

Näkemisen häiriöt lukemaan oppimisessa

Kirjallisuuskatsaus



Marjo Knuutila 1503690

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ylempi AMK-tutkinto, S1415S6

Opinnäytetyö

27.11.2018

<p>Tekijä Otsikko</p> <p>Sivumäärä Aika</p>	<p>Marjo Knuuttila Näkemiseen liittyvät häiriöt lukemaan oppimisessa</p> <p>32 sivua + 2 liitettä 27.11.2018</p>
<p>Tutkinto</p>	<p>Optometria YAMK</p>
<p>Koulutusohjelma</p>	<p>Sosiaali- ja terveysalan ylempi korkeakoulututkinto</p>
<p>Suuntautumisvaihtoehto</p>	<p>Sosiaali- ja terveysalan johtamisen koulutusohjelma</p>
<p>Ohjaaja</p>	<p>lehtori Leena Hannula</p>
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää näkemisen häiriöiden yhteyttä oppimishäiriöihin. Tarkoituksena oli kuvata kirjallisuuden ja tutkimusten avulla millaisia näkemiseen liittyvät häiriöt oppimishäiriöissä ovat. Tutkimuksen avulla pyrittiin selvittämään myös, miten näkemisen fysiologiaa on kuvailtu oppimishäiriöiden tutkimuksessa. Tavoitteena oli tuottaa tietoa näkemisen ammattilaisille lasten näöntutkimisesta, kun taustalla on tiedossa oppimishäiriöitä tai lukivaikeuksia. Tämä kirjallisuuskatsaus keskittyi näkemisen häiriöihin lukemisen erityisvaikeuksissa.</p> <p>Tutkimuskysymyksiä olivat: Millaisia yhteyksiä näkemiseen liittyvillä häiriöillä on lukemaan oppimisessa? Miten tukea näkemiseen liittyvissä asioissa lasta, jolla on vaikeuksia lukemaan oppimisessa? Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena. Aineiston haut tehtiin CINAHL-, Cochrane-, Ebscohost-, Medline Ovid- ja PubMed-tietokantoihin Katsaukseen valittiin seitsemän (7) tutkimusartikkelia, jotka täyttivät alussa laaditut sisäänottokriteerit.</p> <p>Tutkimustulokset osoittivat, että neurobiologisilla näkemisen häiriöillä on selvä yhteys lukemaan oppimisessa. Tässä kirjallisuuskatsauksessa löydettiin apukeinoja auttaa lasta lukemisen oppimisen vaikeuksissa. Koska sujuva lukemaan oppiminen on ratkaiseva perusta koulumenestykselle ja sitä kautta työelämään etenemiselle, on tärkeää käyttää kaikki apukeinot sen onnistumiseksi. Tässä kirjallisuuskatsauksessa esiin tulleet dysleksian piirteiden tunnistaminen, näköharjoitteet ja suodatinlasien käyttö ovat konkreettisia keinoja tähän.</p>	
<p>Avainsanat</p>	<p>oppimishäiriö, oppimisvaikeus, lukutaito, lukemaan oppiminen, lukihäiriö, lukemisvaikeus, dysleksia, näkeminen, näkö, kirjallisuuskatsaus</p>

Author Title	Marjo Knuutila Vision and reading skills
Number of Pages Date	32 pages + 2 appendices 27 November 2018
Degree	Optometry
Degree Programme	Helsinki Metropolia The University of Applied Sciences
Specialisation option	Master's Degree in Leadership in Health Care and Social Services
Instructor	Leena Hannula, Senior Lecturer
<p>The purpose of this thesis was to find out how visual disorders are related to learning disorders. The aim was to describe through the literature research what kind of visual disturbances there are in learning disorders and to find out how physiology of vision has been described in the study of learning disabilities. The aim was also to provide information to the prospecting professionals on the visual acuity of children when there are known learning disabilities or reading difficulties in the background. This review focused on the visual disruption in the difficulties of reading.</p> <p>The research questions were: What kind of disorders in visual processing children have when they have difficulties in learning to read? How to support children with vision-related issues when they have difficulty in learning to read? The thesis was carried out as a descriptive review. Search for the material was done in CINAHL, Cochrane, Ebscohost, Medline Ovid and PubMed databases. Seven (7) research articles filled the initial criteria and were selected for the review.</p> <p>The research results showed that neurobiological vision disorder has a clear connection to reading skills. This review found tools to help a child in reading difficulties. Since smooth learning to read is the foundation for school success and future working life, it is important to use all available means to succeed. The visual exercises mentioned in this literature review and the use of filter glasses are concrete ways to do this.</p>	
Keywords	learning disabilities, learning difficulties, reading skills, dyslexia, vision, seeing, literature review

Sisällys	
1 Johdanto.....	1
2 Tutkimuksen tarkoitus, tutkimuskysymys ja tavoite	3
3 Näkemisen fysiologia	3
4 Lukemisen perusta ja lukemisen vaikeudet	5
4.1. Lukemaan oppiminen.....	5
4.2 Oppimisvaikeudet	6
4.3 Lukemisen erityisvaikeus	8
4.4 Dysleksian syyt ja riskitekijät	8
4.5 Suomalaisia tutkimuksia lukemisen vaikeuksista	9
4.6 Lasten kielihäiriöiden herätevastetutkimuksia.....	11
4.7 Aivojen kuvantamislöydökset lukemisessa ja dysleksiassa.....	12
5 Kirjallisuuskatsauksen metodologiset lähtökohdat ja toteutus.....	14
5.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä	14
5.2 Aineiston keruu, hakusanat, tietokannat, hakutulosten rajaukset.....	15
5.3 Tutkimusaineiston valintakriteerit/sisäänotto- ja poissulkukriteerit	15
6 Valitun aineiston esittely ja arviointi	17
7 Aineiston analyysi	18
8 Tulokset	20
8.1 Erilaiset näkemisen häiriöt, jotka liittyvät lukemaan oppimisen vaikeuksiin	20
8.2 Apukeinot, joilla tukea lasta lukemaan oppimisessa.....	23
9 Pohdinta	26
9.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys.....	27
9.2 Johtopäätökset ja suositukset	28
Lähteet	29
LIITE 1. TIEDONHAKUPROSESSI	33
LIITE 2. TUTKIMUSTEN YHTEENVETOTAULUKKO n=7	35

1 Johdanto

Jokainen oppii eri tavoin ja kaikkia ei lukeminen kiinnosta eikä kaikkien tarvitse lukea yhtä paljon. Oppimiseen vaikuttavat monet seikat. Heikko näkö voi oireilla keskittymiskyvyn puutteena, oppimisen hidastumisena tai lukihäiriönä. Lapsen näön normaalissa kehityksessä usean osatekijän täytyy olla kunnossa. Aivojen, silmien, näköaivokuoren, näköratojen sekä silmälihasten että niitä säätelevien hermojen täytyy toimia oikealla tavalla. Oppimisen erityisvaikeudet ovat yleisiä, koska koululaisista ja aikuisista vähintään joka 20. kärsii erilaisista oppimisen erityisvaikeuksista. Etenkin jos oppimisvaikeutta ei ole huomattu tai diagnosoitu, vaikeudet johtavat omaa älykkyystasoa selvästi heikompaan koulumenestykseen. (Huttunen 2016.)

7-vuotiaiden kognitiiviset ja motoriset valmiudet vaihtelevat laajalti (Lyytinen 2016). Koulussa pärjäämisen kannalta lapsen näöstä huolehtiminen on tärkeää. Lapsen näkö saattaa heikentyä nopeastikin lyhyessä ajassa, eikä lapsi välttämättä osaa tiedostaa muutoksia itse. Huono näkö voi oireilla esim. päänsärkynä tai haluttomuutena lukea. Koulutehtävien lisäksi huono näkeminen häiritsee myös vapaa-ajallakin. Jos rivit hyppivät, lukemaan oppiminen voi viivästyä. Lukemaan opettelu voi tuntua hankalalle ja se vaikuttaa hitaalta tai vaikealta. Lukihäiriöinen lapsi voi jäädä ilman apua, jos opettaja ja vanhemmat eivät tunnista ongelmaa. Lukihäiriö ja oppimisvaikeudet eivät kuitenkaan ole olleet perinteisesti syy ohjata näöntutkimuksiin. Näöntutkimuksella on kuitenkin helppo todeta, onko näkemisellä yhteyttä keskittymishäiriöihin ja sitä kautta yhteyttä lukemisen vaikeuksiin.

Lukemaan oppimista ja lukihäiriötä eli dyslexiaa on tutkittu Suomessa paljon. Yliopistojen lisäksi Niilo Mäki Instituutissa on tutkittu lukivaikeuksia ja Nurmen johtamassa oppimisen ja motivaation monitieteisessä huippututkimusyksikössä lasten lukemis- ja ymmärtämisprosesseja. (Kauppinen 2010: 56.)

Positiivinen yhteys alakoulussa saadun erityisopetuksen määrän sekä yläkoulussa tapahtuneen koulumenestyksen muutoksen välillä osoitettiin suomalaisessakin seurantatutkimuksessa viisi vuotta sitten. Lukivaikeudet osoittautuivat melko pysyviksi perusopetuksen läpi ja lisäksi alakoulussa ilmeneviä luetun ymmärtämisen vaikeuksia pystyttiin ennustamaan esikoulutesteillä kohtuullisen hyvin. (Panula 2013: 133.)

1990-luvun alussa alettiin ymmärtää, että heikkoudet näköjärjestelmässä ovat yhteydessä lukuvaikeuksiin. Tutkimuksissa selvitettiin mitä lukemisprosessissa tapahtuu, mikä tarjosi optometristeillekin teoreettisen viitekentän laajentaa ymmärrystään näkemisen ja lukemisen yhteydestä. (Garcia & Nicholson 1990.)

Näköhavainnot ja siten myös tekstin hahmotus edellyttävät nopeiden muutosten prosessointia. Jotkut visuaalisen prosessoinnin häiriöt kehityksellisessä dysleksiassa johtuvat näkemisen subkortikaalisen M-reitin ja/tai kortikaalisen dorsaalireitin epänormaalista toiminnasta. (Boden & Giaschi 2007.) Valdois ym. selvittivät monista tutkimuksista, että dyslektisillä lapsilla visuaalisen hahmottamisen häiriö eroaa fonologisista häiriöistä. Neurotutkimukset viittaavat etenkin parietaalisten lohkojen vähemmän aktiiviseen toimintaan dyslektikoilla. (Valdois & Habib & Cohen 2008.)

Näkemisen ongelmat voivat häiritä lukemisprosessia, mutta tällä hetkellä oppimishäiriöisten tai lukihäiriöisten lasten visuaalista toimintaa ja silmien terveyttä on pidetty samanlaisena kuin lasten, joilla ei ole kyseistä häiriötä. Ei ole ollut riittävästi tieteellistä näyttöä, joka tukisi näkemystä, että pienet silmä- tai näköongelmat aiheuttaisivat tai lisääisivät oppimisvaikeuksia. Koska oppimishäiriöt ovat vaikeita ymmärtää ja opettajien hoitaa, ne ovat herättäneet monenlaisia tieteellisesti kyseenalaisia näköpohjaisia diagnostiikka- ja hoitomenetelmiä. Tieteellinen näyttö ei ole kuitenkaan tukenut väitteitä, joiden mukaan visuaalinen harjoittelu, silmälihasten harjoitukset, näöntutkimus- ja -seuranta, "harjoitus"-lasit, prisma- tai värilliset linssit/suodattimet olisivat tehokasta hoitoa oppimisvaikeuksiin. Ei ole ollut pätevää näyttöä siitä, että näönhoitoon osallistuvat lapset vastaavat paremmin opetukseen kuin lapset, jotka eivät osallistu. (Handler & Fierson 2010.)

Tässä kirjallisuuskatsauksessa haetaan näkemisen ja lukemaan oppimisen ongelmien yhteydestä uusinta tietoa, jota näöntutkimisen ammattilaiset voivat hyödyntää työssään.

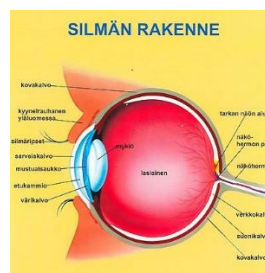
2 Tutkimuksen tarkoitus, tutkimuskysymys ja tavoite

Tämä opinnäytetyö on kuvaileva kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on selvittää näkemisen häiriöiden yhteyttä oppimishäiriöihin. Tarkoituksena on kuvata tutkimusten avulla millaisia näkemiseen liittyvät häiriöt oppimishäiriöissä ovat. Tavoitteena on tuottaa tietoa näkemisen ammattilaisille lasten näöntutkimisesta, kun taustalla on tiedossa oppimishäiriöitä tai lukivaikeuksia. Tämä kirjallisuuskatsaus keskittyy näkemisen häiriöihin lukemisen erityisvaikeuksissa. Tutkimuskysymyksiä ovat:

- 1) Millaisia yhteyksiä näkemiseen liittyvillä häiriöillä on lukemaan oppimisessa?
- 2) Miten tukea näkemiseen liittyvissä asioissa lasta, jolla on vaikeuksia lukemaan oppimisessa?

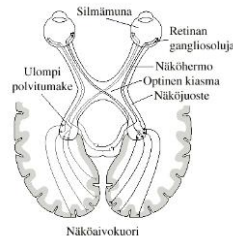
3 Näkemisen fysiologia

Näkeminen vaikuttaa automaattiselta ja helpolta. Tarvitaan vain avata silmät ja maailma jäsentyy erilaisiksi kohteiksi. Helppouden taustalla on kuitenkin monimutkaista tiedonkäsittelyä. (Paavilainen 2016: 101.) *Hahmottamisella* tarkoitetaan kykyä ymmärtää näkemäänsä. Hahmottamiseen osallistuu huomattava osa aivokuoren pinta-alasta. Silmät näkevät, mutta aivot hahmottavat. (Numminen & Sokka 2009: 138.) Näköjärjestelmä alkaa silmän verkkokalvosta. Jo pelkästään verkkokalvo on monimutkainen tiedonkäsittelyjärjestelmä, joka muodostuu eri solutyypeistä ja solukerroksista. Näillä soluilla on myös sivusuuntaisia yhteyksiä. Kun valo osuu verkkokalvon reseptorisoluihin, niiden lepojännite muuttuu kauemmaksi laukeamiskynnyksestä. (Paavilainen 2016: 103.)



Kuvio 1. Silmän rakenne (Näkövammaisten Keskusliitto ry)

Jäsentynyt näköhavainto syntyy vasta silmän jälkeen näköaivokuorella. Näkötieto kulkee silmästä näköhermoja pitkin aivoihin, talamuksen tumakkeeseen, jossa eri aistien tuomat tiedot kohtaavat. Sieltä näkötieto siirtyy aivokuorelle. Kaikki näkötieto siirtyy ensin primäärille aivokuorelle, jossa tieto rekisteröidään ja analysoidaan ensimmäisen kerran. Tämä ensimmäinen analysointivaihe on se vaihe, jolloin tajumme näkevämme jotain. Analysoinnin tuloksena näkötieto siirretään seuraavaan paikkaan riippuen siitä, millaista tieto on ja millaista käsittelyä se vaatii. Primaarilta aivokuorelta tieto voi kulkea kahta eri reittiä: *mitä- ja missä -reittiä*. (Numminen & Sokka 2009:139.) Näkö tiedon käsittely kattaa ihmisen aivokuoresta jopa kolmanneksen ja on jakautunut monille erillisille toiminnallisille alueille. Näköaivokuoret jaotellaan *ventraaliseen* objektintunnistustiehen ja *dorsaaliseen* tilan hahmottamisen sekä huomion ja liikkeiden ohjauksen tiehen. (Vanni 2004:2657.)



Kuvio 2. Näköjärjestelmä (Ilmoniemi 2018.)

Visuaalinen hahmottaminen on aivojen tulkintaa sitä, mitä silmät näkevät ja päätelmää useamman muuttujan vaikutuksesta näköaistin välittämään havaintoon. Visuaalinen hahmottaminen on pohja loogiselle päättelykyvyille ja matemaattiselle hahmottamiselle. Väärinymmärrykset tai väärintulkinnat voivat johtua visuaalisen hahmottamisen ongelmista. Näkeminen vaatii vasemman ja oikean silmän sekä aivopuoliskojen tarkkaa keskinäistä työtä. Viestit saattavat sekoittua, jos aivot eivät yhdistä näköaistimuksia kuulo-, tunto- ja liikeaistimuksiin. Jos ihminen ei näe selvästi ja/tai väsy helposti, näönvarainen hahmottamiskyky voi olla heikkoa ja oppiminen hidasta. Kun ensimmäisillä luokilla koulussa panostetaan visuaaliseen hahmottamiseen ja loogisen päättelykyvyn harjoittamiseen, lapsilla on paremmat edellytykset kaikkeen myöhempään oppimiseen. (Hätinen 2006.)

Oikea aivopuolisko on tärkeä ympäristön tulkitsemisessa ja kuvan kokonaistajun kannalta. *Vasen* puolisko yleensä hallitseva ja käsittelee tietoa peräkkäisessä järjestyksessä. Koska

radat risteytyvät aivokurkiaisessa, enemmistö ihmisistä on oikeakätisiä. Vasemmalla sijaitsevat puhumista, lukemista ja kirjoittamista säätelevät aivoalueet. (Wikipedia 2018.) *Rinnakkaisilla näköinformaation signaalireiteillä* tarkoitetaan sitä, että nähdyn kuvan erilaisia ominaisuuksia koodaavat signaalit etenevät aivoissa eri teitä. Moniportainen ja rinnakkainen käsittely on tehokasta ja signaaliteiden välillä on myös rinnakkaisia kytkentöjä. Lisäksi ylemmiltä alueilta on paljon takaisinkytkentöjä alemmille alueille. (Ilmoniemi 2018.)

4 Lukemisen perusta ja lukemisen vaikeudet

Peruslukutaito koostuu mekaanisesta lukutaidosta ja luetun ymmärtämisestä. *Nimeäminen* on keskeisesti yhteydessä sanan tunnistuksen sujuvuuteen ja lukunopeuteen. Sillä tarkoitetaan kykyä palauttaa mieleen toistuvasti ja sujuvasti esim. esineitä, värejä ja kuvioita. Lukeminen ja nimeäminen sisältävät samoja tekijöitä: nopeaa ja sarjallisesta prosessointia sekä havaintojen, tarkkaavuuden, sanallisen tiedon ja motoristen aineiden yhdistelemistä. (Vaninen 2012: 17-22.)

4.1. Lukemaan oppiminen

Lukemaan oppimisesta on esitetty erilaisia malleja, joista kaksikanavaiset ovat yleisimpiä. Lisäksi on lukutaidon kehitysvaiheita kuvaavia malleja ja lukemisprosessin etenemismalleja. Malleissa on pyritty havainnollistamaan niitä vaiheita, osatekijöitä, prosesseja ja strategioita, joiden hallinta pidetään edellytyksenä sujuvalle sanan tunnistamiselle tai sujuvan lukutaidon hallinnalle. (Siiskonen & Aro & Holopainen 2010: 12.) *Dekoodaustaitoja* (äänteiden yhdistäminen sanaksi) pidetään kaikissa malleissa välttämättömänä edellytyksenä lukemaan oppimiselle. Kuitenkaan äänteellisen dekodauksen käyttöä ei yksinään nähdä riittävänä sujuvaan sanan tunnistamiseen. (Siiskonen 2010:15.) Kansainväliset vertailut osoittavat, että suomenkieliset lapset omaksuvat lukutaidon nopeasti. Suomen kielen kirjoitusjärjestelmä on poikkeuksellisen säännönmukainen. Lisäksi suomen kielen erityispiirteitä ovat sanojen jakautuminen tavuihin eli tavurytmi, sanojen monitavuisuus ja sen myötä pituus ja sekä monet taivutusmuodot. (Siiskonen & Aro & Holopainen 2010: 17-18.)

Fonologinen tietoisuus eli äännetietoisuus on taitoa jakaa puhetta erikokoisiksi yksiköiksi, kuten äänneiksi ja tavuiksi sekä taitoa rakentaa näistä sanan osista kokonaisuuksia. Fonologisen tietoisuuden tutkimuksissa on havaittu, että hyvin suunniteltu, tiivis ja pitkäaikainen, kuntoutus kehittää lasten luku- ja kirjoitustaitoa. (Ketonen 2010.)

Motivaation ja tunteiden dynamiikan ymmärtäminen on välttämätöntä autettaessa lasta lukemisen oppimisessa. Oppiminen perustuu yksilön valintaan ja harjoitteluun. Lisäksi vanhemmat ja opettajat voivat vaikuttaa positiivisesti lapsen valintoihin ja oppimista tukevaan harjoitteluun. Lukivaikeuksissa vaikein haaste on kestävän motivaatiopohjan rakentaminen. Lisäksi Lyytisen arviointitulokset osoittavat, että lukivaikeuksiset tarvitsevat oppiakseen moninkertaisen ajan muihin verrattuna. (Lyytinen & Lyytinen 2007.)

4.2 Oppimisvaikeudet

Oppimishäiriöihin kuuluvat kielen ja puheen häiriöt ja motoristen toimintojen kehitykselliset häiriöt sekä lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudet että aritmeettisten taitojen häiriöt. Hoitamattomana oppimishäiriöt voivat merkittävästi hidastaa koulu-uran etenemistä tai johtaa laaja-alaisempiin vaikeuksiin. (Lyytinen 2016.) Oppimisvaikeuksista johtuvat epäonnistumiset koulussa ovat tutkimusten mukaan yhteydessä koulutusuran katkeamiseen, epäsosiaaliseen kehitykseen, päihteiden väärinkäyttöön, työttömyysuhkaan ja lisääntyneeseen toimeentulotuen tarpeeseen. Lisäksi havaittuja psyykkisiä seurauksia ovat mm. heikko itsetunto, masennus ja kohonnut itsemurhan riski. Oppimisvaikeuksien taustalla ajatellaan olevan hermoston varhaiseen kehitykseen liittyvää poikkeavuutta, joka vaikeuttaa erityisen paljon tiettyjen taitojen oppimista. (Hätinen 2006.)

Poikkeavuuden taustalla ovat perinnölliset syyt tai poikkeavuus on syntynyt aivoihin kohdistuneen altistuksen, vamman, hapenpuutteen tai sairauden vaikutuksesta. Oppimisvaikeuksien heijastuminen aivotoimintojen erilaisuudesta erottaa ne muista oppimiseen kohdistuvista ongelmista. (Numminen 2009: 17-18.) Suvussa esiintyvä oppimisvaikeus lisää lapsen riskiä oppimisen vaikeuksiin, joita varhainen ennaltaehkäisy voi pienentää (Lyytinen 2016).

Oppimisvaikeudet eivät ole sairaus, jota voitaisiin hoitaa leikkaushoidolla tai lääkityksellä. Ne eivät myöskään tule välttämättä esiin uusimmillakaan aivojen koneellisilla tutkimusmenetelmillä, koska ne eivät näy aivojen rakenteissa, joita useimmat aivojen tutkimusmenetelmät kuvaavat. Oppimisvaikeus-käsitteen alle mahtuu iso joukko erilaisia ongelmia, kuten kielen ymmärtämiseen tai tuottamiseen liittyviä ongelmia, näönvaraiseen hahmottamiseen liittyviä ongelmia, tarkkaavaisuushäiriöitä jne. Samalla lapsella voi olla monta ongelmaa samanaikaisesti tai vain yksi ongelma. Oppimisvaikeudet ovat erilaisia niiden laajuuden, vaikeusasteen ja laadun suhteen. Laadulliset ominaisuudet määrittävät mm. sen mitkä kouluaineet lapselle ovat vaikeita. Oppimisvaikeudet voivat kohdistua tiedonkäsittelyn eri osa- toimintoihin. Tiedonkäsittelytaidot voidaan jakaa kielellisiin taidot, visuaalisiin eli näönvaraisiin taitoihin, tarkkaavaisuuteen eli huomiokykyyn, toiminnanohjaukseen eli kykyyn ohjata omaa toimintaa sekä sosiaalisiin taitoihin. Vaikeudet voivat esiintyä millä tahansa näistä osa-alueista riippumatta muista osa-alueista tai lapsella voi olla samanaikaisesti vaikeuksia useilla tai jopa kaikilla osa-alueilla. Jokaisella em. tiedonkäsittelyn osa-alueella vaikeudet voivat olla vaikea-, keskivaikea- tai lieväasteisia. (Numminen & Sokka 2009: 18-20.)

Suomessa on käytössä ICD-tautiluokitus oppimisvaikeuksista, joista käytetään siinä termiä oppimiskyvyn häiriöt. Luokitus on kuvattu taulukossa 1. Monimuotoisesta häiriöstä puhutaan useiden erityishäiriöiden esiintyessä samanaikaisesti. Oppimisvaikeudet ovat usein yhteydessä tarkkaavuuden vaikeuksiin. (Nukari 2013: 16.)

Taulukko 1. ICD-10 tautiluokituksen termit yleisimmille oppimisvaikeuksille (Räsänen 2018).

PSYKKISEN KEHITYKSEN HÄIRIÖT

KOODI	Nimike
F81.0	Lukemiskyvyn häiriö
F18.1	Kirjoittamiskyvyn häiriö
F81.2	Laskemiskyvyn häiriö
F81.3	Monimuotoinen oppimiskyvyn häiriö
F82	Motoriikan kehityshäiriö
F84.5	Aspergerin oireyhtymä
F88	Muu psyykinen kehityshäiriö (mukaan lukien kehityksellinen agnosia)
TAVALLISESTI LAPSUUS- TAI NUORUUSIÄSSÄ ALKAVAT KÄYTÖS- JA TUNNEHÄIRIÖT	
F90.0	Aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö

4.3 Lukemisen erityisvaikeus

Oppimiskyvyn häiriöinä erotellaan lukemisen erityisvaikeus eli dysleksia, laskemisen erityisvaikeus eli dyskalkulia sekä kirjoittamisen erityisvaikeus. Lukemisen erityisvaikeudessa lukemistarkkuus tai lukemisen ymmärtäminen on huonompaa suhteutettuna ikään, älykkyyteen tai koulutukseen. Vaikeus voi ilmetä vaikeutena yhdistää äännteitä tai äänneyhdistelmiä tai kyvyttömyytenä erottaa kirjaimia toisistaan. Dysleksia on selvästi yleisempää miehillä ja pojilla kuin naisilla ja tytöillä. (Huttunen 2016.)

Lapsen on oivallettava lukemaan oppiakseen, että kirjaimet ovat puheäänten symboleja. Sanan jakaminen äännteiksi on taito, jota lapsi ei ole tarvinnut vielä puheen tuottamisessa tai ymmärtämisessä. Lapselle äännteet ovatkin vaikeasti mielletävää asia. Äännerakenne ja sanan pituus vaikuttavat siihen, kuinka helposti sana on jaettavissa äännteiksi. Lukihäiriö-lapsi ei kirjaimen nähdessään muista sen nimeä tai joutuu miettimään sitä pitkään. (Siiskonen ym. 2004, 67.)

Lukutaidon oppimisessa molempien aivopuoliskojen hoitamat toiminnot pitäisi olla automatisoituneita riittävän pitkälle. Lisäksi kielen käsittelyä tapahtuu pienillä alueilla eri puolilla aivoja. Jos toinen aivopuolisko pyrkii ohjaamaan toisen aivopuoliskon tehtäviä, lukemaan oppimisessa aiheutuu ongelmia aivopuoliskojen epäsymmetrian vuoksi. Toimintojen automaattinen ohjaus ja eri aivoalueiden ristiriidattomuus ovatkin sujuvan oppimisen kannalta tärkeitä. (Ahvenainen & Holopainen 2005: 40-42.)

4.4 Dysleksian syyt ja riskitekijät

Yhtenäistä kuvaa lukivaikeuden taustatekijöistä on ollut vaikea muodostaa, koska lukihäiriöön liittyy monenlaisia tiedonkäsittelyhäiriöitä. Lisäksi lukemiseen osallistuu laaja hermoverkko ja siihen tarvittavia kykyjä säätelevät useat geneettiset tekijät. (Kujala & Krause & Sajaniemi & Silvén & Jaakkola & Nyyssölä 2012.) Lukuvaikeuksien keskeisimpinä kognitii-

visina syinä pidetään ongelmia *fonologisessa tiedonkäsittelyssä*. Kaikkia dysleksiaan liittyviä ongelmia ei ole kuitenkaan pystytty selittämään pelkästään fonologisten taitojen heikkouksien avulla. Säännönmukaisissa kielissä, kuten suomen kaltaisissa kielissä keskeinen lukemisvaikeuksien syy ovat sanojen *nimeämisvaikeudet*. Fonologisten taitojen heikkoudet näyttävät liittyvän vahvemmin lukemisen ja oikeinkirjoituksen tarkkuuden ongelmiin ja nimeämisvaikeudet lukemisen hitauteen. (Niilo Mäki Instituutti 2018.)

Dysleksiassa on havaittu niin näkö- kuulo- kuin tuntoaistin sekä *aistien välisen hermostollisen prosessoinnin* olevan poikkeuksellista. Lisäksi *työmuistin* toiminnassa on havaittu ongelmia ja lukivaikeuteen liittyy äänten ja äänneiden käsittelyn laaja häiriö. (Kujala ym. 2012: 23-24.) Dysleksiassa aivojen aktivaatio myös seuraa puhetta ja puheen rytmiä eri tavalla kuin normaalilukijoilla. (Hämäläinen & Leppänen 2014.)

4.5 Suomalaisia tutkimuksia lukemisen vaikeuksista

Lukemaan oppimisen ja lukivaikeuksien tutkimisella on Suomessa vahva perinne. Jyväskylän yliopistossa on tehty useita väitöstutkimuksia lukemisen vaikeuksista, mm. Niilo Mäki Instituutissa on tutkittu lukivaikeuksia sekä Nurmen johtamassa oppimisen ja motivaation monitieteisessä huippututkimusyksikössä lasten lukemis- ja ymmärtämisprosesseja. (Kauppinen 2010: 56.) Kyky tunnistaa sanoja vaivattomasti on perusedellytys sujuvaan lukemiseen. Jarkko Hautalan tutkimus vuonna 2012 pyrki haarukoimaan oleelliset *sanantunnistuksen* mekanismit suomenkielessä. Hautala on perustanut Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksella kokeellisen silmänliikelaboratorion, jota hyödynnetään monipuolisesti ihmisen havainnointi-, ajattelu- ja tunne-elämän toimintojen tutkimuksessa. (Hautala 2012.)

Vuonna 2007 Puolakanahon tutkimuksessa seurattiin 200 lapsen taitoja. Siinä havaittiin, että lapsen yksilöllistä lukemistaitoa ja dysleksiaa voidaan ennustaa yhdistämällä tietoa eri mittareista jo 3,5 vuoden iästä lähtien. Lisäksi havaittiin, että esiintyvät erot ovat erittäin py-

syviä jo leikki-iässä, koska varhaiset fonologis-kielelliset taidot sekä kirjaintuntemus kehittyvät kiinteästi yhteydessä toisiinsa. Varhaisten taitojen kehitys oli myös hitaampaa lapsilla, joiden suvussa esiintyi lukemisvaikeutta. (Puolakanaho 2007.)

Jyväskylän yliopiston pitkittäistutkimuksen *Lapsen kielen kehitys ja familiaalinen dysleksiariski* –tutkimukseen osallistui 200 lasta, joita seurattiin syntymästä kolmanteen kouluvuoteen saakka. Viivästyneesti lukemaan oppivilla lapsilla esiintyi ainakin kolme erilaista kielellistä kehityskulkua. Ensiksi lukiongelmia edelsi aikaisemmin havaittu hidastunut fonologinen kehitys. Toiseksi havaittiin vaikeus sujuvassa nimeämistaidossa. Kolmanneksi havaittiin hidas kirjainten nimien pysyvä mieleen tallentuminen. Jos lähisuvussa oli lukemisen ongelmia, nämä piirteet tulivat esiin moninkertaisesti yleisemmin. (Lyytinen & Lyytinen 2007).

Uusitalo-Malmivaaran väitöstutkimuksessa kolme erilaisesta lukemisen kuntoutusmenetelmää olivat tehokkaita ensiluokkalaisilla, joilla koulun alkaessa oli lukemisen vaikeuden riski. Kuitenkin tavanomaisella lukemisen erityisopetuksella olleet lapset kehittyivät myös. Suurin vaikutus lukemisen edistymiseen oli tarkkaavuudella ja kirjainten tuntemuksella ennen koulun alkua. Tyttöjen menestyminen oli koko ensimmäisen luokan ajan poikia parempaa, mutta toisen luokan alussa eroa ei enää ollut. Lukemisen kuntoutuksessa tulisi huomioida yksilöllinen lähtötaso, mahdollinen kyky hyötyä kuntoutuksesta sekä kodin mahdollisuudet lapsen tukemiseen. (Uusitalo-Malmivaara 2009).

Ketosen väitöskirjatutkimuksessa lapset oppivat kirjaimia sekä niitä vastaavia äänteitä ja sanojen alkuäänteitä, mutta taidot eivät yleistyneet lukemiseen ja kirjoittamiseen. (Ketonen 2011.) Parviaisen väitöstutkimuksessa tutkittiin kielen käsittelyn aivomekanismeja normaalisti lukevilla ja lukivaikeuksillisilla aikuisilla sekä lukemaan opettelevilla lapsilla. Sekä kirjoitetut sanat että puheäännet aiheuttivat lasten aivoissa aktivaatioketjun, joka muistutti sijainniltaan aikuisten aktivaatioketjua, mutta ajoitukseltaan oli viivästynyt ja pidempikestoinen. Aktivaation ajoitus oli myös yhteydessä yksilölliseen lukutaitoon. Koska yksilöllinen vaihtelu oli lapsilla selvästi suurempaa, yksilötason tarkastelulla on suuri merkitys tutkittaessa kehityvää hermostoa. (Parviainen 2017.)

Vuonna 2013 Pennalan tutkimuksen tulosten mukaan suomenkieliset lapset kehittyvät ään- teiden kestojen erottelutaidossa ainakin ensimmäiseltä kolmanteen luokkaan asti. Kestojen pituuden erotteluongelma on merkittävät selittäjä luku- ja oikeinkirjoitustarkkuudessa. Näillä lapsilla erotteluongelma on kasautuva riski, joka voi johtaa vaikeampiasteiseen luku- ja kirjoitushäiriöön muiden varhaisten kielellisten ja kognitiivisten taitojen kanssa. (Pennala 2013.)

Myös Mittagin väitöskirjatutkimuksien tulokset osoittivat, että kirjaimet vaikuttavat puheään- teiden hermostolliseen tiedonkäsittelyyn jo hyvin varhaisessa tiedonkäsittelyn vaiheessa. Lukihäiriöisillä samanaikaisesti esitettyjen puheäänien ja tekstin hermostollinen tiedonkäsit- tely oli vaimeampaa kuin sujuvasti lukevilla aikuisilla, eikä siihen vaikuttanut se, että teksti oli korvattu merkityksettömillä symboleilla. Lukihäiriöisillä audiovisuaalinen tiedonkäsittely oli kauttaaltaan heikentyntä, joten kirjainten hermostolliset edustukset ovat heikommin muodostuneita lukihäiriöisillä kuin sujuvasti lukevilla. Myös useiden aistimusten samanaikai- sesta tiedonkäsittelyn ongelmista saatiin viitteitä, koska lukihäiriöisten audiovisuaalinen tie- donkäsittely oli ajallisesti viivästynyt. Jotta tiedon integrointia tapahtuisi aivoissa, tarkkaa- vaisuuden kohdistaminen ääniin tai tekstiin on tarpeellista, sillä integraatioprosessi voimistui tarkkaavuuden kohdistuessa molempien aistien ärsykeisiin. Tarkkaavuuden lisäksi fonolo- gisen aineiston sisällöllä oli vaikutusta kirjainten ja puheäänien audiovisuaaliseen tiedonkä- sittelyyn. (Mittag 2014.)

4.6 Lasten kielihäiriöiden herätevastetutkimuksia

Auditatiivista prosessointia on tutkittu negatiivista poikkeusärsykevastetta (mismatch nega- tivity=MMN) käyttämällä. MMN-aalto tulee esiin tilanteessa, jossa aivot tunnistavat äänisar- jassa esiintyvän poikkeavan ärsykkeen. Tulokset ovat osoittaneet, että ryhmien välillä esiin- tyy eroja herätevasteissa suhteessa vokaalin keston muutokseen jo heti syntymän jälkeen eli aikaisemmin kuin minkäänlainen kielellinen stimulaatio on voinut vaikuttaa lapsen aivojen järjestäytymiseen. Puheen ymmärtämistä ja tuottamista koskevat testit pystyvät osoitta- maan erot vasta kahden vuoden iässä, mistä eteenpäin erot näyttävät lisääntyvän ja rajoit- tuvan kielen alueille viiden vuoden ikään saakka. (Lyytinen & Leppänen: 2015.)

4.7 Aivojen kuvantamislöydökset lukemisessa ja dysleksiassa

Aivojen toimintaa voidaan mitata tarkasti mm. magneettikuvauksella eli fMRI:lla, aivomagneettimittauksella eli MEG tai PET:llä. MEG eli magnetoenkefalografia mittaa aivojen sähköisen toiminnan tuottamia magneettikenttä. PET-mittauksella selviää, missä aivojen toiminta on vilkasta ja missä ei. Yksittäisten hermosolujen sähköistä toimintaa voidaan tutkia äärimmäisen ohutkärkisillä mikroelektrodeilla ja mikroelektrodi voidaan työntää yksittäiseen hermosoluun sekä siten voidaan mitata sen sähköistä toimintaa. (Aalto Yliopisto 2018.)

Salminen-Vaparanta totesi, että eri tarkkaavaisuuden muodot vaikuttavat eri tavoilla näönvaraiseen tajuntaan ja siksi teoreettisen mallin tulisi huomioida nämä erot. Lisäksi tulevaisuudessa tutkimuksissa tulisi selvittää näönvaraisen tajunnan useista eri tasoista, joista jokaisella on erilliset hermostolliset perustansa. (Salminen-Vaparanta 2014.) Lukihäiriöihin liittyy monenlaisia poikkeamia aivojen rakenteessa ja toiminnassa. Aivomuutoksia on havaittu erityisesti vasemman aivopuoliskon taaemmissa ohimo-, päälaen- ja takaraivolohkon alueissa. Muutokset vaikeuttavat etenkin kielen ääni- ja äänne-elementtien käsittelyä. Tästä seurauksena on vaikeus hahmottaa riimejä, ääntää äänneitä sekä taipumus sekoittaa samalta kuulostavat sanat toisiinsa. Tämä vaikuttaa lukutaitoon, koska kuultujen äänneiden yhdistäminen kirjoitettuun asuun vaikeutuu, mikä olisi tärkeä taito lukemaan oppimisessa. Aivotutkimus on osoittanut lukihäiriöisillä em. aivoalueiden aineenvaihdunnan ja hermosolutoiminnan olevan keksimääräistä vaimeampaa, ja että alueet eivät aktivoitu normaalilla tavalla. (Kujala ym. 2012:23-24.)

Näköjärjestelmässä erotetaan toiminnallisesti erilaiset parvo- ja magnosellulaariset hermojärjestelmät. *Magnosellulaarinen* on sensitiivinen liikkeille ja nopeille muutoksille, joita äänen tai tekstin hahmotus edellyttävät. Magneettispektroskopia tutkimukset osoittavat, että aivojen ohimo- ja päälakialueilla sekä pikkuaivoissa magnosellulaariseen järjestelmään liittyviä hermoverkkotiheyden muutoksia esiintyy kehityksellisestä dysleksiasta kärsivillä. Puheen havaitseminen ja puheääntä koskevat muistijäljet jäävät häiriön takia epätarkemmiksi. Tämä vaikeuttaa lukemaan oppimisen kannalta välttämätöntä sanaa pienempien puheen

osien hahmotusta ja niiden käyttöä koskevan tietoisuuden selkeytymistä. Lisäksi ERP-tulokset osoittavat, että amplitudimodulaatiota seuraava EEG-vaste on pienempi lukivaikeudesta kärsivillä. (Lyytinen & Leppänen: 2015.)

Aivosähkökäyrätutkimuksilla on saatu tarkkaa tietoa siitä, minkä äänten tai äänneiden erotelu lukihäiriöissä on vaikeaa. Havaintoja on aivorunkovasteista (brain stem auditory evoked potentials=BAEP) ja kuuloärsykkeiden synnyttämistä myöhemmistä herätevasteista (auditory event-related potentials=AERP) sekä kognitiivisista herätevasteista (=ERP). Sukutaustan perusteella tutkimukseen valituilla lapsilla kyky erottaa puheäänestä erilaisia kategorioita on huonompi kuin verrokeilla jo kuuden kuukauden iässä. (Kujala 2012: 24, Lyytinen - Leppänen: 2015.)

PET- ja TMK-tutkimukset osoittavat, että lukiessa näköaivokuoren striataaliset ja ekstrastriataaliset osat aktivoituvat. MEG-tutkimuksessa lukijan etsiessä kirjaimelle tai sanalle äänellistä vastinetta aktivoituu inferiorisen temporaalikorteksin takaosa (Broadmanin alue BA 37) vasemmassa aivopuoliskossa ja vasen inferiorinen frontaalikorteksi (BA 45). Lyytinen & Leppänen kuvaavat tarkasti eri alueiden osallistumista: ”Lukemiseen ja erityisesti ennalta tuntemattomien sanojen lukemisen edellyttämään subleksikaaliseen prosessointiin liittyy ilmeisesti ainakin osittain vasemman supramarginaalisen poimun aktivoituminen. Merkityksen löytyminen sanalle näyttää edellyttävän ventraalisen Sylviuksen uurteen ulkopuolisen temporaalisen korteksin etuosan ja parietaalisen korteksin sisäosien takaosan eli gyrus angulariksen lähellä olevien osien aktivoitumista. Se näkyy mm. tutkittavan tehdessä päätelmiä siitä, muodostaako kirjainjono merkityksellisen sanan vai ei. Näiden osien virheetön toiminta on sujuvan lukemisen kannalta tarpeen.” (Lyytinen & Leppänen: 2015.)

Dysleksassa tutkituin aivojen osa on ohimolohkon planum temporaleksen koon hemisfäärisen epäsymmetrian poikkeavuus. Normaalisti epäsymmetrinen planum temporale on useammassa tutkimuksessa todettu dyslektikoilla symmetriseksi tai jopa käänteisesti epäsymmetriseksi (oikea vasenta isompi). Toiminnallisessa kuvantamistutkimuksissa on tuloksia vasemman ohimolohkon matalammasta aktivaatiosta dyslektikoilla. Lisäksi on viitteitä jatku-

vuushäiriöstä kielialueiden etu- ja takaosan välillä. (Lyytinen - Leppänen: 2015.) Myös Uusipaikan tutkimuksen tulokset osoittivat, että epätyypillisyydet aivojen sähkövasteissa dyslektikoiden ja tyypillisesti lukevien riskilasten puheen prosessoinnissa on havaittavissa yhä yhdeksän vuoden iässä (Uusipaikka 2012).

5 Kirjallisuuskatsauksen metodologiset lähtökohdat ja toteutus

5.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tutkimusmenetelmänä

Kirjallisuuskatsauksessa on tarkoitus kerätä ja analysoida olemassa olevaa tietoa laaja-alaisesti ja systemaattisesti. YAMK-opinnäytetyön kirjallisuuskatsaus on kuvaileva ja tutkimuskysymykseen vastaava synteesi aihetta koskevasta aikaisemmasta tutkimuksesta. (Hannula ym. 2018). Kirjallisuuskatsauksella kartoitetaan sitä, millaista tietoa joltakin rajatulta alueelta on olemassa. Yleensä haetaan vastausta johonkin kysymykseen, kuten tutkimusongelmaan. (Ikonen & Isojärvi & Malmivaara 2009: 3209.)

Kirjallisuuskatsauksen avulla hahmotetaan opinnäytetyön aihepiirin kokonaisuutta ja sen avulla saadaan tietoa siitä, miten paljon tutkimustietoa on olemassa, millaisesta näkökulmasta aihetta on tutkittu ja millaisin menetelmin (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2009: 121). Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on näyttää, miten asiaa on tutkittu ja mistä näkökulmista (Hirsjärvi 2014: 108-109). Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi yleisimmin käytetyistä kirjallisuuskatsauksen perustypeistä. Katsaus ei tähtää suureen lähdemäärään, vaan syvään ymmärrykseen kyseistä kapea-alaisesta ilmiöstä. Sitä voisi kutsua yleiskatsaukseksi ilman tiukkoja ja tarkkoja sääntöjä. Aineistot ovat laajoja ja metodiset säännöt eivät rajaa valintoja. Tutkittava ilmiö pystytään kuitenkin kuvaamaan laaja-alaisesti ja tarvittaessa luokittelemaan tutkittavan ilmiön ominaisuuksia. Tutkimuskysymykset ovat väljempiä kuin systemaattisessa katsauksessa tai meta-analyysissä. (Salminen 2011.)

Kirjallisuuskatsauksessa kirjoittaja käy analyttisesti ja arvioiden läpi omaan aihepiiriinsä ja tutkimusongelmiinsa liittyvää keskeisintä aikaisempaa tutkimusta ja tieteellistä kirjallisuutta. Aiempi tutkimus toimii uuden tutkimuksen tienviittana, ja on välttämätön oman näkökulman

ja tutkimuksen merkityksen perustelemisessa. Arvioimalla, vertailemalla ja kommentoimalla aiempaa tutkimusta asemoidaan oma tutkimus oman tieteenalan ja aihealueen tutkimuskenttään. (Jyväskylän yliopisto 2017.) Hakuprosessi raportoidaan niin, että se on läpinäkyvä ja kuka tahansa voi toistaa haun ja saada samat tulokset (Isojärvi 2015; Mäkelä & Punkari, 2015).

5.2 Aineiston keruu, hakusanat, tietokannat, hakutulosten rajaukset

Kansainvälisistä tietokannoista haettiin englanninkielisiä tutkimusartikkeleita, jotka liittyvät lapsen näkemisen häiriöihin sekä lukemaan oppimisen vaikeuksiin. Kirjallisuushaku suoritettiin sähköisiin tietokantoihin, joihin Metropolia Ammattikorkeakoululla on käyttöoikeudet. Näitä tietokantoja olivat: CINAHL-Complete, Cochrane, Medline Ovid, ja PubMed. Lisäksi etsittiin neuropsykologisen alan kirjallisuutta ja julkaisuja. Hakusanojen toimivuutta testattiin joulutammikuussa 2018 ja sen perusteella pystyttiin suunnittelemaan relevantteja tuloksia tuottava hakustrategia. Tiedonhaku suoritettiin huhtikuussa 2018 Boolean hakuoperaattoreita käyttäen hakusanoilla: "vision or visual or sight and reading skills and children and dyslexia". Sanakatkaisujen käyttöön ei ollut tarvetta koehakujen perusteella. Haut rajattiin asiasanoihin ja viitteitä etsittiin abstraktitasolta. Hakutulokset rajattiin englanninkielisiin artikkeleihin.

5.3 Tutkimusaineiston valintakriteerit/sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänotto- ja poissulkukriteerien täytyy olla tutkittavan aiheen kannalta tarkoituksenmukaisia sekä johdonmukaisia. Systemaattisten virheiden ehkäisemiseksi kriteerit tulee myös kuvata tarkasti. Luotettavuuden lisäämiseksi aineiston on hyvä olla ajantasaista. Lisäksi kriteeri vertaisarvioidusta tieteellisestä tutkimusartikkelista on yhteydessä katsauksen luotettavuuden arviointiin. (Pudas & Tähkä & Axelin 2007: 49.)

Kielirajauksen perusteena on tekijän kielitaito. Muut kriteerit perustuvat katsauksen tutkimuskysymyksiin. Hakutulosten rajaukset sekä artikkeleiden sisäänotto- ja poissulkukriteerit on kuvattu taulukoissa 2.

Taulukko 2. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
<ul style="list-style-type: none"> - aineisto on julkaistu aikavälillä 2013-2018 - julkaisu on vertaisarvioitu tieteellinen tutkimus tai artikkeli - aineisto on suomen tai englanninkielinen - aineisto liittyy lasten näkemiseen tai niiden häiriöihin - aineisto käsittelee lukemaan oppimista ja/tai lukihäiriötä - julkaisu vastaa kirjallisuuskatsauksen kysymykseen 	<ul style="list-style-type: none"> - aineisto on julkaistu ennen vuotta 2013 - aineisto ei ole vertaisarvioitutieteellinen tutkimus tai artikkeli - aineisto ei ole suomen- tai englanninkielinen - aineisto ei käsittele lapsen näkemistä ja lukemisen vaikeutta - julkaisu ei vastaa kirjallisuuskatsauksen kysymykseen - näkövammaisuuden vaikutus lukemaan oppimiseen - kehitysvammaisuuden vaikutus lukemaan oppimiseen - ravinnon vaikutus lukemaan oppimiseen

Tuloksena saatuja viittauksia käytiin kronologisessa järjestyksessä otsikon ja avainsanojen perusteella. Jos ne olivat katsaukseen liittyviä, on jatkettu tutkimaan tiivistelmää. Sen jälkeen viite hylättiin tai otettiin mukaan katsaukseen. Sopivista tutkimuksista on kirjattu taulukkoon nimi, tekijät, julkaisu. Valintaprosessi on kokonaisuudessaan esitelty liitteessä 1.

Hakusanoille tuli tuloksia yhteensä 151 viitettä. Valtaosa hylättiin otsikon perusteella, koska niillä ei ollut yhteyttä käsiteltävään ilmiöön. Otsikon perusteella tiivistelmän lukuun valittiin 54 artikkelia, joissa oli viitteitä tämän kirjallisuuskatsauksen teoriaosuuteen. Tiivistelmistä valikoitu 12 tutkimusartikkelia, jotka vastasivat ainakin yhteen tutkimuskysymyksistä. Lisäksi 2 päällekkäistä tutkimusartikkelia poistettiin. Valikoidusta tutkimuksista luettiin koko tekstit, jonka jälkeen katsaukseen valikoitui kuusi (7) artikkelia, jotka täyttivät alussa laaditut sisäänottokriteerit. Aineistonvalinta prosessi on esillä Taulukossa 3.

Taulukko 3. Kirjallisuushaku Cinahl-, Cochrane-, Medline- ja PubMed-tietokannoista.

Tietokanta	Hakusanat	Hakutulos	Otsikon perusteella mukaan otetut hakutulokset *	Abstraktin perusteella mukaan otetut hakutulokset *	Katsaukseen mukaan otetut hakutulokset *
Cinahl/Ebsco	vision or sight or visual and reading skills and children and dyslexia	40	14	2	1
Cochrane	vision or visual or sight and reading skills and children	25	2	0	0
Medline (Ovid)	vision or visual or sight and reading skills and children and dyslexia	13	7	1	1
PubMed	vision or visual or sight and reading skills and children and dyslexia	73	31	7	6
yhteensä		151	54	12	8

*tässä vaiheessa päällekkäisiä hakutuloksia ei ole vielä karsittu

6 Valitun aineiston esittely ja arviointi

Yksi osa kirjallisuuskatsauksen tulosten käsittelyä on tutkimusaineiston kuvaus. Taulukoiden ja tutkimusaineiston kuvauksen tarkoituksena on lisätä tutkimuksen läpinäkyvyyttä. (Hotulainen 2016).

Taulukossa 4 on esitetty lista valituista tutkimuksista, alkuperäismaat ja julkaisuvuodet. Tämän kirjallisuuskatsauksen aineisto koostui yhteensä seitsemästä (7) artikkelista, joista kaksi käsitteli neuraalista puolta lukiessa, kolme suodatinlasien ja yksi harjoitteiden hyödyllisyyttä lukemaan oppimisessa. Yksi artikkeli käsitteli dysleksian määritelmää, diagnosointia ja hoitoa katsaustyyppisesti. Tähän katsaukseen valitut tutkimukset ja artikkelit on esitelty liitteessä 2, johon on kirjattu tutkimuksen tekijä(t), tutkimuksen nimi, julkaisuvuosi, maa, tutkimuksen tavoite, menetelmät, sekä keskeiset tulokset.

Taulukko 4. Lista valituista tutkimuksista, alkuperäismaat ja julkaisuvuodet

Nro	Tutkimuksen tekijät	Alkuperäismaa	Julkaisuvuosi
1	Badami R. ym.	Iran	2016
2	Franceschini S. ym.	Italia	2017
3	Hall R. ym.	UK	2013
4	Mather D. ym.	Kanada	2015
5	Palomo-Álvarez ym.	Espanja	2013
6	Quercia P. ym.	Ranska	2015
7	Stein J.	USA	2018

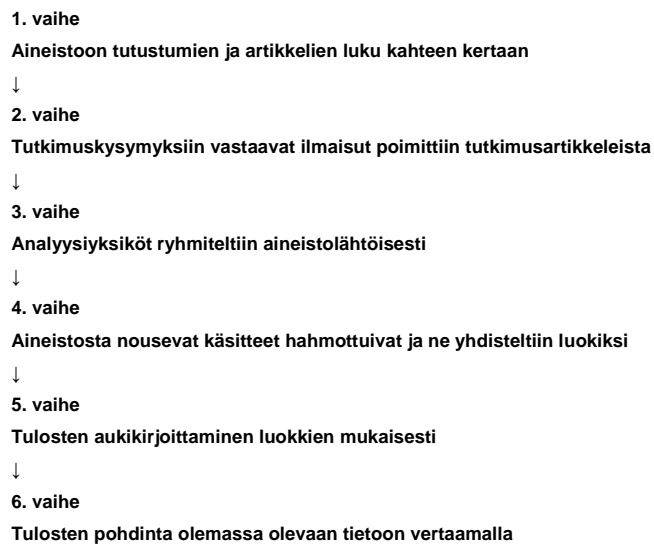
Tutkimusten laadun arviointi on tehty tieteellisyyden perusteella. Valitut artikkelit on julkaisu tieteellisessä lehdessä ja vertaisarvioitu. Kriittisessä arvioinnissa kultakin tutkimukselta on kysytty samat kysymykset:

Kuinka uskottavia tutkimustulokset ovat? Lisääkö tutkimus ymmärrystä tutkittavana olevasta aiheesta? Vastaako tutkimus omiin tutkimuskysymyksiin? Onko tutkimus hyvin argumentoitu ja metodologisesti pätevä?

Näillä kysymyksillä on vaikutettu kirjallisuuskatsauksen aineiston kokoon, luotettavuuteen ja laatuun. Tutkimuksen tarkoitus tulee hyvin ilmi ja tulokset vastaavat tarkoitustaan. Tulokset ovat selkeät, analyysi loogista. Aineisto tukee tuloksia ja johtopäätöksiä (Hotulainen 2016.)

7 Aineiston analyysi

Sisällönanalyysi on metodi, jossa etsitään merkityssuhteita ja merkityskokonaisuuksia. Tutkimusaineisto pelkistetään, joka tarkoittaa tutkimusongelman kannalta epäolennaisen tiedon karsimista. Karsimisen edellytyksenä on aineiston tiivistäminen tai pilkkominen osiin, mitä ohjaavat tutkimuskysymykset. Sen jälkeen aineisto ryhmitellään uudeksi johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. (Vilkkä 2015:163-164.) Aineiston analyysin eteneminen on esitetty kuviossa 3.



KUVIO 3. Aineiston analyysin eteneminen

Aluksi oli tärkeää saada aineistosta kokonaiskuva lukemalla se moneen kertaan läpi. Pelkistäminen tehtiin lukemisen yhteydessä alleviivaamalla tutkimuskysymyksiin vastaavia ilmaisuja. Tässä opinnäytetyössä aineistosta analysoitiin vain se, mikä on artikkeleissa tai tutkimuksissa selvästi ilmaistu. Koska aineistona oli tutkimusartikkeleita, oletettavissa on, että piilosisältöä ei löytyisi. Koska aineisto ei ole tekijän äidinkieltä, piilossa olevat viestit ovat saattaneet jäädä huomaamattakin. Työssä käytettiin tutkimuskysymysten mukaisia kokonaisuuksia, jotka voivat muodostua sanasta, lauseesta tai muutaman lauseen kokonaisuudesta. Analyysissä kiinnitettiin huomiota asiayhteyteen, jossa lausuma tai ajatuskokonaisuus esiintyi. Samankaltaiset ilmaukset yhdistettiin yhteen luokkaan. Luokat nimettiin yhdistämisen jälkeen ja luokan nimen alle tulleet ilmaisut kattoivat luokan nimen. Sen jälkeen muodostettiin yläluokat, joiden nimet kattavat alaluokkien sisällöt. (Kylmä & Juvakka 2007:

110-119.) Sisällön analyysin tuloksena muodostuivat käsitteet, jotka on kuvattu taulukossa 5 ja 6. Käsitteistä muodostuivat seuraavan luvun otsikot.

Taulukko 5. Teoriat häiriöistä aivotoiminnassa lukemaan oppimisessa

TEORIAT	
häiriöistä aivotoiminnassa lukemaan oppimisessa	
Hierarkkinen taso, aivopuoliskojen yhteistoiminta	<ul style="list-style-type: none"> - vasemman silmän johdavuus - paikallisen tason ja laaja-alaisen tason käsittely
Fonologinen teoria	<ul style="list-style-type: none"> - vasemman aivopuoliskon häiriö - (teoreettisessä viitekehäyksessä läpi käyty)
Magnosellulaarinen teoria	<ul style="list-style-type: none"> - temporaalinen eli ajallinen käsittely - huono sanojen luokittelu - magnosolujen pieni koko ja heikentynyt kehitys - häiriöt silmien liikekontrollissa - Häiriöt "mitä ja missä" -reitillä - kirjainten tunnistaminen

Taulukko 6. Apukeinoja lapsille, joilla on vaikeuksia lukemaan oppimisessa

APUKEINOJA lapsille, joilla on vaikeuksia lukemaan oppimisessa	
Suodatinlasit	<ul style="list-style-type: none"> -punavihersuodattimet -sinisuodattimet
Näköharjoitteet	
Prismalasis	
Kirjoituksen viivästyttäminen vasensilmäjohtavilla lapsilla	

8 Tulokset

8.1 Erilaiset näkemisen häiriöt, jotka liittyvät lukemaan oppimisen vaikeuksiin

Aineiston tutkimuksissa kuvataan kolme erilaista teoriaa lukemisen vaikeuteen liittyvät häiriöistä. Dysleksiaa selitetään hierarkisella tasolla aivopuoliskojen yhteistoiminnan häiriön seurauksena, fonologinen teoria vasemman aivopuoliskon toimintahäiriönä ja magnosellulaarinen teoria temporaalisen eli ajallisen käsittelyn häiriönä.

Hierarkinen teoria:

Franceschinin (2017) artikkelissa näkö tiedon käsittelyä avataan hierarkisen tason kautta. Kielellinen sujuvuus vaatii vasemmalta aivopuoliskolta oikean lauserakenteen ja sanat. Oikealta aivopuolelta tulevat rytmi, mielikuvat ja tunteet. Yhteistoiminta aivopuoliskojen välillä mahdollistaa siten helposti kielen ymmärtämisen ja luovan käytön sekä kielen sujuvan lukemisen. Vasemmalla aivopuoliskolla käsitellään havainnot paikallisella tasolla ja oikealla aivopuoliskolla laaja-alaisella tasolla. Franceschinin viidessä tutkimuksessa tuli kolme selkeää tulosta. Ensiksi lapset, joilla oli dysleksia, paikallisen tason käsittely tapahtuu ennen laaja-alaista. Toiseksi laaja-alaisen havaitsemisen harjoitteet paransivat lukihäiriölasten lukutaitoa. Kolmanneksi paikallinen havainnointi ennen laaja-alaista käsittelyä ennustaa tulevaisuuden kehnot lukijat. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että lukemisen oppiminen riippuu oikean neuroverkon tehokkaasta ympäristön visuaalisesta analyysistä. Nämä tulokset haastavat yksiselitteisen ja vasemman aivopuoliskon fonologisen selityksen dysleksialle. (Franceschini & Bertoni & Ganesini & Gori & Facoetti 2017.)

Fonologinen teoria vs. magnosellulaarinen teoria:

Dysleksia ei ole pelkkä perinnöllinen näköhäiriö, joka vaikuttaisi vain lukemiseen ilman vaikutusta suulliseen tai ei-verbaalisiin päättelytaitoihin. Steinin mukaan dysleksian fonologista teoriaa ei voi kutsua selittäväksi. Hänen mielestään on selvitettävä, miksi lapsilla ei ole fonologisia taitoja ja mitkä ovat patofysiologiset mekanismit, jotka aiheuttavat lasten fonologisia ongelmia. Stein kirjoittaa siitä, miten "magnosellulaarinen teoria" yrittää tehdä niin hidastuneen ja virheisiin taipuvaisen käsittelyn vuoksi, mikä johtaa dyslektikon virheelliseen näkö- ja kuuloluokitteluun yritettäessä lukea. Steinin mielestä hyödyllinen teoria onkin sellainen,

joka selittää, miksi nämä ongelmat syntyvät, ja määrittelee tarkasti, mikä tämä kehityshäiriö on. (Stein 2018:1-2.)

Hidas sanojen luokittelu näkemisessä sekä kuulemisessa :

Stein (2018: 3) ehdottaa, että dysleksian diagnosoimiseksi on esitettävä perhehistoria ja suuret erot lapsen verbaalisen ja suullisen älykkyyden ja hänen lukutaitonsa välillä. Diagnostiikassa pitäisi pystyä suoraan mittaamaan puutteellinen visuaalinen ja audiitiivinen käsittely, eikä diagnoosi enää saisi olla riippuvainen yleisten suullisten ja ei-verbaalisten taitojen yhteydestä heikkoon lukemiseen, mikä on parhaimmillaankin vain epäsuora tekijä sen taustalla olevista syistä.

Teoreettisessa viitekehityksessä esiin tulleiden seikkojen lisäksi dyslektikon ongelmana on se, että hän ei pysty oppimaan oikein kirjaimia ja / tai niiden äänneitä, joista se koostuu. Lapset, jotka ovat tulossa lukihäiriöisiksi, ovat hitaampia ja heikompia kuin vertaisensa yksittäisten kirjainten tunnistamisessa. Hitaus neljän tai viiden vuoden iässä on voimakkain ennuste myöhemmistä, oppimisen lukemisen ongelmista. Tämä huono sanojen luokittelu osoittautuu yhdeksi suurimmista ongelmista, joita nämä lapset kohtaavat. Kuitenkin hidas luokittelu ei rajoitu vain visuaaliseen järjestelmään (vaikeus nähdä ja muistaa kirjainten järjestys sanassa), vaan se vaikuttaa myös kuulojärjestelmään. Monilla lukihäiriöisillä on suuria vaikeuksia kuulla äänet sanoissa oikeassa järjestyksessä. (Stein 2018: 3.)

Temporaalisen käsittelyn heikkous ja magnosellulaaristen hermosolujen pieni koko:

Stein (2018: 3) kirjoittaa perusongelmasta temporaalisessa eli **ajallisessa prosessoinnissa**, josta magnosellulaariset hermosolut vastaavat. Magnosellulaaristen hermosolujen pieni koko lukihäiriöisillä näkyy hitautena kirjainten tunnistamisessa ja vaikeutena kirjainten oikeaan järjestykseen laittamisessa. Jotta kirjaimet tunnistettaisiin tarkasti, on luokittelussa ensin kiinnitettävä huomio ensimmäiseen kirjaimeseen sen tunnistamiseksi ja siirrettävä huomiota seuraavaan kirjaimeseen säilyttämällä muistissa ensimmäisen sijainti, jonka jälkeen siirrettävä sitten seuraavaan kohtaan, ja säilytettävä sijainti ensimmäisestä ja toisesta kirjaimesta jne. Siksi visuaalisen järjestelmän huomion siirtämisen tarkka signalointi on välttämätöntä. Pieniä lapsia tutkittaessa, on tärkeää tarkkailla heidän silmänliikkeitään, kun he katsovat suuria kirjaimia. Tässä siirtymäsignaalien keskeinen piirre on niiden ajoitus. Jos tunnistamme ensimmäisen kirjaimen, johon keskityimme ja toiseen kirjaimeseen, johon keskityimme ja niin edelleen, voimme helposti nähdä järjestyksen, jossa näimme kaikki kirjaimet

järjestyksessä. Lisäksi magnosellulaariset vasteet ovat heikentyneet sekä verkkokalvolla että LGN:ssa, koska magnosellulaariset kerrokset ovat heikosti kehittyneet ja epänormaalit. Steinin mielestä vakuuttavin tapa näyttää syy ja seuraus on osoittaa, että magnocellulaarisen toiminnan parantaminen voi parantaa lasten lukemisen edistystä, ja tämä on osoitettu Steinin läpikäymissä tutkimuksissa.

Heikentynyt magnosellulaarinen kehitys

Stein (2018: 4-5) kirjoittaa, että on paljon näyttöä siitä, että dysleksiassa magnosolujen kehitys on heikentynyt. Ainoastaan verkkokalvon ja sivusuuntaisen geenikuoren ytimessä magno- ja parvo-järjestelmät ovat anatomisesti täysin erillisiä, joten tarkkaan ottaen voimme vain tunnistaa magnosellulaarisen järjestelmän näillä alueilla. Monet tutkimukset ovat vahvistaneet, että dysleksiikassa magnosellulaariset vasteet vähenevät sekä verkkokalvossa että LGN:ssä. Useimmat tutkimukset ovat osoittaneet, että suurin osa lukihäiriöistä kärsivistä ihmisistä omaa heikentyneen dorsaalisen toiminnan ja siten myös epänormaalin näkemisen magnosellulaarisen toiminnan. Magnosellulaaristen hermosolujen koko mahdollistaa niiden nopean prosessoinnin ja signaalien lähettämisen ajoituksessa.

Dorsaalinen ja ventraalinen reitti:

Kaksi päävirtaa kulkevat eteenpäin primäärisestä näköaivokuorelta kullakin pallonpuoliskolla (ns. dorsaali- ja ventraalireitit). Dorsaalinen reitti hallitsee magnosellulaarista kerrosta 90 prosenttisesti. Se siis välittää visuaalista ohjausta silmien ja muiden kehon liikkeistä. Siksi sitä kutsutaan usein "Missä" -virraksi. Ventraalinen reitti kulkee inferotemporaaliselle aivokuorelle ja se on nimeltään "Mikä" -virta, joka vastaa kohteiden tunnistamisesta. Siksi vasemmalla inferotemporaalisella (fusiform) aivokuorella on tällä reitillä "lukemisen kannalta keskeinen sanamuotoalue". Se saa kuitenkin myös suuren panoksen puolelta, jonka uskotaan ohjaavan visuaalista huomiota mihin tahansa kirjaimiin, joka on tunnistettava. (Stein 2018: 4)

Silmänliikekontrolli:

Visuaaliset magnosolut välittävät silmänliikkeitä useilla eri tavoilla. Sujuvuuden saavuttamiseksi solut ilmaisevat kohteen liikkeen nopeuden ja siten silmät voivat seurata sitä. Dysleksiassa hidas liikkeen käsittely tarkoittaa, että lukihäiriöiden keskittyminen kirjaimiin lukemisen aikana on hyvin epävakaata ja kirjaimet näyttävät liikkuvan. Lisäksi tyypillisiä oireita

ovat epätäsmälliset ja poikkeavat silmän liikkeet (sakkadit), silmien rasitus, räpyttely ja päänsärky. Vaikka on olemassa lukuisia tutkimuksia, jotka osoittavat, että dyslektikoiden silmänliikkeet ovat epänormaaleja, vaikka ne testattiinkin sanattomilla ärsykeillä, tutkijat ovat edelleen yksimielisiä siitä, että kaikki havaitut silmänliikeongelmat ovat tulosta, eikä syy lukiongelmiin. Stein on eri mieltä tästä. (Stein 2018: 5.)

8.2 Apukeinot, joilla tukea lasta lukemaan oppimisessa

Tutkimusten mukaan lasta voidaan tukea lukemaan oppimisessa oikeanlaisilla suodatinlaseilla ja tietynlaisilla näköharjoitteilla. Prismalasiä käytöstä ei ollut aineiston mukaan merkittävää hyötyä.

Suodatinlasit:

Suodatinlasien vaikutuksesta lukemisen paranemiseen saatiin tämän kirjallisuuskatsauksen haulla hieman ristiriitaista tietoa. Palomo-Alvarezin (2012) tutkimuksen perusteella keltaisten silmälasien käytöllä ei ole vaikutusta binokulaariseen näkemiseen, akkommodaatioon, oculomotoriseen (=silmiä liike) skannaukseen tai lukunopeuteen lapsilla, joilla oli lukivaikeuksia. Palomo-Alvarezin tutkimuksen tutkittavat tosin olivat lukivaikeuksisia lapsia, joilla ei ollut lukihäiriödiagnoosia.

Hallin & Rayn & Harriesin & Steinin (2013) tutkimuksessa lukeminen parani merkittävästi värillisen suodattimen käytön jälkeen ja 40% lapsista paransi lukuaikeensa kolmen kuukauden kokeessa. Kahta erilaista suodatinta verratessa oikeinkirjoituskyky ja ei-sanaluku parantuivat merkittävästi enemmän DRT:llä (dyslexia reading trust/sini-keltasuodattimet) kuin Harris-suodattimilla (13 eri väriä). Hallin mukaan yksinkertaiset siniset tai keltaiset DRT-suodattimet, jotka on nopeita valita ja alhaiset materiaalikustannukset, näyttävät olevan vähintään yhtä tehokkaita tai tehokkaampia kuin yksilöllisesti valitut Harrisin sävyt. Tämä tutkimus auttaa tukemaan värillisten suodattimien käyttöä visuaalisen lukukyvyn kannalta, mutta entistä tiukempia tutkimuksia suunnitellaan. Hall toteaa, että kaikkien sellaisten ammattilaisten, jotka osallistuvat lukemisviivästyneiden lasten hoitoon, pitäisi ottaa värilliset suodattimet avuksi näkemisen lukuongelmiin.

Steinin (2018:6) katsauksessa tuodaan myös esiin suodatinlasitutkimusten tulosten kiistanalaisuus, minkä syynä pidetään tutkimusten huonoa suunnittelua tai pieniä otoskokoja. Useimmat niistä, jotka todella käyttävät niitä auttamaan lapsia, joilla on visuaalisia lukemisongelmia, ovat varmoja siitä, että ne auttavat hyvin joillakin lapsilla. Tästä huolimatta useimmat tutkijat eivät ole vakuuttuneita. Magnosellulaarinen teoria tarjoaa kuitenkin mahdollisen perustelun tiettyjen värillisten suodattimien käytölle. Vaikka magnosolut eivät edusta värinäköä, ne vastaanottavat lähinnä pitkän aallonpituisia punaisia ja vihreitä tappisoluilta. Tämä tarkoittaa, että keltainen valo stimuloi niitä parhaiten, mikä koostuu punaisen ja vihreän valon seoksesta. Hiihtäjät ja tark'ampujat tietävät, että keltaiset suojalasit parantavat kontrastiherkkyttä "valkoisissa" olosuhteissa. Tämä johtuu siitä, että katselu keltaisten suodattimien avulla aiheuttaa pupillien laajentumisen. Siksi silmän sisään tulevan keltaisen valon määrä kasvaa sinisen kustannuksella, mikä helpottaa dorsaali- / magnosellulaarista virtaa aivokuoressa.

Steinin (2018: 6-7) tutkimus osoitti, että lapsilla, jotka katselivat tekstiä tällaisten keltaisten suodattimien avulla, lukeminen parani. Keltaisten suodatinlasien käyttäjät paransivat merkittävästi liikkeen herkkyyttä, ja siihen liitettiin huomattavia parannuksia lukemisessa. Siten näyttää siltä, että tekstin katselu keltaisten suodattimien avulla voi auttaa joitakin lapsia parantamaan magnosellulaarista toimintaa ja siten lukemista.

Kuitenkin toisenlaisella lapsiryhmällä, joilla on visuaalisia lukemisongelmia, näyttävät olevan paljon paremmat tummansinisellä suodattimella, melkein päinvastoin kuin keltaiset. Nämä ovat lapsia, jotka valittavat, että kirjaimet ja sanat näyttävät liikuttavan ja jotka myös usein valittavat silmien väsymisestä ja päänsärystä, kun he yrittävät lukea. Siniset suodattimet auttavat näitä lapsia täysin eri tavalla. Viime aikoina on löydetty uusi tyyppinen verkkokalvon ganglionisolu (melanopsiinin sisältävä ganglionisolu). Se ei puutu juurikaan tietoiseen näkemiseen; sen sijaan se projisoi suprachiasmatic nucleus (SCN) hypotalamusta. Tämä ydin on aivojen keskuskello, joka ajoittaa 24 tunnin ajan monet päivittäiset rytmit, kuten unen, verenpaineen, kehon lämpötilan jne. Päivän pituus vaihtelee kuitenkin kesän ja talven välillä, joten SCN-kello synkronoidaan vallitsevan päivän pituuden kanssa. Tämä on melanopsiinipitoisten gangliosolujen tehtävä. Ne ovat herkkiä siniselle valolle ja tämä järjestelmä herättää meidät auringon noustessa. Näin siniset suodatinlasit näyttävät stimuloivan lasten herättelyjärjestelmän aktivoimalla nämä melanopsin-solut. Aiemmassa tutkimuksessa todettiin, että syvänsinisen suodattimen käyttö lapsilla voi parantaa heidän tarkkaavaisuuttaan ja

parantaa lukuikää kolmessa kuukaudessa. Lisäksi sinisuodattimet paransivat lasten nukkumista, koska ne auttoivat synkronisoimaan hypotalamuksen kelloa. Siniset suodattimet näyttivät myös parantavan lasten päänsärkyä, luultavasti samalla mekanismilla. (Stein 2018: 7.)

Näköharjoitteet:

Franceschinin ym. (2017) tutkimuksen tulokset tarjoavat uusia näkemyksiä oppimisstrategioista ja avaavat tien varhaisen tunnistamisen ja mahdollisten ehkäisyohjelmien varalle. Franceschinin tutkimusten harjoitteet paransivat lukihäiriölasten tuloksia.

Badamin & Mahmoudin & Baluchin (2016) tulokset osoittivat, että näköharjoitteet parantavat lukutaitoa lapsilla, joilla oli dyslexia. Harjoitteet vaikuttivat etenkin perustaitoihin kuuluvaan äänneprosessointiin. Ymmärtämistä tai lyhytkestoisen muistia harjoitteet eivät parantaneet. Merkittävin vaikutus harjoitteilla näkyi virheiden laskuna, kuten sanojen poisjääminen, toisto tai tunnistamattomuus. Käytetyt harjoitteet olivat mm. erilaisia sakkadeihin eli silmän liikkeisiin liittyvät harjoitteet, lävistäminen, harjan tasapainon pitäminen, hernepussin heittäminen takaa, taskulampun takaa-ajo, dekodauspöytä.

Steinin (2018: 7-8) mielestä tehokkain tapa osoittaa, että visuaalisen magnosellulaarisen järjestelmän kehittyminen on heikentynyt, olisi kyettävä osoittamaan, että dysleksiikan suorituskyvyn parantaminen parantaisi lukemista. Silmien liikkumisharjoitteet parantavat vergenssiä ja mukautumiskykyä sekä johtavat sekä lukujen ymmärtämiseen että virheiden vähenemiseen. Siten on selvää, että magnosellulaarisen toiminnan parantaminen voi parantaa lukemista. Tämä tukee päätelmiä, joiden mukaan herkkä visuaalinen magnosellulaarinen toiminta on välttämätöntä lukemisen oppimiselle ja että nämä kausaalivaikutukset ovat nähtävissä kaikissa aakkosissa.

Kirjoittamisen viivästyttäminen

Mather & Milford & McRae (2015) selvittivät vaikuttaako vasemman silmän johtavuus dyslexiaan oikean aivopuoliskon kirjainkoodauksen häiriön vuoksi. He selvittivät myös kirjoittamisen viivästyttämisen vaikutuksia vasensilmäjohtavilla lapsilla dysleksian kehittymiseen. Matherin tulokset osoittavat, että lukihäiriöt saattavat estyä viivästyttämällä kirjoituskirjojen käyttöönottoa 8 vuoteen asti. Tästä näkökulmasta tarkastellaan myös varhaislapsuuden puheen

luokittelua lapsille, jotka ovat geneettisesti vaarassa kehittää lukihäiriöitä. Tämän ennenaikaisen kirjoituksen hypoteesi saa tukea vertailussa vasemman käden kirjoitusasennon kehittymisen kanssa.

Karsastukset ja prismalasisit:

Quercia ym. (2015) tutki silmien lihasten liittyviä toimintoja, kuten vertikaaliforian (=yläala-suunnan piilokarsastus) esiintyvyyttä lukihäiriölapsilla. Lukihäiriölapsilla esiintyi vähäistä (<1 prismadioptri) vertikaaliforiaa ja syklotropiaa (=silmien kiertymistä pituusakselinsa ympäri), mikä erotti heidät selvästi normaalisti lukevista ja siihen korjaukseksi riittivät pienet vinot prismavoimakkuudet. Kuitenkaan tutkijat eivät löytäneet tilastollisesti merkittävää yhteyttä silmien asentopoikkeamien ja lukutaidon mittareiden välillä.

Yhteenvetona dysleksia on perinnöllinen ajallinen prosessointivirhe, joka liittyy heikentyneeseen magnosellulaariseen hermosolujen kehitykseen, joka vaikuttaa selektiivisesti kykyyn oppia lukemaan ja jättää suullisen ja ei-verbaalisen päättelyn koskemattomiksi. Tämän määritelmän avulla pystymme testaamaan lasten nimenomaan näön ja kuulon ajallisen käsittelyn heikkouden toimintoja. Tämä antaa mahdollisuuden diagnosoida lukihäiriö aiemmin, mutta myös räätälöidä kuntoutusohjelmat jokaisen lapsen yksilölliseen tarpeeseen. (Stein 2018:9.)

9 Pohdinta

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli selvittää, millaisia näkemisen häiriöitä lukemaan oppimiseen liittyy ja miten lukemaan opettelevaa lasta voisi tukea näkemisen kannalta. Aihe on tärkeä, koska lukemaan oppiminen on perusta koulumenestykselle ja sitä kautta työelämään etenemiselle. AMK- ja YAMK-opinnäytetöitä on tehty Suomessa ADHD:n ja näkemisen yhteyksistä, mutta ei muista oppimishäiriöistä. Tämän opinnäytetyön aihe rajautui lukihäiriöihin ja vaikka otoksien määrä oli pieni, prosessi oli tekijälle opettavainen. Pitkä taustatyön teko auttoi hahmottamaan aiheen kokonaisuudessaan. Kirjallisuuskatsaus tuotti konkreettisia työvälineitä optometristin työhön lasten näöntutkimisessa.

9.1 Tutkimuksen luotettavuus ja eettisyys

Kirjallisuuskatsauksessa on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä, tutkija on huolellisesti ja tarkasti esittänyt ja arvioinut tutkimustuloksia. Tutkimus suunniteltiin, toteutettiin ja raportoitiin yksityiskohtaisesti. (Hirsjärvi ym. 2009, 23-24).

Tutkimustuloksia voidaan pitää reliabeleina eli toistettavina sekä luotettavina eli valideina, koska tutkimuksella saatiin kuvattua haluttua ilmiötä ja tutkimuskysymyksiin saatiin vastauksia. (Hirsjärvi ym. 2009, 231.)

Kirjallisuuskatsauksessa käytettyjen oikeiden tietokantojen käyttö lisää työn luotettavuutta. Hakusanojen testauksella haettiin niiden luotettavuutta. Kirjaston informaattikon tai toisen tekijän haut olisivat lisänneet luotettavuutta, mutta kummankaan käyttö ei tässä tapauksessa ollut mahdollista. Luotettavuutta heikentää tutkimusten vähäinen määrä. Kielirajaus suomen- ja englanninkieleen ei vähentänyt luotettavuutta, koska merkittävät tutkimukset julkaistaan usein kansainvälisissä julkaisuissa englannin kielellä ja vähintään tiivistelmät on kirjoitettu englanniksi. Mutta väärinymmärryksen riski suomentaessa tutkimuksia on luotettavuutta heikentävä puoli. Lisäksi systemaattinen laadun arvioinnin tai pisteytyksen puuttuminen saattaa heikentää katsauksen laatua.

Tutkija teki tutkimusaiheen valinnan itse ja ohjaajan kanssa aiheen rajauksen sopivaksi YAMK-opinnäytetyöhön. Tavoitteena oli tuottaa tietoa aiemmista tutkimuksista ja siinä on otettu huomioon muiden tutkijoiden työ ja saavutukset viittaamalla niihin asianmukaisella tavalla. Katsaus on suoritettu hyvän tieteellisen käytännön vaatimalla tavalla, mihin kuuluu mm. rehellisyys, tarkkuus, huolellisuus ja avoimuus työssä, tulosten esityksessä ja arvioinnissa (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012-2014). Tuloksia on mahdollista hyödyntää laajemmassa jatkotutkimuksessa tai empiirisessä tutkimuksessa näkemisen häiriöiden ja lukemaan oppimisen yhteyksistä.

9.2 Johtopäätökset ja suositukset

Kirjallisuuskatsauksen yhtenä tavoitteena oli tuottaa tietoa näkemisen ammattilaisille lasten näön tutkimisesta, kun taustalla on tiedossa lukivaikeuksia. Dysleksialle tyypilliset silmänliikkeiden poikkeavuudet (sakkadit), silmien räpytys ja päänsärky ovat helposti tunnistettavissa näöntutkimustilanteessa ja niiden perusteella optometrismi voi ohjata lapsen jatkotutkimuksiin.

Katsauksen tarkoituksena oli selvittää näkemisen häiriöiden yhteyttä lukemisen oppimisen vaikeuksissa. Neurobiologisilla näkemisen häiriöillä on selvä yhteys lukemaan oppimisessa ja tutkimustulokset menivät osin päällekkäin teoreettisessa viitekehyksessä esitettyjen asioiden kanssa. Tulosten analysointi olisikin vaatinut vielä syvempää pohdintaa.

Aiemmissa tutkimuksissa ei ole ollut riittävästi tieteellistä näyttöä tukemaan väitettä, että näköharjoitteet tai suodatinlasit olisivat tehokasta hoitoa lukemaan oppimisen vaikeuksissa. Tässä kirjallisuuskatsauksessa kuitenkin löydettiin useita apukeinoja auttaa lasta lukemisen oppimisen vaikeuksissa. Lukivalmiuksia, lukemisen perustaitoja ja sujuvuutta sekä lukemisen ymmärtämistä voidaan harjoitella ja katsauksen tutkimustulosten perusteella se on tehokkaampaa suodatinlaseja käyttämällä. Merkittäväksi tekijäksi nousivat myös erilaiset näköharjoitteet, jotka räätälöityinä osoittautuivat tehokkaiksi apukeinoiksi dyslektikoille. Näistä harjoitteista voisi tehdä jatkossa oman tutkimuksen tai oppaan työvälineeksi dyslektikoiden kanssa tekeville ammattilaisille.

Koska sujuva lukemaan oppiminen on ratkaiseva perusta koulumenestykselle ja sitä kautta työelämään etenemiselle, on tärkeää käyttää kaikki apukeinot sen onnistumiseksi. Tässä kirjallisuuskatsauksessa esiin tulleet dysleksian piirteiden tunnistaminen, näköharjoitteet ja suodatinlasien käyttö ovat optometristille konkreettisia keinoja tähän.

Lähteet

- Aalto yliopisto. Neurotieteen ja lääketieteellisen tekniikan laitos 2018: Verkkodokumentti: <<https://www.aalto.fi/fi/neurotieteen-ja-laaketieteellisen-tekniikan-laitos> Luettu 15.10.2018.
- Ahvenainen, Ossi, & Holopainen, Esko 2005: Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoreettista taustaa ja opetuksen perusteita. Toinen muutettu ja täydennetty painos. Jyväskylä: Kirjapaino Oma Ky.
- Badami, Rochsareh & Mahmoudi, Sahar & Baluch, Bahman 2016: Effects of sports vision exercise on visual perception and reading performance in 7- to 10-year old developmental dyslexic children. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2016: 12 (6): 604-609. <<https://doi.org/10.12965/jer.1632728.364>>
- Boden, Catherine & Giaschi, Deborah 2007: M-stream deficits and reading-related visual processes in developmental dyslexia. *Psychol Bull.* 2007 Mar;133(2):346-66. PMID: 17338604 DOI: 10.1037/0033-2909.133.2.346>. Luettu 31.10.2018
- Franceshini, Sandro & Bertoni, Sara & Giancesini, Tiziana & Gori, Simone & Facoetti, Andrea 2017: A different vision of dyslexia: Local precedence on global perception. *Scientific Reports* 7: 17462. Published online: 12 December 2017. DOI:10.1038/s41598-017-17626-1
- Garzia, Ralph & Nicholson, Steven. 1990: Visual function and reading disability: an optometric viewpoint. *J. Am Optom Assoc.* 1990 Feb.; 61 (2): 88-97.
- Hall, Roger & Ray, Nicola & Harries, Priscilla & Stein, John 2013: A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties. *Disability and Rehabilitation.* 2013; 35 (26): 2221-2226. DOI 10.3109/09638288.2013.774440.
- Handler, Sheryl & Fierson, Walter. 2010 Learning disabilities, dyslexia, and vision. Section on Ophthalmology; Council on Children with Disabilities; American Academy of Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Association of Certified Orthoptists.
- Hannula, Leena ym. 2018: T&K- menetelmät: Kirjallisuuskatsaus (Literature review) hoitotyön tutkimisessa ja kehittämisessä. Luentomuistiinpanot. Metropolia.
- Hautala, Jarkko 2012: Visual word recognition in fluent and dysfluent readers in the transparent Finnish orthography. University of Jyväskylä.
- Hirsjärvi, Sirkka & Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. u.p. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino.
- Hotulainen, Risto 2016: OKL Kandi/Gradu /Helsingin yliopisto Verkkodokumentti: http://www.mv.helsinki.fi/home/hotulain/GRADUKANDIsemi2016_2.pdf, 3.2.2106. Luettu 15.10.2018
- Huttunen, Matti. 2016: Tietoa potilaalle: Oppimiskyvyn häiriöt (lukihäiriö ym.) Lääkärikirja Duodecim.

- Hämäläinen, Jarmo & Leppänen, Paavo 2014: Puheen havainto, kuulojärjestelmä ja aivojen rytmit dysleksiassa. *Puhe ja Kieli*, 34:3, 109-118. Psykologian laitos, Jyväskylän Yliopisto.
- Hätinen, Hannu 2006: Kuulohavaintojen harjoitusohjelma IADT (Individual Auditory Discrimination Training) ja sensomotoriset harjoitteet dysleksian kuntoutuksessa – kuntoutuksen vaikuttavuustutkimus. Tutkimuksen loppuraportti 31.8.2006. Ylä-Savon Luki-yhdistys ry, Peku Luki-kuntoutusprojekti.
- Ilmoniemi, Risto HYKS. Lääkintäteknikan keskus. BioMag-laboratorio. Verkkodokumentti. <<https://www.biomag.hus.fi/braincourse/L1.html>>. Luettu 3.2.2018.
- Ikonen, T., Isojärvi, J. & Malmivaara, A. 2009. Esikartoitus hyödyttää terveydenhuollon menetelmien arviointia. *Suomen Lääkärilehti* 2009, 64, 39, 3209-3214.
- Isojärvi, J. 2015. Kirjallisuushaku. Versio 1.0. HTA-opas. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos; 2015. Verkkodokumentti: <<https://www.thl.fi/fi/web/paatoksenteko-talous-ja-palvelujarjestelma/vaikuttavuus/terveydenhuollon-menetelmien-arviointi/hta-opas/kirjallisuushaku>>. Luettu 18.10.2018.
- Ilmoniemi, Risto HYKS. Lääkintäteknikan keskus. BioMag-laboratorio. Verkkodokumentti. <<https://www.biomag.hus.fi/braincourse/L5.html#RTFTtoC23>>. Luettu 15.8.2018.
- Jyväskylän yliopisto. Etusivu / Avoimet / Yliopiston kirjasto / Kirjastotuutori / 1. Tutustu aiheeseen ja työstä hakutermit /Aihe avainkäsitteiksi / Kirjallisuuskatsaus. Verkkodokumentti: //koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusprosessissa/aiheavainkasitteiksi/kirjallisuuskatsaus. Päivitetty 20.12.2017. Luettu 18.10.2018.
- Kangasniemi Mari, Utriainen Kari, Ahonen Sanna-Mari, Pietilä Anna-Maija, Jääskeläinen Petri & Liikanen Eeva. 2013. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus: Eteneminen tutkimuskysymyksestä jäsenettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25(4), 291-301.
- Kauppinen, Merja 2010: Lukemisen linjaukset. Lukutaito ja sen opetus perusopetuksen äidinkielen ja kirjallisuuden opetussuunnitelmissa. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto.
- Ketonen, Ritva 2011: Dysleksiariski oppimisen haasteena. *NMI-bulletin*, 2011, Vol. 21, No. 1. Niilo Mäki -säätö.
- Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2016. Toim. M. Stolt, A. Axelin, R. Suhonen. Turku: Turun yliopisto Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Tutkimuksia ja raportteja. Sarja A.
- Kujala, Teija & Krause, Christina M. & Sajaniemi, Nina & Silvén, Maarit & Jaakkola, Timo & Nyyssölä, Kari (toim.) 2012: Aivot, oppimien valmiudet ja koulunkäynti. Neuro- ja kognitiivisen näkökulma. Tilannekatsaus tammikuu 2012. Muistiot 2012:1. Opetushallitus.
- Kylmä, Jari & Juvakka, Taru 2007: Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita
- Lyytinen, Heikki & Leppänen, Paavo 2015: Lasten kielihäiriöt aivotutkimuksen näkökulmasta - esimerkkinä dyslexia. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim*. Artikkelin tunnus duo91367 (A0040449).
- Lyytinen, Heikki & Lyytinen, Paula. 2007: Mitä auttajan on hyvä tietää, kun lapsella on lukemisvaikeuksia? *Psykologian laitos, Jyväskylän yliopisto*. Verkkodokumentti.

<<http://www.lukimat.fi/lukeminen/kirjoituksia/suomenkieliset-artikkelit/lukivaikeudet.pdf>>. Luettu 21.7.2018.

Lyytinen, Heikki 2016: Lääkärikirja. Kustannus Oy Duodecim. Artikkelit tarkastettu 21.2.2016.

Matter, David & Milford, Todd & McRae, Lona 2015: Does dyslexia develop from left-eye dominance? *Perceptual & Motor Skills: Physical Development & Measurement* 2015, 121, 2, 569-601. DOI 10.2466/15.10.PMS.121c21x5

Mittag, Maria 2014: Interactions of the processing of letters and speech sounds as reflected by event-related brain potentials. *Cognitive Brain Research Unit, Institute of Behavioural Sciences, Studies in Psychology* 103:2104. University of Helsinki.

Mäkelä, M & Punkari, K. 2015. Käsitteitä. Versio 1.0. HTA-opas. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos; 2015. Viitattu 22.12.2016. Saatavana: <https://www.thl.fi/fi/web/paatoksen-teko-talous-ja-palvelujarjestelma/vaikuttavuus/terveydenhuollon-menetelmien-arviointi/hta-opas/kasitteita>

Näkövammaisten keskusliitto ry. Verkkodokumentti. <<https://www.nkl.fi/fi/etusivu/nakeminen/rakenne>>. Luettu 3.2.2018.

Niilo Mäki Instituutti. Verkkodokumentti. Pääsivu » Oppimisvaikeudet » Lukeminen. <<https://www.nmi.fi/fi/oppimisvaikeudet/lukeminen>>. Luettu 15.8.2018

Nukari, Johanna. 2013: Aikuisten oppimisvaikeuksien psykologinen arviointi. *Kuntoutussäätiön työselosteita* 39/2010. Kuntoutussäätiö, Toinen painos. Helsinki.

Numminen, Heli & Sokka, Laura 2009: *Lapsellani on oppimisvaikeuksia*. Helsinki: Edita.

Paavilainen, Petri 2016: *Toimivat aivot: kognitiivisen neurotieteen perusteita*. Edita.

Palomo-Álvarez, Catalina & Puell, Mariá 2013: Effects of wearing yellow spectacles on visual skills, reading speed, and visual symptoms in children with reading difficulties. *Graefes Archive Clinical Experimental Ophthalmology*. 2013 Mar;251(3):945-51. doi: 10.1007/s00417-012-2162-x. Epub 2012 Sep 26.

Panula, Anne-Mari 2013: *Lukemisvaikeudet ja osa-aikainen erityisopetus. Seurantatutkimus esikoulusta yhdeksännen luokan loppuun*. Unigrafia. Helsinki.

Parviainen, Tiina 2007: *Cortical correlates of language perception. Neuromagnetic studies in adults and children*. University of Jyväskylä.

Pennala, Riitta 2013: *Perception and learning of Finnish quantity. Study in children with reading disabilities and familiar risk for dyslexia and Russian second-language learners*. University of Jyväskylä.

Pudas-Tähkä, Mari & Axelin, Anna 2007. *Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen aiheen rajaus, hakutermit ja abstraktien arviointi. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turku: Turun yliopisto; hoitotieteen laitoksen julkaisuja, tutkimuksia ja raportteja, sarja A51.

- Puolankanaho, Anne 2007: Early prediction of reading. Phonological awareness and related language and cognitive skills in children with a familial risk of dyslexia. University of Jyväskylä.
- Quercia, Patrick & Quercia, Madeleine & Feiss, Léonard & Allaert, Francois 2015: The distinctive vertical heterophoria of dyslexics. *Clinical Ophthalmology* 2015: 9 1785-1797. <<http://dx.doi.org/10.2147/OPTH.S88497>>
- Räsänen, Pekka 2018: Eri tapoja luokitella oppimisvaikeuksia. Esok-verkosto. Verkkodokumentti: <<http://www.esok.fi/stivisuositus/nakokulmat/eri-tapoja-luokitella-oppimisvaikeuksia>>. Luettu 23.1.2018.
- Salminen, Ari 2011: Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin VAASAN YLIOPISTON JULKAISUJA OPETUSJULKAISUJA 62 JULKISJOHTAMINEN 4 VAASA 2011. Verkkodokumentti. <https://www.univaasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf>. Luettu 18.10.2018.
- Salminen-Vaparanta, Niina 2014: The neural processes generating visual consciousness: ERP and neuronavigated brain stimulation studies. University of Turku Faculty of Social Sciences Department of Psychology Centre for Cognitive Neuroscience. Painosalama Oy - Turku, Finland 2014.
- Siiskonen, Tiina & Aro, M. & Holopainen, L. 2004. Teoksessa Ahonen Timo, Siiskonen Tiina, Aro Tuija (toim.) Sanat sekaisin? Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluiässä. 3. tarkistettu painos. Juva: WS Bookwell Oy.
- Stein, John 2018: What is Developmental Dyslexia? Review. *Brain Sciences* 2018, 8, 26. DOI:10.3390/brainsci8020026.
- Uusipaikka, Maiju 2012: 9-vuotiaiden dyslektikkojen ja normaalisti lukevien aivojen sähköiset vasteet puheääniärsykkeisiin ohimolohkoille paikantuvan lähteen näkökulmasta. Pro gradu -tutkielma. Psykologian laitos. Jyväskylän yliopisto.
- Uusitalo-Malmivaara, Lotta 2009: Lukemisen vaikeuden kuntoutus ensiluokkalaisilla: Kolme pedagogista interventiota. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, käyttäytymistieteellinen tiedekunta, soveltavan kasvatustieteen laitos, Erityispedagogiikka.
- Valdois, Sylviane & Habib Michel & Cohen, Laurent. 2008: The reader brain: natural and cultural story. *Rev Neurol (Paris)*. 2008 May;164 Suppl 3:S77-82. doi: 10.1016/S0035-3787(08)73295-8.
- Vanni, Simo 2004: Näkö tiedon käsittely aivokuoressa *Katsaus Duodecim* 2004;120:2655–62
- Vanninen, Petri. 2012: Toisen asteen opiskelijoiden lukemisen vaikeus ja sen kuntoutus aivojen tasapainomallin mukaan. Lapin Yliopistokustannus. Rovaniemi.
- Vilka, Hanna. 2015: Tutki ja kehitä: 4. uudistettu painos. Jyväskylä: PS-Kustannus.
- Wikipedia. Verkkodokumentti: <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Aivopuolisko>>. Päivitetty 28.11.2017. Luettu 15.10.2018

LIITE 1. TIEDONHAKUPROSESSI

TIETOKANTA: EBSCOHST CHINAL COMPLETE

Advanced research, academic journals Scholarly (Peer Reviewed) Journals
 Hakusanat: vision OR visual OR sight AND reading skills AND children AND dyslexia
 Julkaisuaika: 2013-
 Viitteitä: 40 tutkimusartikkelia

Strategia: Otsikon perusteella karsittiin pois 26 artikkelia. Syyt: Tutkimusartikkeli ei liity ei liity näkemiseen, lasten lukemaan oppimiseen ja/tai dyslexiaan. Tiivistelmän lukemiseen valitut 14 artikkelia, ja niistä kaksi valittiin koko tekstin lukuun. Valitut tutkimukset on taulukoitu alla lukemista varten.

Nimi ja tekijät	Lähde, vuosi, maa	Onko tieteellinen artikkeli vai ei?	Laadullinen/ määrällinen/ kirjallisuuskatsaus	Löytyykö vastaus tutkimuskysymykseen 1?	Löytyykö vastaus tutkimuskysymykseen 2?
Dyslexia. HANDLER, SHERYL M.	Contemporary Pediatrics, Aug2016; 33(8): 18-23. (5p). USA	Ei	kirjallisuuskatsaus	kyllä	Ei
A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties. Hall, Roger; Ray, Nicola; Harries, Priscilla; Stein, John	Disability & Rehabilitation (DISABIL REHABIL), Dec 2013; 35(26): 2221-2226. (6p) UK & Ireland	kyllä	määrällinen randomized controlled trial Peer Reviewed	kyllä	kyllä

TIETOKANTA: OVID

Advanced search
 Hakusanat: vision OR visual OR sight AND reading skills AND children AND dyslexia
 Viitteitä: 13 tutkimusartikkelia

Strategia: Otsikon perusteella karsittiin pois 6 artikkelia. Syyt: Tutkimusartikkelit eivät liittyneet näkemiseen, lasten lukemaan oppimiseen ja/tai tai dyslexiaan. Valitut 7 artikkelia tiivistelmän lukua varten, josta valittiin yksi lähilukuun.

Nimi ja tekijät	Lähde, vuosi, maa	Onko tieteellinen artikkeli vai ei?	Laadullinen/ määrällinen/ kirjallisuuskatsaus	Löytyykö vastaus tutkimuskysymykseen 1?	Löytyykö vastaus tutkimuskysymykseen 2?
A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties Hall Roger; Ray Nicola; Harries Priscilla; Stein John.	Disability & Rehabilitation. 35(26):2221-6, 2013 UK	kyllä	määrällinen	päällekkäinen tutkimus EBSCO Hostin ja PubMedin hakujen kanssa	päällekkäinen tutkimus EBSCO Hostin ja PubMedin hakujen kanssa

TIETOKANTA: COCHRANE LIBRARY

Advanced research, all cochrane reviews
 Hakusanat: vision OR visual OR sight AND reading skills AND children AND dyslexia.
 Filters: eye&vision, child health.
 Custom Range: 1.1.2013 --
 Viitteitä: 25 tutkimusartikkelia

Strategia: Otsikon perusteella karsittiin suoraan pois 23 artikkelia. Syyt: Tutkimusartikkelit eivät liittyneet näkemiseen, lasten lukemaan oppimiseen ja/tai dyslexiaan.

Tiivistelmien lukemisen jälkeen molemmat kaksi artikkelia jätettiin tässä vaiheessa pois, koska ne eivät käsitelleet dyslexiaa.

TIETOKANTA: PUBMED

Advanced research

Hakusanat: vision OR visual OR sight AND reading skills AND children AND dyslexia

Julkaisu-aika: 1.1.2013-

Viitteitä: 73 tutkimusartikkelia, joista 31 jatkuu otsikon perusteella. Tiivistelmän perusteella jatkuu 6 artikkelia

Nimi ja tekijät	Lähde, vuosi, maa	Onko tieteellinen artikkeli vai ei?	Laadullinen/ määrällinen/ kirjallisuuskatsaus	Löytyykö vastaus tutkimuskysymyksiin 1?	Löytyykö vastaus tutkimuskysymyksiin 2?
A different vision of dyslexia: Local precedence on global perception. Franceschini S, Bertoni S, Gianesini T, Gori S, Facchetti A.	Science Report 2017 Dec 12;7(1):17462. Italia	kyllä	määrällinen	kyllä	kyllä
Effects of sports vision exercise on visual perception and reading performance in 7- to 10-year old developmental dyslexic children. Badami R, Mahmoudi S, Baluch B.	Journal Exercise Rehabilitation. 2016 Dec 31;12(6):604-609. Iran	kyllä	määrällinen	kyllä	kyllä
Does dyslexia develop from left-eye dominance? Mather DS, Milford TM, Mcrae LM.	Perceptual & Motor Skills. Physical Development & Measurement 2015 Oct;121(2):569-601. Canada	kyllä	määrällinen	kyllä	ei
The distinctive vertical heterophoria of dyslexics. Quercia P, Quercia M, Feiss LJ, Allaert F.	Clinical Ophthalmology. 2015 Sep 25;9:1785-97. France	kyllä	määrällinen	kyllä	ei
A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties. Hall R, Ray N, Harries P, Stein J.	Disability & Rehabilitation. 35(26):2221-6, 2013 UK	kyllä	määrällinen	päällekkäinen tutkimus EBSCO Hostin ja OVIDIN hakujen kanssa	
Effects of wearing yellow spectacles on visual skills, reading speed, and visual symptoms in children with reading difficulties. Palomo-Álvarez C, Puell MC.	Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2013 Mar;251(3):945-51. Spain	kyllä	määrällinen	kyllä	kyllä

LIITE 2. TUTKIMUSTEN YHTEENVETOTAULUKKO n=7

Tutkimuksen tekijät, vuosi, maa, julkaisu	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä ja aineisto	Tulokset
<p>Badami Rochsareh, Mahmoudi Sahar, Baluch B</p> <p>2016</p> <p>Journal Exercise Rehabilitation 2016 Dec 31;12(6):604-609.</p>	<p>Effect of sports vision exercise on visual perception and reading performance in 7- to 10-year-old developmental dyslexic children.</p>	<p>Pyrittiin tunnistamaan ensimmäistä kertaa urheilunäköharjoitusten vaikutus 7- 10-vuotiaiden kehitysvammaisten persialaisten lasten perusmotoristen taitojen ja kognitiivisten taitojen vaikutukseen.</p>	<p>N=22 -7- 10 -vuotiaita, joilla viitteitä kahdesta oppimishäiriöstä. -2 koeryhmää: koeryhmä osallistui urheilun visioharjoitteluun 12 viikon ajan -kontrolliryhmä jatkoi säännöllistä päivittäistä toimintaa harjoituksen aikana. -Ennen ja jälkeen harjoitusten Gardnerin visuaalisen havaintotesti sekä Dekhodan lukutaitotesti molemmille ryhmille.</p>	<p>Tulokset osoittivat, että näköharjoitukset lisäävät motorisia taitoja, visuaalisia havainnointitaitoja ja lukutaitoja lukihäiriöisillä lapsilla.</p> <p>Tulosten perusteella pääteltiin, että urheilun näköharjoituksia voidaan käyttää lukihäiriölasten perus- ja kognitiivisiin taitojen parantamiseksi.</p>
<p>Hall, Roger; Ray, Nicola; Harries, Priscilla; Stein, John</p> <p>2013</p> <p>UK</p> <p>Disability & Rehabilitation, December 2013; 35(26): 2221-2226. (6p)</p>	<p>A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties.</p>	<p>Silmälasien värilliset suodattimet voivat auttaa eräitä lapsia ratkaisemaan lukihäiriöitä, jotka johtuvat usein visuaalisesta stressistä. Ehdotettiin, että optimaalisen vaikutuksen saavuttamiseksi jokainen lapsi tarvitsee yksilöllisesti määrätyn värin kummallekin silmälle määritettynä "</p>	<p>-Satunnaistettu kaksoissokkotutkimus, -N=73 viivästynyttä lukijaa, - Suoritettiin lukemisen ja oikeinkirjoituksen muutosten sekä epä-säännöllisten ja ei-sanakirjojen lukemisen vertailemiseksi ennen ka kolmen kuukauden kuluttua Harrisin tai DRT-suodattimen käyttämisestä.</p>	<p>Lukeminen parani merkittävästi jommankumman suodattimen tyyppin ($t = -8,4, p < 0,01$) käytön jälkeen, ja 40% lapsista paransi lukuaikaansa. Oikeinkirjoituskyky ($t = 2,1, p = 0,05$) ja ei-sanaluku ($f = 4,7, p < 0,05$) parantuivat merkittävästi enemmän DRT-suodattimilla kuin Harris-suodattimilla.</p>
<p>Franceschini Sandro, Bertoni Sara, Giancesini Tiziana, Gori Simone, Facoetti Andrea</p> <p>2017</p> <p>Italy</p> <p>Scientific Reports. 2017 Dec 12;7(1):17462.</p>	<p>A different vision of dyslexia: Local precedence on global perception.</p>	<p>Tarkoituksena osoittaa useita kausaalisia syitä laaja-alaisen käsittelyn ennen paikallisesta käsittelyä ja lukemaan oppimisen välillä</p>	<p>5 käyttäytymistutkimusta N=353</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lukihäiriölapsilla näkö tiedon käsittely tapahtuu paikallisella tasolla ennen laaja-alaista tasoa. 2. laaja-alaisen havaitsemisen harjoitteet paransivat lukutaitoa 3. Pitkittäistutkimuksessa ennen lukemaan oppimista paikallisella tasolla ennen laaja-alaista tasoa havaitsevat ennustavat huonoa lukutaitoa tulevaisuudessa. 4. Tulokset osoittavat, että lukemisen oppiminen riippuu tehokkaasta oikean neuroverkon näkö tiedon käsittelystä laaja-alaisella tasolla. <p>Tulokset tarjoavat uusia näkemyksiä oppimisstrategioista ja avaavat tien varhaisen tunnistamisen ja mahdollisten ehkäisyohjelmien varalle.</p>

<p>Mather David, Milford Todd, Mcrae Lona.</p> <p>2015</p> <p>Perceptual & Motor Skills. Physical Development & Measurement 2015 Oct;121(2):569-601.</p>	<p>Does dyslexia develop from left-eye dominance?</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli osoittaa kuinka vasemman silmän johtavuus saattaa johtaa lukemisen vaikeuteen oikean aivopuoliskonkirjankoodauksessa.</p>	<p>teoreettinen analyysi ja synteesi</p>	<p>Tulokset osoittavat, että lukihäiriöt saattavat estyä viivästyttämällä kirjoituskirjojen käyttöä 8 vuoteen asti. Tästä näkökulmasta tarkastellaan myös varhaislapsuuden puheen luokittelua lapsille, jotka ovat geneettisesti vaarassa kehittää lukihäiriötä. Tämän ennenaikaisen kirjoituksen hypoteesin konvergenttista tukea saadaan vertaamalla vasemman käänteisen kirjoitusasennon kehittymiseen.</p>
<p>Palomo-Álvarez Catalina, Puell Mariá</p> <p>2013</p> <p>Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology 2013 Mar;251(3):945-51.</p>	<p>Effects of wearing yellow spectacles on visual skills, reading speed, and visual symptoms in children with reading difficulties.</p>		<p>Prospektiivinen pitkittäis -tutkimus N=82, ei-lukihäiriöisiä -9-11-vuotiaita lukivaikeuksisia peruskoululaisia -2 ryhmää: hoito N=46 ja ei hoitoa N=36. -parhaalla lasikorjauksella: foriat eli piilokarsastukset lähelle ja kauas fuusiolaajuudet lähelle ja kauas ACA-arvo, konvergenssin lähipiste stereonäkö NRA =negative relative accommodation -PRA=positive relative accommodation MAA=monocular accommodative amplitude -BAF=binocular accommodative facility -oculomotor scanning, -lukunopeus -The Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) -kysely</p>	<p>Kolmen kuukauden keltaisten suodatinlasien käytöllä ei ollut vaikutusta binokulaariseen näkemiseen akkommodaatioon, oculomotoriseen skannaukseen ja lukunopeuteen lapsilla, joilla oli lukivaikeuksia.</p> <p>Keltaisella suodattimella ei ollut vaikutusta edes pienillä MAA:lla ja BAF:lla oleviin lapsiin.</p>
<p>Quercia Patrick, Quercia Madeleine, Feiss Léonard, Allaert Francois</p> <p>2015</p> <p>Clinical Ophthalmology 2015 Sep 25;9:1785-97</p>	<p>The distinctive vertical heterophoria of dyslexics.</p>	<p>Etsittiin vertikaaliforian (VH) esiintymistä lukihäiriö lapsilla.</p>	<p>42 lukihäiriölasta (2 poikaa ja 20 tyttöä), jotka olivat ikäryhmässä $118,5 \pm 12,9$ kuukautta, ja niitä verrattiin 22 ei-lukihäiriö lapsiin (11 poikaa ja 11 tyttöä) ikäryhmässä $112 \pm 9,8$ kuukautta.</p> <p>Testit: Maddox-testi Bielchowsky Head Tilt -koe.</p>	<p>Lukihäiriöisillä esiintyi matalan tason (aina <1 prismadioptrin) VH yhdistettynä kiertokarsastukseen. Tämä oculomotorinen ominaisuus selvästi erottaa lukihäiriöryhmän tavallisesta lukijaryhmästä. Se on riippumaton dysleksian tyypistä.</p> <p>Tulokset viittaavat siihen, että VH voisi olla posturaalista eli asentoon liittyvää alkuperää ja jotenkin sidoksissa lihasten vinoon tai vertikaaliseen toimintaan.</p>