

This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Author(s): Valtonen, Riitta; Mustonen, Kirsi; Ahonen, Timo

Title: Lene - leikki-ikäisen lapsen neurologisen kehityksen arviointimenetelmä lastenneuvoille

Year: 2000

Version: Published version

Copyright: © Suomen lääkäriliitto

Rights: In Copyright

Rights url: <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

Please cite the original version:

Valtonen, R., Mustonen, K., & Ahonen, T. (2000). Lene - leikki-ikäisen lapsen neurologisen kehityksen arviointimenetelmä lastenneuvoille. Suomen lääkärilehti, 55(9), 953-956. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/lene-leikki-ikaisen-lapsen-neurologisen-kehityksen-arviointimenetelma-lastenneuvoille/>

Lene – leikki-ikäisen lapsen neurologisen kehityksen arviointimenetelmä lastenneuvoiloille

KIRSI MUSTONEN ■ RIITTA VALTONEN ■ TIMO AHONEN

Leikki-ikäisen lapsen neurologisen kehityksen arviointimenetelmä (Lene) sisältää seulontaluonteiset tutkimukset 2,5, 3-, 4-, 5- ja 6-vuotiaille. Sitä on kehitelty ja tutkittu viiden vuoden aikana lastenneurologisessa työryhmässä. Lene seuloi kaikkiaan 8,5–15,5 % lapsista, ja 4–6-vuotiaiden tutkimusten samanaikais- sekä ennustevaliditeetti todettiin hyväksi. Terveystoimijoiden arvioiden mukaan Lene antoi tarkemman ja kokonaisvaltaisemman kuvan lapsen kehityksestä kuin aiemmat seulatutkimukset.

Tieto lasten kehityksellisten häiriöiden yhteyksistä hermoston poikkeaviin tai yksilöllisiin rakenteellisiin ja toiminnallisiin piirteisiin on nopeasti lisääntynyt. Samalla on käynyt ilmeiseksi, että kehityksellisten häiriöiden ilmiöiden riittävän tarkka neuropsykologinen kuvaaminen ja arviointi ovat keskeisessä asemassa sekä häiriöiden syntymekanismien ymmärtämisessä, varhaisessa toteamisessa että erilaisien kuntoutusmenetelmien kehittämisessä ja soveltamisessa (1). Vaikka esimerkiksi tarkkaavaisuuden, havaintotoimintojen, kielellisen kehityksen tai motorikan kehityksellisten häiriöiden taustalla on nykytiedon mukaan sikiöaikaisen tai varhaisen hermoston kehityksen poikkeavuutta, ovat kuntouttavat ja terapeuttiset toimenpiteet valtaosaltaan psykologis-pedagogisia.

Lievien neurologisen kehityksen erityisvaikeuksien esiintyvyyttä lapsiväestössä on ongelmien päällekkäistymisen vuoksi vaikea tarkkaan arvioida, kuitenkin useat tutkimukset viittaavat noin 10–15 %:iin ikäluokasta (2,3). Näiden kehityksellisten häiriöiden ja oppimisvaikeuksien välillä on selkeä yhteys (4,5). Esimerkiksi kouluikäisten lukemaan ja kirjoittamaan oppimisen vaikeudet pohjaavat todennäköisesti jo varhaisessa kielenkehityksissä havaittaviin vaikeuksiin (6,7). Ongelmien pysyvyydestä on myös näyttöä, esimerkiksi 5-vuotiaana lastenneuvoiloissa diagnosoiduista motorisista vaikeuksista noin puolet osoittautui pysyviksi vielä 15- ja 17-vuotiaana (8,9).

Rohkaisevaa kuitenkin on, että kehityksellisesti herkkään aikaan ennen kouluikää annetulla kuntoutuksella on todettu olevan ennusteeseen positiivisesti vaikuttavaa merkitystä (10,11,12). Neurologisen kehityksen häiriöiden varhaisella tunnistamisella ja kuntoutustoimien käynnistämällä on siten merkitystä kokonaisennusteeseen aikuisena.

Lapsen kehityksen seulontatutkimukset ovat tärkeä osa lastenneuvolatoimintaa. Kuitenkin neuvoloissa käytössä olevat menetelmät ovat varsin kirjavia. Lääkintöhallituksen lastenneuvolaopas (13) ja Suomen kuntaliiton (14) kirja ”Laadukasta neuvolatyötä laadukkaasti kirjaamalla” sisältävät kehitysseurannan päällinjat. Tämän lisäksi neuvoloilla on käytössään useita menetelmiä, esimerkiksi KAM-tutkimus 5-vuotiaille (15), Breuer-Weuffenin erottelukoe esikouluikäisille (16) ja Lumiukkotesti 5-vuotiaille (17). Lisäksi neuvoloilla on monia omia, paikallisesti kehitettyjä menetelmiä ja kyselylomakkeita. Näiden käytössä olevien menetelmien validiteettia ei ole tutkittu.

Neurologisen kehityksen erityisvaikeudet ovat laajakirjoinen ongelmakenttä, eikä kattavaa, eri ikäkausille soveltuvaa seulontamenetelmää ole ollut saatavilla. Tämän vuoksi lähdimme kehittämään Leneä osana Lasten kuntoutusprojektia Pohjois-Karjalassa 1994–1999. Lähtökohtana Lenen kehittelytyölle oli käytännön työssä noussut tarve saada joustavasti palveleva työväline neuvolatyön tueksi. Tavoitteena oli leikki-

ikäisten lasten neurologisen kehityksen keskeiset osa-alueet sisältävä arviointimenetelmä, joka havaitsisi ne ongelmat, joilla on todennäköisesti merkitystä myöhemmin ilmenevinä oppimisvaikeuksina.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Lenen rakenne, suorittaminen ja arviointikriteerit

Lene on tehty lastenneurologisessa työryhmässä vuonna 1994 yhteistyössä lastenneurologin, neuropsykologin, puhe-, toiminta- sekä fyysioterapeutin kanssa. Se on ollut käytössä 14 vapaaehtoisessa neuvolassa Pohjois-Karjalan alueella vuodesta 1996 lähtien. Tämän jälkeen yhteistyössä lastenneurologisen työryhmän sekä kahden mukana olleen terveydenhoitajan kanssa tehtiin Leneen vielä joitakin muutoksia ottaen huomioon myös tutkimustulokset.

Lene sisältää neljä eri ikäkausitutkimusta 2,5-, 3-, 4-, 5- ja 6-vuotiaalle. Tutkimuksen rakenne (taulukko 1) on pääpiirteittäin samanlainen eri ikäisillä, mutta osioiden sisältö muuttuu. Korpilahden 1994 julkaisemaa kielenkehitystä arvioivaa Lumiukko-seulaa suositellaan käytettäväksi osana 5-vuotiaan Leneä (17). Monissa Lenen osioissa yhdistetään laadullinen ja määrällinen arviointi. Joistakin kehityksen osa-alueista, kuten psykososiaalisesta kehityksestä, saadaan tietoa vain havainnoimalla. Kunkin ikäkauden Lene-tulokset kootaan lomakkeille (taulukko 2). Lenen tekeminen 2,5-vuotiaalle vie aikaa noin 20 minuuttia, 4-vuotiaalle noin 30 ja 5 sekä 6-vuotiaalle noin 45 minuuttia.

Suoriutuminen yksittäisissä tehtävissä arvioidaan Lenessä kriteereillä 0 (normaali suoriutuminen), 1 (lievästi poikkeava tai epävarma), 2 (selvästi poikkeava) ja K (kieltäytyminen). Lenessä ei kiinnitetä huomiota yksittäisissä tehtävissä onnistumiseen, vaan tutkittavista kehityksen osa-alueista muodostetaan kokonaisarvio myös kriteerein 0, 1 ja 2. Lenen kokonaisarviokriteeri "selvästi poikkeava" on pyritty muotoilemaan siten, että se on jo kohtalaisen painava suositus jatkotutkimuksiin lähettämisestä. Yksityiskohtaiset ohjeet Lenen suorittamisesta ja arviointikriteereistä on koottu käsikirjaan (18).

TAULUKKO 1. Lenen osiot 2,5-, 4-, 5- ja 6-vuotiaiden tutkimuksissa. X merkitsee sitä, että Lene sisältää kyseisen kehityksen osa-alueen. Korpilahden Lumiukko-seulaa suositellaan käytettäväksi 5-vuotiaan kielellisten taitojen tutkimuksessa.

Osio	2,5 vuotta	4 vuotta	5 vuotta	6 vuotta
Näköhavainto	x	x	x	x
Kuulohavainto	x	x	x	x
Karkeamotoriikka	x	x	x	x
Koordinaatiokokeet			x	x
Poikkeavat liikkeet	x	x	x	x
Vuorovaikutus	x	x		
Tarkkaavaisuus/ motivoituminen/ käyttäytyminen	x	x	x	x
Puheen tuottaminen	x	x	Lumiukko	x
Puheen ymmärtäminen	x	x	Lumiukko	x
Kuullun hahmotus	x	x	Lumiukko	
Kuulomuisti			Lumiukko	x
Lukemisen valmiudet				x
Silmän ja käden yhteistyö	x	x	x	x
Leikki	x	x		
Omatoimisuus	x	x		
Visuaalinen hahmotus			x	x

TAULUKKO 2. Lene-lomake 4-vuotiaan lapsen tutkimuksessa. Yksittäiset tehtävät arvioidaan seuraavasti: 0 = normaali suoriutuminen, 1 = lievästi poikkeava tai epävarma, 2 = selvästi poikkeava ja K = kieltäytyminen.

Lene 4-vuotiaan tutkimus	Tehtävän tulos				Kokonaisarvio			
Näköhavainto					0	1	2	K
LH-taulut	0	1	2	K				
karsastus silmämääräisesti arvioiden	0	1	2	K				
peitinkoe	0	1	2	K				
valoheijaste	0	1	2	K				
konvergenssi	0	1	2	K				
Kuulohavainto					0	1	2	K
Karkeamotoriikka					0	1	2	K
kävely	0	1	2	K				
varpailla kävely	0	1	2	K				
yhdellä jalalla seisominen	0	1	2	K				
hyppääminen	0	1	2	K				
pallottelu	0	1	2	K				
Poikkeavat liikkeet					0	1	2	K
Vuorovaikutustaidot					0	1	2	K
Tarkkaavaisuus ja motivoituminen					0	1	2	K
Puheen tuottaminen					0	1	2	K
Puheen ymmärtäminen ja käsitteet					0	1	2	K
kaksiosaisien ohjeiden noudattaminen	0	1	2	K				
kolmeen laskeminen	0	1	2	K				
kysymysten ymmärtäminen	0	1	2	K				
värien nimeäminen (väh. 3 väriä)	0	1	2	K				
Kuullun hahmottaminen					0	1	2	K
Silmä-käsi-yhteistyö					0	1	2	K
mallikuvioiden jäljentäminen	0	1	2	K				
sillan rakentaminen kolmesta palikasta	0	1	2	K				
helmien pujottelu	0	1	2	K				
saksilla leikkaaminen	0	1	2	K				
Leikki					0	1	2	K
Omatoimisuus					0	1	2	K

TAULUKKO 3. Lenellä tutkittujen neuvola-lasten poikkeavat löydökset kehityksen eri osa-alueilla.

n	Ikä,v.	Motoriikka	Kieli	Tarkkaavaisuus ja motivoituminen	Silmä-käsi-yhteistyö	Hahmotus	Yhteensä poikkeavia n	%
47	2,5	1	2	1			4	8,5
48	4		2	2	2		6	12,5
45	5		1	2	1		7	15,5
46	6		2	1	1	3	7	15,2
186	2,5-6	1	7	6	4	6	24	12,9

TAULUKKO 4. Lenen samanaikaisvaliditeetti suhteessa neuropsykologiseen tutkimukseen seulan kriteereiden valossa.**Lene5 = Lene 5-vuotiaana ja Lene6= Lene 6-vuotiaana.**

Seulan kriteerit	Lene5	Lene6
Sensitiivisyys	0,71	0,89
Spesifisyys	0,86	0,84
Hit rate ¹	0,83	0,83
PPV ²	0,56	0,62
OR ³	15,6	41,6

Hit rate¹ = osumatarkkuus
 PPV² = positive predictive value, positiivinen ennustearvo
 OR³ = odds ratio, odottamattomien arvioiden suhde

TAULUKKO 5. Lenen ennustevaliditeetti suhteessa vuoden kuluttua tehtyyn neuropsykologiseen tutkimukseen seulan kriteereiden valossa. Lene5 = Lene 5-vuotiaana ja Lene6 = Lene 6-vuotiaana.

Seulan kriteerit	Lene5	Lene6
Sensitiivisyys	0,86	0,89
Spesifisyys	0,83	0,77
Hit rate ¹	0,83	0,78
PPV ²	0,55	0,53
OR ³	28,8	27,4

Hit rate¹ = osumatarkkuus
 PPV² = positive predictive value, positiivinen ennustearvo
 OR³ = odds ratio, odottamattomien arvioiden suhde

Lenestä tehdyt tutkimukset

Lenen toimivuutta testattiin ensin suppealla lastenneurologisen poliklinikan potilasaineistolla (n = 30, 5-11 lasta/ikäkausitutkimus) ja sitten neuvola-aineistolla (n = 214, 51-57 lasta/ikäkausitutkimus) (19). Vuoden kuluttua tehtiin seurantatutkimukset Lenellä neuvola-aineiston 5- ja 6-vuotiaille lapsille (19,20) täydentäen sitä laajalla neuropsykologisella tutkimuksella (WPPSI-R ja Nepsy) (20,21). Lenen samanaikaisvaliditeetin arvioimiseksi 5- ja 6-vuotiailla laskettiin sensitiivisyys (kyky tunnistaa riskilapset), spesifisyys (kyky tunnistaa normaalit), hit rate (osumatarkkuus, oikeiden ennusteiden suhde vääriin positiivisiin ja negatiivisiin), PPV (positive predictive value eli positiivinen ennustearvo) ja OR (odds ratio eli odottamattomien arvioiden suhde) -arvot. Kaikkien em. arvojen, paitsi OR-arvon, tulisi olla lähellä 0,80:tä, jotta seula voitaisiin arvioida toimivaksi. Neljä- ja viisivuotiaana tehdyn Lenen ennustevaliditeettiä tutkittiin laskemalla sensitiivisyys, spesifisyys, hit rate, PPV sekä OR -arvot suhte-

sa vuoden kuluttua tehtyyn laajaan neuropsykologiseen tutkimukseen.

Lenen yksittäisten osioiden toimivuutta eli konstruktivistisistä validiteettia tutkittiin 4- ja 5-vuotiaiden kielellisten sekä 5- ja 6-vuotiaiden visuaalisten osioiden osalta.

Käyttökokemusten pohjalta suoritettiin kysely Leneä käyttäneille neuvoloille vuonna 1999. Mitään valmiita vastausvaihtoehtoja ei asetettu, vaan terveydenhoitajat saivat kirjoittaa vapaasti omat mielipiteensä.

TULOKSET

Kaikki lastenneurologisen poliklinikan valikoidun aineiston lapset saivat poikkeavan Lene-tuloksen, eli he olisivat seuloutuneet jatkotutkimuksiin.

Neuvola-aineistosta Lene seuloi keskimäärin 12,9 % lapsista, 8,5-15,5 % ikäryhmästä riippuen (taulukko 3).

Kuusivuotiaiden Lenen samanaikaisvaliditeetti todettiin hyväksi, joskin PPV-arvo viittasi liian moniin vääriin positiivisiin (5 lasta) lähinnä kielellisen ja motorisen kehityksen alueilla. Viisivuotiaiden Lenessä sensitiivisyys ja PPV-arvot olivat hieman

pieniä (taulukko 4). Ennustevaliditeetin arvioiminen oli ongelmallista, koska osa todetuista kehityksen viiveistä kuroutui kiinni vuoden seurannassa (vrt. matalat PPV-arvot), ja toisaalta kaikkia kehityksen ongelmia oli vaikea havaita. Erityisesti 4-vuotiaana todetut lievät kehityksen ongelmat (Lenessä arvo 1) näyttivät häipyvän 5-vuotiaana tehtyyn tutkimukseen verrattuna. Tästä huolimatta Lenen ennustevaliditeetti oli hyvä seulan indikaattoreiden valossa (taulukko 5).

Osa 4-vuotiaiden kielellisistä osioista arvioitiin kriteereiltään liian epämääräisiksi tai helpoiksi. Parhaiten erotteleva osio 4-vuotiailla oli "kolmeen laskeminen". Lumiukko-seulan osioista puhemotoriikka- ja auditiivinen sarjamaisti -osiot todettiin liian vaikeiksi ja nopean nimeämisen tehtävä liian helpoksi. Visuomotoristen osioiden toimivuus 5- ja 6-vuotiailla oli riittävän hyvä, mutta visuaalisen tunnistavan muistin ja visuaalisen hahmottamisen osioon sisältyneet kuvatehtävät eivät kyenneet luotettavasti erottelemaan visuaalisen hahmottamisen ongelmia.

Kaikkissa Leneä käyttäneissä 14 neuvolassa käyttökokemukset olivat myönteisiä. Verrattuna aiempiin menetelmiin Lene oli tarkempi, monipuolisempi ja luotettavampi seula, se antoi myös paremman kokonaiskuvan lapsesta (78 %). Lisäksi se tuki vanhempien ohjantaa ja jatkotutkimuksiin lähettämistä aiempaa paremmin (64 %). Seulonnan työväliseenä Lene yhdenmukaisti käytäntöä ja turvasi tasavertaisuutta (43 %), ja lapset pitivät tehtävistä (36 %). Negatiivinen palaute koski vain Lenen yksittäisiä osioita tai muita yksityiskohtia.

POHDINTA

Lene koottiin moniammatillisessa työryhmässä useiden tutkimusvaikeiden avulla, seulonnan lisäksi ta-

voitteena oli luoda hyvä perusta kuntoutustyölle. Tutkimustulosten pohjalta huonosti toimivat Lenen osiot on uusimmassa versiossa korjattu, myös tulkintakriteerit on muutettu. Tämä uusittu Lene on todennäköisesti vielä toimivampi kuin edeltäjänsä, joskaan tutkittua tietoa siitä ei ole vielä saatavilla. Varhaisen kuntoutuksen vaikuttavuudesta on jo paljon tietoa (10,11,24,25,26,27). Moniammatillisesti ja yhteistyössä vanhempien kanssa toteutettu kuntoutus on yleensä tehokkaampaa kuin pelkät yksilöterapeuttiset lähestymistavat. Erityisesti lapsen kielellisen kehityksen kannalta tärkeäksi tuen muodoksi on havaittu vanhempien ja lapsen vuorovaikutuksen tukeminen (28,29,30). Tutkimukset ovat myös vahvistaneet oletusta kuntoutuksen varhaisen aloittamisen tärkeydestä ja lapsen kokonaiskehityksen huomioon ottamisesta (31). Tämä edellyttää alusta asti mahdollisimman monipuolisten arviointimenetelmien käyttöä, mihin Lenen kehittämissä on erityisesti kiinnitetty huomiota.

Lenen tehtävien rakenne perustuu tietoihin neurologisen "soft sign"-diagnostiikan (32) ja yleisten oppimisvaikeuksien välisistä korrelaatioista (33). Tämän lisäksi Lenessä otetaan huomioon vanhempien arviot lapsen kehityksestä vuorovaikutuksen, tarkkaavaisuuden ja käyttäytymisen sekä puheen tuottamisen osioissa. Vanhempien arviot lapsen kehityksestä on todettu varsin luotettaviksi (34). Kaikissa kehityksellisten riskien arviointiin liittyvissä tutkimuksissa on toisaalta hyväksyttävä se tosiasia, että kehityksellisten muutosten syyt ovat moninaisia, toisiinsa vaikuttavia ja osin arvaamattomia (35). Kaikkia riskejä ei Lenen avulla voitu ennustaa, ja toisaalta osa ennustetuista riskeistä jäi toteutumatta.

Silti Lene täyttää monia hyvälle seulatutkimukselle esitettäviä kriteerejä (36). Lasten kehitykselliset ongelmat ovat kansanterveysdellisesti merkittäviä ja vaikuttavat pitkäaikaisennusteeseen. Hyvä seulontamenetelmä antaa myös epidemiologista tietoa ja auttaa terveydenhuoltopalvelujen suunnittelussa (37). Lenen avulla on mahdollista suunnata kuntouttavaa kehityksen tukemista sitä tarvitseville lapsille oikea-aikaisena ja -laatuisena. Lene on seulontatarkoitukseen riittävän tarkka ja

käytännöllinen terveydenhoitajan työväline. Sillä on paljon etuja aiempiin menetelmiin verrattuna. Jatko-tutkimuksia Lenen uusitusta versioista tarvitaan edelleen ja niitä on suunnitteilla.

KIRJALLISUUTTA

- 1 Tager-Flusberg H. An introduction to research on neurodevelopmental disorders from a cognitive neuroscience perspective. Kirjassa: Tager-Flusberg H, toim. *Neurodevelopmental Disorders*. Cambridge Ma: The MIT Press 1999.
- 2 Berger E, Berger-Margulies J. Frequency of minor nervous dysfunction in school children. *J Neurol* 1978;219:205-212.
- 3 Ahonen T, Aro M, Närhi V, Räsänen P. Oppimisvaikeuksien diagnostiikka: mitä MBD:n jälkeen? *Psykologia* 1996;3:316-323.
- 4 Drillen CM, Pickering RM, Drummond MB. Predictive value of screening for different areas of development. *Dev Med Child Neurol* 1988;30:294-305.
- 5 Hadders-Algra M, Townen BC. Minor neurological dysfunction is more closely related to learning difficulties than to behavioral problems. *J Learn Disabil* 1992;25:649-657.
- 6 Richardson U. Familial dyslexia and sound duration in the quantity distinctions of Finnish infants and adults. *Studia Philologica Jyväskyläensia* 44/1998.
- 7 Lyytinen P. Kielellisten vaikeuksien varhaisia ennusmerkkejä. Teoksessa: Ahonen T ja Aro T, toim. *Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena*. Jyväskylä: Atena kustannus 1999.
- 8 Cantell M, Smyth M, Ahonen T. Clumsiness in adolescence: educational and motor outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapted Physical Activity Quarterly* 1994;11:115-129.
- 9 Cantell M, Smyth MM, Ahonen T. Developmental coordination disorders in 17-year old adolescents: perceptual motor outcome of early motor delay. Submitted to *Adapted Physical Education Quarterly* 1999.
- 10 McCarton CM, Brooks-Gunn J, Wallace IF, Bauer CR, Bennett FC, Berbaum JC, Broyles RS, Casey PH, McCormick MC, Scott DT, Tyson J, Tonascia J, Meinert CL. Results at age 8 years of early intervention for low-birth-weight premature infants. The Infant Health and Development Program. *JAMA* 1997;277:126-132.
- 11 Weikart DP. Changing early childhood development through educational intervention. *Prev Med* 1998;27:233-237.
- 12 Poskiparta E, Niemi P, Vauras M. Who benefits from training in linguistic awareness in the first grade, and what components show training effects? *J Learn Disabil* 1999;32:437-456.
- 13 Lastenneuvolaopas. Lääkintöhallituksen opasrja 7. VapK-Kustannus 1994.
- 14 Laadukasta neuvolatyötä laadukkaasti kirjaamalla. *Imeväis- ja leikki-terveyskertomus*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto 1997.
- 15 Michelsson K, Ylinen A, Donner M. Seulontatutkimus MBD-oireyhtymän löytämiseksi 5-vuotiailla. Kirjassa: Autio S, Thuneberg P, toim. *Lastenneurologia II*. Hanko: Hangon kirjapaino Oy, 1981:65-70.
- 16 Ruoho K. Zum Stellenwert der Verbosensomotorik im Konzept propylactischer Diagnostik der lernfähigkeit bei Finnischen vorschulkindern im Alter von sechs Jahren. Joensuun yliopisto. Kasvatustieteiden julkaisuja 11/1990.
- 17 Korpilahti P. Lumiukko-testi 5-vuotiaan puheseula. Espoo: LACO Oy 1994.
- 18 Valtonen R, Mustonen K. Leikki-ikäisen lapsen neurologisen kehityksen arviointimenetelmä (Lene), käsikirja. Joensuu: Honkalampisäätiö 1999.
- 19 Pesälä L. LeNe Leikki-ikäisten lasten neurologisen arviointimenetelmän kehittäminen. Psykologian laitos, psykologian pro gradu tutkielma. Joensuu: Joensuun yliopisto 1996.
- 20 Taipale M. Pohjois-Karjalaisten kuusi-vuotiaiden lasten visuaalinen hahmottaminen ja visuomotoriikka Lene-6:ssa ja laajemmassa neuropsykologisessa tutkimuksessa. Joensuun yliopiston psykologian laitos, psykologian pro gradu -tutkielma. Joensuu: Joensuun yliopiston julkaisuja 1997.
- 21 Mikkonen R. Kielen kehityshäiriöiden seulonta Lene-arviointimenetelmällä neljä- ja viisivuotiailla. Joensuun yliopiston psykologian laitos, psykologian pro gradu -tutkielma. Joensuun yliopiston julkaisuja 1998.
- 22 Wechsler D. Wechsler preschool and primary scale of intelligence - revised. Helsinki: Psykologien kustannus 1995.
- 23 Korkman M. NEPSY - A proposed neuropsychological test battery for young developmentally disabled children. Theory and evaluation. Helsinki: Yliopistopaino 1988.
- 24 Moxley-Haegert L, Serbin LA. Developmental education for parents of delayed infants: effects on parental motivation and children's development. *Child Dev* 1983;54:1324-1331.
- 25 Achenbach TM, Howell TH, Aoki MF, Rauh VA. Nine-year outcome of Vermont intervention program for low birth weight infants. *Pediatrics* 1993;91:45-55.
- 26 Weisglas-Kuperus N, Baerts W, Sauer PJJ. Early assessment and neurodevelopmental outcome in very low-birth-weight infants: implications for pediatric practice. *Acta Paediatr* 1993;82:449-453.
- 27 Ramey CT, Ramey SL. Early intervention and early experience. *American Psychologist* 1998;53:109-120.
- 28 Wulbert M, Inglis S, Kriegsmann E, Mills B. Language delay and associated mother-child interactions. *Dev Psychol* 1975;11:61-70.
- 29 Tamis-LeMonda C, Bornstein MH. Habituation and Maternal encouragement of attention in infancy as predictor of toddler language, play and representational competence. *Child Dev* 1989;60:738-751.
- 30 Silven M, Vienola M. Varhaisesta vuorovaikutuksesta kiintymyssuhteeseen. *Psykologia* 1995;30:445-457.
- 31 Parry TS. The effectiveness of early intervention: a critical review. *J Paediatr* 1992;28:343-346.
- 32 Tupper DE. Neuropsychological screening and soft signs. Kirjassa: Obrzut J, Hynd G, toim. *Child neuropsychology, clinical practice*. 2. PAINOS. California: Academic Press, INC. 1986.
- 33 Williams G, Eyrard P. Identification of specific learning disorders at the age of 5 years. Kirjassa: Whitmore K, Hart H, Willems G, toim. *A neurodevelopmental approach to specific learning disorders*. Clinics in Developmental Medicine no 145. Cambridge: Cambridge university press 1999, s. 227-246.
- 34 Diamond KE. (1993). The role of parents' observations and concern in screening for developmental delays in young children. *Topics in Early Childhood Special Education*. 1993;13:68-81.
- 35 Fütterweit LR, Ruff HA. Principles of development: implications for early intervention. *Journal of Applied Developmental Psychology* 1993;14:153-173.
- 36 Saari S. Terveystarkastukset ehkäisevän mielenterveytyksen muotona. *Mielenterveysseulan kehittämistyö*. Helsinki: Ylioppilaiden terveydenhuoltosäätiön tutkimuksia ja selvityksiä 1979;2.
- 37 Auer J. Kansanterveytyksen käsikirja. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi 1975.

Kirjoittajat

KIRSI MUSTONEN
LL, lastenneurologian ylilääkäri
Pohjois-Karjalan keskussairaala,
lastenneurologian toimintayksikkö

RIITTA VALTONEN
neuropsykologi
Pohjois-Karjalan keskussairaala,
lastenneurologian toimintayksikkö

TIMO AHONEN
professori
Niilo-Mäki Instituutti,
Jyväskylän yliopisto