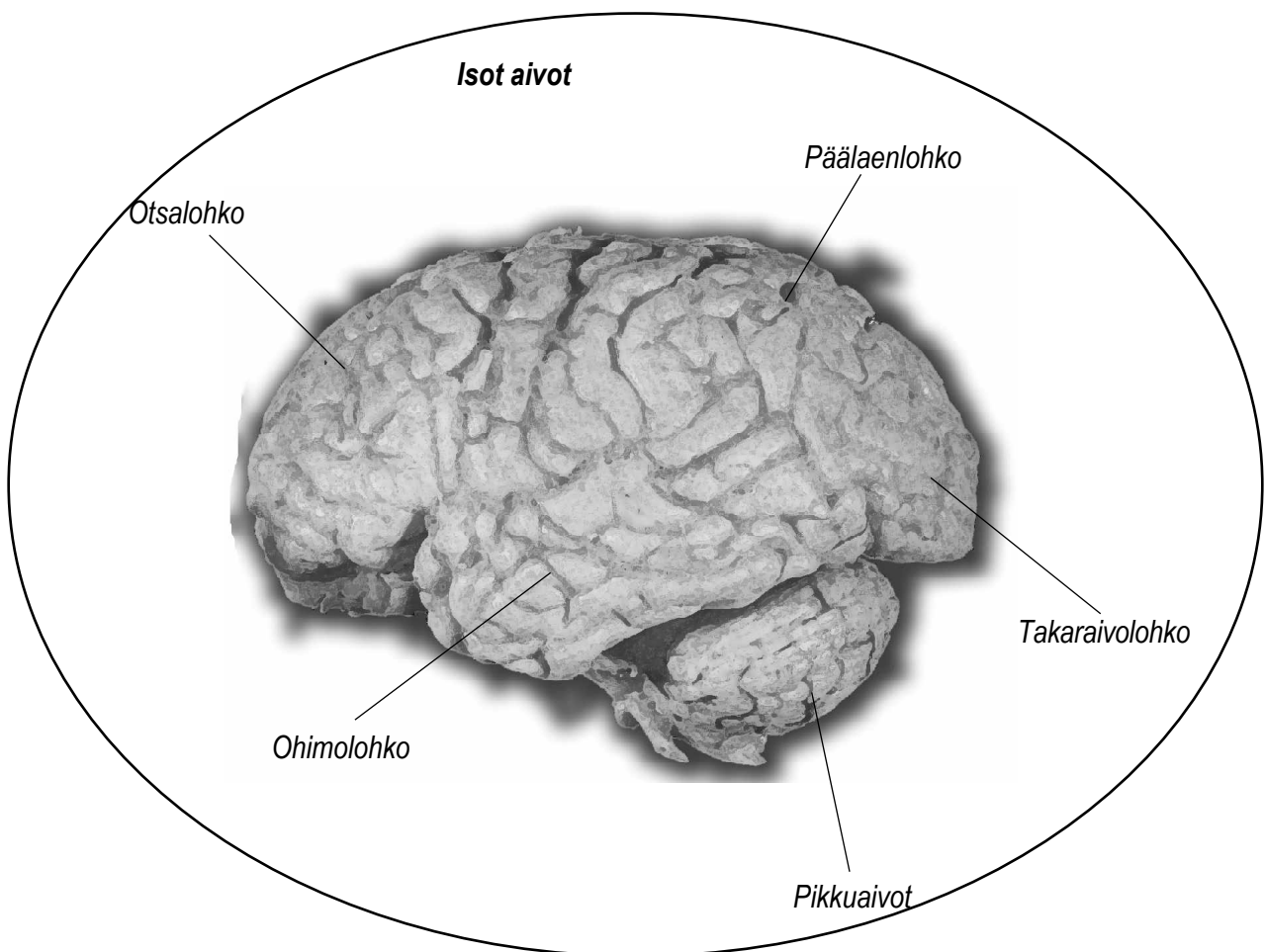


LASTEN NEUROKOGNITIVISET HÄIRIÖT JA OPPIMISVAIKEUDET

Niilo Mäki Instituutti
Jyväskylä



Liitemateriaalia Niilo Mäki Instituutin
oppimisvaikeuksia käsitteleviin koulutuksiin

Niilo Mäki Instituutin kurssimateriaaleja

LASTEN NEUROKOGNITIIVISET HÄIRIÖT JA OPPIMISVAIKEUDET

Tilaukset ja myynti

Niilo Mäki Instituutti
PL 35 Asemakatu 4A
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
40531 JYVÄSKYLÄ

Koulutukset

Maria Haakana, koulutuspäällikkö

Puh. 014 - 260 2913

maria.haakana@nmi.jyu.fi

<http://nmi.jyu.fi>

Niilo Mäki Instituutin kirja- ja materiaalimyynti Internetissä

<http://www.ovk.fi>

Tämä kurssimateriaali luettavissa myös Internetissä

Niilo Mäki Instituutin Oppimisvaikeuskeskuksen sivuilta

<http://www.ovk.fi>

LASTEN NEUROKOGNITIIVISET HÄIRIÖT JA OPPIMISVAIKEUDET

Tämän kirjasen tavoiteena on antaa tiivistetyssä muodossa kuva neuropsykologisesta näkökulmasta lasten oppimisvaikeuksiin ja yleisimpien neurologisten häiriöiden kognitiivisiin seuraamuksiin.

Tarkastelu aloitetaan oppimisvaikeuksien määritelmien ja diagnostiikassa tapahtuneen kehityksen kuvauksesta. Lähtökohtana tässä ovat viralliset tautiluokitukset. Tästä edetään kuvaukseen oppimisvaikeuksista heti koulun alkuvaiheessa.

Seuraavaksi tarkastellaan neurokognitiivisia arviointimenetelmiä, eli neuropsykologin perustyövälineitä ja niiden käytössä tapahtuneita muutoksia.

Lopuksi käymme läpi lapsuusajan yleisimpiä neurologisia häiriöitä, joilla tiedetään olevan yhtenä seuraamuksena erilaiset oppimisvaikeudet kouluiässä.

Tässä kirjasessa käsitellyistä aiheista on laajemmin ja seikkaperäisemmin löydettävissä alla olevista teoksista.

Ahonen, T., Korhonen, T., Riita, T., Korkman, M. & Lyytinen, H. (1997). Aivot ja oppiminen. Kliinistä lastenneuropsykologiaa. Jyväskylä: Atena.

Lamminmäki, T. & Meriläinen, L. (1997). Onnistunut aikalisä: Kokeuksia koululykkäyksestä. Jyväskylä: Atena.

Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M. & Riita, T. (1995). Oppimisvaikeudet –Neuropsykologinen näkökulma. Juva: WSOY.

Lyytinen, P., Korkiakangas, M., & Lyytinen, H. (1995). Kehitys kontekstissaan. Näkökulmia kehityspsykologiaan. Jyväskylä: Atena.

Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (1997). Matematiikka - Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen. Niilo Mäki Instituutti / Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Yliopistopaino.

LASTEN NEUROKOGNITIVISET HÄIRIÖT JA OPPIMISVAIKEUDET

Sisällysluettelo

Oppimisvaikeuksien diagnostiikasta	6
Oppimisvaikeuksien ja kehityksellisten häiriöiden määrittelystä	8
Tarkkaavaisuushäiriöt	8
Lukemisvaikeudet	9
Matemaattiset oppimisvaikeudet.....	10
Motorinen kömpelyys eli kehitykselliset koordinaatiohäiriöt.....	11
Kehityksellisten häiriöiden yhdessä esiintyminen - komorbiditeetti.....	13
Koulun aloittaminen ja varhaiset oppimisvaikeudet	14
Koulun alkuvaiheen oppimisvaikeudet.....	16
Motoriikka.....	16
Tarkkaavuus ja toiminnan suunnittelu	17
Foneeminen tietoisuus, yksi lukemisen perustaidoista?	20
Lukumäärien havaitsemisesta matematiikan perustaitojen oppimiseen	22
Yhteenveto.....	24
Neuropsykologiset menetelmät oppimisvaikeuksien diagnostiikassa ja neurologisten häiriöiden kognitiivisten seuraamusten arvioinnissa.....	25
Yksittäisistä testeistä laajojen testistöjen käyttöön	26
Neuropsykologiset testit lapsen vahvojen ja heikkojen toimintojen kuvaajina	27
Neuropsykologisen arvioinnin sisältö.....	28
Neuropsykologisen arvioinnin sovellutuksia	30
NEUROLOGISTEN HÄIRIÖIDEN KOGNITIIVISET SEURAAMUKSET	31
Kromosomipoikkeavuudet.....	31
Downin syndrooma	32
Turnerin syndrooma (TS).....	32
XXX-oireyhtymä	32
XXY-oireyhtymä	33
XYY-oireyhtymä	33
Frax-oireyhtymä	33
Yhteenveto.....	34

Lasten epilepsiat	34
<i>Epilepsioiden luonnehdintaa</i>	34
<i>Kognitiivinen kehitys ja epilepsia</i>	35
<i>Epilepsia ja oppimisvaikeudet</i>	36
CP- oireyhtymä	36
Hydrokefalus	37
Kalloaivovammat.....	38
FAS	39
HIV-infektio.....	39
Leukemia	40
Yhteenveto: Hermoston kehitys, Varhaiset vauriot ja oppimisvaikeudet	41
<i>Kirjallisuutta</i>	42

© Niilo Mäki Säätiö

Tämän teoksen kopioiminen on tekijänoikeuslain (404/61, muut 897/80) ja valokuvain (405/61, muut. 898/80) mukaisesti kielletty lukuunottamatta Suomen valtion ja Kopiosto ry:n tekemässä sopimuksessa tarkemmin määriteltyä osittaista kopiointia opetustarkoituksiin.

Niilo Mäki Säätiö – Niilo Mäki Instituutti
 Jyväskylän yliopisto
 PL 35
 40351 JYVÄSKYLÄ

puh. 014 - 260 2910 (toimisto)
 fax. 014 - 260 2908
<http://nmi.jyu.fi>

Oppimisvaikeuksien diagnostiikasta

Oppimisvaikeuksia käytetään tässä yhteydessä yleiskäsitteenä kuvaamaan vaikeuksia, jotka voivat esiintyä erilaisten perustaitojen (esim. motoriset suoritukset, visuaalinen hahmottaminen, kielelliset taidot) ongelmina ja kouluiässä heijastua vaikeuksina esim lukemisen-, kirjoittamisen tai laskemisen perustaitojen omaksumisessa tai yleisinä oppimista vaikeuttavina tarkkaavaisuuden ja toiminnan ohjauksen ongelmina.

Nämä vaikeudet voivat olla kehityksellisiä, jolloin niiden taustalla ajatellaan olevan hermoston esimerkiksi geneettisistä syistä keihittyvää erilaisuutta tai varhaisia perinataalisia riskitekijöitä. Toisaalta myös erilaiset neurologiset sairaudet ja vammat ilmenevät lapsen kehityksessä oppimisvaikeuksina. Tämän luvun tarkoituksena on luoda yleiskatsaus oppimisvaikeuksia koskevien keskeisten diagnostisten käsitteiden kehittymiseen ja tämänhetkiseen kliniseen käyttöön.

MBD (Minimal brain dysfunctions, lievät aivotoiminnan häiriöt) oli käsite, joka raivasi tilaa näkemyksille, joiden mukaan uudella neuropsykologisella ja neurokognitiivisella tiedolla voisi olla annettavaa tarkasteltaessa oppimisvaikeuksien ja kehityksellisten häiriöiden diagnostiikkaa ja diagnostisen tiedon hyödyntämistä kuntoutuksen suunnittelussa. Kuitenkin käsitteen vähänkin kriittisempi tarkastelu toi vähitellen ilmi myös siihen liittyviä ongelmia. Näistä ehkä keskeisin oli syndroomaan liittynyt vahva etiologinen taustaoletus. MBD:llä tarkoitettiin oireyhtymää, jossa keskeisinä piirteinä ovat vaikeudet tarkkaavaisuudessa, motoriikassa ja hahmottamisessa ja/tai oppimisessa. Näiden vaikeuksien taustalla oletettiin olevan behavioraalisten (=käyttäytymisen) havaintojen perusteella päätellyn aivotoiminnan häiriön, vaikka selvää neurologista näyttöä tästä ei olisikaan.

Käsitteen historiallinen tarkastelu toi myös esille sen merkityksen muuttumisen lieviä aivovaurioita tarkoittavasta määrittelystä (Minimal Brain Damage) toiminnallisia vaikeuksia (Minimal Brain Dysfunctions) tai kehityksen yksilöllistä vaihtelua (Minimal Brain Difference tai Delay) kuvaaviin merkityksiin. Samalla kävi selkeästi ilmi, että parhaimmillaankin käsite saattoi ainoastaan toimia jonkinlaisena diagnostisen tarkastelun suuntaajana neuropsykologisiin piirteisiin, mutta mitään yhtenäistä MBD-syndroomaa tai näille lapsille suunnattua yhtenäistä kuntoutusta ei ryhmän heterogeenisuuden vuoksi tuntunut mahdolliselta hahmotella. Kaiken kaikkiaan MBD-syndrooma asettautui sateenvarjokäsitteeksi monioireiselle ja lapsesta toiseen vaihtelevalle kehityksellisten häiriöiden ryhmälle. Sen diagnostinen merkitys rajoittui lähinnä siihen, että se saattoi toimia varoitusmerkkinä mahdollisesti rajatumpiin oppimisvaikeuksiin verrattuna suuremmasta kehitysriskistä.

Irrottauduttaessa yhtenäisestä MBD-syndroomasta tutkimus suuntautui etsimään homogeenisempia (=yhtenäisempiä) alaryhmiä syndrooman osaoireiden kuten motorisen kömpelyyden, kielellisten vaikeuksien, lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksien tai tarkkaavaisuushäiriöiden sisältä. Tutkijat asettivat tarkastelun kohteeksi sen, onko ilmiänsuhtaan samantyyppisissä oppimisvaikeuksissa löydettävissä alaryhmiä, jotka poikkeaisivat toisistaan johdonmukaisesti neuropsykologisilta piirteiltään tai prognoosiltaan (=ennusteeltaan) tai joiden kuntoutukseen neuropsykologisten piirteiden tunteminen voisi tuoda täsmennystä.

Esimerkkeinä tällaisesta lähestymistavasta suomalaisessa oppimisvaikeus-tutkimuksessa voidaan mainita lukemisvaikeuksia, kehityksellisiä kielellisiä häiriöitä sekä motorisia koordinaatiohäiriöitä koskeneet tutkimukset. Korhosen Turun yliopistossa tekemässä lukemis- ja kirjoittamisvaikeuksia koskeneessa seuranta-tutkimuksessa voitiin klusterianalyysillä luotettavasti erottaa neuropsykologisiin testiprofiileihin perustuen kuusi erilaista alaryhmää. Ehkä mielenkiintoisimmaksi tässä tutkimuksessa osoittautui alaryhmä, jossa lukemisvaikeudet olivat yhteydessä nimeämistehtävissä esiintyneisiin erityisvaikeuksiin sanojen nopeassa mieleenpalauttamisessa. Tällä ryhmällä esiintyneet lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet osoittautuivat erittäin pysyviksi ja resistenteiksi (=vastustuskykyisiksi) erityisopetukselle. Yleispiirteiltään Korhosen seurantatutkimuksen alaryhmät muistuttivat melko hyvin muilla kielialueilla tehtyjen vastaavien alaryhmä-tutkimusten havaintoja.

Neuropsykologisia profiileja käytettiin alaryhmien muodostamisperusteena myös Marit Korkmanin lasten kielellisten häiriöiden alaryhmiä koskeneessa tutkimuksessa. NEPSU-testiprofiilien perusteella tutkijat päätyivät esittämään kliinisesti käyttökelpoiseksi luokitteluksi neljää alaryhmää (yleiset kielelliset häiriöt, spesifit dyspraktiset häiriöt, spesifit reseptiiviset häiriöt sekä spesifi dysnoominen häiriö). Myös kehityksellisiä koordinaatiohäiriötä koskeneessa tutkimuksessa Jyväskylän yliopiston tutkimuksessa voitiin osoittaa, että ulkoisilta piirteiltään toisiaan muistuttavat motorisen säätelyn vaikeudet voivat olla yhteydessä eri tyyppiisiin taustavaikeuksiin motorisessa säätelyjärjestelmässä (toiminnan ohjaus, kinestesia, visuo-spatiaaliset vaikeudet).

Pyrkimys oppimisvaikeuksien jakamiseen homogeenisempiin alaryhmiin oli perusteltua sekä tutkimuksen että käytännön diagnostisen työn kannalta. Liian usein oppimisvaikeuslasten psykologisissa tutkimuksissa kävi niin, että tutkimuksen tulos lähinnä vain varmisti lähettäjän arvelut: lukemisvaikeuksien vuoksi psykologisiin tutkimuksiin tulleilla lapsilla todettiin olevan erityisiä lukemisvaikeuksia. Tässä suhteessa alaryhmätutkimukset pystyvät antamaan oppimisvaikeuksien psykologiselle diagnostiikalle välineitä sellaiseen tarkennettuun kuvaukseen, jolla voi olla myös kuntoutuksellisia ja pedagogisia seuraamuksia.

Kaikkia oppimisvaikeuslapsia ei voida kuitenkaan yksiselitteisesti sijoittaa kuvattuihin alaryhmiin. Esimerkiksi Hollannissa Dirk Bakkerin kehittämää luokittelua L (linguistic)- ja P (perceptual) -tyyppiseen dysleksiaan on suomalaisten kokemusten mukaan voitu soveltaa vain osaan lukivaikeutisista lapsista, eikä ole mitään varmuutta siitä, että alaryhmät -kielten erilaisuudesta johtuen- vastaisivat Hollannissa ja Suomessa toisiaan. Alaryhmätutkimukset eivät myöskään ole tois-taiseksi riittävästi synnyttäneet tutkimusta, joissa niiden havaintoja olisi pyritty todentamaan alaryhmäkohtaisesti viritettyjen kuntoutusohjelmien vaikutustutkimusten kautta. Jotkut ovat kritisoineet niitä myös siksi, että konsensusta ei ole pystytty saamaan edes päädiagnoosien (esim. lukemisvaikeus, tarkkaavaisuus-häiriö) luonteesta, jolloin pyrkimys hienojakoisempiin diagnostisiin käsitteisiin on jo lähtökohdissaan ongelmallista.

Oppimisvaikeuksien ja kehityksellisten häiriöiden määrittelystä

Seuraavassa tarkastellaan tiivistetysti kolmea keskeistä oppimisvaikeuksiin liittyvään diagnostiseen luokkaa eli tarkkaavaisuushäiriötä, lukemisvaikeuksia ja matemaattisia oppimisvaikeuksia. Tarkastelukulmana on käytössä olevat luokittelujärjestelmät, diagnostiset käsitteistöt ja käytännöt. Kaikki kolme oppimisvaikeusluokkaa löytyvät omina diagnooseinaan sekä amerikkalaisessa DSM-IV luokittelussa (Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders, American Psychiatric Association, 1994) sekä nyt Suomessa käyttöön otetussa ICD-10:ssä (International Classification of Diseases, WHO, 1992; Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus, 1995). Näiden kolmen diagnostisen ryhmän lisäksi käydään läpi MBD-käsitteeseen tiiviisti liittyviä kysymyksiä, kuten kehityksellisiä koordinaatiohäiriötä sekä erilaisten kehityksellisten häiriöiden ja oppimisvaikeuksien yhteisesiintyvyyttä, komorbiditeettia. Nämä viisi on valittu tarkastelun kohteeksi siksi, että ne muodostavat valtaosan erilaisiin tutkimuksiin oppimisvaikeuksien vuoksi lähettämisen syistä.

Tarkkaavaisuushäiriöt

Tarkkaavaisuushäiriön luonteesta ja häiriön kannalta olennaisista piirteistä ei ole täyttä selvyttä. Tämä ristiriitaisuus näkyy erilaisina lähestymistapoina tarkkaavaisuushäiriöiden diagnostiikkaan DSM-IV ja ICD-10 diagnostisissa luokittelussa. Tarkkaavaisuushäiriöiden diagnostiikka DSM-luokittelussa on uudistunut painoksesta toiseen pääpainon ollessa välillä tarkkaamattomuudessa (DSM-III, 1980) ja välillä motorisessa levottomuudessa (DSM-III-R, 1987). Viimeisimmässä versiossa (DSM-IV) diagnostiikka tehdään tarkkaamattomuutta ja impulsiivisuus-hyperaktiivisuutta kuvaavien käyttäytymispiirteiden perusteella, ja niiden perusteella tarkkaavaisuushäiriöt jaetaan kolmeen eri alaryhmään, 1) pääasiallisesti tarkkaamattomaan, 2) pääasiallisesti impulsiivis-hyperaktiiviseen ja 3) yhdistettyyn tyyppiin. Uudistetun luokittelun perusteena ovat havainnot siitä, että aikaisemmissa jaotteluissa olleet piirteiden ryhmittelyt eivät olleet perustuneet niiden todelliselle esiintyvyydelle. Tarkkaamattomuuden ja impulsiivisuus-hyperaktiivisuuden erottaminen toisistaan on myös perusteltua sikäli, että tarkkaamattomuuteen on havaittu liittyvän usein oppimisen ongelmia, kun taas impulsiivisuus-hyperaktiivisuus näyttää liittyvän käytöshäiriöihin.

ICD-10:ssä on erilainen – yhtäläillä perusteltu – diagnostinen jaottelu, jonka yläkäsitteeksi on valittu hyperkineettiset häiriöt. Perusteluna sille, että nimeä “tarkkaavaisuushäiriö” ei ole käytetty, on toisaalta se, että nimi viittaa psykologisiin prosesseihin häiriön taustalla, eikä näistä yhteyksistä ole selvää osoitusta, ja toisaalta, että nimi johdattellessa sellaisten ahdistuneiden tai apaattisten lasten sisällyttämiseen diagnostiseen kategoriaan, joiden ongelmat ilmeisesti ovat toisenlaisia. Erona DSM-IV:n on, että tarkkaamattomuutta ilman siihen liittyvää yliaktiivisuutta ei diagnosoida tämän yläotsikon alle, vaikkakin tarkkaamattomuutta pidetään hyperkineettisten häiriöiden keskeisenä piirteenä. Tarkkaavaisuushäiriöiden ennusteen kannalta olennaisia ovat siihen mahdollisesti liittyvät käytöshäiriöt, ja tähän erotteluun on perustettu ICD-10:n diagnostinen luokittelu. Tarkkaavaisuushäiriöiden diagnostiset luokat ovat “aktiivisuuden ja tarkkaavuuden häiriö” tai jos myös käytöshäiriön diagnostiset kriteerit täyttyvät, “hyperkineettinen käytöshäiriö”.

Suomalaisen tautiluokituksen aikaisemmissa versioissa tarkkaavaisuushäiriöiden diagnostiikka perustui DSM-luokitteluun, kuten muidenkin psyykkisten häiriöiden. Uusimmassa versiossa ICD-10 on häiriöiden luokituksen perusteena. Valitettavasti ICD-10 englanninkielisessä versiossa olevat diagnoosi-luokituksen perusteet on laajalti jätetty kääntämättä suomenkieliseen versioon. Tarkkaavaisuushäiriöiden kohdalta suurin puute lienee se, että alkuperäisessä tekstissä olevaa tarkkaamattomuuden korostamista hyperkineettisten häiriöiden keskeisenä piirteenä ei ole selkeästi tuotu ilmi. Lisäksi häiriön kuvailussa ei ole selkeästi erotettu häiriön keskeisiä piirteitä vähemmän tärkeistä, häiriöön usein liittyvistä toissijaisista piirteistä. On oletettavaa, että ne aiheuttavat jonkinverran muista maista poikkeavan diagnostisen käytännön Suomeen.

Sekä ICD-10 että DSM-IV toteavat, että tarkkaavaisuushäiriöön liittyy usein oppimisvaikeuksia, ja että yhdessä esiintyvät vaikeudet tulisi ottaa diagnostiikassa huomioon. Oppimisvaikeuksien ja tarkkaavaisuushäiriöiden välisiin suhteisiin kumpikaan diagnostinen luokittelu ei ota kantaa.

Lukemisvaikeudet

Lukemisvaikeus-käsite on tutkimustiedon lisääntyessä diagnostisissa luokituksissa tarkentunut ja laajentunut pelkästä ongelman kuvauksesta kattamaan myös oletuksia ongelman taustasta, ennusteesta, kognitiivisesta perustasta ja lukemisvaikeuksiin liittyvistä muista ongelmista. ICD-10:ssä lukemisvaikeus määritellään¹ erityiseksi ja merkittäväksi vaikeudeksi lukemisen taitojen (tarkkuus, nopeus ja ymmärtäminen) kehittymisessä, joka ei selity heikolla yleisellä kognitiivisella kehitystasolla, näön ongelmilla tai puuttuvilla koulunkäyntimahdollisuuksilla. ICD-10:n mukaan lukemisvaikeuksilla lapsilla on ollut usein varhaisempia puheen ja kielen kehityksen vaikeuksia. Kirjoittamisvaikeuden todetaan liittyvän lukemisen ongelmiin ja jatkuvan monesti senkin jälkeen kun lukemisen taidoissa on edistytty. Lukemisen ja kirjoittamisen vaikeuksien taustalla ICD-10 kuvaa keskeisenä osatekijänä fonologisen analyysitaidon heikkouden. Koulupinnaaminen ja sopeutumis-ongelmat voivat liittyä lukemisvaikeuksiin koulunkäynnin kuluessa ja myös tarkkaavuuden vaikeudet ovat yleisiä. Lukemisvaikeuden osalta DSM IV ei olennaisesti poikkea ICD-10:stä.

Virallisissa lukemisvaikeuden määritelmässä, myös ICD-10:ssä, korostetaan häiriötä erityisvaikeutena – kykytasoon nähden huomattavana lukemaan oppimisen vaikeutena. Yleisimmin tämä operationaalistetaan yleisen kykytason ja lukemistaidon tason selkeänä erona (ns. diskrepanssikriteeri). Diagnoosin kannalta se tarkoittaa vaatimusta lukutaidon merkittävästä heikkomuudesta älykkyyssomäärään verrattuna. Tarkka älykkyyssmittareihin sidottu diskrepanssi-kriteeri lukemisvaikeusdiagnostiikassa juontaa juurensa USA:n koulujärjestelmän lainsäädäntöön, ja se on ollut tutkimuksessa kanonisoitu diagnosointi-periaate vaikka onkin johtanut varsin kirjavaan käytäntöön. Pohjoismaiset koulujärjestelmät eivät ole asettaneet samanlaisia vaatimuksia lukemisvaikeuksien määrittelylle; erityisavun saamisen edellytys ei ole ollut tarkkojen diagnosikriteerien täyttäminen.

¹ dg: F81.0 Lukemisen erityisvaikeus. Suomalainen ICD-10 pitää lukemisvaikeuden osalta sisällään pahoja käänkövirheitä. *Backward reading* yhtenä lukemisvaikeutta kuvaavana englanninkielisenä käsitteenä on käännetty *takaperin lukeminen (baklängesläsning)*; termi tarkoittaa kuitenkin *lukutaidon omaksumisen hidasta kehitystä. Englanninkielen spelling difficulties*, joiden todetaan liittyvän lukemisvaikeuteen ei tarkoita *tavaamisvaikeuksia (stavningssvårigheter)*, vaan *oikeinkirjoituksen vaikeuksia*.

Viime vuosina lukemisvaikeustutkimuksen piirissä on keskusteltu paljon diskrepanssikriteerin mielekkyydestä (=ero yleisen älykkyyden ja lukutaidon välillä). Älykkyydosamäärä ei kuvasta luotettavasti lapsen oppimispotentiaalia, johon saavutettua lukutaidon verrattaisiin. Toisaalta älykkyydosamäärä ei ole lukutaidosta riippumaton vaan erityisesti verbaaliset tehtävät mittaavat myös lukemalla hankittua tietoa. Tutkimushavainnot eivät myöskään tue ajatusta diskrepanssimääritelmän rajaaman populaation erillisyydestä kykytasonsa mukaisesti lukeviin heikkoihin lukijoihin verrattuna. Tiukasti tulkiten diskrepanssimäärittely johtaa lukemisvaikeusdiagnoosiin myös ikätasoisesti lukevalla lapsella, jonka älykkyydosamäärä on keskimääräistä parempi. Todellisesta erityistukea vaativasta vaikeudesta voitaneen puhua kuitenkin vain, jos se tuottaa ongelmia koulun ja luokkatason vaatimusten täyttämässä. Lukemisen erityisvaikeus voidaan määrittellä myös pitäen tiettyä kykytasoa riittävänä kynnystasona lukemaan oppimiselle, ja vertaamalla tämän kriteerin täyttävää lasta ikä- tai luokkatason muihin lukijoihin. Lukemisen erityisvaikeuden kriteeriksi on myös ehdotettu älykkyyden ja lukemisentason vertaamisen sijaan luetun ja kuullun ymmärtämisen tason vertailua.

Lukemisvaikeuksia koskevat diagnostiset luokittelut eivät toistaiseksi ole ottaneet kantaa lukemisvaikeuksien alaryhmiä koskevien tutkimusten tuloksiin. Alaryhmiä tavoittelevan tutkimuslinjan tulokset eivät ole toistaiseksi ehkä olleet riittävän selkeitä ja johdonmukaisia, jotta niillä olisi ollut laajempaa vaikutusta diagnostisten luokittelujärjestelmien muodostamiseen. Tämä ei merkitse sitä, etteikö niillä olisi merkitystä psykologisen tutkimuksen tukena silloin, kun lähde-tään etsimään yksittäisen lapsen lukemisvaikeuksiin parhaiten soveltuvia interventioita.

Matemaattiset oppimisvaikeudet

Sekä ICD-10:ssä että DSM-IV:ssä on myös laskutaitojen puutteita pidetty omana erillisenä häiriönään². Diagnostiikan taustalla oleva matematiikan oppimisvaikeuksien tutkimuksen historia toistaa – huomattavasti vähäisemmässä mittakaavassa – lukemisvaikeuksien tutkimuksen kehitystä: yksittäisten “laske-miskeskusten” etsinnästä alaryhmittelyjen kautta kognitiivisten prosessien analysointiin ja niiden neuraalisen perustan tutkimiseen.

Laskemiskyvyn vaikeudet diagnosoidaan samoin rajoituksin yleisestä älykkyydestä, opetuksesta ja psyykkisistä tai neurologisista häiriöistä kuin lukemisvaikeudetkin. Huomionarvioista on, että ICD-10:ssä laskemiskyvyn häiriön on esiinnyttävä selkeästi erillisenä muista oppimisvaikeuksista. Esiintyessään yhdessä lukemis- ja/tai kirjoitusvaikeuksien kanssa käytetään monimuotoisen oppimis-kyvyn häiriön (F81.3) diagnoosia.

Tällaisen luokittelun taustalla on yksi laaja neuropsykologisen alaryhmitte-ly-tutkimuksen traditio, jossa keskeisin jaotteluperuste on ollut lukemisvaikeuk-sien esiintyminen. ICD-10:n diagnostisissa suuntaviivoissa tiivistetään lyhyesti em. tutkimussuuntauksen keskeisimmät havainnot: Lapsilla, joilla on matemaat-tisia oppimisvaikeuksia muttei lukemisvaikeuksia, neurokognitiiviset ongelmat ovat avaruudelliseen hahmottamiseen liittyviä kuulohavaintojen käsittelyn ja verbaalisten kykyjen ollessa normaalin rajoissa; vastaavasti molempien vaikeuk-

² ICD-10: (F81.2) Specific disorder of arithmetical skills, Laskemiskyvyn häiriö; DSM-IV: (315.1) Mathematics disorder, Matemaattinen häiriö, vrt. DSM-III-R:ssä Developmental Arithmetic Disorder

sien esiintyessä yhdessä, myös lasten auditiivis-verbaaliset kyvyt ovat olleet ikätasoista heikompia.

DSM:n uusimmassa versiossa yhteisesiintyvyys muiden oppimisvaikeuksien kanssa ei johda erillisiin diagnooseihin, vaan tätä yhteisesiintyvyyttä matemaattikka - luki-vaikeudet pidetään enemmänkin yhtenä matemaattisen häiriön tyypillisenä piirteinä. DSM-IV:ssä esitetään arvio, että vain viidenneksessä tapauksista oppimisvaikeuksista matemaattiset vaikeudet esiintyvät yksin.

Niilo Mäki Institutissa kerätyssä laajassa suomalaisessa aineistossa matemaattikan vaikeuksista kärsivistä lapsista (n. 3 % populaatiosta) runsaalla 40 %:lla myös lukeminen oli huomattavan hidasta ja/tai virheellistä. Tämä vastaa myös muissa laajoissa populaatiopohjaisissa tutkimuksissa saatuja suhteellisia osuuksia lukemis- ja laskemisvaikeuksien yhteisesiintyvyydestä.

Hyvin erilaiset taitopuutteet voivat DSM-IV:n mukaan olla kompastuskivinä matemaattisessa häiriössä: *“kielelliset”* (matemaattisten käsitteiden ja symbolien muistaminen tai ymmärtäminen), *“havaintopohjaiset”* (numeroiden ja laskumerkkien havaitseminen ja lukeminen, kappaleiden ryhmittely), *“tarkkaavuus-pohjaiset”* (lukujen kopioiminen oikein, lainausten muistaminen, laskumerkkien huomiointi) sekä *“matemaattisiin”* taitopuutteisiin liittyvät (kertotaulut, laskusäännöt, lukujonotaidot). Tämä, itse matemaattisissa suorituksissa näyt-täytyvien vaikeuksien kuvailu, on yhtenevämpi kognitiivisen neuropsykologian tutkimustradition lähestymistapojen kanssa.

Nämä kaksi diagnostista luokitusta ovat päätyneet toisistaan poikkeaviin teoreettisiin viitekehyksiin tarkastellessaan matemaattisia häiriötä. Tutkimuksen ja erityisesti interventiokokeilujen vähyys ei anna paljoakaan tilaa spekulatioille eri teoreettisten lähestymistapojen välillä. Kuitenkin, esimerkiksi kognitiivisen neuropsykologian edustajat ovat voimakkaasti kritisoinet omasta perspektiivistään näkemystä spesifien matemaattisten vaikeuksien palauttamisesta spatiaaliin vaikeuksiin. Yritykset löytää yhteneväisyyksiä eri lähestymistavoista ovat vasta alkaneet.

Motorinen kömpelyys eli kehitykselliset koordinaatiohäiriöt

Motorisissa taidoissa, samoin kuin muillakin kehityksen osa-alueilla, on paljon yksilöllistä vaihtelua. Se ilmenee uusien taitojen ilmaantumisen nopeudessa, siinä miten paljon harjoitusta uuden taidon oppiminen vaatii tai näkyy lapsen motoriikan laadullisina piirteinä. Tällaisia ovat vaikkapa lapsen liikkeiden sujuvuus, joustavuus tai liikkeiden vaatima ponnistelu. Lapsi kyllä oppii samat taidot kuin muutkin, mutta liikkeet eivät ole yhtä sulavan näköisiä ja vaativat lapselta tavallista enemmän ponnistelua.

Ei ole olemassa yksiselitteistä määrittelyä sille, milloin lapsen motorinen kömpelyys on sen asteista, että lapsi tarvitsee apua. Tilanteet, joissa lapsi toimii muiden samanikäisten kanssa vaikkapa päiväkodissa tai koulussa tuovat ehkä selvimmin esiin motorisen kehityksen ongelmat. Ikäkaudelle tyypilliset leikit, pelit ja liikuntamuodot, jotka vaativat vaikkapa tasapainon säilyttämistä tai vuorottaisten liikkeiden tuottamista kuten pyöräilyn tai hiihtämisen opettelu tai erilaiset leikit, jotka vaativat pallon käsittelyä tuovat ongelmat usein selvästi näkyville. Toisilla lapsilla hankaluutta voi sitävastoin tuottaa uusien hienomotoristen taitojen opettelu kuten saksien tai kynän käyttö.

Joillain lapsilla motorinen kömpelyys näkyy lähes kaikessa lapsen toiminnassa joillain se tulee esille vain uusia usein monivaiheisia taitoja opeteltaessa. Tällöin lapsella saattaa olla vaikeuksia hahmottaa ja tuottaa uuden taidon edellyttämiä peräkkäisiä liikkeitä. Tällöin puhutaan usein dyspraksiasta, jolla viitataankin juuri liikkeiden suunnittelun ja ohjaamisen vaikeuksiin. Kun taito on opittu se voi sujua vaikeuksista, mutta pulma tulee taas esiin uuden opeteltavan taidon kohdalla.

Motoriselle kömpelyydelle ei ole löydetty mitään yhtä selittävää tekijää. On todennäköistä, että sen taustalla on samanlaisia tekijöitä, kuin muillakin kehityksen osa-alueilla ilmenevissä oppimisen erityisvaikeuksissa. Selkeitä havaintoja on olemassa siitä, että erilaiset sikiöaikaan ja kehityksen varhais-vaiheisiin liittyvät riskitekijät ovat yhteydessä motorisen kehityksen ongelmiin. Perinnöllisten tekijöiden osuudesta ei ole juurikaan tutkimustietoa, mutta ainakin käytännön kokemusten perusteella ne muodostanevat myös tärkeän syytekijän. Tavallisia ovat vanhempien kertomukset siitä, että myös lapsen jollain muulla lähisukulaisella on vaikkapa ”peukalo keskellä kämmentä”. Ehkä on myös niin, että lapset ovat jo paljon varhemmin kuin me aikuiset kuvittelemmekaan herkkiä havaitsemaan itselleen helppoja tai vaikeita toimintoja. Tällöin esimerkiksi sen taustalla, kun vanhemmat muistelevat, ettei lapsi koskaan mielellään ottanut kynää käteensä ennen kouluikää, saattaa olla lapsen omat varhaiset havainnot siitä, ettei kynänjälki ollut sellaista kun hän itse haluaisi. Tällöin lapsen motorisissa taidoissa myöhemmin havaittavat ongelmat olisivat selvästi seurausta tietyistä yksilöllisistä rajoituksista, jotka samalla johtavat tilanteeseen, jossa lapsi ei myöskään saa tarvitsemaansa harjoitusta, koska välttää itselleen epäonnistumisen kokemuksia tuottavia toimintoja.

Eräs syy siihen, miksi motoriseen kömpelyyteen on alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota on sen havaittu yhteys muihin oppimisen ongelmiin. On täysin mahdollista, että motorinen kömpelyys on lapsen ainut ongelma, jolloin se ehkä vaikuttaa vain siten, että lapsi suuntautuu harrastamaan asioita, joissa ongelmasta ei ole haittaa. Useat sekä meillä että ulkomailla tehdyt tutkimukset viittaavat kuitenkin siihen, että motoriseen kömpelyyteen liittyy tavallista useammin myös muita oppimisvaikeuksia. Tällaisia ovat vaikkapa kielen kehityksen viivästyminen, vaikeudet lukemaan oppimisessa tai matematiikan oppimisvaikeudet. Havaintoja on myös siitä, että motoriset vaikeudet voivat heikentää lapsen käsityksiä itsestään ja omasta taitavuudesta, koska liikkuminen muodostaa niin keskeisen alueen lapsen toiminnassa.

Tätä erilaisten oppimisongelmien päällekkäistymistä korostettiin aiemmin erityisesti MBD-diagnoosia käytettäessä. Tällöin tarkoitettiin lapsia, joilla jostain hermoston kehitykseen liittyvästä syystä esiintyi motorista kömpelyyttä, tarkkaavaisuushäiriöitä ja erilaisia oppimisvaikeuksia. Erityisesti Ruotsissa on tätä lapsiryhmää kuvaamaan nyttemmin vakiintunut DAMP-lyhenne, joka viittaa vaikeuksiin tarkkaavaisuudessa, motoriikassa ja havaintotoiminnoissa. DAMP päinvastoin kuin MBD, ei ota selkeää kantaa näiden vaikeuksien suhteesta lapsen hermoston kehittymiseen. Koska MBD-käsite osoittautui varsin kirjavaksi ongelmien painotuksen vaihdellessa niin suuresti lapsesta toiseen, sen käyttö lasten kehityksellisten ongelmien kuvaamisessa on viime aikoina vähentynyt. MBD:hen liittyvä ajatus ongelmien yhdessä esiintymisestä on kuitenkin edelleenkin tärkeä.

Kehityksellisten häiriöiden yhdessä esiintyminen - komorbiditeetti

MBD-käsitteestä luopuminen oppimisvaikeustutkimuksessa ja siirtyminen sen yksittäisten osaoireiden tarkempaan tarkasteluun on merkinnyt erillisten tutkimustraditioiden syntymistä tarkkaavaisuushäiriöiden, oppimisvaikeuksien ja motoristen koordinaatiohäiriöiden tutkimukseen. Tämä näkyy esimerkiksi siten, että tutkimuksissa harvoin raportoidaan, esiintyykö esimerkiksi lukemisvaikeuksia koskevan tutkimuksen koehenkilöillä myös tarkkaavaisuushäiriötä ja hyvin harvoin kiinnitetään huomiota häiriöiden mahdollisiin yhdysvaikutuksiin. Käytännön psykologisen diagnostiikan ja interventioiden suunnittelun kannalta tieto usean kehityksellisen vaikeuden päällekkäistymisestä voi kuitenkin olla hyvinkin merkityksellistä. Tämä useamman erillisen häiriön esiintyminen samanaikaisesti samalla lapsella on sitäpaitsi varsin yleistä niin erilaisten lasten psyykkisten häiriöiden kuin tässä kuvattujen oppimisvaikeusilmiöidenkin osalta. Tämän kirjasen myöhemmässä luvussa kuvataan Niilo Mäki Instituutin oppimisvaikeus-klinikan aineistosta lukemisvaikeuksien, matemaattisten oppimisvaikeuksien ja tarkkaavaisuus-häiriöiden esiintymistä ja päällekkäistymistä. Kliinikka-aineistojen perusteella on vaikea tehdä luotettavaa arviota ongelmien yhteisesiintymisestä koko väestössä, koska tällaisissa aineistoissa tutkimukseen lähettämiseen liittyvät seikat lisäävät komorbiditeetin esiintymistä. Aineiston antama kuva muistuttanee kuitenkin melko hyvin tilannetta erilaisissa palvelujärjestelmissä, joissa psykologit tutkivat lapsia, joilla on oppimisvaikeuksia.

Mikäli oppimisvaikeustutkimusta halutaan viedä suuntaan, joka palvelee käytännön diagnostisen osaamisen kehittämistä ja neurokognitiivisen tiedon yhä parempaa sovellettavuutta oppimisvaikeuksien voittamiseen on komorbiditeetin tunnistaminen ja tutkimuksen kohteeksi nostaminen tärkeää. Tutkimus, joka ei tätä huomioi, pilkkoo oppimisvaikeuksien taustatekijöitä yhä hienompiin osasiin, mutta jättää avoimeksi sen, miten tätä tietoa voi soveltaa oppimisvaikeuksien ilmenemiseen todellisuudessa, jossa erilaiset oppimisvaikeudet selvästikin esiintyvät usein yhdessä erilaisina yhdistelminä. Hyvinkin teoreettisesti perustellut ja oppimisvaikeuksien neurokognitiivisten piirteiden yhä tutkimiseen perustuvat interventiot voivat kariutua esimerkiksi tarkkaavaisuudessa tai käyttäytymisessä esiintyviin vaikeuksiin, jos niiden merkitys kuntoutuksen suunnittelussa unohdetaan.

Tietyllä tavalla komorbiditeetin tutkiminen muistuttaa MBD-käsitteeseen liittyntä ajatusta monioireisesta diagnoosista. Siihen ei kuitenkaan sisälly taustaoletusta yhteisestä koko oireyhtymän selittävästä neurologisesta taustasta, vaan eri osaoireiden syntymekanismit, neurokognitiiviset piirteet ja keskinäiset yhteydet otetaan tutkimuksen kohteeksi. Komorbiditeettia koskeva tutkimus pyrkii siten myös osoittamaan, että oireiden ryvästyminen ei ole satunnaista vaan esimerkiksi tarkkaavaisuushäiriöiden komponenteista hyperaktiivisuus on usein yhteydessä käyttäytymishäiriöihin kun taas tarkkaamattomuus oppimisen vaikeuksiin.

Koulun aloittaminen ja varhaiset oppimisvaikeudet

Kehityspsykologiassa ikävaihetta noin kuudesta vuodesta nuoruusiän alkuun kutsutaan lapsuuden keskivaiheeksi. Tässä vaiheessa tapahtuu suuria muutoksia lapsen biologisessa, kognitiivisessa ja sosiaalisessa kehityksessä. Koulunkäynnin aloittaminen merkitsee kokonaan uuden elämänpiirin avautumista lapsen elämässä. Tässä luvussa kuvataan ensin ikävaiheelle keskeisiä piirteitä erityisesti koulun aloittamisen näkökulmasta ja tarkastellaan sitten motoriikan, tarkkaavaisuuden sekä lukemisen ja matematiikan alkeiden oppimista ja niiden vaikeuksia.

Fyysisen kehityksen näkyviä merkkejä ovat nopea pituuskasvu (n. 5-8 cm vuodessa), lihasvoiman lisääntyminen ja ruumiin mittasuhteiden muutokset. Ulospäin näkyvä ja ikäkaudelle tyypillinen piirre on myös hampaiden vaihtumisen alkaminen. Kaikilla näillä on merkitystä lapsen kokemukselle omasta itsestään uudessa koululaisen roolissa. Kognitiivisen kehityksen kannalta vieläkin tärkeämpää on kuitenkin lapsen aivorakenteissa ja -toiminnoissa tapahtuva kehitys, joista keskeisimpiä on aivojen takaosien assosiaatioalueiden sekä etuosien jatkuva kypsyminen. Myelinisoituminen ja hermostoverkkoa jäsentävä solukuolema jatkuu näillä alueilla nuoruusiän saakka. Aivojen etuosilla on keskeinen merkitys erityisesti lapsen oman toiminnan suunnittelussa ja säätelyssä ja takaosien assosiaatioalueilla eri aistikanavien kautta tulevan tiedon yhdistämisessä. Yhdessä ne mahdollistavat yhä hienompaa hermostollista säätelyä ja toiminnan suunnittelua vaativien toimintojen toteuttamisen. Ei ainoastaan aivojen anatomisissa rakenteissa, vaan myös esimerkiksi aivojen sähköisessä toiminnassa on havaittu kouluiän alkuun ajoittuva kasvupyrähdys, jossa keskeisenä piirteenä on aivojen sähköisen yhteistoiminnan voimakas lisääntyminen.

Aivojen etuosien kypsymisellä voidaan nähdä olevan yhteyksiä kahteen kouluiän alkuun ajoittuvaan kehityskulkuun eli puheen toimintaa säätelevän merkityksen vakiintumiseen ja ns. metakognitioiden kehittymiseen. Puheen käyttäytymistä säätelevän tehtävän korostaminen liittyy Vygotskin ja Lurian havaintoihin, joiden mukaan lapset ovat kykeneviä säätelemään ja erityisesti ehkäisemään omia motorisia toimintojaan puheensa avulla vasta kouluiän kynnyksellä. Vygotskin mukaan lapsen oma sisäisen puheen avulla toteutuva toiminnan ohjaus syntyy sisäistymisprosessin kautta, joka saa alkunsa vanhemman ja lapsen vuorovaikutuksesta. Tämä vuorovaikutus synnyttää ensin lapsen oman ulkoisen puheen ja myöhemmin äänettömäksi muuttuneen sisäisen puheen avulla tapahtuvan lapsen oman toiminnan suunnittelun mekanismin.

Metakognitioiden kehittymisessä on kyse lapsen heräävästä tietoisuudesta kognitiivisista toiminnoistaan. Muistin alueella tämä kehitys on hyvin havaittavissa 5-7-vuoden iässä, jolloin lapsen kyky havaita muistamista auttavia asioita kasvaa selvästi. Tämä tulee esille lapsen toistellessa muistettavaa lausetta tai vaikkapa numerosarjaa tai erilaisten ”muistamistapojen” keksimisessä. Kaikki nämä muutokset kuvaavat lapsen uutta ja aktiivisempaa suhtautumista omiin taitoihinsa ja oppimiseen.

Kognitiivisen kehityksen keskeisenä tunnusmerkkinä esikouluiän lopulla on pidetty konkreettisten operaatioiden hallitsemista. Tälle ajattelun kehityksen uudelle vaiheelle on Piagetin mukaan keskeistä lapsen kyky vapautua välittömistä

havainnoista päättelyn avulla, joka perustuu kykyyn kuvitella ulkoisen konkreettisen tuen varassa erilaisia operaatioita. Esimerkiksi konservaatio-tehtävissä lapsi pystyy päättelemään, että eri muotoisissa laseissa on yhtä paljon nestettä, vaikka nesteiden pinnat ovat eri korkeudella. Lapsi pystyy päättelemään, että koska nestettä ei lisätty eikä vähennetty muutosten aikana, sitä täytyy olla kummassakin lasissa yhtä paljon, vaikka visuaalinen havainto osoittaa toisin. Lapsen oikea johtopäätös voi perustua myös hänen uuteen kykyynsä ottaa huomioon erilaisia muutoksia (*pinta on korkeammalla, koska lasi on kapeampi*) tai kykyyn kuvitella vastakkaisen suuntaisia muutoksia (*jos neste kaadettaisiin takaisin nähtäisiin, ettei se ole lisääntynyt eikä vähentynyt*). Konkreettisten operaatioiden ilmaantumiselle on siten tyypillistä myös lapsen lisääntynyt kyky huomioida samanaikaisesti useampia asioita tai ominaisuuksia.

Konservaation hallinnan lisäksi tätä ajattelun uutta vaihetta kuvaa lapsen lisääntynyt kyky erilaisten luokittelujen tekemiseen. Arkielämässä tämä näkyy usein erilaisina keräilyharrastuksina, joissa keräyksen kohteita voi luokitella eri perustein; postimerkkejä maittain tai aihepiireittäin, jääkiekkoilijoita seuran tai pelipaikan mukaan Noin kahdeksan vuoden iässä lapset kykenevät jo muodostamaan monitasoisia luokitteluja, esimerkiksi luokittelemaan eläimiä koti- ja villieläimiin ja kotieläimiä edelleen kissoihin ja koiriin.

Sosiaalisessa kehityksessä keskeistä on lapsen itsenäisyyden nopea lisääntyminen. Ilman aikuisten ohjausta vietetyn ajan osuus sekä päivän aikana vaihtuvien erilaisten fyysisten ympäristöjen (esim. koti, koulu, piha, harrastuspaikat) määrä lisääntyy voimakkaasti kouluajan ensi vuosina. Toveripiiri ja sen tapahtumat sekä lapsen sen taholta kokema hyväksyntä tulevat yhä merkityksellisemmäksi. Samalla lapselle annettu vastuu omien asioiden huolehtimisesta kasvaa selvästi.

Koulun alkaminen merkitsee monella tavalla suuria muutoksia lapsen elämässä ja tuo selvästi esiin lasten kehityksen yksilöllisyyden ja mahdolliset kehitysongelmat. Perinteisesti kouluvalmiutta on ajateltu lapsen piirteiden kokonaisuutena, jota voidaan arvioida erilaisilla havainnoinneilla ja testeillä. Näin kouluvalmiuden käsite tiivistää koulutulokkaille asetettuja kehitys-vaatimuksia. On puhuttu fyysisestä, motorisesta, kognitiivisesta, sosiaalisesta ja oman toiminnan suunnitteluun ja arviointiin liittyvästä kouluvalmiudesta. Selvää on, että ei ole olemassa mitään ehdotonta ja yksiselitteisesti määriteltävää kouluvalmiuden tasoa vaan kyse on yhtä paljon lapsen ominaisuuksista kuin koulun joustavuudesta kohdata oppimisen yksilöllisyyttä.

Viime aikoina onkin Suomessa virinnyt vilkasta keskustelua esikoulun ja koulun nivelkohdasta. Tässä keskustelussa päällimmäiseksi on noussut ajatus esikasvatuksen tärkeydestä ja toisaalta koulun aloittamisiän vapaammasta määrittelystä. Keskustelussa on esitetty vastakkaisiakin näkemyksiä. On korostettu vanhempien oikeutta määritellä joustavasti lapsen koulun aloittaminen 6-8 vuoden iässä. Osa on ollut huolissaan lapsuuden lyhentymisestä ja toiset taas suomalaisten lasten myöhäisestä koulun aloittamisesta. Ratkaisuksi on esitetty vaikkapa 5-8 vuotiaille tarkoitettua pienten lasten koulua, jossa lähdettäisiin uudella tavalla tarjoamaan sekä kasvatusta että hoitoa.

Esikouluvuosien ja hyvin suunnitellun ja toteutetun esikasvatuksen merkitystä lapsen myöhemmälle kehitykselle on olemassa runsaasti tietoa. Lapsille, joilla on erilaisia kehityksen riskitekijöitä on suunnattu laajoja esikouluohjelmia (esim. Head Start Yhdysvalloissa), jotka ovat osoittautuneet hyödyllisiksi erityi-

sesti epäedullisesta sosioekonomisesta taustasta tuleville lapsille. Toisaalta esimerkiksi ruotsalaiset tutkimukset osoittavat, että varhain alkaneella hyvällä esikasvatuksella on myönteisiä seurauksia lapsen kehitykselle, vaikka kyse ei olisi-kaan niin selvistä kehitysriskeistä kuin Head Start-ohjelmassa. Hyvin järjestetyn esikasvatuksen vaikutukset näkyvät kouluiässä erityisesti motivoitumisessa ja oppimaan orientoitumisessa jo koulun alkuvaiheessa, millä on ilmeisesti kasautuvia myönteisiä vaikutuksia koko koulutien muotoutumiselle. Seurantatutkimukset osoittavatkin, että lasten minäkäsitys itsestään oppijana muotoutuu voimakkaasti 5-8 vuoden välillä.

Tätä taustaa vasten ei ole ollenkaan merkityksetöntä se, millaisen koulun lapsi aloittaa. Monet eri koulujen opillisia ja kasvatuksellisia tuloksia vertailleet tutkimukset osoittavat, että koululla sosiaalisena organisaationa on usein suurempi merkitys tavoitteiden saavuttamiselle kuin esimerkiksi kouluun tulevien lasten sosiaalisella taustalla. Kouluoppimisessa keskeiseksi näyttää nousevan se, mitä tapahtuu siinä lähiympäristössä, jossa oppiminen tapahtuu. Tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi lapsen yksilöllisten piirteiden huomioiminen ja oman aktiivisen orientoitumisen tukeminen, opetuksen organisointi ja luokassa vallitseva positiivinen ja yhteistoiminnallinen ilmapiiri.

Koulun alkuvaiheen oppimisvaikeudet

Koulun alkuvaiheen onnistumisen keskeisiä kulmakiviä ovat lukemisen ja matematiikan perustaitojen opettamisen johdonmukaisuus ja yleisen aktiivisen oppimisasenteen virittäminen lapsessa. Lapset, joilla eri syistä on vaikeuksia muiden tahdissa oppia lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen perustaidot tai joiden oppiminen esimerkiksi tarkkaavaisuuden vaikeuksien vuoksi on muita työläämpää ovat selvästi erilaisten tukitoimenpiteiden tarpeessa.

Oppimisen aktiivista seuraamista ja mahdollisimman aikaista tuen tarjoamista puoltavat lukuisat seurantatutkimukset, jotka kertovat erilaisten oppimis- ja kouluvaikeuksien pysyvyydestä. Seuraavassa tarkastellaankin yksityis-kohtaisemmin motoriseen kehitykseen, tarkkaavaisuuteen, lukemaan oppimiseen sekä matematiikan alkeiden omaksumiseen liittyviä vaikeuksia. Nämä voivat lapsesta riippuen esiintyä vain tietyllä tai useammalla osaamisen alueella. Erilaiset oppimisvaikeudet ja kehitykselliset häiriöt koskettavat arvioiden mukaan koulun alkuvuosina noin 10-15 % ikäluokasta. Osalla kyse on erilaisesta kehitys-aikataulusta tai riittävien kokemusten tai tuen puutteesta, osalla taas usein jopa koko kouluajan tukea vaativista lapsen hermoston kehitykseen liittyvästä erilaisuudesta, jolla usein on joko geneettinen tai varhaisiin riskitekijöihin liittyvä syytausta.

Motoriikka

Vaikka keskeiset motoriset toimintamallit ovatkin vakiintuneet jo esikoulu-iässä, koulun aloittaminen edellyttää lapselta myös paljon uusien motoristen taitojen hallintaa. Ensimmäisillä luokilla 30-60% ajasta sisältää työskentelyä, joka edellyttää erilaisia hienomotorisia taitoja ja kirjoittaminen on keskeinen kouluoppimisessa tarvittava taito koko kouluajan. Joillekin lapsille näiden uusien taitojen, kuten esimerkiksi kirjoittamisen, kengännauhojen solmimisen tai pallon kiinnittämisen oppiminen tuottaa vaikeuksia. Kyse voi olla motorisen kehityksen alueella esiintyvistä erityisvaikeudesta tai hankaluudet voivat olla osa laajempaa kehityksellistä ongelmaa.

Motoriikaltaan kömpelöillä lapsilla on usein vaikeuksia erityisesti liikkeiden säätelyn edellyttämän sensorisen tiedon käytössä. Vaikeuksia esiintyy sekä kinesiteettisissä tehtävissä (esim. kyky tunnistaa oman käden tai sormien asentoja silmät suljettuna) että näkö- ja kinestesiahavaintojen yhdistämisessä. Heidän liike- ja reaktioaikansa ovat hitaampia ja liikkeet epätasaisempia. Joillakin kömpelöillä lapsilla esiintyy myös vaikeuksia liikkeiden vaatiman voiman arvioinnissa ja säätelyssä sekä liikkeiden visuaalisessa kontrollissa.

Suomalaisen seurantatutkimuksen mukaan lapsen motorinen kömpelyys voidaan luotettavasti todeta 5-vuotiaana. Kun 5-vuotiaana motorisesti hitaammin kehittyneitä lapsia seurattiin nuoruusikään asti, havaittiin näiden motoristen vaikeuksien jatkuvan noin puolella lapsista 11-vuoden ikään ja ainakin kolmasosalla nuoruusikään saakka. Tutkimuksessa havaittiin myös, että tähän motorisen kehityksen erilaisuuteen liittyi usein pulmia myös esimerkiksi lukemisen tai matematiikan alueilla.

Tieto motoristen toimintojen mekanismeista ja motoristen koordinaatiohäiriöiden erityispiirteistä voi auttaa havainnoimaan niitä mahdollisimman varhain ja monipuolisesti. Havainnoimalla lapsen motorisia suorituksia ja käyttämällä erilaisia motorisia testejä voidaan selvittää, millaisissa motorisissa taidoissa vaikeudet ilmenevät (esim. hienomotoriikka, kokonaismotoriikka, tasapaino) ja miten erilaiset havaintotoiminnot ja toiminnan suunnittelu ovat yhteydessä havaittuihin vaikeuksiin. Tätä tietoa voidaan käyttää lasten motorisen kehityksen tukemiseen. Jonkinverran onkin olemassa tutkimustietoa siitä, että erilaisilla motorisilla harjoitus- ja liikuntaohjelmilla voidaan tukea motorista kehitystä ja lisätä liikkumiseen liittyviä osaamisen kokemuksia.

Tarkkaavuus ja toiminnan suunnittelu

Tarkkaavuus on tässä luvussa käsitellyistä koulun aloittamiseen liittyvistä kyvyistä ehkä vaikeimmin määriteltävä. Toisin kuin motoriset toiminnot tai foneemisiet ja aritmeettiset taidot, tarkkaavuus ei ole itsenäinen toiminto, se on aina osa jotain toista toimintaa. Tarkkavuudella ei myöskään ole itsenäistä tuotosta, vaan se ilmenee jonkin muun toiminnan tehokkuuden tai tuloksen parantumisena. Tarkkavuudella tarkoitetaan kykyä itse ohjata havaitsemistaan tilanteen tai tehtävän kannalta olennaisiin ympäristön piirteisiin ja kykyä valita soveltuvat toimintatavat. On ilmeistä, että ympäristön tiedollinen hallinta ja toimintatapojen osaaminen ovat tarkkaavuuden ohella edellytyksenä tehokkaalle ja tilanteen mukaiselle toiminnalle.

Ennen kouluikää lapsen kyky tarkkaavuuteen käy läpi suuren muutosprosessin. Aluksi eriytymättömästä, ulkoisen ympäristön rakenteesta riippuvaisesta tarkkaavuudesta lapsi siirtyy kohti yhä parempaa kykyä kontrolloida itse suuntautumistaan ympäristöön ja suhdettaan siihen. Vastasyntynyt lapsi siirtää automaattisesti huomionsa ympäristön voimakkaisiin ääniin tai näkökenttään ilmestyviin uusiin ärsykkeisiin. Kouluikään mennessä lapset kuitenkin pystyvät esimerkiksi leikkimään tai pelaamaan tietokonepelejä vaikka ympäristö tarjoaa hyvinkin voimakkaita kilpailevia ärsykeitä. Kehittyessään lapsi oppii yhä paremmin itse erottamaan tilanteiden ja tehtävien olennaiset elementit ja toimimaan niiden vaatimilla tavoilla. Hänen kykynsä itse säädellä tarkkaavuuttaan paranee. Tarkkaavuuden kehittyminen voidaankin laajasti ottaen määritellä yhä lisääntyväksi kyvyksi ohittaa synnynnäiset tai tilanteen tarjoamat houkuttelevat reagoi-

timallit ja toimia kussakin tilanteessa sopivalla tavalla. Neuropsykologisesti ajatellen tarkkaavuuden kehittyminen liittyy aivojen etuosien kypsymiseen ja neurokemiallisten järjestelmien kehittymiseen.

Tarkkaavuuden kyvyssä on kysymys jatkumosta. Tästä syystä ei voida esittää selkeää, objektiivista kriteeriä siitä, millainen tarkkaavuuden kyvyn tulisi olla missäkin ikävaiheessa. Tarkkaavaisuushäiriölle ei myöskään voida esittää mitään yksiselitteistä määritelmää. Tarkkaavaisuushäiriön diagnostiikassa verrataan lapsen tarkkaavuutta ikätovereihin ja arvioidaan, missä määrin vaikeudet siinä häiritsevät lapsen suoriutumista koulussa, kotona ja toveripiirissä.

Diagnostisesti merkittävän tarkkaavaisuushäiriön ajatellaan koskevan 3 - 5% ikäluokasta. Näin yleinen esiintyvyys tekee siitä yhden yleisimmistä lapsilla esiintyvistä kehityksellisistä häiriöistä. Häiriö on selvästi yleisempi pojilla kuin tytöillä. Arviot poikien ja tyttöjen suhteesta tarkkaavaisuushäiriöisistä lapsista vaihtelevat 4/1 ja 9/1 välillä. Tarkkaavaisuushäiriö diagnosoidaan lapsen käyttäytymisen perusteella. Siihen liittyvät käyttäytymispiirteet ovat tarkkaamattomuus (esim. ei näytä kuuntelevan mitä hänelle puhutaan) sekä hyperaktiivisuus/impulsiivisuus (esim. on vaikeuksia odottaa vuoroaan). Piirteiden yhdessä tai erikseen esiintymisen perusteella tarkkaavaisuushäiriöt jaetaan kolmeen alatyyppiin; pääasiallisesti tarkkaamaton, pääasiallisesti hyperaktiivinen/impulsiivinen ja sekatyyppi. Näin ollen on huomattava, että vaikkakin motorinen levottomuus ja impulsiivisuus usein liittyvät tarkkaavaisuushäiriöön, ne eivät ole tarkkaavaisuus-häiriöistä lasta välttämättä luonnehtivia piirteitä.

Tarkkaavaisuushäiriö on havaittavissa jo ennen kouluikää, mutta erityisesti heikko kyky itsesäätelyyn aiheuttaa ongelmia siirryttäessä kouluun. Koulun edellyttämät kyvyt kiinnittää huomiota opetukseen isossa ryhmässä tai keskittyä koulutehtäviin yhä pitenevän ajan ovat vaatimuksia, jotka asettavat itsesäätelyn ja tarkkaavuuden koetukselle. Lapselle, jonka kyvyt säädellä tarkkaavuuttaan ovat muita lapsia heikommat, normaalin kouluopetuksen asettamat vaatimukset ovat helposti ylivoimaiset. Varsinkin lapsi, jonka tarkkaavaisuushäiriöön liittyy motorinen levottomuus ja impulsiiviset toimintamallit joutuu helposti konflikteihin koulun sääntöjen kanssa ja hänen vuorovaikutuksensa opettajien kanssa muodostuu usein sävyiltään kielteiseksi.

Paitsi koulutyössä, tarkkaavaisuushäiriö aiheuttaa usein ongelmia toverisuhteissa. Tarkkaavaisuushäiriöisen lapsen vaikeudet noudattaa leikkien ja pelien sääntöjä tai odottaa vuoroaan leikitilanteissa saattavat aiheuttaa ongelmia toveripiirissä. Koulun muodostuminen paikaksi, joka sekä opetuksellisenä että sosiaalisena tilanteena on lapselle ongelmallinen ja vähän myönteistä palautetta antava, johtaa helposti oppositionaaliseen asenteeseen ja motivaation laskuun. Tämä vaikeuttaa entisestäänkin lapsen toimimista koulussa.

Vaikka kyky tarkkaavuuteen kasvaa selkeästi iän mukana ja sen kehitys on yhteydessä aivojen etuosien kehittymiseen, tarkkaavaisuushäiriö ei ole ohimenevä, hitaammasta kypsymisestä johtuva ilmiö. Tarkkaavaisuushäiriöllä on jatkuvuutta nuoruuteen ja aikuisikään. Varhaislapsuudessa tarkkaavaisuus-häiriöisiksi diagnosoiduista lapsista suurimmalla osalla on samantyyppisiä vaikeuksia vielä nuoruudessakin. Aikuisuudessa tarkkaavaisuushäiriö saattaa näkyä lyhyemmän koulutuksen hankkimisena ja vaikeutena sijoittua yhteis-kuntaan. Ongelman pitkäaikaisuuden ja sen mahdollisesti aiheuttamien myöhempien vaikeuksien vuoksi tarkkaavaisuushäiriöinen lapsi on usein erityisten tukitoimenpiteiden tarpeessa.

Tarkkaavaisuushäiriötä voidaan lähestyä usealla eri tavalla. Erilaiset tarkastelutavat johtavat ongelman erilaisiin määrittelyihin ja erilaisiin interventioihin, pyrkimyksiin vaikuttaa ongelmiin. Neurokemiallinen lähestymistavan mukainen interventio on Suomessa harvinainen mutta muualla, erityisesti Yhdysvalloissa, yleinen lääkehoito. Keskushermostoa stimuloivat lääkkeet lieventävät suurimmalla osalla lapsia tarkkaavaisuushäiriön ulkoisia oireita, kuten motorista levottomuutta ja impulssiivisuutta, helpottaen ongelman hallittavuutta. Myöskin välittömät vaikutukset suoriutumiseen oppimistilanteissa ovat kiistattomat. Lääkehoidon pitkäaikaisia vaikutuksia koulusuoriutumiseen ei ole kuitenkaan pystytty selvästi osoittamaan. Lisäksi näyttää siltä, että lääkehoidon mukanaan tuomat muutokset ovat riippuvaisia lääkityksen jatkuvuudesta.

Kognitiivisen lähestymistavan kantavana ajatuksena on, että kyky itsesäätelyyn kehittyy puheen toimintaa ohjaavan funktion ja sisäisen puheen kehittyessä. Kognitiiviset interventiot perustuvat ajatukseen, että tarkkaavaisuus-häiriöisen lapsen on vaikea ottaa huomioon tehtävän kannalta olennaisia tekijöitä, ja että hänellä on taipumuksena reagoida tilanteen ilmeisimpiin ja ensimmäiseksi huomion kiinnittäviin piirteisiin. Tästä ongelmasta voidaan koittaa selvittää "ottamalla tilanne hallintaan", tietoisesti opettelemalla pysähtymään tehtävän edessä, määrittelemään tehtävä, etsimään ja kielellis-tämään tehtävän selvittämisen kannalta olennainen menettelytapa, toteuttamaan suunnitelma itseä tietoisesti tarkkaillen ja tarkastamaan tehtävä sekä arvioimaan suorituksen onnistumista. Tällaisten harjoitusohjelmien tavoitteena on opettaa lapsille yleinen tehtävän ja oman itsen arviointiin perustuva toimintamalli jota voidaan soveltaa eri tilanteissa.

Behavioaraalisen lähestymistavan taustalla ovat havainnot, joiden mukaan tarkkaavaisuushäiriöiset lapset ovat muita lapsia riippuvaisempia ympäristön tarjoamista palautteista ja taipuvaisempia toimimaan nopeasti saatavilla olevien palkkioiden motivoimina. Yhteistä behavioaraaliseen lähestymistapaan perustuville interventioille on, että ne katsovat koulun normaalikäytännön mukaisen palutejärjestelmän olevan ristiriidassa tarkkaavaisuushäiriöisen lapsen tarpeiden kanssa. Niiden tarkoituksena on selkeyttää ympäristön rakenne ja säännöt joiden mukaan palaute annetaan. Interventioissa käytetään aluksi usein tapahtuvaa, ulkoisesti säädeltävää ja konkreettista palautetta, ja edetään vähitellen lapsen itse itselleen antamaan palautteeseen. Usein vuorovaikutus opettajan ja tarkkaavaisuushäiriöisen lapsen välillä kehittyi moittimiseen ja kieltämiseen keskittyväksi ja muodostuu turhauttavaksi molemmille. Behavioaraalisten interventioiden avulla pyritään vähentämään kielteistä palautetta ja antamaan lapselle ensisijaisesti myönteinen palaute tilanteen mukaisesta toiminnasta ja tehtävien tekemisestä.

Erilaisten lähestymistapojen mukaisten interventioiden välistä paremmuutta on vaikea arvioida. Kaikilla on saavutettu myönteisiä tuloksia. Yhteisenä ongelmana on kuitenkin se, että interventioiden lupaavien tulosten yleistymistä koskemaan uusia tilanteita, joissa lapsen tarkkaamattomuus on ongelma, ei ole voitu sitovasti osoittaa. Ilmeisesti on niin, että ollakseen tehokkaita tukitoimien täytyisi muodostaa johdonmukainen kokonaisuus - jos käytetään kognitiivisia, tietoisuuden suunnittelun ja itsetarkkailun keinoja, niiden tulisi olla käytössä kaikissa kouluaineissa ja vastaavasti behavioaraalisen mallin mukaiset selkeät säännöt ja palautteet pitäisi yhdenmukaistaa koskemaan kaikkia koulun tilanteita. Ollakseen tehokkaita interventiot vaativat tietoista ongelman ydinkohtien määrittelyä, toimenpiteiden etukäteissuunnittelua, niiden johdonmukaista toteuttamista ja toi-

mivuuden jatkuvaa arviointia - hyviä toiminnan ohjauksen taitoja ja tarkkaavuuden kykyjä niiden suunnittelijalta.

Foneeminen tietoisuus, yksi lukemisen perustaidoista?

Ensimmäisen kouluvuoden yksi suurimpia tavoitteita on oppia lukemaan. Lukutaidon oppimista voidaan ajatella kehityksellisenä taitona, jonka pohjaa luodaan jo varhaisen kielen kehityksen aikana ja joka huipentuu ymmärtävään lukemiseen. Ensimmäisten elinvuosien aikana lapsi oppii havaitsemaan ja tuottamaan äidinkielelleen ominaisia äänteitä. Kielellisen erottelukyvyn kehitystä seuraa laajempi kielellinen tietoisuus. Tähän kehitysvaiheeseen kuuluvat ja sitä tukevat luonnollisena osana erilaiset sana- ja loruleikit. Ensimmäisenä lukemisen asteena on usein pidetty ennen kouluikää esiintyvää ns. logografista lukemista, jossa lapsi oppii tunnistamaan tiettyjä kirjainyhdistelmiä kokonaisuuksina ja ymmärtämään niiden sisällön. Esimerkiksi jääkiekkoa harrastava lapsi oppii tunnistamaan ja ”lukemaan” kannattamiensa joukkueiden nimet. Varsinaisen lukemaanopettamisen ja -oppimisen myötä lapsen huomio kiinnittyy yksittäisiin kirjaimiin ja hän oppii kääntämään näkemänsä kirjaimet äänteiksi sekä yhdistämään ne tavuiksi ja sanoiksi (ns. fonologinen lukeminen). Äänne-kirjain vastaavuuden automatisoituessa lapsen lukeminen muuttuu nopeammaksi ja sujuvammaksi. Vähitellen hänelle alkaa myös kehittyä kyky hahmottaa sanoja kokonaisuuksina eikä hänen enää tarvitse turvautua äänneittäin etenevään lukemiseen. Taitava lukija pystyykin lukemaan sanoja kokonaisina (ns. ortografinen lukeminen), mutta kohdatessaan uuden tai vaikean sanan hän voi joustavasti vaihtaa äänneittäin lukemiseen.

Monet lukutaidon oppimista ja siihen liittyviä vaikeuksia käsittelevät teoriat ovat syntyneet englantia puhuvissa maissa eikä kielten välisten erojen mahdollisesta merkityksestä lukemaan oppimiselle tiedetä kovinkaan paljon. Myös tässä kappaleessa käsiteltävä foneemisen tietoisuuden käsite on syntynyt Suomen ulkopuolella eikä sen keskeisyyttä lukemaan oppimiselle suomen kielellä ole juurikaan teoreettisesti pohdittu. Suomen kieli poikkeaa useimmista muista kielistä lähes täydellisen äänne-kirjain vastaavuutensa vuoksi. Lukiessaan fonologisesti säännöllistä kieltä lukijan on tunnettava kirjainta vastaava äänne sekä osattava yhdistää äänneet toisiinsa, minkä jälkeen hän pystyy lukemaan virheettömästi myös sanoja, joita ei ole ennen kohdannut. Suomen kielen säännöllisyyden vuoksi Suomessa on vakiintunut lukemaanopettamistapa, jossa korostuu äänneittäin lukeminen kokosanalukemisen sijaan.

Koulunkäyntinsä aloittavien lasten valmiudet luku- ja kirjoitustaidon oppimiseen ovat erilaiset. Monet osaavat lukea jo kouluun tullessaan ja suurimmalle osalle tämä uusi maailma avautuu ensimmäisen lukuvuoden aikana. Osalle lapsista lukemaoppiminen tuottaa kuitenkin vaikeuksia ja he saattavat tarvita erityistukea vielä pitkään ensimmäisten kouluvuosien jälkeenkin. Tällaista kehityksellistä lukivaikeutta arvioidaan olevan 3 - 5 prosentilla lapsista. Lukivaikeuden kohtalokkaimpia piirteitä ovat sen seuraukset muulle koulutyöskentelylle. Lapset, jotka saavuttavat helposti sujuvan lukutaidon luonnollisesti myös lukevat ja siten harjoittelevat lukemista enemmän kuin vähemmän taitavat lapset. Kouluvuosien edetessä korostuu lukemisen merkitys uusien tietojen karttumiselle. Lasten on opittava käyttämään lukutaitoaan uusien asioiden oppimiseen. Heikoimmilta lukijoilta saman tietomäärän omaksuminen vaatii huomattavasti enem-

män työtä kuin sujuvilta lukijoilta. Vuosien mittaan lukeminen tarjoaa myös ainutlaatuisen mahdollisuuden kielellisten kykyjen ja erityisesti sanavaraston laajentamiseen.

Vuosien mittaan lukemistutkimus on kohdistunut yhä hienovaraisempiin tekijöihin, joiden avulla voitaisiin tunnistaa lukuvaikeuden esiintyminen mahdollisimman varhain. Viimeaikainen tutkimus on nostanut esiin erityisesti foneemisen tietoisuuden, jolla tarkoitetaan tietoisuutta siitä, että sanat muodostuvat erillisistä äänneistä ja että näitä äänneitä voidaan manipuloida. Foneeminen tietoisuus voidaan jakaa useisiin taitoihin, joista keskeisimpinä ovat esillä olleet mm.:

- sanojen äänne-erojen havaitseminen,
- äänneiden yhdistäminen sanaksi,
- ensimmäisen äänneen poistaminen sanasta,
- sanan jakaminen äänneiksi,
- äänneiden määrän laskeminen sekä
- uusien sanojen muodostaminen poistamalla annetusta sanasta äänne tai

lisäämällä siihen uusia äänneitä. Suomessa on kehitetty koulutulokkaille suunnattu testi, jolla edellä mainittuja taitoja voidaan arvioida.

Myös foneeminen tietoisuus voidaan nähdä kehityksellisenä jatkumona, jossa lapsen varhaiset kokemukset kielestä johtavat kykyyn havaita kielestä sen pienimpiä yksiköitä. Kouluun tullessaan lähes jokaisella lapsella on jonkinlainen käsitys kirjoitetun kielen tarkoituksesta ja luonteesta. Oppiessaan puhumaan ja käyttäessään puhetta hänelle on muodostunut tiedostamaton ymmärrys äidinkielenäännerakenteesta eli he tietävät, mitkä äänneet tai äänne-yhdistelmät ovat mahdollisia heidän äidinkielleensä. Oppiessaan lukemaan heidän on kuitenkin opittava tietoisesti kiinnittämään huomionsa foneemeihin ja ymmärrettävä, miten puhuttu kieli kuvautuu kirjainsarjana sanassa. Oleellista tälle ymmärrykselle on juuri foneeminen tietoisuus, joka mahdollistaa lapsen keskittymisen äänne-kirjain vastaavuuteen.

Foneemisen tietoisuuden yhteys lukutaitoon on havaittu lähinnä kahdenlaisissa tutkimuksissa. Lukutaidottomien aikuisten on todettu selviytyvän foneemisen tietoisuuden tehtävistä heikoimmin kuin lukutaitoisten aikuisten. Samaan suuntaan viittaavat alle kouluikäisten lasten parissa eri maissa tehdyt havainnot, joiden mukaan foneeminen tietoisuus ennen varsinaista lukuopetusta on yhteydessä myöhempään lukutaitoon. Vaikka yhteys foneemisen tietoisuuden ja lukutaidon välillä onkin havaittu useasti, on keskustelua herättänyt erityisesti näiden kahden taidon välinen syy-seuraus suhde. On ilmeistä, että lukutaito sinänsä kehittää foneemista tietoisuutta. Sen sijaan on epäselvää, missä määrin foneemista tietoisuutta voi esiintyä ennen lukutaidon opettamista. Foneemista tietoisuutta harjaannuttavilla ohjelmilla on todettu voitavan edistää luku- ja kirjoitustaidon oppimista, minkä on katsottu olevan osoitus kaksisuuntaisesta suhteesta foneemisen tietoisuuden ja lukutaidon välillä.

Vaikka suurimmalle osalle lapsia foneeminen tietoisuus näyttää kehittyvän vähitellen koulua edeltäneinä vuosina sekä erityisesti heidän saadessaan lukuopetusta, osalle lapsista foneeminen tietoisuus jää häilyväksi. Vaikeus kehittää foneemista tietoisuutta voi johtua vaadittavien kognitiivisten prosessien heikkoudesta tai vaikeudesta tehdä kieleen liittyviä havaintoja. Hänen mukaansa suurimmalle osalle lapsista sanojen tietoisuuden analysoinnin edellyttämät kognitiiviset prosessit eivät ole keskeinen syy. Onkin todennäköisempää, että vaikeudet foneemisessa

tietoisuudessa ja lukemaanoppimisessa johtuvat suurelta osin fonologiseen järjestelmään liittyvistä kenties laajemmistakin vaikeuksista. On myös havaintoja, että jo lapsen varhaisissa kielellisissä taidoissa havaitut heikkoudet saattavat toimia lukutaitoa ennustavina. Lapsilla, joilla myöhemmin todettiin lukemisvaikeuksia esiintyi parin vuoden iässä puheilmaisuuden niukkuutta, lauserakenteiden yksinkertaisuutta sekä epätarkkaa ääntämistä. Kolmen vuoden iässä heillä havaittiin vaikeuksia passiivisessa sanavarastossa ja nimeämisessä sekä myöhemmin foneemisessa tietoisuudessa ja äänne-kirjain vastaavuuksien hallinnassa.

Koska foneemisella tietoisuudella on havaittu yhteys lukemiseen, on pyritty harjaannuttamisella edesauttamaan foneemisen tietoisuuden kehitystä. Käytännössä harjoitusohjelmia on toteutettu joko erillisinä, kuntoutusohjelmina tai esitai kouluikäisten päiväohjelmiin liitettyinä harjoitustuokioina. Kuntoutustutkimukset ovat keskittyneet lähinnä selvittämään, millaiset harjoitukset ovat tehokkaimpia foneemisen tietoisuuden. Näyttäisi siltä, että sanan jakamisen osiin sekä äänneiden yhdistämisen harjoittaminen olisivat hyödyllisiä harjoituksia lukemaan oppimisen kannalta, mutta pelkkä sanan jakaminen osiin olisi riittämätöntä. Keskeisenä kiinnostuksen kohteena on ollut myös kirjainten käytön merkitys osana harjoitusohjelmaa; on keskusteltu siitä, tulisiko kuntoutuksen olla pelkäämään kielellistä vai tulisiko siihen mukaan liittämään kirjainten käyttöä. Useissa kuntoutuskokeiluissa kirjaimia on käytetty aktiivisesti tarkoituksena vahvistaa foneemi-grafeemi vastaavuutta. Toisissa taas kirjaimia on vältetty sillä perusteella, että niiden mukaanottaminen häiritsee lapsia ja estää kuulovaraiseen työskentelyyn keskittymistä. Vaikka ilman kirjaimia tapahtuva harjoittelemineen helpottaa lukemaan oppimista, useimpien tutkijoiden mukaan kirjainten yhdistäminen harjoitusohjelmaan näyttäisi tuottavan parhaita tuloksia.

Lukumäärien havaitsemisesta matematiikan perustaitojen oppimiseen

Samoin kuin lukemaan oppiminen perustuu varhaisemmalle kielen kehitykselle, myös matematiikan alkeiden oppiminen perustuu jo ennen kouluikää hankituille lukumäärän ymmärtämisen ja luettelemalla laskemisen taidoille. Vastavasti voidaan olettaa, että samoin kuin tekstistä oppiminen edellyttää sujuvaa mekaanista lukutaitoa, niin myös matemaattinen ongelman-ratkaisu nojaa koulun alkuvaiheiden matemaattisiin perustaitoihin ja niiden automatisoitumiseen. Tässä mielessä matematiikan oppimista voidaan pitää jopa selvemmin varhaisemman opitun varaan rakentuvana kuin monien muiden kouluaineiden oppimista.

Matemaattisten prosessien tutkimus on kiinnittänyt huomiota mielenkiintoiseen seikkaan, joka koskee arkielämän matemaattisen tiedon ja koulumatematiikan eroja. Edellisestä esimerkkejä ovat erottelut, jotka koskevat määriä (enemmän-vähemmän) ja esinejoukkojen laskeminen. Ne opitaan arkisissa ja konkreettisissa tilanteissa ilman muodollista opettamista ja usein jäljittelemällä. Koulumatematiikassa taas on kyse erilaisista faktoista, säännöistä ja ratkaisuperiaatteista, joita opitaan koulussa opetuksen kautta. Tästä esimerkkinä on sen oppiminen, että + tarkoittaa yhteenlaskua ja numerot kirjoitetaan tietyllä tavalla allekkain laskettaessa tai se, että lainaamisessa on omat niksinsä. Nämä voidaan oppia soveltamalla opittuja sääntöjä tai ne voidaan toteuttaa ulkomuistista. Joillekin lapsille näiden kahden matematiikan yhdistäminen voi tuottaa vaikeuksia, mistä ehkä selkeimpänä esimerkkinä ovat brasilialaisia katulapsia koskeneet tutkimushavainnot. Niissä nokkelaa käytännön matematiikkaa erilaisissa kau-

pantekoon liittyvissä tilanteissa hallinneitten lasten oli vaikea suoriutua samanlaisista tehtävistä, kun ne esitettiin luokassa irrallaan konkreettisesta tilanteesta.

Pikkulapsia koskevat tutkimukset ovat osoittaneet, että lapset tietävät jotain lukumääristä vaikka eivät osakaan laskea. Jo vastasyntyneet erottavat sekä näkö- että kuuloärsykkeillä kahden kolmesta ja joskus kolmen neljästä. Joidenkin havaintojen mukaan lapset osaavat jo 5 kk iässä konkreettisilla esineillä myös yhteen ja vähennyslaskun idean pienillä luvuilla ($1+1=2$ tai $2-1=1$). Pienten lasten lukumäärien vertailu (neljään saakka) perustuu ilmeisesti esineryhmistä muodostuvaan visuaaliseen mielikuvaan. Rykelmässä, jossa on vähemmän esineet ovat lähempänä toisiaan. Tällaisia virhetulkintoja tekevät 3-4 vuotiaat usein, koska eivät ole vielä saavuttaneet konkreettisten operaatioiden kautta.

Numerojärjestelmän oppimisessa ja yksinkertaisten laskuoperaatioiden suorittamisessa keskeistä on luettelemalla laskemaan oppiminen (yksi, kaksi, kolme jne.). Se edellyttää sekä yksittäisten numeroiden nimien oppimisen että niiden oikean järjestyksen oppimisen. Tämän oppiessaan lapsi ei ole lukumääriä vertaillessaan enää sidottu pelkkään visuaaliseen mielikuvaan. Luettelemalla laskeminen edellyttää kuitenkin, että lapsi osaa yhdistää yhden lukusanan kuhunkin esineeseen (vaikkapa sormella osoittaen tai siirtämällä esineitä sitä mukaan kun ne on laskettu) ja ymmärtää, että viimeinen lukusana merkitsee samalla myös esineiden kokonaismäärää. Kaikkia näitä taitoja harjoitellaan monissa esikouluiän leikeissä ja peleissä.

Käyttämällä hyväksi luettelemalla laskemista lapsi oppii suorittamaan pieniä yhteen- ja vähennyslaskuja. Yksinkertaisimmillaan se tapahtuu luettelemalla kaikki numerot esim. $2+3$, lapsi nostaa ensin kaksi sormea pystyyn sitten kolme lisää ja laskee kaikki. Kehittyneemmässä strategiassa käytetään edelleen sormia, mutta lasketaan eteenpäin. esim kaksi sormea pystyssä, sitten luetellaan 3,4,5. Luetteluun perustuvia tapoja voidaan tietysti soveltaa myös pienissä vähennyslaskuissa. Ulkoisen puheen avulla suoritettu luettelu sisäistyy harjoittelun myötä, muuttuu lapsen sisäiseksi puheeksi ja automatisoituu vähitellen nopeaksi mieleenpalauttamiseksi.

Kaikilla lapsilla matematiikan perustaitojen oppiminen ei kuitenkaan suju ongelmitta. Usein esitetty jako kolmeen matemaattisten oppimisvaikeuksien päätyyppiin selventää asiaa. Ensimmäistä hän kutsuu semanttisen muistin vaikeudeksi. Se näkyy lapsen vaikeutena oppia numeroihin liittyviä faktoja ja väärinä mieleenpalauttamisina. Lapsi tarvitsee sormiaan avuksi paljon kauemmin kuin muut. Toisen päätyypin muodostaa proseduraalinen vaikeus. Siinä lapsen on vaikea muistaa erilaisten laskutoimitusten suoritusperiaatteita. Esimerkiksi laskettaessa allekkain vähennyslaskua hän ei vähennä alempana olevia numeroita ylemmistä vaan pienemmän suuremmasta. Näihin vaikeuksiin voi liittyä ongelmia jo numerokäsittelyn ymmärtämisen tasolla. Kolmantena tyyppinä voidaan pitää visuospatiaalista vaikeutta. Se tulee esille vaikeutena numeerisen tiedon järjestämisessä ja ymmärtämisessä spatiaalisesti. Tämä voi näkyä lukusarjojen kirjoittamisessa, sijoittelussa tai lukujen paikka-arvojen ymmärtämisessä. Jo tämä ryhmittely osoittaa, että matemaattisissa oppimisvaikeuksissa ei ole kyse yhdestä yhtenäisestä vaikeudesta, vaan pulmat voivat syntyä eri lapsilla hyvinkin erilaisien vaikeuksien seurauksena. Tästä syystä lapsen myös näissä vaikeuksissa auttaminen edellyttää tarkkojen havaintojen tekoa vaikeuksien eri piirteistä.

Nämä matemaattisten oppimisvaikeuksien alatyypit antavat myös jotain vihjeitä siitä, millaisiin osataitoihin tai taustalla oleviin vaikeuksiin tulisi kiinnittää huomiota lapsen oppimista tuettaessa. Numerojärjestelmän ja matematiikan alkeiden hallinta edellyttää monipuolisia kokemuksia erilaisten vertailujen tekemisestä konkreettisilla esineillä, matemaattisten faktojen automatisoitumista ja erilaisten toimintatapojen periaatteiden hallintaa.

Yhteenveto

Koulun alkuvuosina tärkeät kognitiiviset muutokset liittyvät toisaalta konkreettisten operaatioiden vaiheen saavuttamiseen ja toisaalta koulun aloittamiseen. Koulu edellyttää lapsilta uudenlaista suhtautumista oppimiseen. Oppimisen painopiste siirtyy leikin kautta oppimisesta tiettyjen vaikkapa lukemiseen ja matematiikkaan liittyvien perustaitojen tietoiseen harjoitteluun. Koulun alkuvaihe tuo myös selvästi esille lasten kehityksen yksilöllisyyden ja oppimista haittaavat erityisvaikeudet. Yksilöllisyyden mahdollisimman varhainen tunnistaminen onkin keskeistä kehityksen tukemisessa, jotta oppimisvaikeuksiin helposti liittyviä emotionaalisia ja motivationaalisia seuraamuksia voitaisiin välttää.

Neuropsykologiset menetelmät oppimisvaikeuksien diagnostiikassa ja neurologisten häiriöiden kognitiivisten seuraamusten arvioinnissa

Neuropsykologisella arvioinnilla pyritään saamaan tietoa lapsen hermoston toiminnasta ja arvioimaan sellaisia kykyjä, joilla on merkitystä lapsen oppimiselle ja selviämiseksi jokapäiväisessä elämässä. Tutkimusmenetelmät ja niiden taustajatukset ovat muuttuneet tiedon lisääntyessä. Enää ei uskota voitavan löytää kaikille neurologisille vaurioille yhtenäisiä kognitiivisia tai käyttäytymistä kuvaavia piirteitä. Samalla on luovuttu ”aivovaurio-testien” kehittelystä ja siirretty käyttämään menetelmiä, jotka kuvaisivat mahdollisimman laaja-alaisesti lapsen vahvoja ja heikkoja toiminta-alueita. Neuropsykologinen arviointi edellyttääkin tietoa ongelmien ilmiänsä, taustalla olevista psykologisista prosesseista sekä hermoston toiminnasta. Tässä luvussa luodaan yleiskatsaus neuropsykologisen arvioinnin periaatteisiin, jotka ovat olleet myös Niilo Mäki Instituutin lastentutkimuslinikalla kehitettyjen käytänteiden lähtökohtia.

Kiinnostus neuropsykologisen arvioinnin käyttöön lasten kehityksellisten häiriöiden (esim. tarkkaavaisuushäiriöt), oppimisvaikeuksien (esim. lukemisvaikeus) tai käyttäytymisongelmien (esim. käytöshäiriöt) diagnosoinnissa sekä kuntoutuksen ja erityisopetuksen suunnittelussa on selvästi kasvanut viime vuosikymmeninä. Sama koskee myös neuropsykologisen tiedon käyttöä erilaisten neurologisten (esim. epilepsia) ja ei-neurologisten (esim. diabetes) sairauksien tai vammojen kognitiivisten ja käyttäytymisseuraamusten arvioinnissa.

Neuropsykologisten arviointimenetelmien kehittämisen lähtökohdat ja historia liittyvät aivovaurioiden vaikutusten arviointiin ja erotusdiagnoosiin aikuisilla. Neuropsykologisen tiedon soveltaminen lasten aivotoiminnan häiriöiden tutkimiseen ja lasten taitojen kuvaamiseen erityisopetuksen ja kuntoutuksen tueksi on aikuisneuropsykologian alueeseen verrattuna vielä alkutaipaleellaan. Tutkimushavainnot lasten aivotoiminnan häiriöiden seuraamuksista osoittavat myös, ettei aikuisneuropsykologian tietoa kehittyntä hermostoa kohdanneista vaurioista voida suoraan ja kritiikkittömästi soveltaa lasten ongelmien ymmärtämiseen. Lasten vasta kehityksessä olevaa hermostoa kohtaavat vauriot tai kehitykselliset häiriöt synnyttävät usein erilaisia kognitiivisia seuraamuksia kuin aikuisen neurologisissa vaurioissa tai sairauksissa. Aikuisilla kyse on jo opittujen taitojen menettämisestä, lapsilla uusien taitojen oppimisen vaikeutumisesta ja niiden hermostollisen perustan organisoitumisesta yksilöllisellä tavalla.

Lasten neuropsykologisen tutkimuksen juuret voidaan löytää kliinisen psykologian ponnisteluista ns. aivovauriotestien kehittämiseksi. Näiden testikehittelyjen taustalla oli käsitys yhtenäisestä ”aivovaurio-oireyhtymästä”, jonka löytämiseen pyrittiin kehittämään mahdollisimman yksinkertaisia menetelmiä. Tarkoituksena oli kehittää yksittäisiä testimenetelmiä (esimerkiksi Benderin kuvioiden jäljentämistehtävä), joiden avulla voitaisiin mahdollisimman luotettavasti erotella aivovauriolapset normaaleista lapsista. Taustalla oli käsitys aivovaurioiden yhtenäisistä psykologisista seuraamuksista eikä useinkaan teoreettisesti perusteltua tietoa kognitiivisten taitojen rakenteesta tai kehitymisestä.

Yksittäisistä testeistä laajojen testistöjen käyttöön

Kun kävi ilmeiseksi, että yhtenäistä aivovaurio-oireistoa ei voida löytää, vaan aivotoiminnan häiriöiden psykologiset seuraamukset osoittautuivat moni ilmeiseksi, siirtyi testikehittely laajojen testistöjen laatimiseen. Tunnetuin näistä on varmastikin Halstead-Reitan neuropsykologinen testistö, josta on olemassa versiot nuorille (5-8-vuotiaat) ja vanhemmille (9-14-vuotiaat) lapsille. Osa menetelmistä on muunnoksia aikuisten testistöstä ja osa varta vasten lapsille kehitettyjä. Näitä testistöjä ei kokonaisuudessaan liene käytössä Suomessa, mutta patteriston osia käytetään ainakin Niilo Mäki Instituutin klinikalla.

Reitanin testikehittelyjen taustalla on kolme periaatetta. Ensimmäinen testistön tulee olla kattava siten, että se mittaa eri aivonosien toimintaan liittyviä kykyjä riittävän monipuolisesti. Lisäksi testistön pitää sisältää sekä testejä, jotka ovat herkkiä aivovaurioiden yleisille seuraamuksille että kykeneviä ilmaisemaan spesifimpien aivonosien vaurioitumista. Tällaisia yleisille seuraamuksille herkkiä testejä ovat usein sellaiset, jotka vaativat monenlaisia kykyjä (esim. tarkkaavaisuutta, muistia, tarkkojen havaintojen tekoa jne.) tai nopeaa ja joustavaa suoriutumista. Johtuen siitä, että monet tekijät voivat vaikuttaa suoriutumisen heikkenemiseen, tällaiset testit erottelevat tutkimuksissa yleensä hyvin aivotoiminnan häiriöistä kärsiviä vertailuryhmiä. Ongelmaksi muodostuu tulosten tulkinta, koska tuloksen heikkeneminen voi johtua eri henkilöillä eri syistä. Siksi testistöihin on pyritty ottamaan mukaan myös mahdollisimman ”puhtaasti” tiettyä toimintaa mittaavia osatestejä.

Testitulosten tulokinnassa Reitan on muotoillut neljä päättelyssä käytettävää lähestymistapaa, joita voidaan soveltaa myös muiden neuropsykologisten testien tulkintaan. Ensimmäinen näistä koskee lapsen yleisen suoritustason vertaamista johonkin olemassaolevaan normitietoon. Koska useimmissa toiminnoissa voidaan havaita hyvinkin selvää iän mukaista kehitystä, tämä periaate on tärkeä lasten tuloksia tulkittaessa. Ongelmana tässä suoritustason perustuvassa päättelyssä on, että heikkoon testitulokseen voidaan päätyä myös monista muista kuin neuropsykologisista syistä johtuen. Esimerkiksi aivovammojen seurauksia tutkittaessa saattaa korkea ennen vaurioitumista vallinnut suoritustaso johtaa vääriin johtopäätöksiin vaurion seuraamuksista.

Toinen periaate liittyy testiprofiilien tulkitsemiseen. Tämä menetelmä on käytössä monien testien sovellutuksissa, kuten seuraavista luvuista ilmenee. Tällöin ollaan kiinnostuneempia lapsen suoritusten sisäisestä vaihtelusta kuin hänen suoritustensa keskimääräisestä tasosta suhteessa ikätovereihin. Kolmas periaate liittyy patologisten merkkien tulkitsemiseen. Osa Reitanin testeistä on konstruoitu siten, että epäonnistumista tietyssä testissä esiintyy (esim. vaikeus tunnistaa kosketusta) hyvin harvoin normaaleja lapsia tutkittaessa eikä niissä suoriutuminen ole myöskään ratkaisevalla tavalla riippuvainen lapsen iästä. Tässä tapauksessa kyse on menetelmistä, joissa ilmenevät vaikeudet melko varmasti kertovat ongelman olemassaolosta, mutta hyvä suoriutuminen ei kuitenkaan ole selvä todiste vaikeuksien puuttumisesta.

Neljäs päättelymenetelmä liittyy suoritusten vertaamiseen kehonpuolisko- jen välillä. Tämä menetelmä soveltuu vain motoristen, sensoristen ja sensoris- havainnollisten testitulosten vertailuun. Näissä testeissä havaitut selkeät puolierot voivat olla tärkeitä merkkejä häiriöiden lateralisoitumisesta.

Reitanin testeillä on ollut keskeinen asema lapsia koskevan neuropsy- kolo-

gisen tiedon karttumisessa. Tutkimuksen alkuvaiheessa etsittiin todisteita niiden kyvystä erotella erilaisia neurologisia lapsiryhmiä verrokkilapsista. Tämän jälkeen tutkimus siirtyi tarkastelemaan tarkemmin rajattujen neurologisten ryhmien neuropsy-kolo-gisia piirteitä (esim. aivovammat, epilepsia). Myös oppimis-vaikeuksia ja lievempiä kehityksellisiä häiriöitä koskevan tutkimuksen piirissä Reitan testeillä on ollut keskeinen asema. Tämä näkyy erityisesti amerikkalaisen Byron Rourken nimeen liittyvässä monipuolisessa tutkimustraditiossa. Lähinnä Reitan-tyyppisillä testeillä hän on kuvannut erilaisille oppimisvaikeuksille tyypillisiä neuropsykologisia piirteitä ja suoritus-profiileja ja pyrkinyt niiden avulla löytämään oppimisvaikeuksista suoritus-puutteiltaan yhtenäisiä alaryhmiä.

Hyvä esimerkki tästä on Rourken ajatus ns. ei-kielellisistä oppimis-vaikeuksista. Alkuperäiset havainnot tästä oireyhtymästä tehtiin aritmeettisten oppimis-vaikeuksien alaryhmätutkimuksessa. Tutkimuksessa havaittiin alaryhmä, jolle oli tyypillistä hyvä suoriutuminen auditiivisen havaitsemista ja kielellisiä taitoja vaativissa tehtävissä mutta selkeät vaikeudet visuo-spatiaalisissa toiminnoissa. Näistä havainnoista lähtien Rourke on luonut teoriaa ei-kielellisistä oppimisvaikeuksista ja pyrkinyt myös rekonstruoimaan sen kehityksellisiä piirteitä. Käsitykset oireyhtymän neurologisesta taustasta ovat yhä enemmän kallistuneet tarkastelemaan sitä aivojen valkean aineen vauriona ja etsimään tältä pohjalta yhtymäkohtia erilaisiin muihin neurologisiin oireyhtymiin.

Neuropsykologiset testit lapsen vahvojen ja heikkojen toimintojen kuvaajina

Neuropsykologisen arvioinnin tavoitteissa on nähtävissä selvä siirtyminen erotusdiagnostisista kysymyksistä (esim. aivotoiminnan häiriö vai psyykinen ongelma) lasten kognitiivisten taitojen tarkan kuvaamisen suuntaan. Tämä kehitys on yhteydessä aivojen rakenteellisen ja toiminnallisen kuvantamisen erittäin nopeaan kehittymiseen, joka on merkinnyt neuropsykologisen tutkimuksen aivo-vaurioita paikallistavan tehtävän (missä aivoalueella vaurio sijaitsee?) vaihtumista kognitiivisten toimintojen rakenteen analyysiin (esim. missä kielellisen prosessin taidossa ongelma keskeisesti on?). Muun muassa Rourken tutkimustyössä näky jo 1970-luvun lopulla pyrkimys pois neuropsy-kologisten testien käytöstä vain mahdollisen vaurion ilmentäjänä. Nykyisin testejä käytetään enemmänkin kuvaamaan ja tarkentamaan tietoa lapsen kognitiivisesta suoritus-tasosta eri toiminnoissa. Usein puhutaankin lapsen vahvoista ja heikoista alueista tai toiminnoista. Koska tieto esimerkiksi oppimisvaikeuksien kognitiivisista piirteistä on syventynyt tutkimuksen myötä, eivät esim. Reitan tyyppiset testit enää yksinään tunnu riittävilta kattamaan lapsen kognitiivisten suoritusten kuvailua, koska ne erityisesti kielellisten ja muistitoimintojen osalta ovat melko suppeita.

Tästä onkin seurannut lasten neuropsykologiseen diagnostiikkaan uusi kehitysvaihe ja neuropsykologian ja kognitiivisen psykologian yhteyksien vahvistuminen. Testimenetelmien kannalta tämä on kliinisessä työssä usein tarkoittanut siirtymistä kaikille lapsille saman testistön käytöstä yhä useammin lapsen vaikeuksien mukaan räätälöityyn testikokonaisuuteen. Tutkimusmenetelmien valintaa ohjaa tällöin lapsen ongelmien luonne ja toisaalta tieto kognitiivisten taitojen osaprosesseista ja rakenteesta. Neuropsykologi kokoaa tutkimuksissa käyttämänsä testit olemassa olevista menetelmistä sen mukaan, mitä toiminnallisia alueita niiden ajatellaan mittaavan sen sijaan, että perustaisi valintansa testien kykyyn erotella esimerkiksi aivovauriolapsia verrokeista. Tällainen ns. eklektinen mene-

telmävalinta on sikäli hyvä, että se merkitsee siirtymistä menetelmäkeskeisestä diagnostiikasta hypoteesien testaamiseen, s.o. oletuksiin oppimisvaikeuden taustalla olevista kognitiivisista vaikeuksista. Käytännön ongelmat erityisesti lasten osalta tulevat useimmiten vertailutietojen puutteellisuudesta, ovathan eri testien normit peräisin hyvin erilaisista väestöistä ja jopa eri kulttuureista.

Tätä ongelmaa voidaan pyrkiä lieventämään laatimalla laajoja testistöjä, joiden sisältä tutkija voi valita tarvitsemiaan osatehtäviä. Nepsy-testi (Korkman, 1996) edustaa tällaista laajaa testikokonaisuutta, joka pyrkii kattamaan monia kognitiivisten suoritusten osaitoja ja antamaan pohjaa opetuksellisten tai kuntoutuksellisten toimenpiteiden suunnittelulle. Testin teoreettiset perusteet liittyvät Lurian hahmottelemaan psyykkisten toimintojen rakenteeseen ja syndroomaanalyysiin. Lurian vaikutus onkin edelleen varsin voimakas neuropsykologisten arviointimenetelmien laadinnassa.

Neuropsykologian piirissä on käyty paljon keskustelua edellä kuvattujen psykometristen tai kvalitatiivisten, useimmiten luralaiseen neuropsykologiaan pohjaavien, menetelmien toimivuudesta. Tämänhetkistä tilannetta kuvannee pyrkimys erilaisten lähestymistapojen yhdistämiseen. Käytettyjen testimenetelmien tulee olla kognitiivisia toimintoja riittävän kattavasti tarkastelevia, testiominaisuuksiltaan huolellisesti laadittuja mutta myös sellaisia, että niiden käyttö mahdollistaa suoritusten laadullisen tarkastelun ja kertoo, ei vaan suoritustasosta vaan myös suorituksessa käytetyistä strategioista.

Arviointiprosessia voidaan parhaimmillaan verrata tieteellisen tutkimuksen kulkuun, jossa havaitun vaikeuden syistä pyritään luomaan perusteltuja hypoteeseja ja testataan niitä erilaisilla testitehtävillä tai kokeellisen psykologian menetelmillä. Yksinkertaistettuna esimerkkinä tästä ajattelusta voidaan esittää tilanne, jossa psykologi havaitsee lapsella visuo-motorisia vaikeuksia yksinkertaisessa kuvioiden jäljentämistehtävässä. Kärjistäen voitaisiin sanoa, että psykologinen tutkimus tyytyy usein vain raportoimaan tuon havainnon (esim. lapsen visuo-motoriset taidot ovat selvästi ikätasoa heikompia). Neuropsykologinen arviointi taas oikeastaan vasta alkaa tästä, kun asetetaan kysymyksiä siitä, mistä eri tekijöistä tai osaitoista tuo havaittu visuo-motorinen vaikeus voi selittyä.

Neuropsykologisen arvioinnin sisältö

Tavallisimpia neuropsykologiseen arviointiin lähettämisen syitä ovat erilaiset kehitykselliset häiriöt (esim. lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet, kielellisen kehityksen viivästyminen, tarkkaavaisuushäiriöt) ja todetut neurologiset sairaudet tai vammat. Nämä kaksi ryhmää ovat sikäli erilaisia, että jälkimmäisessä neurologinen erilaisuus tai vaurio on yleensä todettu lääketieteellisissä tutkimuksissa. Ensimmäisessä ryhmässä neurologinen erilaisuus tai vaurio jää tutkimustenkin jälkeenkin usein vain perustelluksi oletukseksi. Kyse on usein jo sikiökaudella tapahtuneesta neuraalisen kehityksen usein geneettisestä erilaisuudesta, jota on vaikea todentaa edes nykyaikaisimmillakaan kuvantamismenetelmillä.

Edellä on kuvattu lasten neuropsykologisissa tutkimuksissa käytettävien testimenetelmien kehittymistä. Neuropsykologinen tutkimus sisältää kuitenkin myös paljon muistakin kuin vain psykologisista testeistä saatavan tiedon hankintaa. Tätä arviointiprosessin monitasoisuutta voidaan hyvin kuvata Taylorin, Fletcherin ja Satzin kolmitasoisella mallilla. Heidän mukaansa arvioinnin ensimmäisen tason muodostaa ongelman ilmiön mahdollisimman tarkka kuvaaminen.

Jos kyseessä on esim. lukemisvaikeus, tämä tarkoittaa itse lukemisprosessin perusteellista kognitiivista analysointia sen selvittämiseksi, missä lukemisen osataidoissa keskeisimmät vaikeudet ilmenevät. Tässä arvioinnissa voidaan käyttää erilaisia suoritustestejä (lukeminen, matematiikka), tietokoneelle rakennettuja diagnosointiohjelmiä ja tietysti myös suoritusten suoraa havainnointia. Myös lapsen itsensä, hänen vanhempiansa ja opettajan havainnot ja käsitykset ovat ongelman ymmärtämisen kannalta välttämättömiä. Ne voidaan koota joko haastatteleamalla tai käyttämällä erilaisia kysely- ja arviointilomakkeita.

Toisen tason arvioinnissa muodostavat neuropsykologisten testien antamat tiedot lapsen taidoista ja kyvyistä eri alueilla (esim. motoriikka, havaintotoiminnat, kielelliset toiminnat, muistitoiminnat, tarkkaavaisuus ja toiminnan ohjaus eli ns. eksekutiiviset toiminnat). Tällöin esim. lukemisessa esiintyvää vaikeutta pyritään ymmärtämään vaikkapa verbaalisessa työmuistissa tai kielellisen materiaalin automaattisessa mieleenpalauttamisessa esiintyvien ongelmien kautta.

Kolmannen tason arvioinnissa muodostavat erilaiset neurologiset hermoston kehittymistä ja mahdollista vaurioitumista koskevat tiedot. Tällaisia ovat erityisesti tiedot lapsen sikiöajasta, syntymään mahdollisesti liittyneistä riskitekijöistä ja komplikaatioista, varhaiskehityksestä sekä erilaisten hermoston rakenteita (esim. CT, MRI) ja toimintaa (esim. EEG-pohjaiset tutkimukset, toiminnallinen MRI, Spect, PET) kuvaavien tutkimusten tulokset.

Näiden kolmen tietotason välille sijoittuvat ns. modifioivat tekijät. Niillä tarkoitetaan erilaisia lapsen ympäristöä, sosiaalisia suhteita ja vuorovaikutusta sekä motivaatiota koskevia tekijöitä, jotka muovaavat sitä, millaiseksi yllä kuvattujen kolmen tason keskinäiset yhteydet muodostuvat. Lukuisat lapsen kehitystä kuvaavat tutkimukset osoittavat, että erilaisten varhaiskehitykseen liittyvien riskitekijöiden vaikutus lapsen kehitykseen pitkällä tähtäimellä on selvästi yhteydessä lapsen kasvuympäristön piirteisiin sekä lapsen ja perheen saamaan tukeen eikä suinkaan ainoastaan alkuperäiseen biologiseen riskiin. Näiden tekijöiden kartoittamiseksi tarvitaan testitietojen lisäksi esimerkiksi havainnoimalla, haastatteleamalla ja erilaisilla kyselylomakkeilla kerättävää tietoa esimerkiksi lapsen käyttäytymispiirteistä, motivaatiosta, perheen voimavaroista ja jo ennen tutkimusta toteutetuista tukitoimista ja niiden tuloksellisuudesta.

Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että oppimisvaikeuslapset ovat erityisen herkkiä oppimistilanteissa saatavilla olevalle emotionaaliselle tuelle tai sen puuttumiselle. Vanhempien ja lasten, joilla on oppimisvaikeuksia väliseen kielelliseen vuorovaikutukseen on myös todettu liittyvän tavallista useammin kielellisiä kommunikaatio-ongelmia. Se kuinka paljon nämä ongelmat liittyvät vanhemmalla itsellään mahdollisesti oleviin kielellisiin vaikeuksiin ja kuinka paljon taas siihen, että kommunikaatio lapsen kanssa, jolla on esimerkiksi kielellisen ymmärtämisen ongelmia, on kelle tahansa vanhemmalle vaativa tehtävä, on vielä epäselvää. Tutkimukset antavat kuitenkin tukea ajatukselle ”perheestä lapsen ensimmäisenä luokkahuoneena”. Tällä tarkoitetaan ajatusta, jonka mukaan lapsen suuntautuminen oppimistilanteissa heijastelee heidän varhaislapsuutensa kokemuksia siitä, miten vanhemmat ovat orientoineet heitä erilaisiin oppimiskokemuksiin ja minkälainen tunneviritys niihin liittyy. Kielellisen vuorovaikutuksen pulmista ja siitä, miten lapselle erilaisia ilmiöitä on käsitteellistetty ja hänen kiinnostustaan asioiden tutkisteluun on herätetty, voidaankin etsiä yhtä selitystä oppimisvaikeuslapsia luonnehtivalle epäaktiivisuudelle oppimistilanteissa.

Myös neuropsykologisissa arvioinnissa saatavat havainnot lapsen kyvyistä ja taidoista ovat alttiita samoille emotionaalisille ja motivationaalisille tekijöille, jotka vaikuttavat lapsen oppimiseen yleisemminkin vaikkapa koulutilanteissa. Neuropsykologisen arvioinnin periaatteisiin kuuluu ehkä enemmän kuin perinteisessä tiukasti psykometriseen testiperinteeseen perustuvassa käytännössä, lapsen suoritusten ja motivaation tukemista ”parhaan mahdollisen suorituksen” esille saamiseksi. Tästä huolimatta neuropsykologiset testitulokset ovat havaintoja käyttäytymisestä samalla tavalla kuin muutkin havainnot ja siten alttiita esimerkiksi motivaation tai ahdistuneisuuden tuomille vaikeuksille. Näin ollen neuropsykologisiin testeihin ei sisälly oikotietä lapsen ”aivotoimintojen tilan” selvittämiseksi. Oikeastaan onkin niin, että neuropsykologisen arvioinnin erityislaatu ei liity testeihin sinänsä, vaan niiden valintaan ja tulosten tulkintaan, missä käytetään hyödyksi kaikkea tutkimustietoa, joka koskee ihmisen kehityksen, käyttäytymisen ja aivotoimintojen mutkikkaita yhteyksiä.

Neuropsykologisen arvioinnin sovellutuksia

Yhteenvedona voidaan todeta, että neuropsykologisella arvioinnilla on keskeisesti kaksi tavoitetta. Käyttämällä erilaisia neuropsykologisia arviointimenetelmiä pyritään saamaan tietoa lapsen keskushermoston toiminnasta ja mahdollisista toimintahäiriöistä. Neuropsykologisten esim. muistia, tarkkaavaisuutta tai psykomotorisia toimintoja mittaavien testien avulla pyritään tällöin tekemään päätelmiä aivojen tilasta. Kyse on silloin usein erotusdiagnostisista ongelmista erilaisten lapsen kehitykseen vaikuttavien neurologisten ja esim. lapsen kasvuympäristöön tai psyykkisiin vaikeuksiin liittyvien tekijöiden välillä. Sikäli kun arviointi tässä onnistuu, sillä voidaan ajatella olevan neurologista validiteettia.

Toinen arvioinnin tavoite on lasten vahvojen ja heikkojen toiminta-alueiden kuvaaminen. Kuten edellä on tullut ilmi neuropsykologista tutkimusta on käytetty selventämään ja kuvaamaan erilaisiin neurologisiin sairauksiin ja vammoihin liittyviä oirekuvia vaikkapa sitä, millaisia muistitoiminnan vaikeuksia lasten epilepsioihin liittyy tai miten erilaiset kalloaivovammat vaikuttavat lapsen suoriin ja käyttäytymiseen.

Kolmantena sovellutusalueena on ollut erilaisten lapsen kehityksen riskitekijöiden vaikutusten arviointi. Tästä esimerkkinä voi olla pienipainoisuuden vaikutus lapsen kehitykseen. Seuraamalla lapsen kehitystä ja arvioimalla sitä neuropsykologisin menetelmin on pystytty osoittamaan, että hyvin pieni syntymäpaino (<750-g) on yhteydessä myöhemmin esiintyviin oppimisvaikeuksiin erityisesti matematiikassa, vaikka lapset olisivatkin sekä neurologisesti että kognitiiviselta yleistasoltaan normaalisti kehittyneitä.

Neljäntenä selvästi kasvavana sovellutusalueena on neuropsykologisen arvioinnin käyttö lapsen kehityksen tukitoimien suunnittelussa. Tällöin ajatuksena on, että tiedot lasten kykyjen ja taitojen rakenteesta voisivat auttaa ymmärtämään käyttäytymisessä tai oppimisessä esiintyviä vaikeuksia ja auttaisivat siten lapsen opetuksen tai kuntoutuksen suunnittelussa. Tällöin kyse on neuropsykologisen arvioinnin psykologisesta validiteetista.

NEUROLOGISTEN HÄIRIÖIDEN KOGNITIIVISET SEURAAMUKSET

Tässä kappaleessa käydään hyvin lyhyesti läpi joitain tavallisimmista neurologisista häiriöistä lapsuudessa. Pyrkimyksenä on erityisesti tuoda esiin havaintoja näihin häiriöihin liittyvistä neuropsykologista piirteitä, erityisesti oppimisvaikeuksien esiintymisestä. Lapsuuden neurologisiin häiriöihin liittyy hyvin eriasteisia neurokognitiivisia seuraamuksia laaja-alaisesta kehitysvammaisuudesta vain tietyissä toiminnoissa esiintyviin erityisvaikeuksiin ja käyttäytymispiirteisiin saakka. Kognitiivisten vaikeuksien yksilöllisyys ei näyttäydy ainoastaan havainnoissa eri häiriöiden välillä, vaan myös samasta neurologisesta häiriöstä kärsivien välillä on useimmiten runsaasti yksilöllisiä eroja.

Kromosomipoikkeavuudet

Kromosomipoikkeavuudet ovat DNA-molekyylien rakenteen ja lukumäärän muutoksia, joilla on hyvin erilaisia vaikutuksia myös lapsen hermoston kehittymiseen sekä erilaisiin kognitiivisiin ja käyttäytymispiirteisiin. Tässä kappaleessa tarkastellaan joitain tavallisimmista kromosomipoikkeavuuksista ja pyritään erityisesti tuomaan esiin havaintoja, jotka koskevat näihin oireyhtymiin liittyviä neuropsykologisia piirteitä. (Kromosomipoikkeavuuksien neuropsykologiasta on laajemmin teoksessa "Aivot ja oppiminen".)

Kromosomipoikkeavuuksiin liittyykin hyvin eriasteisia neurokognitiivisia seuraamuksia laaja-alaisesta kehitysvammaisuudesta vain tietyissä toiminnoissa esiintyviin erityisvaikeuksiin ja käyttäytymispiirteisiin saakka.

Kromosomipoikkeavuus voi esiintyä kromosomien lukumäärän poikkeavuutena (aneuploidia) tai kromosomin rakenteen poikkeavuutena (aneusomia). Esimerkkejä edellisestä ovat Turnerin syndroma (45,XO), missä tytöllä yksi X-kromosomi puuttuu sekä Downin syndroma, jossa kromosomia 21 on kahden sijasta kolme. Esimerkkinä rakenteellisesta poikkeavuudesta on ns. kissanhuuto-syndroma (cri-du-chat), jossa 5. kromosomin lyhyestä sakarasta puuttuu osa. Suurin osa kromosomipoikkeavuuksista johtaa spontaaniin aborttiin, mutta kromosomiston poikkeavuutta esiintyy kuitenkin 0,5% elävänä syntyneestä lapsesta. Niistä 2/3 on sukukromosomien poikkeavuuksia ja 1/3 muiden kromosomien poikkeavuuksia.

Autosomien poikkeavuudet aiheuttavat yleensä kehityksessä laaja-alaisempia ja vaikeampia häiriöitä kuin sukukromosomien poikkeavuudet. Trisomia 21 (Down) aiheuttaa vaihtelevanasteista kehitysvammaisuutta ja useita fyysisiä erityispiirteitä. Trisomia 13 (Patoun syndroma) ja trisomia 18 (Edwardin syndroma) aiheuttavat vaikeita kehityshäiriöitä ja yleisesti kuoleman ensimmäisten elinkuukausien aikana. Sukukromosomien poikkeavuuksien vaikutukset kehitykseen

saattavat sensijaan olla melko spesifejä ja suhteellisen lieviä, ja fyysisiä erityispiirteitä ei välttämättä esiinny tai ne voivat olla vähäisiä. Osaa näistä häiriöistä ei koskaan diagnosoidakaan. Seuraavassa esittelemme lyhyesti yleisimpien kromosomipoikkeavuuksien kognitiivisia seuraamuksia.

Downin syndrooma

Downin syndromassa eli trisomia 21:ssä on kromosomia 21 kahden sijasta kolme joko kaikissa soluissa tai osassa soluista (mosaikismi). Syndroman esiintyvyys on 1,5‰ syntyneistä. Oireyhtymään liittyviä ulkoisia erityispiirteitä ovat mm. lihasten hypotonia, litistynyt kasvoprofiili, nivelten hyperfleksibiliteetti ja ns. mongolipoimut silmissä. Down-lasten ÄO on yleensä 70 tai vähemmän, keskiarvon ollessa noin 40. Viivästyminen on nähtävissä jo 4-6 kk:n iässä, jolloin käyttäytymisen kontrolli painottuu subkortikaalisilta alueilta kortikaalisille alueille. ÄO-tason on todettu alenevan muutamalla pisteellä vuosittain aina noin 15 v. ikään saakka, ja aleneminen on nopeinta alkuvuosina.

Nämä jo varhain havaittavat ongelmat viittaavat johonkin spesifiin, eteenkin pikkuaivojen kehityshäiriöön, joka selittäisi myös Down-lapsilla esiintyvät ongelmat lihasjänteydessä, motorisessa koordinaatiossa, motorisissa sarjallisissa funktioissa sekä artikulaatiossa ja kielellisessä ilmaisussa. Toisaalta on esitetty myös ajatuksia, että etenkin aivojen assosiaatioalueiden (frontaali- ja temporaalialueet) myelinisation puutteellisuus saattaisivat aiheuttaa em. kaltaisia vaikeuksia. Toisaalta on esitetty, että Down-lapset menestyisivät parhaiten visuo-spatiaalisen havaitsemisen, psykomotoriikan, visuo-motoriikan ja ulkomuistin (rote-memory) tehtävissä, joissa käsitteellisyys ei painotu. Abstraktisuus, symbolien käyttö ja kielellisyys ovat puolestaan heille vaikeita alueita. On kuitenkin todennäköistä, että Downin syndrooma on suhteellisen heterogeeninen kognitiiviselta ilmiänsul-taan, joten yksilötasolla kehityksen laadullisetkin erot voivat olla huomattavia.

Turnerin syndrooma (TS)

Tytöillä esiintyvän Turnerin syndrooman tavallisin syy on toisen X-kromosomin täydellinen puuttuminen. Tämä muutos voi esiintyä tytön kaikissa soluissa (45,X) tai vain osassa niitä, jolloin kyseessä on ns. mosaikismi (45,X/46,XX). Syndroma esiintyy keskimäärin 0,4‰ elävänä syntyneestä tytöstä (Rovet 1993). Noin puolella heistä puuttuu toinen X-kromosomi kokonaan, loput ovat mosaiikkimuotioisia. TS:n ulkoisia tuntomerkkejä ovat mm. lyhyt-kasvuisuus, leveä rintakehä, niskapoimu ja alhainen hiusraja niskassa. Hoitamattomana puberteettikehitys jää puutteelliseksi, ja munasarjat ovat yleensä kehittymättömät tai puuttuvat.

Suurin osa tutkimustuloksista puoltaa kuitenkin tällä hetkellä näkemystä, että TS-potilailla ryhmänä on korostuneesti vaikeuksia visuo-spatiaalisissa ja visuo-motorisissa funktioissa kielellisten funktioiden ollessa tavallisesti ainakin lähellä normaalia, mikä on antanut aiheen epäillä TS-tytöillä olevan oikean hemisfäärin ja etenkin sen parietaalialueiden funktioiden häiriöitä. Ryhmän sisäinen heterogeenisyys on kuitenkin ilmeinen, ja on mahdollista, että esiintyy eroteltavia alaryhmiä myös TS:n.

XXX-oireyhtymä

Tilanne, jossa tytöllä on yksi ylimääräinen X-kromosomi (47,XXX) on tässä suhteessa vastakkainen Turnerin syndroman kanssa. Insidenssi on 0,8‰. Sen vaikutus kognitiiviseen kehitykseen tulisi myös olla erilaisia kuin Turnerin syndromassa. Kehitysnopeuteen vaikeuttamisen mallin mukaan ylimääräinen X-kromosomi hidastaisi solujakautumista (kehitystä) ja aiheuttaisi pikemminkin kielellisiä kuin visuo-spatiaalisia ongelmia.

XXY-oireyhtymä

Ns. Klinefelterin syndroman tavallisessa muodossa, jossa pojalla on yksi ylimääräinen X-kromosomi, on todettu periaatteessa samanlaisia ongelmia kuin vastaavilla tytöillä (47,XXX), mutta yleinen älykkyyden taso on pojilla tavallisesti parempi. Syndroman insidenssi on 1,6‰. Tällaiset pojat ovat yleensä erittäin pitkiä, lantioiltaan feminiinisen pyöreitä ja puberteettikehitykseltään hidastuneita. Hormoonihoidolla ulkoinen olemus saadaan suhteellisen normaaliksi, mutta steriliteetti on kuitenkin yleistä.

Kognitiivisten häiriöiden kohdalla asetelma oli siis täysin päinvastainen kuin Turnerin syndroomassa: 47, XXY -pojilla jossain määrin korostuneesti spesifejä kielellisiä ongelmia. Heillä esiintyy mm. korostuneemmin spesifejä lukemisvaikeuksia verrattuna Turnerin syndroomaan

XYY-oireyhtymä

Tilanteeseen, jossa pojalla on yksi ylimääräinen Y-kromosomi on liitetty havaintoja, joiden mukaan nämä ”supermiehet” olisivat korostuneesti impulsiivisia ja levottomia. Insidenssi on noin 1‰ vastasyntyneistä pojista (Bender ym. 1991). Syndroomaan on katsottu oleellisena ulkoisena piirteenä usein kuuluvan erittäin paha acne-muodostus iholla. Heidän Äo-tasonsa on jonkin verran alentunut. Kielellisten vaikeuksien on myös jossain määrin todettu painottuneen suhteessa ei-kielellisiin vaikeuksiin. Tyypillisinä kielellisinä vaikeuksina kuvataan useimmiten vaikeuksia sanojen nopeassa mieleen-palauttamisessa, auditiivisessa erottelussa, kielellisen aineksen mielessä säilyttämisessä ja yleisessä prosessointinopeudessa. Näihin vaikeuksiin liittyen heillä on usein myös kohonnut dysleksiariski. Jonkin verran on myös olemassa tutkimushavaintoja oireyhtymään liittyvästä hypotoniasta ja motorisista vaikeuksista.

Frax-oireyhtymä

Frax-oireyhtymä (eli särö-X-oireyhtymä tai fragile-X-oireyhtymä) ei ole kromosomipoikkeavuus samassa mielessä kuin edellä käsitellyt poikkeavuudet, vaan se on monogeeninen dominantisti periytyvä sairaus, joka diagnosoitiin ennen DNA-dagnostiikan kehittämistä X-kromosomissa todettavan hauraan kaventuman perusteella. On kuitenkin osoittautunut, että tämä hauraus ei ole rakenteellinen poikkeama, vaan frax-oireyhtymän merkkiominaisuus. Historiallisista syistä syndroomaa tarkastellaan kuitenkin tässä yhteydessä. Frax-geeni (FMR-1) sijaitsee X-kromosomin kapeassa hauraassa osassa. Oireyhtymän yleisyys on pojilla noin 1‰ ja tytöillä noin 05‰, ja se on Downin syndrooman jälkeen yleisin poikien kehitysvammamuoto.

Frax-syndromaan liittyvien fyysisisten tuntomerkkien lisäksi (pojilla mm. pitkänomaiset kasvot, suuret, ulkonevat korvat, suurentuneet testikset) syndromaan liittyy pojilla tavallisimmin yleinen älyllinen retardation, mutta vain lievästi kehityksessään viivästyneitäkin lapsia on kuvattu.

Yhteenvedo

Korhonen ym. (1997) toteavat

“Kromosomipoikkeavuuksien merkitystä arvioitaessa on huomattava, että em. ryhmien sisällä esiintyy suurtakin vaihtelua. Monessa niistä on myös lapsia, joilla ei ole kognitiivisia erityispiirteitä tai oppimisvaikeuksia. Ihmisgenetiikassa katsotaankin, että samalla genotyypillä voi olla useita variaatioita, ja että geneettisten tekijöiden ja ympäristön välillä vallitsee transaktionaalinen suhde (Pennington ym. 1982). Jälkimmäinen periaatehan on varsin yleisesti vallitsevana kehitysneuropsykologiassa. Bender, Linden ja Robinson (1987) ovat voineetkin tutkimuksessaan osoittaa, että sukukromosomien poikkeavuudet tekevät lapsen kehityksen transaktionaalisuuden periaatteen mukaisesti korostuneesti ”haavoittuvaiseksi” epäedullisille kasvuolosuhteille, mutta ei automaattisesti determinoi joillekin kehityshäiriöille. “

Lasten epilepsiat

Epileptisellä kohtauksella tarkoitetaan oireita, joiden oletetaan aiheutuvan aivojen hermosoluryhmien poikkeavasta sähköisestä purkaustoiminnasta jossakin aivojen osassa tai koko aivojen alueella. Näkyvät oireet ovat tajunnanhäiriötä, liike-, tunto-, autonomisia tai psyykkisiä oireita. Ne vaihtelevat epilepsiatyyppin mukaan ja riippuen siitä, mistä poikkeava purkauksellinen toiminta alkaa ja missä sitä kohtauksen aikana on. Kouristuskohtaukset tai muut epileptiset oireet ovat oireita aivojen toiminnallisesta häiriöstä. Epilepsia ei ole yhtenäinen sairaus tai tila, vaan kohtausoireet voivat olla monenlaisia ja yhdessä esiintyviä oireita voidaan nimittää myös oireyhtymiksi. Epilepsian esiintyvyys on noin 0,7-0,8 %. Epilepsian yhteyksiä kognitiivisiin toimintoihin ja käyttäytymiseen voidaan ymmärtää neurologisten, neurofysiologisten ja psykososiaalisten tekijöiden yhteisvaikutuksina.

Epilepsiaan liittyy tavallista useammin erilaisten oppimisvaikeuksien ja käyttäytymisongelmien riski. Yleinen kognitiivisen suoritustason lasku, silloin kuin sitä esiintyy, liittyy pikemminkin epilepsian takana oleviin perussairauksiin kuin itse epilepsiaan. Hyvin useissa tapauksissa epilepsia aiheuttajaa ei voida varmasti määrittää. Keskeisiksi neuropsykologisiksi vaikeuksiksi ovat osoittautuneet tarkkaavaisuuteen ja toiminnan ohjaukseen, muistitoimintoihin sekä tiedon käsittelynopeuteen liittyvät ongelmat.

Epilepsioiden luonnehdintaa

Yksinkertaiset paikallisalkuiset, partiaaliset kohtaukset:

Aivosähkötoiminnan häiriö alkaa paikallisesti ja pysyy siinä eikä siihen liity tajunnan häiriötä. Oireet voivat olla esim. motorisia tuntemuksia, tai kohtaus voi ilmetä kokemuksena nähneensä jonkin asian aikaisemmin. Muunkin-laiset oireet

ja tuntemukset ovat mahdollisia sen mukaan, missä häiriöfokus sijaitsee.

Monimuotoinen, komplisoitunut partiaallinen kohta

johtuu purkauksesta, joka alkaa usein ohimolohkosta, tai lapsilla muiltakin aivoalueilta. Kohtauksen aikana esiintyy tajunnan häiriöitä ja muut oireet ovat myös monimuotoisia. Motoriset oireet voivat olla automatismeja, sensoriset virrehavainnot ja voi esiintyä myös erilaisia tunnetiloja sekä kognitiivisia häiriöitä. Partiaaliset kohtaukset voivat toissijaisesti yleistyä.

Yleistyneessä kohtauksessa

häiriötoimintaa on koko aivojen alueella. Primaaristi yleistyviä kohtautyyppijä ovat tyypilliset poissaolokohtaukset (petit mal), joiden aikana toiminta keskeytyy muutamaksi sekunniksi. Näitä kohtauksia voi olla useita lyhyinkin väliajoin. Toinen primaaristi yleistyvää kohtautyyppi on grand mal-kohtaus, jossa tajunnan menetyksen lisäksi on mm. lihaskouristuksia.

Infantiilispasmit

alkavat varhaislapsuudessa alle vuoden iässä. Ne ilmenevät toistuvina lyhyinä lihasnykäyksinä. Leikki-iässä esiintyvä Lennox-Gastautin oireyhtymä perustuu vastaavanlaiseen vakavaan aivojen toimintahäiriöön. Näissä varhaislapsuuden vaikeissa epilepsiamuodoissa kohtauksen jatkuessa lapsi usein taantuu henkisesti ja saattaa muuttua levottomaksi ja kömpelöksi.

Landau-Kleffnerin oireyhtymässä

lapsella on auditorinen afasia eli kuullun ymmärtämisen vaikeus. Epilepsia-kohtauksia on noin puolella näistä lapsista ja EEG:ssä nähdään runsaasti häiriötoimintaa, usein molemminpuolisesti ja yleistyvänä. Osalla lapsista oireet alkavat epilepsia-kohtauksilla, osalla puhehäiriö ilmenee ensin. Kohtaukset saadaan yleensä lääkehoidolla jäämään pois, afasian ennuste on ollut vaihtelevampi.

Subkliiniset purkaukset eli piilokohtaukset

Kohtaukset voivat olla myös subkliinisiä purkauksia eli piilokohtauksia. Aivoissa on purkauksellista häiriötoimintaa ilman, että ulospäin näkyy mainittavia tai minkäänlaisia oireita. Näihin EEG-purkauksiin voi liittyä suorituskyvyn muutoksia, kuten reaktioajan pitenemistä, virheellisiä reaktioita, puheen ymmärtämisen vaikeutta tai mieleenpainamisen.

Epilepsoidien pääjaottelu perustuu toisaalta siihen, esiintyykö niissä yleistyneitä vai partiaalisia kohtauksia, toisaalta siihen minkätyyppinen on epilepsian etiologia, eli onko epilepsia idiopaattinen (sisäsyntyinen), symptomaattinen (taustalla rakenteellisia, kehityksellisiä tai aineenvaihdunnan häiriöitä) tai kryptogeeninen (syy tuntematon). Idiopaattiset epilepsiat ovat ennusteeltaan parempia kuin kaksi muuta tyyppiä eikä niiden yhteydessä useinkaan ilmene kognitiivisen kehityksen häiriöitä. Valtaosassa lasten epilepsioita ei todeta kohtauksen syyksi aivojen anatomista eikä aina edes neurofysiologistakaan poikkeavuutta. Osassa tapauksia epilepsiaan liittyy rakenteellinen poikkeavuus aivojen alueella, joka saattaa olla aiheutunut esim. pre- tai perinataalisista kehityshäiriöistä, tulehdussairauksista, verenkiertohäiriöistä tai onnettomuuksista.

Kognitiivinen kehitys ja epilepsia

On raportoitu tutkimustuloksia, joiden mukaan epilepsialasten ÄO-pistemäärien keskiarvo olisi noin yhden standardipoikkeaman heikompi kuin vertailuryhmässä. Heikompi tulos näyttää aiheutuvan suurimmaksi osaksi kielellisen muistin osatehtävien heikoista pistemääristä. Vaikka eroja on ryhmätasolla ha-

vaittu, voidaan kuitenkin todeta, että yleinen kognitiivinen kehitys on useimmilla epilepsialapsilla normaali ja älykkyydestein mitattu kognitiivinen kehitystaso myös pysyy samana läpi vuosien, jollei epilepsiaan liity aivovaurioita. Mitään yleistä kehityksen taantumista tai jälkeenjäämistä epilepsioihin ei siten yleisesti ottaen liity.

Kohtausten varhainen alkamisikä lisää todennäköisyyttä kehityksen viivästyymiseen. Toisaalta varhaislapsuudessa alkavat epilepsian muodot ovat usein vaikeita ja kohtauksia aiheuttamassa voi olla aivoston rakenteellinen poikkeavuus, mikä kohtauksia ensisijaisemmin haittaa kehitystä. Kohtausten pitkäaikainen esiintyminen ja tiheä toistuminen saattavat vaikuttaa epäedullisesti kehitykseen. Kohtaustyyppillä näyttää olevan merkitystä kognitiivisille seuraamuksille. Vähiten neuropsykologisia ja kognitiivisen kehityksen häiriöitä on todettu lapsilla, joilla on vain poissaolokohtauksia, kun taas parhaiten suoriutuivat kognitiivisista tehtävistä lapset, joilla oli primaaristi yleistä, pieniä tai isoja kohtauksia. Kohtaustyyppin ja suoriutumisen välinen yhteys ilmeni paitsi ÄO-pistemäärissä, myös verrattaessa neuropsykologisia testisuorituksia.

Epilepsia ja oppimisvaikeudet

Vaikka useimpien epilepsialasten yleinen kognitiivinen suoritustaso ei poikkeakaan ratkaisevasti normaalista, esiintyy heillä kuitenkin odotettua enemmän erilaisia koulussa ilmeneviä oppimisvaikeuksia. Jotkut tutkimukset esittävät niinkin korkeita arvioita kuin, että 50%:lla lapsista joilla on epilepsiaa olisi myös kouluvaikeuksia ja jonkinmuotoista erityistuen tarvetta. Vaikka käsitykset oppimisvaikeuksien ilmenemisestä ovat siis melko yksimielisiä, ei niiden syymekanismeista olla kovinkaan hyvin selvillä. Vaikuttavia tekijöitä ovat todennäköisesti sellaiset seikat kuin kohtauksien etiologia, kohtaustyyppi, kohtausten tiheä esiintyminen, lääkehoidon sivuvaikutukset ja epilepsiaan liittyvät psykososiaaliset tekijät. Erityisesti epilepsiaa usein liittyviä tarkkaavaisuuden häiriöitä on myös usein arveltu yhdeksi oppimisvaikeuksia aiheuttavaksi tekijäksi.

CP- oireyhtymä

CP on lyhennys sanoista Cerebral Palsy ja se tarkoittaa aivoperäistä halvausta, aivovaurion aiheuttamaa liikunnallista häiriötä tai liikuntavammaa. Nykyisin se määritellään kehittyvien aivojen liikkeistä ja asennoista vastaavien keskuksien ja niiden yhteyksien kertavaurioksi, joka on syntynyt raskauden aikana tai varhaislapsuudessa, alle kolmen vuoden iässä. CP ei ole yhtenäinen vamma vaan oireyhtymä, jonka haitta-aste vaihtelee vähäisistä toiminnanhäiriöistä vaikeaan monivammaisuuteen. Uusien tapausten vuosittaiseksi esiintyvyydeksi on yleensä arvioitu 1.5-2‰ ja siten Suomessa arvioidaan syntyvän kaksi lasta tuhannesta CP-vammaisena (noin 130-140 lasta vuodessa). Suomessa arvioidaan olevan n. 6000 CP-vammaista, joista noin puolet on alle 16-vuotiaita.

CP-vamma voi aiheutua raskaudenaikaisista, synnytyksen tai vastasyntyneisyyskauden aikana vaikuttavista syistä tai lapsuusiän sairauksien tai onnettomuuksien seurauksena. Osa CP-vammoista johtuu tuntemattomista syistä.

Liikuntavamman aiheuttanut keskushermoston vaurio voi vaikuttaa myös

Älykkyyden jakautuminen eri CP-syndroomissa
(taulukko perustuu Hagberg, Hagberg ja Olow (1975) artikkeliin).

	N	IQ<70 (%)	IQ≥70 (%)
hemiplegia	200	15	85
spastinen diplegia	186	31	69
tetraplegia	19	100	0
atetoosi	20	5	95
dystonia	60	62	38
synnynnäinen ataksia	44	48	52
ataktinen diplegia	31	29	69
yht.	560	31	69

lapsen kognitiiviseen kehitykseen. Kuten edelläolevasta taulukosta havaitaan, 35-50%:lla CP-lapsista arvioidaan olevan jonkinasteista yleisen kognitiivisen kehityksen heikkoutta, n.30%:lla lievää henkisen tason laskua ja 1/3 CP-lapsista on normaalisti kehittyneitä tai sitä lahjakkaampia.

CP-lasten kognitiiviseen kehitykseen vaikuttavat monet tekijät, kuten etiologia, vaurion sijainti ja laajuus sekä lisävammat. Varhaisten vaurioiden vaikutuksia myöhemmälle kehitykselle on siten vaikea ennustaa. Synnynnäisiin liikuntavammoihin liittyy usein laajoja keskushermoston rakenteellisia poikkeavuuksia, joilla on sellaista vaikutusta yleiseen älykkyyden kehitykseen, mitä on vaikea kompensoida. Puhehäiriöt ja kommunikaatiovaikeudet ovat CP-lapsilla yleisiä. Toisaalta kielellisten ja ei-kielellisten toimintojen kehittymisessä on usein eroja, siten, että kielelliset toiminnot mahdollisista puhemotoriikan vaikeuksista huolimatta ovat kehittyneet paremmin ja suorituspuutteita on erityisesti visuomotorisissa ja visuospatiaalisissa toiminnoissa.

Havaintotoimintojen häiriöitä ja varsinkin eri aistipiirien kautta välittyvän informaation yhdistämistä on pidetty eräänä CP-lasten havaintotoimintojen perusvaikeutena. Tätä näkemystä on arvosteltu huomauttamalla, että jos havaintojen diskriminoinnissa on vaikeuksia joko auditiivisella tai visuaalisella alueella tai molemmilla alueilla, epäonnistuu myös näiden havaintojen integrointi. Myös on huomautettu, että ärsykkeiden adekvaateimmat esittämistavat ovat eri aistipiireillä erilaiset, so. visuaalisella alueella samanaikaisuus, auditiivisella peräkkäisyys. Siten havaintojen integroimisen vaikeus voisi liittyä enemmänkin spatiaalisiin vaikeuksiin ja spatiaalisten käsitteiden puutteelliseen hallintaan.

Toisaalta erityyppiset kielelliset vaikeudet, erityisesti puheen tuottamiseen liittyvät, ovat CP-lapsilla yleisiä jo liikuntavammaan liittyvien puhe-elinten motoristen häiriöiden pohjalta. Kielellinen kehitys ei myöskään ole erillinen esim havaintotoimintojen kehityksestä. CP-lapsen kielellinen kehitys voi olla yleisesti viivästynyttä tai lapsella voi olla spesifisiksi määriteltäviä kielellisiä häiriöitä.

Hydrokefalus

Aivoselkäydinneste eli likvor muodostuu aivokammioiden verisuonipunkoksissa. Se kulkeutuu aivokammioiden kautta aivojen ulkopuolelle subaraknoidaalitilaan, mistä tapahtuu erittyminen verenkiertoon. Jos aivoselkäydinnesteen muodostumisen ja poistumisen tasapainotila häiriintyy, aivokammioihin kerääntyy liikaa aivoselkäydinnestettä. Likvor-kierron häiriö johtaa kallonsisäisen paineen nousuun, aivokammiot laajenevat, pään ympärystä kasvaa ja kehittyy hydrokefalus.

Hydrokefalus voi kehittyä sikiökaudella, vastasyntyneisyyskaudella tai myöhemmin. Synnynnäinen hydrokefalus voi liittyä keskushermoston kehityshäiröön tai epämuodostumaan, raskaudenaikaiseen infektiin tai myrkytystilaan. Vastasyntyneisyyskaudella hydrokefalus voi liittyä hapenpuutteen, aivoverenvuodon tai infektion seurauksiin. Muita syitä myös myöhemmissä ikävaiheissa ovat aivokasvaimet ja tulehdussairaudet. Suurin yksittäinen lasten hydrokefalian syy on MMC (meningomyelocele), johon liittyy aivonestekierron häiriö noin 75%:lla MMC-lapsista. Synnynnäisen hydrokefalian esiintyvyys oli Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan 0,8‰ elävänä syntyneistä, mikä tarkoittaa noin 60 lasta vuodessa.

Hydrokefaluksen seurauksena tai sen syntymekanismiin liittyen lapsella voi olla aivojen kehityshäiriö, näkövamma, liikuntavamma, hienomotorisia häiriöitä sekä älyllisen kehityksen heikkoutta ja neuropsykologisia häiriöitä.

Hydrokefaluksen yhteydessä suorituskyvyn rakenteelle on usein todettu ominaiseksi heikommin kehittyneet ei-kielalliset taidot kielellisiin toimintoihin verrattuna. Epätasaista kehitystä voi ilmetä myös kielellisten suoritusten heikkoutena ja hydrokefaluksen yhteydessä onkin todettu tietäntyyppisiä kielellisiä häiriöitä. Puheilmaisuus voi olla sujuvaa ja mekaaniset kielelliset taidot voivat olla hyvin kehittyneet, mutta kielen merkityssisällöissä ja kommunikatiivisuudessa voi olla puutteita. Kuitenkin ei ole kyetty täsmällisesti määrittelemään, mikä aivomassan määrä olisi riittävä normaalille kehitykselle. Yksittäisillä henkilöillä, joilla on ollut huomattavasti ohentuneita ja kokoonpuristuneita aivoalueita ja aivomassaa vähän, on todettu normaali kehitys tai vähintään yksittäisiä hyviä testisuorituksia.

Kalloaivovammat

Aivovammat on syntymekanisminsa puolesta jaettu karkeasti kahteen tyyppiin: suljetut vammat (closed injury) ja avovammat (open injury). Edellisessä ei ole avomurtumia tai penetraatioita. Sensijaan sisäiset repeytymät ja hiertymät ovat mahdollisia. Lisäksi ns. contre-coup -vaikutus on tässä vammautumismekanismissa suuri. Tällä tarkoitetaan aivojen iskeytymistä kallon seinämän päähän osuneen iskun vastakkaisella puolella.

Lasten aivovammojen seuraamukset vaihtelevat vamman laadusta, vaikeusasteesta, vammautumisiästä sekä vamman sijainnista riippuen koulussa ilmenevistä oppimisvaikeuksista ja stressin sietokyvyn alenemisesta lapsen koko kehitystä vaarantaviin laaja-alaisiin vaikeuksiin saakka. Lasten aivovammojen neuropsykologinen arviointi edellyttää kehitysneuropsykologista näkökulmaa. Vasta-

muovautuvaa hermostoa kohtaavat vauriot tuottavat jonkin verran erillaisia seuraamuksia kuin vastaavat vammat aikuisilla. Aivovammojen seuraamusten arviointi on tutkimuksellisesti vaativa tehtävä. Siinä joudutaan pohtimaan havaittuja neurokognitiivisia piirteitä suhteessa vammaa edeltäviin kognitiivisiin taitoihin ja käyttäytymispiirteisiin sekä normaalin kehityksen vaikutusta vamman myöhempisiin seuraamuksiin.

Motoriset ongelmat, visuo-spatiaaliset ongelmat, lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet sekä muisti- ja tarkkaavaisuusongelmat ovat tavallisimmat syyt aivovaurioiden seurauksena aloitettavaan kuntoutukseen. Tärkeä kuntoutuksessa huomioitava ongelma, joka usein liittyy hiemankin vaikeamman vamman jälkitilaan, on yleinen henkisen joustavuuden ja kestävyuden väheneminen. Käytännössä se merkitsee sitä, että lapsi kestää jokapäiväistä ”tavallista stressiä” huomattavasti huonommin kuin aikaisemmin. Fyysinen tai psyykinen rasitus voi aiheuttaa lapsessa ylireagoitua melko tavallisissa olosuhteissa, mitä ympäristön saattaa olla vaikea ymmärtää.

Suurin toipuminen aivovammojen aiheuttamista häiriöistä tapahtuu vaihtelevasti muutaman ensimmäisen kuukauden - 1 vuoden aikana, mutta hidasta paranemista on havaittu 25 %:lla vielä viidennen vuoden aikana onnettomuudesta.

FAS

Raskauden aikaisen alkoholinkäytön ja sikiön vaurioitumisen yhteys julkaistiin ensimmäisen kerran 1968 (Lemoine ym 1968). Tätä ranskankielistä artikkelia ei kuitenkaan huomioitu kansainvälisesti. Vasta 1973 Jones ja Smith (Jones ja Smith 1973) herättivät laajalti huomiota englanninkielisellä artikkelillaan, jossa todettiin runsaan sikiöaikaisen alkoholi-altistuksen aiheuttavan tyypillisen oireyhtymän, joka nimettiin fetaali alkoholi syndroomaksi (FAS). Tähän kuului kasvuviihästymä, keskushermoston toimintahäiriö, tyypilliset kasvonpiirteet ja erilaisia epämuodostumia.

Raskaudenaikainen alkoholi-altistus voi aiheuttaa pysyvän keskushermoston toimintahäiriön, jonka vaikeusaste riippuu alkoholi-altistuksen määrästä, altistuskertojen huippupitoisuuksista, altistuksen kestosta suhteessa raskauden keston, yksilöllisestä alttiudesta sekä mahdollisista myötävaikuttavista tekijöistä. Keskushermoston toimintahäiriö vaihtelee keskivaikeasta kehitysvammaisuudesta lieviin oppimisvaikeuksiin, joista merkittävimmät ovat tarkkaavaisuushäiriö ja matemaattiset erityisvaikeudet. Lapsilla on myös taipumus käytöshäiriöihin, joiden syntyyn myötävaikuttavat epävakaat elämänolosuhteet. Kuntoutuksen perusedellytys on vakaan, lasta tukevan elämäntilanteen luominen. Yksilöterapiat sekä kouluratkaisut tulee suunnitella kullekin lapselle yksilöllisesti perheen voimavarat huomioiden.

HIV-infektio

Vaikka meillä lasten hiv-infektio on erittäin harvinainen, lisääntyy sen merkitys sekä kehittyneissä että kehittyvissä maissa nopeasti yhtenä lasten tavallisimmista kuolinsyistä. Lapset saavat hiv-tartunnan tavallisimmin äidiltään raskauden ja synnytyksen aikana. Hiv-positiivisten äitien vastasyntyneistä vain 25-30%

saa virustartunnan. Viimeaikaisissa tutkimuksissa on osoitettu, että tätä prosenttiosuutta voidaan pienentää lääkehoidolla. Hiv-virus saa aikaan keskushermostossa atrofiaa, tyvitumakkeiden kalkkeutumista ja valkean aineen katoa. Seuraukset voivat näkyä joka staattisena normaalia hitaampana kehityksenä tai nopeasti etenevänä kognitiivisten ja motoristen taitojen heikkenemisenä. Koska hiv-infektion esiintyminen kietoutuu yhteen monenlaisten lapsen kehitystä uhkaavien psykososiaalisten tekijöiden kanssa, on erityisesti sen psyykkisten seuraamusten tutkiminen erittäin vaikeaa.

Leukemia

Leukemia on yleisin lasten pahanlaatuinen sairaus. Suurin osa leukemiaan sairastuneista lapsista, n.85% sairastuu akuuttiin lymfoblastileukemiaan (ALL). Leukemian hoito jakautuu kolmeen pääjaksoon: induktioon, konsolidaatioon ja ylläpitohoitoon. Induktiohoidossa eli hoidon alkuvaiheessa käytetään sytostaattien yhdistelmiä. Hoidon tarkoitus on saada aikaan remissio eli saada leukeemiset blastit häviämään verenkierrosta ja luuytimeistä ja tämän jälkeen ylläpitää remissio lääkehoidolla. Konsolidaatiohoito käsittää lääkehoidon ja korkean riskin tapauksissa keskushermoston sädetyksen. Keskushermostoon kohdistuvan hoidon tarkoituksena on estää leukemian uusiutuminen keskushermostossa. Ylläpitovaiheessa annetaan edelleen lääkehoitoa.

Keskushermostoon annetulla hoidolla, lääkehoidolla ja varsinkin leukemian uusiutumisen ehkäisemiseksi annetulla sädehoidolla voi olla sellaisia vaikutuksia, että se haittaa lapsen kognitiivista kehitystä ja aiheuttaa neuropsykologisia häiriöitä. Yhteenvetona tutkimustuloksista voidaan todeta, että nuorempien lasten kognitiivinen kehitys vaarantuu sädehoidon vuoksi enemmän kuin vanhempien lasten. Luonteeltaan pysyvämmät suorituspuutteet ilmenivät selvemmin vasta pitemmän ajan kuluessa. Ei pelkästään sädehoito, vaan myös keskushermostoon kohdistuva lääkehoito on neuropsykologisille häiriöille altistava tekijä. Samoin muut pitkään sairausaikaan ja vaativaan hoitoon liittyvät tekijät voivat vaikuttaa osaltaan lasten kehityssennusteeseen. Useimmissa tutkimuksissa on todettu heikkouksia enemmän ei-kielillisessä prosessoinnissa, visuospatiaalisissa ja visuomotorisissa toiminnoissa, motorisessa nopeudessa sekä lyhytaikaisessa muistissa ja tarkkaavaisuudessa kuin kielellisissä taidoissa. Heikkoudet näyttävät olevan yleensä lieviä ja kohtalaisia, pikemmin kuin vaikeita ja laaja-alaisia.

Useissa tutkimuksissa on todettu myös muiden tekijöiden mahdollinen vaikutus sekä testisuorituksiin että oppimiseen. Monet lapset joutuvat olemaan pitkän hoidon aikana paljon koulusta poissa. Itse sairaus, elimistöä rasittava hoito, lapsen vakavan sairauden perheelle aiheuttama stressitilanne, lapsen sairauteen liittyvät kokemukset ja lapsen tavanomaiselle toiminnalle asetettavat rajoitukset voivat myös vaikuttaa lapsen toimintakykyyn, kognitiivisiin suorituksiin ja kokonaiskehitykseen.

Yhteenveto: Hermoston kehitys, Varhaiset vauriot ja oppimisvaikeudet

Neurologisten vammojen ja neuropsykologisten funktioiden välisiä yhteyksiä tunnetaan lapsilla vähemmän kuin aikuisilla. Siten lasten oppimisvaikeuksien selitykseksi ei voida läheskään aina todeta aivoston rakenteellisia poikkeavuuksia. On siis parempi pidättäyä suoraviivaisista päätelmistä aivotoiminnan ja käyttäytymisen välisistä suhteista lapsista puhuttaessa. Vammat ovat erilaisia ja samankaltaistenkin vaurioiden seuraamukset ovat eri kehitysvaiheissa ja eri lapsilla erilaisia. Niiden seurauksiin vaikuttavat esim vaurion laajuus ja sijainti sekä mitkä toiminnot ovat kehittymässä aivojen vahingoittumisen ajankohtana.

Kehitykselliset häiriöt ja oppimisvaikeuksien hermostolliset taustatekijät eivät aina ole kortikaalisia eivätkä välttämättä ole paikallistettavissa käytettävissä olevin kuvantamismenetelmin. Geschwind ja Galaburda (1985) ovat esittäneet, että mikroskooppisen pienet, myös hajallaan olevat anomaliat aivokuoren solujen organisoitumisessa ja arkkitehtuurissa voivat olla oppimisvaikeuksien ja käyttäytymishäiriöiden taustalla. Näitä anomalioita voi olla myös aivojen syvemmissä osissa, esim thalamuksessa. Rapin (1982) puolestaan huomauttaa, että anatomisen vaurion sijasta neurokemialliset, aineenvaihdunnalliset häiriöt solujen tai soluryhmien yhteyksissä voivat olla oppimisvaikeuksien tai tarkkaavaisuuden häiriöiden taustalla.

Oppimisen ja käyttäytymisen ongelmia voidaan kuitenkin ymmärtää ja jäsentää neuropsykologisen lähestymistavan kautta, johon sisältyy mm. käsitys hermoston kehityksestä, rakenteesta ja toiminnasta, tieto lapsen normaalista kognitiivisesta kehityksestä ja kehityshäiriöistä sekä käsitys psyykkisten toimintojen rakenteesta ja niiden muodostamista toiminnallisista kokonaisuuksista.

Syntymän jälkeen hermoston kehitys ja toiminnallinen organisoituminen jatkuvat. Esim aivokuoren assosiativisten alueiden toiminnallinen erikoistuminen ei ole syntymän hetkellä vielä valmis. Monet integratiivisiin toimintoihin, kuten lukemiseen ja kirjoittamiseen osallistuvat aivoalueet ja hermosolujen yhteydet kypsyvät ja kehittyvät lapsuusiän aikana vielä pitkään. Erityisesti tämä koskee niitä aivotoiminnan järjestelmiä, joiden kautta tahdonalainen toiminnan säätely, toiminnan ohjelmointi ja arviointi kehittyvät. Joskus lapsen pääasiallinen vaikeus on tarkkaavaisuuden häiriö tai kognitiiviset häiriöt voivat jäädä tarkkaavaisuuden ongelmien takia vähemmälle huomiolle, vaikka niitäkin olisi.

Aivovaurion vaikutus kehittyvään toimintaan on erilainen kuin jo opittuun, valmiiseen taitoon. Välttämättä ei voida sanoa, että jommassakummassa tapauksessa vaurio aiheuttaa enemmän tai vähemmän kognitiivisia puutteita, suorituskyvyn heikkenemistä tai kehityshäiriöitä, vaan että vaikutukset ovat erilaiset. Varhain syntyvä vaurio on useammin laaja-alainen kuin paikallinen ja siten se aiheuttaa todennäköisemmin yleistä kehityksen viivästymistä kuin spesifejä häiriöitä. Kapea-alaisellakin vauriolla voi olla yleisluontoisia vaikutuksia eli kehityshidastuu. Toisaalta myös lapsilla voi olla kapea-alaisia häiriöitä, jolloin prosessoinnin heikkous tai hitaus ilmenee jollakin rajatulla alueella eivätkä ne aiheuta yleistä kehityksen viivästymistä, vaan spesifejä oppimisvaikeuksia.

Varhaisen vaurion seuraukset ovat yhteydessä etiologisiin tekijöihin, vauri-

on syntymekanismiin ja -ajankohtaan, sijaintiin ja laajuuteen. Myös sillä on merkitystä, minkälaisiin korjaaviin toimenpiteisiin pystytään, lääketieteelliseen hoitoon tai kuntoutukseen. Niiden tarkoituksena on tukea spontaaneja korjautumisprosesseja tai tukea uusien yhteyksien muodostumista hermosolujen välille, jos se on mahdollista. Kuntoutuksella voidaan saada aikaan toiminnallista korjautumista, varmaa ei ole tapahtuuko neuraalisella tasolla muutoksia.

Kypsymisenkin kautta kehittyä uusia toiminnallisia yhteyksiä, jolloin on mahdollista myös uusien strategioiden kehittyminen. Tätä kehitystä voidaan kuntoutuksen avulla tukea. Toimintastrategioiden muutokset kuuluvat lapsen normaaliinkin kehitykseen. Esim. nuoremmat lapset käyttävät kielellistä välitystä tukena spatiaalisissa tehtävissä ja vasta myöhemmin pystytään selviytymään ilman kielellisiä toimintastrategioita. Toiminnan palautuminen voi perustua aivojen terveiden osien reorganisointiin ja häiriintynyt toiminta voidaan suorittaa uudella tavalla.

Ymmärtääksemme näitä kehityskulkuja paremmin meidän tulee yhä enemmän kiinnittää huomiota sekä neuraalisen tason havaintojen spesifointiin sekä neurokognitiivisen arvioinnin monipuolisuuteen ja tarkkuuteen. Tämän lisäksi meidän tulisi vieläkin selvemmin tiedostaa, että kehitykselliset seuraamukset ovat riippuvaisia, ei ainoastaan riskitekijöiden ja vaurioiden seuraamuksista, vaan yhtä paljon myös niitä kompensoivien ja kehitystä suojaavien ja lapsen kehitystä ja kuntoutumista tukevien tekijöiden vaikutuksista.

Kirjallisuutta

Ahonen, T., & Aro, T. (1999). *Oppimisvaikeudet - Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. Juva: Atena Kustannus.

Ahonen, T., Korhonen, T., Riita, T., Korkman, M. & Lyytinen, H. (1997). *Aivot ja oppiminen. Kliinistä lastenneuropsykologiaa*. Jyväskylä: Atena.

Ahonen, T., Siiskonen, T., & Aro, T. (2001). *Sanat sekaisin. Kielelliset oppimisvaikeudet ja opetus kouluikässä*. Juva: WS Bookwell.

Lamminmäki, T. & Meriläinen, L. (1997). *Onnistunut aikalaisä: Kokemuksia koululyykkäyksestä*. Jyväskylä: Atena.

Lyytinen, H., Ahonen, T., Korhonen, T., Korkman, M. & Riita, T. (1995). *Oppimisvaikeudet - Neuropsykologinen näkökulma*. Juva: WSOY.

Lyytinen, P., Korhonen, M., & Lyytinen, H. (1995). *Kehitys kontekstissään. Näkökulmia kehityspsykologiaan*. Jyväskylä: Atena.

Räsänen, P., Kupari, P., Ahonen, T. & Malinen, P. (1997). *Matematiikka - Näkökulmia opettamiseen ja oppimiseen*. Niilo Mäki Instituutti / Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylä: Yliopistopaino.