

**KIELELLISTEN-JA KOGNITIIVISTEN TAITOJEN VÄLISET
YHTEYDET IKÄVÄLILLÄ 3½ - 5 VUOTTA**

**JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
Psykologian laitos
PL 35
40351 Jyväskylä**

Titta-Riina Kohvakka

Päivi Välisaari

Psykologian pro gradu –tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2000

TIIVISTELMÄ

Kielellisten ja kognitiivisten taitojen väliset yhteydet ikävälillä 3½ - 5 vuotta

Tekijät: Titta-Riina Kohvakka ja Päivi Välisaari

Ohjaaja: Prof. Paula Lyytinen

Psykologian pro gradu -tutkielma

Jyväskylän yliopisto

Syksy 2000

35 sivua

Tutkimuksessa selvitettiin dysleksiariskilasten ja kontrollilasten kieli- ja kognitiivisissa taidoissa esiintyviä eroja, yhteyksiä ja ennusarvoa ikävälillä 3½ - 5 vuotta. Tutkittavina oli 124 lasta, joiden perheet olivat mukana Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksella toteutettavassa Varhainen kielen kehitys ja geneettinen dysleksiariski – tutkimusprojektissa. Puolella (n=64) lapsista oli geneettinen dysleksiariski, eli jommallakummalla tai molemmilla vanhemmilla ja heidän lähisukulaisillaan oli dysleksia. Puolella lapsista (n=60) ei ollut dysleksiariskiä. Kolme ja puolivuotiaiden kielitaidon tutkimusmenetelmiä olivat Peabody Picture Vocabulary –testi (PPVT), NEPSY:n Ohjeiden ymmärtäminen –testi, Boston Naming –testi ja Morfologiatesti, ja lyhytkestoista muistia tutkittiin numerosarjojen toistamistestillä ja NEPSY:n Lauseiden toistamisella. Viisivuotiaiden kielitaidon arviointimenetelmiä olivat PPVT, WIPPS-R:n Yleinen käsityskyky- ja Sanavarasto –testit ja Morfologiatesti; muistia tutkittiin numero- ja tavusarjojen avulla, ja ortografisista taidoista tutkittiin kirjaimen nimeämistä ja kirjoitetun sanan tunnistamista. Tulosten perusteella ryhmien kielitaidossa ja kognitiivisissa taidoissa oli eroja. Kontrolliryhmän suoriutuminen oli vahvempaa, mutta tilastollisesti merkitsevästi erottelivat vain muisti ja tuottava kieli 3½-vuotiaana ja yksittäiset testit viisivuotiaana (PPVT, Morfologiatesti, numerosarjat ja kirjainten nimeäminen). Dysleksiariskiryhmässä muistin yhteys muihin muuttujiin oli vahvempi kuin kontrolliryhmässä. Kielellisillä ja kognitiivisilla taidoilla on jatkuvuutta ikävälillä 3½ - 5 vuotta. Ymmärtävällä kielellä oli vahvin ennusarvo, mutta myös tuottavalla kielellä ja muistilla oli itsenäistä selitysosuutta 5-vuotiaan kielen ja kognitiivisten taitojen ennustajana. Geneettinen dysleksiariski sai itsenäistä selitysosuutta muistin ennustamisessa.

Avainsanat: dysleksia, kielen kehitys, kielitaito, muisti

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	1
2. MENETELMÄ.....	8
2.1. Tutkittavat.....	8
2.2. Tutkimusmenetelmät.....	9
2.2.1. Kielitaito 3½-vuotiaana.....	9
2.2.2. Muisti 3½-vuotiaana.....	11
2.2.3. Kielitaito 5-vuotiaana.....	12
2.2.4. Muisti 5-vuotiaana.....	13
2.2.5. Ortografiset taidot 5-vuotiaana.....	14
3. TULOKSET.....	15
3.1. Kuvailevat tiedot.....	15
3.1.1. Muuttujien jakaumien tarkastelua.....	15
3.1.2. Kielellisten taitojen, lyhytkestoisen muistin ja ortografisten taitojen ryhmäerot 3½- ja 5- vuotiailla.....	17
3.1.3. Ryhmäerot indeksivanhemman mukaan.....	17
3.2. Kielitaidon, muistin ja ortografisten taitojen yhteydet ikävälillä 3½ -5 vuotta	19
3.2.1. Kielellisten ja kognitiivisten taitojen väliset yhteydet.....	19
3.2.2. Viisivuotiaan kieli- ja kognitiivisia taitoja ennustavat 3½-vuotiaan taidot....	21
4. POHDINTA.....	24
LÄHTEET.....	31

1. JOHDANTO

Kieli ei ole lapsen kehityksessä erillinen alue, vaan lapsi oppii kielen vain suhteessa sen sisältöön ja käyttöön. Motivaatio kielen oppimiselle syntyy lapsen tarpeesta ylläpitää vuorovaikutusta muiden kanssa ja siten sijoittaa itsensä sosiaaliseen maailmaan (Bloom, 1998). Kielen omaksumisen kontekstisidonnaisuutta kuvastaa mm. se, että ensimmäisten ymmärrettyjen sanojen on havaittu liittyvän kiinteästi lapsen lähiympäristöön ja päivittäisiin konkreetteihin toimintoihin (Nieminen, 1991). Kielen kehityksen tutkimuksen pääpaino on siinä, miten lapsi omaksuu oman kielensä sanat ja rakenteet, ja miten kielen järjestelmä kypsyy aikuisen käyttämäksi kieleksi. Kieltä omaksuessaan lapsen on opittava kielensä äännejärjestelmä ja se, kuinka kullakin äänneellä on oma merkityksensä ja sitä vastaava äänneasu; ymmärrettävä ja hankittava oman kielensä sanavarasto ja järjestelmä, jolla kielen yksiköitä taivutetaan ja yhdistetään merkityksellisen kielen tuottamiseksi; ja edelleen harjaannuttava käyttämään kieltä erilaisiin vuorovaikutuksellisiin tarkoituksiin eri yhteyksissä (Barret, 1999).

Piagetin (1988) lapsitutkimus ja teoria loogisen ajattelun vaiheittaisesta kehityksestä vaikutti merkittävästi kielen kehityksen tutkimukseen, ja kognitiivis-kehityksellinen näkökulma, jonka mukaan kielen oppiminen heijastaa yleistä kognitiivista kehitystä ja on osa sitä, alkoi vahvistua 70-luvulla (Menyuk, 1988). Lapsi nähdään aktiivisena toimijana ympäristössään, joka tarjoaa kielen kehitykselle materiaalia ja antaa palautetta. Ympäristö voi vaikuttaa kehityksen nopeuteen, mutta kehityksen edellytyksenä on biologinen kypsyminen. Kielen eri alueiden ajatellaan kehittyvän osittain erillisinä, osittain rinnakkaisina kykyrakenteina (Fodor, 1983; Bates, Bretherton, & Snyder, 1988; Anderson, 1995).

Lapset ymmärtävät ensimmäiset sanansa 8 – 10 kk iässä (Fenson, Dale, Reznick, Bates, Thal, & Pethick 1994; Bates, Dale, & Thal, 1995). Alusta lähtien yksilölliset erot lasten välillä ovat huomattavia - esimerkiksi Batesin tutkimusryhmän mukaan ymmärrettyjen sanojen määrä 10 kk ikäisillä lapsilla vaihteli välillä 0 – 144, ja 16 kk ikäisillä vaihteluväli oli 78 – 303. Varhaisessa kielen kehityksen vaiheessa kielellisen ymmärtämisen ja tuottamisen välillä havaittu olevan selvän eron (Bates ym., 1995), niin että 14 kk ikäiset lapset ymmärtävät jopa kymmenen kertaa enemmän sanoja kuin

pystyvät tuottamaan (Lyytinen 1999b). Taivutusmuotojakin ymmärretään ennen kuin tuotetaan, minkä voi havaita tarkkailemalla lasta erilaisissa toiminnallisissa yhteyksissä: jo kahden perusmuodossa olevan sanan tuottamisvaiheessa lapsi osoittaa ymmärtävänsä sisäpaikallissijat, vaikka ei niitä itse käytäkään (Lyytinen, 1995).

Aktiivisen, itse tuotetun sanaston karttuminen alkaa noin yhden vuoden iässä (Fenson ym., 1994; Bates ym., 1995). Sanaston nopeaa kasvua on havaittu sen jälkeen kun lapset saavuttavat 50 – 100 sanan sanavaraston (Dromi, 1999). Tuottavan sanavaraston on kaksivuotiailla suomalaislapsilla todettu vaihtelevan välillä 0 – 595, keskimäärin sanoja tuotetaan 278 (Lyytinen, 1999b). Kaksivuotiaasta eteenpäin lapsi oppii noin kymmenen uutta sanaa päivässä, ja sanavarasto on kuusivuotiaalla lapsella keskimäärin 14 000 sanaa (Kuczaj, 1999). Sanojen tietopohja kasvaa paitsi siten, että sanavarastoon tulee uusia sanoja, myös siten, että sanojen olemassa olevat merkitykset laajenevat ja sanojen välille syntyy assosiaatioita (Nippold, 1992). Eri-ikäisillä lapsilla viriää erilaisia miellelyhtymiä sanoista, niin että kolmivuotiaalle koira-sana merkitsee usein kokonaisvaltaista havaintoa eläimestä, jolla on neljä jalkaa ja joka haukkuu, mutta seitsemänvuotias pyrkii erottelemaan eri koirarotuja toisistaan (Koppinen, Lyytinen, & Rasku-Puttonen, 1989).

Kaksivuotiaista 90 prosenttia yhdistelee sanoja (Bates ym., 1995). Ensimmäiset kieliopin alkeet ilmaantuvat puheeseen 20 – 36 kk ikäisenä (Bates ym., 1994). Kognitiivis-kehityksellinen näkökulma kielen kieliopillisten sääntöjen omaksumiseen on, että tietoisuus kieliopista rakentuu vähitellen, lasten ensin hankkiessa yksittäisiä sanoja ja yksinkertaisia kieliopillisia rakenteita, ja kieli laajenee vähitellen kohti abstrakteja kieliopillisia suhteita ja rooleja ja niiden ymmärtämistä (Tomasello & Brooks, 1999). Tämä edellyttää yleistä kognitiivista kypsymistä ja kulkee rinnan sanavaraston laajenemisen kanssa. Batesin tutkijaryhmän mukaan tietynlaajuinen sanavarasto on välttämätön perusta kieliopin kehittymiselle (ns. kriittinen massahypoteesi, vrt. Marchman & Bates, 1994). Varhaisimmat sanajärjestyksen alkeet ja taivutusmuodot voivat Tomasellon ja Brooksien mukaan merkitä eri lauseissa erilaisia asioita ja olla sidoksissa tiettyyn ilmaisuun. Yksisanaisten ilmaisujen vaiheessa lapset ilmaisevat tarkoitustaan yksittäisillä sanoilla tai lingvistisillä yksiköillä. Alkaessaan käyttää kahden sanan yhdistelmiä, lapsi voi ilmaista tilanteen kahta erilaista ominaisuutta. Vasta kolmen ja viiden ikävuoden välillä lapset alkavat käyttää sanajärjystä ja morfologista taivutusta yleistyneellä ja pysyvällä tavalla.

Kolmivuotiaiden suomalaislasten ilmaisuihin sisältyy apuverbejä, aikamuotoja ja eri persoonamuotoja, ja puheessa esiintyy myös aikaisempia monimutkaisempia kysymyksiä (Lyytinen, 1988a). Viisi - kuusivuotiaan puhumassa kielessä esiintyvät jo kaikki suomen kielen peruslausetyypit (kysymys-, käsky- ja väitelauseet) ja pää- ja sivulauseista muodostuvat monimutkaiset kokonaisuudet.

Suomen kielessä yksi keskeinen tutkimuskohde on kieleemme erityispiirteisiin kuuluva taivutuksellinen morfologia (Lyytinen, 1988b). Kieliopillisesti oikean kielen tuottamiseksi lasten on opittava paitsi morfologiset päätteet, myös niiden taivuttamiseen liittyvät säännöt, ja taivutusmuotojen käytön sisäistyminen kestää tutkimusten mukaan useita vuosia. Suomalaislapset omaksuvat taivutusmuotoja nopeimmin 2 – 4 vuoden iässä (Lyytinen, 1988a). Kolmevuotiaat hallitsevat suomen kielessä elatiivin, aktiivin indikatiivin preesensin, inessiivin ja illatiivin päätteiden käyttöä ja pystyvät tuottamaan joitakin imperfektimuotoja. Aluksi lapset kuvaavat puheessaan esineiden ominaispiirteitä ääripäiden avulla (iso-pieni), mutta kolmevuotiaan puheessa esiintyy jo komparatiivimuotoja, ja superlatiivimuodot vaikeimpina ilmaantuvat puheeseen neljännen ikävuoden vaihteessa. Viisivuotiaan puheessa on lähes samassa suhteessa eri sanaluokkien sanoja kuin aikuistenkin puheessa, ja adjektiivien vertailumuotojen lisäksi lapset osaavat käyttää harvinaisempiakin sijamuotoja ja kuvailla tulevaisuudessa tapahtuvia tai kaukanakin menneisyydessä tapahtuneita asioita. Imperfektin, konditionaalnin ja pluskvamperfektin tuottaminen on kuitenkin vaikeaa vielä osalle koulutulokkaistakin.

Varhaisen kielen omaksumisen arvioinnissa vanhempien raportointi MacArthur Communicative Development Inventories –testistön avulla on havaittu luotettavaksi tiedonkeruumenetelmäksi Yhdysvalloissa (Fenson ym., 1994) ja Suomessa (Lyytinen, 1999b). Myöhempää sanavaraston laajuutta voidaan arvioida standardoiduilla testeillä (Kaplan, Goodglass, & Weintraub, 1983; Mäntynen & Poikkeus, 1998; Dunn & Dunn, 1981; Wechsler, 1995). Varhaista kieliopillista kehittyneisyyttä on tutkittu spontaanin puheen ilmaisujen keskipituudella (MLU) (Bates ym., 1995) tai vanhempien raportointien kolmen pisimmän lauseen keskipituudella (MLS) (Lyytinen, 1999b). Standardoituja testejä, esimerkiksi Morfologiatestiä (Lyytinen, 1988b) voidaan käyttää vanhemmilla lapsilla.

Yksilölliset erot kielen omaksumisessa on nähty erittäin pysyvinä (Bates ym., 1995). Jo varhaisen kielitaidon osa-alueiden välillä ja osa-alueiden sisällä on havaittu

jatkuvuutta (Lyytinen, Poikkeus, Leiwo, Ahonen, & Lyytinen, 1996a). Lapset, joiden ekspressiivinen sanavarasto on laaja 14 kuukauden iässä, hallitsevat keskimääräistä suuremman sanavaraston kahden vuoden iässä, ja aikaisin puhumaan ryhtyneiden lasten ilmaisut ovat taivutusten ja lauserakenteiden suhteen monipuolisempia kuin ikätovereilla (Lyytinen, Poikkeus, Leiwo, Ahonen, & Lyytinen, 1996b). Edelleen yksilöllisten erojen ymmärtämisen ja tuottamisen välisessä suhteessa on havaittu olevan suhteellisen pysyviä ensimmäisten vuosien aikana (Bates ym., 1988).

Varhaisvaiheiden ymmärtävän kielen kehityksen on todettu olevan kriittistä myöhemmän normaalin kielen kehityksen kannalta (Menuyk, Liebergott, & Schultz, 1995). Ekspressiiviseen kieleen rajoittuvaa viivästymää on pitkittäistutkimusten perusteella pidetty pikemmin riskitekijänä kuin häiriönä, ja alle kolmivuotiaista lapsista, joilla on havaittavissa tuottavan puheen viive, suurimmalla osalla ei ole riskiä kielellisiin oppimisvaikeuksiin kouluikässä (Whitehurst & Fischel, 1994; Thal & Katich, 1996). Jos viive jatkuu kolmannen ikävuoden jälkeen, riski oppimisvaikeuksiin kasvaa. Suomalaisessa tutkimuksessa on suositeltu lapsen varhaisen kielen kehityksen seuranta, jos lapsi esimerkiksi keskisuuden takia kuuluu riskiryhmään tai muuten on epäilystä kehityksen viivästymästä (Lyytinen ym., 1996b).

Edistäviä ja riskitekijöitä kielelliselle kehitykselle on myös hänen ympäristössään. Tutkimuksissa on havaittu, että vanhempien ja lasten varhaisen vuorovaikutuksen rakentumisella on tärkeä merkitys (Menuyk ym., 1995). Lapsilla, joiden äidit pystyvät antamaan lapselle mahdollisuuden onnistuneeseen vuorotteluun kommunikaatiossa, kieli kehittyy nopeammin. Laaksonkin (1999) tulokset vahvistavat varhaisen vuorovaikutuksen merkityksellisyyttä: lapset, joiden äidit olivat taitavia ylläpitämään lapsen huomiota ja motivaatiota sekä reagoivat käytöksellään herkästi lapsen tunnetiloihin, olivat taitavampia varhaisessa intentionaalisessa kommunikaatiossa. Tämä näkyi etenkin yhteytenä kielen ymmärtämiseen. Äidin kautta periytyvällä geneettisellä riskillä on arveltu olevan suurempi merkitys kuin isän puolelta tulevalle (Tallal, Ross, & Curtiss, 1989).

Yksi kielelliseen kehitykseen ja sen häiriöihin yhteydessä oleva erityisvaikeus on dysleksia. Dysleksialla eli lukemisvaikeudella tarkoitetaan vakavia lukemisen ongelmia silloin, kun voidaan sulkea pois puutteet aistien toiminnoissa, älykkyudessa, emotionaalisessa kehityksessä tai sosioekonomisessa taustassa (Scarborough, 1990). Dysleksia voidaan todeta vasta, kun lukemaan opetteleminen on aloitettu koulussa ja

siinä on havaittu ongelmia. Yleensä dysleksia mielletään jo varhaisessa kehityksessä alkaneeksi ongelmaksi, jolloin edellytykset lukemaan ja kirjoittamaan oppimiselle ovat olleet puutteelliset jo varhain (Korhonen, 1995). Dysleksiariskin väestössä yleensä on arvioitu olevan 3 – 10 % (Lefly & Pennington, 1996). Dysleksian tiedetään aiempien tutkimusten perusteella periytyvän geneettisesti, ja dysleksiariski on huomattavasti suurempi niillä lapsilla, joiden lähisukulaisilla on dysleksia. Aikaisemmin on uskottu, että miehillä olisi jopa nelinkertainen dysleksiariski naisiin verrattuna, mutta Pennington (1995) toteaa suhdeluvun olevan huomattavasti pienempi, vain noin 1.5:1.

Pitkittäistutkimuksia dysleksian ennusmerkeistä varhaisessa lapsuudessa lähtökohtana geneettinen dysleksiariski on tehty ja tehdään parhaillaan USA:ssa (Scarborough, 1990; Lefly & Pennington, 1996), Englannissa (Gallagher, Frith & Snowling, 2000), Tanskassa (Elbro, Borstrom, & Petersen, 1998) sekä Suomessa (Lyytinen, Leinonen, Nikula, Aro, & Leiwo, 1995; Richardson, 1998; Leppänen, 1999) Lapsia, joilla ei ole dyslektisia lähisukulaisia, on verrattu useilla eri kielellisiä ja ei-kielellisiä taitoja mittaavilla mittareilla lapsiin, joilla on geneettinen dysleksiariski. Tutkimuksissa on löydetty eroja riski- ja kontrolliryhmän lasten välillä kielellisissä taidoissa.

Scarborough'n (1990) mukaan dysleksiariskiryhmän lapset, joilla myöhemmin oli lukemisen vaikeuksia, erosivat muista lapsista jo varhaisessa vaiheessa heikommalla kielitaidollaan. Lapsilla, joilla myöhemmin havaittiin lukemisen ongelmia, oli 2½ vuoden iässä puutteita mm. lauserakenteissa, ja 3-vuotiaana heillä havaittiin puutteita reseptiivisessä sanavarastossa ja objektien nimeämiskyvyssä. Viiden vuoden iässä pulmat näyttäytyivät puutteellisena objektien nimeämisenä, fonologisena tietoisuutena ja kirjain-äännetietoisuutena. Gallagher ym. (2000) havaitsivat, että dysleksiariskilapsilla, joilla 6-vuotiaana ilmeni vaikeuksia lukemaan oppimisessa, oli 45 kuukauden iässä melko yleinen kielellisen kehityksen viivästymä. He menestyivät sekä reseptiivistä että ekspressiivistä sanavarastoa mittaavissa testeissä muita heikommin, ja heillä oli vaikeuksia myös narratiivisissa taidoissa ja riimitietoisuudessa. Elbro ym. (1998) etsivät dysleksian ennusmerkkejä 6-vuotiailta lapsilta, vuotta ennen lukemaan opettelemisen aloittamista. Foneemien tunnistaminen ja fonologisten representaatioiden erottelu osoittautuivat dysleksian ennusmerkeiksi. Edelleen dysleksiariskilapset erottuvat mm. nopean nimeämisen ja yleisen foneemisen tietoisuuden perusteella (Lefly & Pennington, 1996).

Suomalainen pitkittäistutkimus Lapsen kielen kehitys ja geneettinen dysleksiariski –projektissa (LKK) on ensimmäinen, joka lukutaidon kehittymisen edellytyksiä seurataksaan kerää aineistoa lasten syntymästä saakka (Lyytinen ym., 1996a). Jo 6 kuukauden iässä riskiryhmän lapset olivat kontrolliryhmän lapsia hitaampia havaitsemaan puheärsyksenä annettujen epäsanojen (ata-atta) konsonanttien kvantiteettieroa (Richardson, 1998). Eroja dysleksia-riskiryhmän ja kontrolliryhmän välillä on tähän mennessä löydetty puheen tuottamisen alueella, mutta ei puheen ymmärtämisen alueella (Lyytinen, 1999b).

Ortografiset taidot ovat osa kielitaitoa, ja niiden kehittymistä on seurattu dysleksiatutkimuksissa ennen varsinaisen luku- ja kirjoitustaidon oppimista. Lukemaan oppimisesta on esitetty useita kognitiivisia malleja, joista Korhonen (1995) esittelee Frithin mallin. Siinä lukutaito kehittyy kolmen perusstrategian kautta, joista ensimmäinen on logografinen strategia. Se perustuu sanahahmon tunnistamiseen lähes kokonaan ilman fonologista analyysia, ja tässä vaiheessa sanan tunnistamiseen saattaa vaikuttaa myös sanan esiintymisympäristö. Toinen vaihe on aakkosiin perustuva strategia, joka edellyttää kykyä käyttää grafeemi-foneemivastaavuutta, ja kolmannessa vaiheessa noudatetaan ortografista sanojen tunnistamisstrategiaa. Tietoisuuden painetusta tekstistä 3-vuotiailla lapsilla on havaittu olevan yhteydessä lasten lukemistaitoon 7-vuotiaana (Chaney, 1998). Kirjainten tunnistaminen (Gallagher ym., 2000; Muter & Snowling, 1998; Lefly & Pennington, 1996) ja kirjainten nimeäminen (Elbro ym., 1998) näyttävät ennustavan lukemistaitoja. Eri kielillä tehdyt tutkimukset eivät ole suoraan yleistettävissä muihin kieliin. Suomen kieli on ortografisesti hyvin säännöllinen kieli, sillä foneemit ja niiden merkintätapa vastaavat toisiaan lähes täydellisesti (Lyytinen ym., 1995). Tämä asettaa lukemaan oppimiselle ainakin alkuvaiheessa erilaisia vaatimuksia kuin esimerkiksi englanninkieli, jossa samanlaista ortografista säännöllisyyttä ei ole. Tutkimus suomalaisten alle kouluikäisten lasten ortografisista taidoista on vasta alullaan, ja esimerkiksi LKK-projektissa kehitetään testejä tiedon keräämiseksi.

Muisti on ollut tarkastelun kohteena dysleksian tutkimuksessa. Muistin kapasiteetin kasvaessa lapsi pystyy huomioimaan ja prosessoimaan yhä enemmän ja yhä monimutkaisempaa kielellistä informaatiota (Menyuk, 1988). Muistitoimintoja on perinteisesti kuvattu informaation prosessoinnin mallin avulla (Bernstein, Roy, Srull, & Wickens, 1988). Aisteista saapuvaa tietoa säilytetään hyvin lyhyen aikaa sensorisessa

muistissa, josta se siirtyy lyhytkestoiseen muistiin. Lyhytkestoisessa muistissa tapahtuvan prosessoinnin jälkeen tieto koodataan pitkäkestoiseen muistiin, jossa se voi säilyä pysyvästi. Dyslektisillä lapsilla on havaittu rajoitteita verbaalisessa lyhytkestoisessa muistissa (Shankweiler & Crain, 1986; Johnston, Rugg & Scott, 1987). Numerosarjojen toisto ja epäsanojen viivästetty toisto on tunnistettu dysleksiaa ennustaviksi tekijöiksi (Gallagher ym., 2000). Lehto ja Helander (1996) esittävät, että fonologisen työmuistin kapasiteetin heikkouden takana voisi olla yleisempi fonologisen prosessoinnin vaikeus, joka näkyy sekä vaikeutena ylläpitää fonologista ainesta että fonologisen aineksen käsittelykyvyn puutteellisuutena. Myös Brady, Shankweiler ja Mann (1983) esittävät, että verbaalisessa lyhytkestoisessa muistissa näkyvä heikkous dyslektikoilla liittyy yleisempään fonologisen prosessoinnin puutteellisuuteen.

Vaikka monet tutkimukset puhuvat fonologisen poikkeavuuden hypoteesista dysleksian ennustajana (esim. Lefly & Pennington, 1996), Scarborough (1990) pitää fonologisen vajavuuden hypoteesia epätäydellisenä selityksenä lukemisvaikeuksille, ja hän uskoo, että kysymyksessä on laajempi kielellisen kehityksen viive. Thal ja Katich (1996) muistuttavat, että yksittäiset mittarit ovat riittämättömiä, kun arvioidaan, onko kielellinen kehitys poikkeavaa eri ikäisillä lapsilla, ja mitä nuorempia lapset ovat, sitä epäluotettavampia arviointimenetelmät ovat. Riittävien ja oikeanlaisten interventioiden kehittämiseksi tarvitaan häiriöiden tunnistamista tarpeeksi ajoissa, mutta kuitenkin niin, että silloin, kun lapsi kehittyy normaalisti, vaikka ikätovereitaan hitaammassa tahdissa, kuntoutusta ei turhaan kiirehdittäisi (Leonard, 1998).

Tässä työssä tarkastellaan lasten kielitaidossa esiintyviä yhteyksiä ikävälillä 3½ - 5 vuotta. Ensimmäisenä päätavoitteena on selvittää, onko dysleksiariski- ja kontrolliryhmän kielitaidossa, lyhytkestoisessa muistissa tai ortografisissa taidoissa eroa. Tähän liittyen tarkastellaan, erotteleeko dysleksiariskilasten suoriutumista se, kumpi vanhemmista on indeksivanhempi. Lisäksi tarkastellaan ymmärtävän kielen, tuottavan kielen, muistin ja ortografisten taitojen yhteyksiä toisiinsa. Toisena pääkysymyksenä on, ennustavatko kielitaito ja lyhytkestoinen muisti 3½ vuoden iässä sekä geneettinen dysleksiariski kielitaitoa, lyhytkestoista muistia ja ortografisia taitoja 5-vuotiaana.

2. MENETELMÄ

2.1. Tutkittavat

Tutkittavien joukko koostui 124 fyysisesti ja neurologisesti terveestä lapsesta, joista 55 (44.4%) oli tyttöjä ja 69 (55.6%) poikia (taulukko 1). Tutkittavien perheet olivat mukana Jyväskylän yliopistossa psykologian laitoksella toteutettavassa Varhainen kielen kehitys ja geneettinen dysleksiariski –tutkimusprojektissa (LKK), jossa on mukana yli 200 keskisuomalaista perhettä. Tutkimusprojektissa seurataan lasten kehitystä syntymästä kouluikään saakka, ja projektin puitteissa kerätään tietoa varhaisesta kielen kehityksestä sekä selvitetään dysleksian, vaikean lukemisvaikeuden varhaisia ennusmerkkejä. Tavoitteena on myös kehittää ja sovittaa suomalaisen käyttöön lasten kielen ja kognitiivisen kehityksen arviointiin soveltuvia menetelmiä (Lyytinen ym., 1996; Lyytinen, 1999a).

Tässä tutkimuksessa olivat mukana lapset, jotka olivat käyneet 5-vuotistutkimuksessa vuoden 2000 alkuun mennessä. Tutkittavista 64 (51.5%) lapsella oli geneettinen dysleksiariski, eli jommallakummalla (äiti 33, 51.6% ; isä 28, 43.8%) tai molemmilla (3, 4.7%) vanhemmilla ja heidän lähisukulaisillaan oli dysleksia (taulukko 1). Loput tutkittavista, 60 (48.4%) lasta, kuului kontrolliryhmään, joiden vanhemmilla tai lähisuvussa ei ollut dysleksiaa. Lapsista 62 (50%) oli perheensä esikoislapsia. Lasten äidit olivat tutkimusajankohtana iältään keskimäärin 34.7 vuotta (SD = 4.1) ja isät keskimäärin 36.8 vuotta (SD = 4.9). Vanhempien koulutustaso määriteltiin jakamalla yhdistetty perus- ja jatkokoulutus seitsemään luokkaan. Äitien koulutus oli keskimäärin (ka. 4.3, SD = 1.5) hieman korkeampi kuin isien (ka. 3.8, SD = 1.3). Kontrolliryhmässä äitien koulutus oli keskimäärin (ka. 4.7, SD = 1.4) hieman korkeampi kuin riskiryhmässä (ka. 4.0, SD = 1.5).

TAULUKKO 1. Kuvailevat tiedot tutkimusjoukosta

Kuvailevat tiedot		Riskiryhmä		Kontrolliryhmä	
Lapsen sukupuoli	Tytöt (N)	30	N=64	25	N=60
	Pojat (N)	34		35	
Asema sisarussarjassa	Esikoinen (N)	34		28	
	Ei esikoinen (N)	30		32	
Vanhempien koulutus	Äiti (ka, keskihaj.)	3.98	(1,45)	4.65	(1.44)
	Isä (ka, keskihaj.)	3.62	(1,25)	4.0	(1.34)
Vanhempien ikä (vuotta)	Äiti (ka, keskihaj.)	34.66	(4.33)	34.80	(3.90)
	Isä (ka, keskihaj.)	36.56	(4.92)	37.12	(4.84)
Indeksivanhempi	Äiti (N)	33			
	Isä (N)	28			
	Molemmat (N)	3			

2.2. Tutkimusmenetelmät

2.2.1. Kielitaito 31/2-vuotiaana

Ymmärtävä kieli

Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT, Dunn & Dunn, 1981). PPVT-testillä mitattiin lapsen passiivisen sanavaraston hallintaa. Lasta pyydettiin osoittamaan neljän kuvan joukosta sitä kuvaa, johon tutkijan esittämä sana liittyi. Esim. ”Näytä sormella kuvaa, jossa on auto.” Ennen varsinaisia testikuvia käytiin läpi kolme harjoituskuvaa. Testistä käytettiin ns. lyhennettyä versiota, eli aluksi pyrittiin löytämään lapsen lähtötaso käymällä läpi joka viides osio, kunnes lapsi teki kaksi virhettä peräkkäin tai kaksi virhettä kolmesta. Ensimmäisestä lapsen tekemästä virheestä lähdettiin etenemään taaksepäin osiokohtaisesti, kunnes lapsi osasi kaksi sanaa peräkkäin oikein. Lopuksi haettiin paras suoritustaso eli jatkettiin testiä eteenpäin osio kerrallaan, kunnes lapsi teki viisi peräkkäistä virhettä. Pisteiden sai jokaisesta oikeasta vastauksesta sekä kaikista lähtötasoa edeltävistä osioista. Maksimipistemäärä oli osioiden kokonaismäärä, 75 pistettä.

Ohjeiden ymmärtäminen. NEPSY:n (Korkman, Kirk, & Kemp, 1997) osatesti, jolla arvioitiin lapsen kykyä ymmärtää kielellisiä ohjeita ja toteuttaa niitä. Tehtävässä

lapsen tuli osoittaa usean kohteen joukosta kuvattu kohde. Ensimmäisen osion kohdalla sanottiin ”Näytä, missä on iso pupujussi”, ja seuraavissa osioissa jatkettiin samalla tavalla, paitsi että ei toistettu ”näytä, missä on” ellei se ollut välttämätöntä, jotta lapsi ymmärsi tehtävän. Ohje annettiin vain kerran. Osatesti keskeytettiin neljän peräkkäisen epäonnistumisen jälkeen. Jokaisesta oikeasta vastauksesta annettiin yksi piste, ja maksimipistemäärä oli 28 pistettä. NEPSY - Lasten neuropsykologinen tutkimus on tarkoitettu 3 – 12 –vuotiaiden lasten neuropsykologiseen arviointiin kehityksen eri osa-alueilla, ja se on standardoitu sekä Suomessa että Yhdysvalloissa.

PPVT:n ja NEPSY:n Ohjeiden ymmärtämisen testipistemäärät standardoitiin aineiston sisällä, jotta saataisiin samanlainen painoarvo molemmille muuttujille. Standardipisteiden keskiarvosta muodostettiin summamuuttuja *Ymmärtävä kieli* (Crohnbachin standardoitu α .63). Jos toinen arvo puuttui, käytettiin toisen muuttujan arvoa yksinään, koska sen arvioitiin kuvaavan ilmiötä paremmin kuin kokonaan puuttuva tieto. Samaa periaatetta noudatettiin tässä tutkimuksessa kaikkien muidenkin summamuuttujien muodostamisessa.

Tuottava kieli

Boston Naming Test. Bostonin nimentätesti (BNT; Kaplan, Goodlass, & Weintraub, 1983) koostuu 60 kuvasta, jotka lapsi pyrkii yksitellen nimeämään. Spontaanin nimeämisen tuottaessa vaikeuksia lapselle annettiin manuaalia noudattaen semanttinen ja/tai fonologinen vihje. Mittana käytettiin sekä spontaanisti että semanttisen vihjeen jälkeen oikein nimettyjen osioiden summaa. Menetelmän on havaittu poimivan kielen kehityksen erityispiirteitä herkästi jo alle 5-vuotiailla lapsilla (Scarborough, 1990). Suomalaisten lasten osalta menetelmän on todettu olevan yhteydessä useisiin varhaisiin kielen ymmärtämisen ja tuottamisen mittoihin sekä myös yleisesti kehitystasoon (Mäntynen & Poikkeus, 1998).

Morfologiatesti. Taivutusmuotojen hallintaa mitataan morfologiatestissä (Lyytinen, 1988b) kuvien avulla siten, että lasta pyydetään taivuttamaan hänelle sanottuja 2 –3 -tavuisia suomen kielen rakenteen mukaisia sanoja, jotka on poimittu Lönnrotin (1874) suomalais-ruotsalaisesta sanakirjasta. Sanat eivät esiinny testiosioissa alkuperäisessä merkityksessään. Kolmen ja puolen vuoden iässä testistä käytettiin komparatiivin, superlatiivin, aktiivin indikatiivin preesensin sekä elatiivin hallintaa mittaavia tehtäviä (viisi osiota kussakin taivutusmuodossa), joiden on havaittu

erottelevan tämän ikäisten lasten taivutusmuotojen hallintaa riittävästi. Ennen varsinaisia testiosioita lapsen kanssa käytiin läpi testiin kuuluvat harjoitusosiot. Esim. komparatiivin osalta lapselle näytettiin kolmen kuvan sarjaa ja pyydettiin taivuttamaan sanaa seuraavasti: ”Tämä on näin pullero, mutta tuo on vielä _____, ja tämä on kaikista _____”. Vastaukset pisteytettiin asteikolla 0 – 3, ja maksimipistemäärä kunkin käytetyn taivutusmuodon osalta oli 15 ja yhteensä neljän taivutusmuodon osalta 60.

Morfologiatestin ja Bostonin nimentätestin pistemäärät standardoitiin aineiston sisällä, ja standardipistemäärien keskiarvosta muodostettiin summamuuttuja *Tuottava kieli*. Crohnbachin standardoitu α tälle lapsen ekspressiivistä kielitaitoa kuvaavalle muuttujalle oli .55.

2.2.2. Muisti 31/2-vuotiaana

Auditiivinen numerosarjatehtävä (Digit Span). Testillä mitataan kykyä muistaa piteneviä numerosarjoja. Tehtävä laadittiin Gathercolen ja Adamsin (1994) kuvaaman menettelyn mukaisesti valitsemalla numerosarjat satunnaisesti numeroista 1-6. Numerosarjat alkavat yhden numeron sarjoista, (esim. 3) ja päättyvät kuuden numeron sarjoihin (esim. 1-4-3-5-2-6). Työmuistin kapasiteetti määräytyy pisimmän, hyväksytyt suoritusasteen mukaan. Kullakin tasolla lapselle esitettiin toistettavaksi kaksi sarjaa, ja mikäli hän toisti molemmat oikein, siirryttiin seuraavalle tasolle. Mikäli lapsi toisti oikein vain toisen kahdesta sarjasta, hänelle esitettiin kolmas saman mittainen numerosarja, ja jos lapsi toisti tämän oikein, siirryttiin yhtä pidempiin sarjoihin. Jos lapsi ei toistanut oikein hänelle esitettyä kolmatta sarjaa, testaus lopetettiin. Lapselle esitettiin numerot tasaisesti painottamatta, yksi numero sekunnissa. Kustakin oikein toistamastaan menneestä numerosarjasta lapsi sai yhden pisteen, ja maksimipistemäärä oli siten 12 pistettä.

Lauseiden toistaminen. NEPSY:n (Korkman, Kirk, & Kemp, 1997) muistia ja oppimista arvioiva osatesti, jossa arvioitiin lapsen kykyä painaa mieleen ja toistaa piteneviä ja monimutkaistuvia lauseita (esim. ”Kissalla on oma kuppi”, ”Tuoreet vihannekset paloiteltiin ja laitettiin salaattikuppiin”). Jokainen lause sanottiin vain

kerran. Sanatarkasta toistamisesta annettiin 2 pistettä, ja lapsi sai yhden pisteen tehdessään yhden tai kaksi virhettä. Maksimipistemäärä oli 34 pistettä.

Muistitehtävien pistemäärät standardoitiin aineiston sisällä, ja standardipisteille laskettiin keskiarvo. Näin saatua summamuuttujaa *Muisti* käytettiin kuvaamaan lapsen lyhytkestoisesta auditiivisesta muistin kapasiteettia (Crohnbachin standardoitu α .64).

2.2.3. Kielitaito 5-vuotiaana

Ymmärtävä kieli

Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT, Dunn & Dunn, 1981). Testi oli muuten samanlainen kuin 31/2-vuotiaana, mutta siitä ei käytetty lyhennettyä versiota, vaan kuvien katsomisessa edettiin järjestyksessä. Testi keskeytettiin, kun lapsi vastasi virheellisesti kuusi kertaa peräkkäin tai kuusi kysymystä kahdeksasta. Maksimipistemäärä oli 166.

Yleinen käsityskyky on WPPSI-R:n (Wechsler, 1995) osatesti, joka mittaa yksilön omaksumia kulttuurisia, sosiaalisia ja moraalisia arvoja. Lapsen on kysymyksiin vastaamalla osoitettava ymmärtävänsä, miksi tiettyjä asioita tehdään tai mitä seuraa jostakin asiointilasta (esim. ”Miksi ihmisten pitää syödä ruokaa?”). Tehtävistä annetaan 0-2 pistettä käsikirjan ohjeiden mukaan, ja maksimipistemäärä on 34 pistettä. WPPSI-R on yksilötesti, jonka avulla arvioidaan 3 – 7 –vuotiaiden lasten älykkyyttä. Se koostuu kielellisten ja suoritustestien sarjoista. WPPSI-R:n suomalainen versio on standardoitu vuosien 1993 ja 1994 aikana.

Kummankin testin pistemäärät standardoitiin aineiston sisällä ja standardipisteille laskettiin keskiarvo, jolloin saatiin summamuuttuja *Ymmärtävä kieli* (Crohnbachin standardoitu α .67).

Tuottava kieli

Morfologiatesti. Taivutusmuotojen hallintaa mitattiin morfologiatestillä (Lyytinen, 1988b) kuten 31/2-vuotiaillakin. Viisivuotiaiden testi sisälsi kuusi taivutusmuotoa (komparatiivi, superlatiivi, aktiivin indikatiivin preesens, elatiivi, adverbi ja imperfekti).

Vastaukset pisteytettiin asteikolla 0 – 3; kunkin taivutusmuodon maksimipistemäärä oli 15 ja koko testin 90.

Sanavarasto-tehtävässä (WPPSI-R, Wechsler (1995)) lapsen on selitettävä annetun sanan merkitys. Esim. ”Mikä on kenkä?” tai ”Mitä tarkoittaa rohkea?” Tehtävä mittaa kielen laatua ja abstraktin ajattelun tasoa sekä ilmaisukykyä. Pisteitä annetaan 2, 1 tai 0 pistettä. Maksimipistemäärä on 63 pistettä.

Testien pistemäärät standardoitiin aineiston sisällä. Standardipisteille laskettiin keskiarvo, ja näin saatiin summamuuttuja *Tuottava kieli* (Crohnbachin standardoitu α .51).

2.2.4. Muisti 5-vuotiaana

Auditiivinen numerosarjatehtävä (Digit Span) (Gathercole & Adams, 1994) oli ärsykkeiltään samanlainen kuin 3½ vuoden iässä, mutta ärsykkeet esitettiin tietokoneen avulla. Numerosarjat alkoivat kahden numeron sarjoista (esim. 4-2). Maksimipistemäärä oli 12.

Auditiivinen tavusarjatehtävä oli ärsykkeiltään ja esitystavaltaan numerosarjatehtävän kaltainen, mutta numeroiden sijasta lapsen tuli toistaa piteneviä kolmikirjaimisia tavusarjoja (esim. pat-net; tuk-min-töl-päi-töt-läi). Tehtävä on kehitetty LKK-projektissa. Tehtävä aloitettiin kahden tavun sarjoista. Jos lapsi ei onnistunut ensimmäisellä tasolla, ohjelma siirtyi aputasolle, jossa tavut olivat kahden kirjaimen mittaisia (vi-po). Mikäli lapsi toisti oikein vain toisen kahdesta sarjasta, hänelle esitettiin kolmas saman mittainen tavusarja, jonka jälkeen testaus lopetettiin. Tehtävä pisteytettiin siten, että kaksikirjaimisista tavuista muodostuneiden sarjojen toistamisesta lapselle annettiin 0,5 pistettä/sarja, ja niille lapsille, joille helpotettuja osioita ei esitetty, annettiin yksi hyvityspiste. Maksimipistemäärä oli näin 13.

Testipistemäärät standardoitiin aineiston sisällä ja niille laskettiin keskiarvo. Muodostettua summamuuttujaa *Muisti* käytettiin kuvaamaan lapsen lyhytkestoisen auditiivisen muistin kapasiteettia. Crohnbachin standardoitu α oli .57.

2.2.5. Ortografiset taidot 5-vuotiaana

Ortografisten taitojen testit on kehitetty LKK-projektissa lukemisen esitaitojen arvioimiseksi. Tähän työhön valittiin kaksi alatestiä, kirjaimen nimeämisen ja kirjoitetun sanan tunnistamisen testi. Testit ovat standardoimattomia.

Kirjaimen nimeämistesti (Letter naming task). Lapselle näytettiin 23 kirjainta, ja häntä pyydettiin nimeämään ne yksi kerrallaan. Kirjaimet näytettiin aina samassa järjestyksessä (A, S, D, R, U, F, H, M, Y, T, J, B, N, O, Ä, V, G, L, Ö, E, K, P, I). Kaikille lapsille näytettiin aina kaikki kirjaimet. Oikean kirjaimen tai oikean foneemin tuottamisesta annettiin yksi piste, ja kirjaimella alkavan nimen tai objektin sanomisesta 0,5 pistettä. Maksimipistemääräksi tuli näin 23 pistettä.

Kirjoitetun sanan tunnistamistesti (Printed word identification task). Lapsen oli näytettävä oikein kirjoitettu sana väärin kirjoitettujen sanojen tai merkkiyhdistelmien joukosta. Sanat olivat suomalaisille lapsille tuttuja (lotto, muumi, aku ankka, maito, duplo, puppe), ja ne esitettiin tutussa fonttimuodossa. Lapselta kysyttiin ”missä lukee...”. Oikeasta sanasta annettiin yksi piste, ja testin maksimipistemäärä oli kuusi pistettä.

Tehtävien pistemäärät standardoitiin aineiston sisällä, ja niille laskettiin keskiarvo. Näin saatiin summamuuttuja *Ortografiset taidot* (Crohnbachin standardoitu α .58).

3. TULOKSET

3.1. Kuvailevat tiedot

3.1.1. Muuttujien jakaumien tarkastelua

Taulukossa 2 on esitetty lasten testipistemäärien keskiarvot, keskihajonnat, pienimmät ja suurimmat arvot sekä t-testisuureet tilastollisine merkitsevyystasoinen (p-arvo). Pistemäärät olivat enimmäkseen normaalisti jakautuneita graafien ja Kolmogorov-Smirnovin testin perusteella 3½-vuotiailla. Kielitaidon osalta Bostonin nimentäestien jakauma oli riskiryhmässä lievästi positiivisesti vino siten, että pieniä arvoja oli suhteessa enemmän kuin suuria arvoja. Muistin mittareista Numerosarjojen jakauma oli kontrolliryhmässä lievästi negatiivisesti vino, koska suuria arvoja oli suhteessa enemmän. Graafisesti tarkasteltuna vinotkin jakaumat olivat yksihuippuisia. Muodostetut summamuuttujat olivat normaalisti jakautuneita.

Viisivuotiailla lähes kaikki kielitaitomuuttujat olivat normaalisti jakautuneita graafien ja Kolmogorov-Smirnovin testin perusteella. Dysleksiariskiryhmässä WPPSI-R:n Sanavarasto-osatestin jakauma oli lievästi negatiivisesti vino siten, että suuria arvoja oli suhteessa enemmän kuin pieniä arvoja. Muistin muuttujien pistemäärien jakaumat olivat yksittäin tarkasteltuina lievästi negatiivisesti vinoja lukuunottamatta Numerosarjoja, jossa vinous oli riskiryhmässä positiivista. Graafisesti tarkasteltuna jakaumat olivat yksihuippuisia, ja summamuuttujat olivat normaalisti jakautuneita. Pistemäärät ortografisten taitojen testeissä olivat muuten normaalisti jakautuneita, mutta Kirjainten nimeämisen jakauma oli positiivisesti vino riskiryhmässä – samaisessa tehtävässä hajonta oli suurta molemmissa ryhmissä. Summamuuttujana Ortografiset taidot oli normaalisti jakautunut.

TAULUKKO 2. Kielellisten, kognitiivisten ja ortografisten taitojen ryhmäerot

Mittarit	Dysleksiariskiryhmä				Kontrolliryhmä				t ¹	P
	Keski-arvo	Min.	Maks.	Keski-haj.	Keski-arvo	Min.	Maks.	Keski-haj.		
3½ vuotta										
<i>Ymmärättävä kieli</i>										
Peabody Picture Vocabulary (PPVT)	32.84	11	73	14.64	36.72	11	72	16.30	-1.31	ns
Ohjeiden ymmärtäminen (NEPSY)	11.08	4	19	3.46	12.07	3	20	3.46	-1.56	ns
<i>Tuottava kieli</i>										
Bostonin nimentäesti (BNT)	17.03	7	31	5.26	20.15	10	34	5.10	-3.31	**
Morfologiaesti	12.86	0	41	7.90	16.16	0	35	8.06	-2.08	*
<i>Muisti</i>										
Lauseiden toistaminen (NEPSY)	11.32	1	24	4.04	13.20	4	23	4.41	-2.23	*
Numerosarjat	5.09	2	8	1.64	5.79	2	8	1.51	-2.34	*
5 vuotta										
<i>Ymmärättävä kieli</i>										
Peabody Picture Vocabulary (PPVT)	65.71	19	111	26.58	75.17	27	120	20.62	-2.19	*
Yleinen käsityskyky (WPPSI-R) ³	10.35	1	15	3.02	11.23	3	19	2.36	-1.80	ns ²
<i>Tuottava kieli</i>										
Morfologiaesti	48.67	9	83	17.37	56.05	2	86	17.84	-2.33	*
Sanavarasto (WPPSI-R) ³	11.29	5	19	3.49	11.85	5	18	3.01	-0.95	ns
<i>Muisti</i>										
Tavusarjat	3.17	0	6	1.40	3.53	0	6	1.32	-1.47	ns
Numerosarjat	2.89	0	6	1.46	3.79	0	6	1.27	-3.61	***
<i>Ortografiset taidot</i>										
Kirjainten nimeäminen	8.52	0	23	7.41	12.30	0	23	7.38	-2.83	**
Kirjoitetun sanan tunnistaminen	3.20	0	6	1.58	3.32	0	6	1.41	-0.42	ns

¹ Vapausasteet vaihtelevat välillä 99-122

² $0.05 < p < .1$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

³ Pistemäärät ovat käsikirjan skaalapistettä

3.1.2. Kielellisten taitojen, lyhytkestoisen muistin ja ortografisten taitojen ryhmäerot 3½- ja 5- vuotiailla

Ymmärtävän kielen osalta ryhmien välillä ei 3½-vuotiaana ollut eroja (taulukko 2). Tuottavan kielen mittarit puolestaan erottelivat ryhmiä. Bostonin nimentätestissä kontrolliryhmän lasten tulosten keskiarvo oli riskiryhmän lasten vastaavaa arvoa parempi ($t(119) = -3.31, p < .01$). Myös Morfologiatestissä ero oli samansuuntainen ja tilastollisesti merkitsevä ($t(99) = -2.08, p < .05$). Muistitehtävät antoivat vastaavan kuvan ryhmien välisistä eroista (Lauseiden toistaminen: $t(99) = -2.23, p < .05$; Numerosarjat: $t(108) = -2.34, p < .05$).

Kontrolliryhmän lapset saivat 5-vuotiaana keskimäärin korkeampia pistemääriä kaikissa kieli-, muisti- ja ortografisten taitojen tehtävissä (taulukko 2). Ryhmien tulokset erosivat tilastollisesti merkitsevästi kuvasanavarastotestissä (PPVT) ($t(119) = -2.19, p < .05$), Morfologiatestissä ($t(122) = -2.33, p < .05$), Numerosarjoissa ($t(117) = -3.61, p < .001$) ja Kirjainten nimeämisessä ($t(121) = -2.83, p < .01$).

3.1.3. Ryhmäerot indeksivanhemman mukaan

Taulukossa 3 on tarkasteltu dysleksiariskiryhmän testipistemäärien eroja 3½- ja 5-vuotiaana sen mukaan, kumpi vanhemmista on indeksivanhempi. Lapset, joiden äiti oli indeksivanhempi, saivat kielitehtävissä keskimäärin alhaisempia pistemääriä 3½ vuoden iässä, mutta merkitseväksi ero nousi vain Ohjeiden ymmärtäminen –tehtävässä ($t(58) = -2.37, p < .05$). Muistin osalta merkitseviä ryhmäeroja ei ollut, vaikka Lauseiden toistaminen –osatestissä ero oli samansuuntainen kuin kielitehtävissä.

Dysleksiariskiryhmän testipistemäärien tarkastelu 5 vuoden iässä osoitti, että tilastollisesti merkitseviä eroja ei ollut indeksivanhemman mukaan lyhytkestoisen muistin tai ortografisten taitojen osalta (taulukko 3). Ymmärtävän kielen osalta Yleinen käsityskyky –tehtävässä ryhmät erosivat toisistaan siten, että ne lapset,

TAULUKKO 3. Kielellisten, kognitiivisten ja ortografisten taitojen ryhmäerot indeksivanhemman mukaan

Mittarit	Indeksivanhempi äiti		Indeksivanhempi isä		t ¹	p
	Keski-arvo	Keski-haj.	Keski-arvo	Keski-haj.		
<i>3½ vuotta</i>						
<i>Ymmärättävä kieli</i>						
Peabody Picture Vocabulary (PPVT)	32.73	11.82	34.00	17.74	-0.32	ns
Ohjeiden ymmärtäminen (NEPSY)	10.19	3.73	12.25	2.89	-2.37	*
<i>Tuottava kieli</i>						
Bostonin nimentätesti (BNT)	16.48	5.60	18.11	4.67	-1.20	ns
Morfologiatesti	11.84	7.05	14.42	8.77	-1.14	ns
<i>Auditiivinen muisti</i>						
Lauseiden toistaminen (NEPSY)	10.54	4.48	12.13	3.44	-1.36	ns
Numerosarjat	5.21	1.88	5.00	1.39	0.47	ns
<i>5 vuotta</i>						
<i>Ymmärättävä kieli</i>						
Peabody Picture Vocabulary (PPVT)	67.03	26.28	66.63	27.65	0.06	ns
Yleinen käsityskyky (WPPSI-R) ²	9.59	2.79	11.25	3.16	-2.16	*
<i>Tuottava kieli</i>						
Morfologiatesti	46.70	18.57	51.11	16.70	-0.97	ns
Sanavarasto (WPPSI-R) ²	10.78	3.50	11.96	3.54	-1.30	ns
<i>Auditiivinen muisti</i>						
Tavusarjat	3.39	1.20	2.93	1.63	1.24	ns
Numerosarjat	2.97	1.62	2.81	1.33	0.40	ns
<i>Ortografiset taidot</i>						
Kirjainten nimeäminen	8.92	7.69	8.98	7.06	-0.03	ns
Kirjoitetun sanan tunnistaminen	3.12	1.58	3.46	1.55	-0.85	ns

¹ Vapausasteet vaihtelevat välillä 45-59

² Pistemäärät ovat käsikirjan skaalapistettä * p < .05.

joiden äiti oli indeksivanhempi, saivat keskimäärin alhaisempia pistemääriä ($t = -2.16$, $p < .05$). Tuottavan kielen molemmissa tehtävissä erot olivat samansuuntaisia, mutta eivät yltäneet tilastollisesti merkitseviksi.

3.2. Kielitaidon, muistin ja ortografisten taitojen yhteydet ikävälillä

3½ - 5 vuotta

3.2.1. Kielellisten ja kognitiivisten taitojen väliset yhteydet

Kolme- ja puolivuotiailla ja 5-vuotiailla kieli-, muisti- ja ortografisten taitojen testeistä muodostettujen summamuuttujien yhteyksiä tarkasteltiin Spearmanin korrelaatiokertoimen avulla (taulukko 4). Dysleksiariskiryhmässä kaikki muuttujat korreloivat keskenään tilastollisesti merkitsevästi, ja havaittu lineaarinen yhteys oli positiivista. Kontrolliryhmässä kaikki tilastollisesti merkitsevät yhteydet olivat positiivisia. Tässä ryhmässä 5-vuotiaiden lyhytkestoiseen muistiin oli tilastollisesti merkitsevällä tasolla yhteydessä ainoastaan muisti 3½-vuotiaana ($r = .19$, $p < .05$; riskiryhmässä $r = .71$, $p < .001$). Viisivuotiaiden muuttujista ymmärtävä kieli ja ortografiset taidot olivat keskenään yhteydessä molemmissa ryhmissä, mutta erilaisilla merkitsevyystasoilla: riskiryhmässä $r = .47$, $p < .001$ ja kontrolliryhmässä $r = .29$, $p < .05$.

Korrelaatiokertoimien ryhmäerojen merkitsevyystason testaus osoitti, että ortografisia taitoja lukuunottamatta kaikkien muuttujien väliset yhteydet muistiin 5-vuotiaana olivat dysleksiariskiryhmässä tilastollisesti merkitsevästi vahvempia kuin kontrolliryhmässä vähintään merkitsevyystasolla $p < .05$. Samansuuntainen tilastollisesti merkitsevä ero muuttujien välisissä yhteyksissä tasolla $p < .01$ havaittiin 5-vuotiaiden ymmärtävän ja tuottavan kielen korrelaatiokertoimien välillä sekä 3½-vuotiaiden ja 5-vuotiaiden ymmärtävän kielen korrelaatiokertoimien välillä tasolla $p < .05$. Kolme ja puolivuotiaiden ymmärtävän ja tuottavan kielen yhteys oli vahvempi kontrolliryhmässä tasolla $p < .001$.

TAULUKKO 4. Interkorrelaatiot kielellisille, kognitiivisille ja ortografisille muuttujille dysleksiariski- ja kontrolliryhmissä

Muuttujat	3½ vuotta (muuttujat 2. - 3.)		5 vuotta (muuttujat 4. - 7.)			
	2.	3.	4.	5.	6.	7.
<u>3½ vuotta</u>						
1. Ymmärtävä kieli (PPVT, Ohjeiden ymmärt.)	.52*** .81***	.55*** .46***	.73*** .56***	.68*** .68***	.50*** .08	.41** .41**
2. Tuottava kieli (BNT, Morfologiatesti)		.53*** .59***	.68*** .55***	.48*** .62***	.43** .15	.42** .38**
3. Muisti (Lauseiden toist., Numerosarjat)			.49*** .41**	.51*** .36**	.71*** .19*	.38** .30*
<u>5 vuotta</u>						
4. Ymmärtävä kieli (PPVT, WPPSI-R:n Yleinen käsityskyky)				.76*** .48***	.48*** -.07	.47*** .29*
5. Tuottava kieli (Morfologiatesti, WPPSI-R:n Sanavarasto)					.61*** .18	.43*** .43**
6. Muisti (Tavusarjat, Numerosarjat)						.30* .16
7. Ortografiset taidot (Kirjainten nimeäminen, Kirjoitetun sanan tunnistaminen)						

† korrelaatiot riskiryhmässä tummennetulla *p<.05, **p<.01, ***p<.001

3.2.2. Viisivuotiaan kieli- ja kognitiivisia taitoja ennustavat 3½-vuotiaan taidot

Hierarkkisen regressioanalyysin avulla tutkittiin, selittävätkö kielitaito ja kognitiivisista taidoista lyhykestoinen muisti 3½ vuoden iässä sekä geneettinen dysleksiariski kielitaitoa, muistin kapasiteettia ja ortografisia taitoja 5 vuoden ikäisenä. Hierarkkiseen regressioanalyysiin päädyttiin, koska kaikki muuttujat haluttiin pitää mukana mallissa. Muodostamamme summamuuttujat olivat multikollineaarisia. Kyseessä on kielitaito, jonka komponentit ovat keskenään yhteydessä, ja jonka arvioimiseen on käytettävä eri ikävaiheissa samoja ja samankaltaisia menetelmiä. Multikollineaarisuusmittojen lähempi tarkastelu osoitti lisäksi, että multikollineaarisuus oli kohtalaisen lievää.

Kaikkia tutkittavia yhtenä ryhmänä tarkasteltaessa selittävistä muuttujista kieli- ja kognitiiviset mittarit korreloivat selitettäviin tilastollisesti merkitsevästi (taulukot 5 ja 6). Geneettisen dysleksiariskin ja selitettävien muuttujien yhteyden tarkastelu osoitti, että Spearmanin korrelaatiokerroin oli muilta osin tilastollisesti merkitsevä, mutta jäi tuottavan kielen ja ortografisten taitojen osalta hieman alle tilastollisen merkitsevyyden (tuottava kieli $r = .16$, $p = .07$; ortografiset taidot $r = .17$, $p = .06$).

Selittävät tekijät sisällytettiin malliin neljällä askeleella. Ensimmäiseksi malliin valittiin ymmärtävä kieli, koska kielen ymmärtäminen on edellytys muulle kielen oppimiselle. Toisella askeleella valittiin tuottava kieli, jonka korrelaatiot selitettäviin muuttujiin olivat useimmissa tapauksissa korkeammat kuin muistin, joka sisällytettiin malliin kolmannella askeleella. Neljänneksi haluttiin tarkastella geneettiselle dysleksiariskille jäävää selitysosuutta mallissa. Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty hierarkkisen regressioanalyysin deltakertoimet (ΔR^2), regressiokertoimet (β) ja Spearmanin korrelaatiokertoimet (r) p-arvoineen.

Ymmärtävän kielen osalta (taulukko 5) malli oli tilastollisesti merkitsevä ($F(4,112) = 25.98$, $p < .001$) ja sen kokonaisselitysaste (R^2) oli 48.1%. Ymmärtävä kieli 3½-vuotiaana selitti 37.4% ymmärtävän kielen tasosta puolitoista vuotta myöhemmin, ja sen omavaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(1,115) = 68.58$, $p < .001$). Tuottavan kielen (3½ v) itsenäinen selitysosuus ymmärtävästä kielitaidosta viisivuotiaana oli mallissa 9.3%. Muistille jäi itsenäistä selitysosuutta 1.4%, ja riski ei tuonut mitään lisää malliin.

TAULUKKO 5. Hierarkkinen regressioanalyysi. 3½-vuotiaan kieli- ja kognitiiviset muuttujat sekä geneettinen dysleksiariski ymmärtävän ja tuottavan kielen selittäjinä 5 vuoden iässä

	Ymmärtävä kieli 5 v.			Tuottava kieli 5 v.		
	ΔR^2	β	r	ΔR^2	β	r
Ymmärtävä kieli 3½ v.	.37***	.61***	.65***	.45***	.67***	.68***
Tuottava kieli 3½ v.	.09***	.41***	.62***	.05**	.29**	.56***
Muisti 3½ v.	.01	.15	.47***	.01	.11	.45***
Geneettinen riski	.00	.03	.18*	.00	.05	.16

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Tuottavan kielen tasoa 5-vuotiaana selitettäessä (taulukko 5) malli oli tilastollisesti merkitsevä ($F(4,112) = 28.34$, $p < .001$) ja sen kokonaisselitysaste (R^2) oli 50.3 %. Ymmärtävä kieli 3½-vuotiaana selitti 44.7% tuottavan kielen tasosta 5-vuotiaana, ja sen omavaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(1,115) = 92.85$, $p < .001$). Tuottava kieli toi malliin 4.7% lisää itsenäistä selitysoosuutta. Dysleksiariskille tai muistille ei jäänyt itsenäistä selitysoosuutta mallissa.

Lyhytkestoisen muistin osalta (taulukko 6) malli oli tilastollisesti merkitsevä ($F(4,108) = 11.67$, $p < .001$) ja sen kokonaisselitysaste (R^2) oli 30.2 %. Ymmärtävä kieli (3½ v) selitti 12.3% muistin kapasiteetista 5-vuotiaana, ja sen omavaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(1,111) = 15.64$, $p < .001$). Tuottava kieli (3½ v) lisäsi selitysoosuutta mallissa 5.4%. Muistin itsenäinen selitysoosuus mallissa oli 8.9%. Myös geneettiselle riskille jäi mallissa itsenäistä selitysoosuutta 3.5%.

TAULUKKO 6. Hierarkkinen regressioanalyysi. 3½-vuotiaan kieli- ja kognitiiviset muuttujat sekä dysleksiariski muistin ja ortografisten taitojen selittäjänä 5 vuoden iässä

	Muisti 5 v.			Ortografiset taidot 5 v.		
	ΔR^2	β	r	ΔR^2	β	r
Ymmärtävä kieli 3½ v.	.12***	.35***	.32***	.15***	.38***	.41***
Tuottava kieli 3½ v.	.05**	.31**	.35***	.03*	.23*	.41***
Muisti 3½ v.	.09***	.38***	.50***	.02	.18	.36***
Geneettinen riski	.04*	.20*	.27**	.00	.06	.17

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Ortografisissa taidoissa mallin kokonaisselitysaste (R^2) oli 20.1 %, ja se oli tilastollisesti merkitsevä ($F(4,112) = 7.04, p < .001$) (taulukko 6). Ymmärtävä kieli (3½ v) selitti 14.7% ortografisista taidoista 5-vuotiaana, ja sen omavaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(1,115) = 19.79, p < .001$). Tuottavan kielen itsenäinen selitysosuus oli 3.0%, ja muistin 2.1%. Riski ei tuonut malliin mitään lisää.

Ryhmäkohtainen regressioanalyysi. Tarkastelimme hierarkkisen regressioanalyysin avulla dysleksiariski- ja kontrolliryhmässä erikseen, selittävätkö kielitaito tai muisti 3½-vuotiaana taivutusmuotojen hallintaa (Morfologiatesti) tai muistin kapasiteettia 5-vuotiaana (summamuuttuja Muisti). Selittävät tekijät sisällytettiin malliin kolmella askeleella samassa järjestyksessä ja samoin perustein kuin aikaisemmissa analyyseissä. Ensimmäiseksi malliin valittiin ymmärtävä kieli, toisella askeleella valittiin tuottava kieli ja kolmannella muisti.

Muistin osalta malli ei ollut tilastollisesti merkitsevä kontrolliryhmässä, mutta riskiryhmässä malli osoittautui tilastollisesti merkitseväksi ($F(3,52) = 19.35, p < .001$). Mallin kokonaisselitysaste (R^2) oli 52.8 %. Ymmärtävä kieli 3½-vuotiaana selitti 29.1 % riskiryhmän menestymisestä muistitesteissä 5-vuotiaana, ja sen omavaikutus oli tilastollisesti merkitsevä ($F(1,54) = 22.12, p < .001$). Tuottava kieli lisäsi selitystasetta 5%. Muistin itsenäinen selitysosuus dysleksiariskiryhmässä oli 18.7 %.

Taivutusmuotojen hallinnan (Morfologiatesti) osalta malli oli dysleksiariskiryhmässä tilastollisesti merkitsevä ($F(3,54) = 11.25, p < .001$) ja sen kokonaisselitysaste oli 38.5 %. Kontrolliryhmässä mallin kokonaisselitysaste (R^2) oli 28.5 % tilastollisesti merkitsevällä tasolla ($F(3,55) = 7.30, p < .001$). Ymmärtävä kieli 3½-vuotiaana selitti riskiryhmässä 28.7 % ($F(1,56) = 22.57, p < .001$) ja kontrolliryhmässä 26.0 % ($F(1,57) = 20.01, p < .001$) Morfologiatestissä menestymisestä 5-vuotiaana. Kontrolliryhmässä tuottavalle kielelle ja muistille ei jäänyt tilastollisesti merkitsevää itsenäistä selitysosuutta. Riskiryhmässä tuottava kieli ei lisännyt selitystasetta tilastollisesti merkitsevällä tavalla, mutta muistin itsenäinen selitysosuus oli 6.7 %.

4. POHDINTA

Tässä työssä tarkasteltiin lasten kielitaidossa esiintyviä yhteyksiä ikävälillä 3½ - 5 vuotta. Ensimmäisenä päätavoitteena oli selvittää, onko dysleksiariski- ja kontrolliryhmän kielitaidossa, lyhytkestoisessa muistissa tai ortografisissa taidoissa eroa, ja tarkastella ymmärtävän kielen, tuottavan kielen, muistin ja ortografisten taitojen yhteyksiä toisiinsa näissä ryhmissä. Lisäksi tarkasteltiin, erotteleeko dysleksiariskilasten suoriutumista se, kumpi vanhemmista on indeksivanhempi. Toisena pääkysymyksenä oli, ennustavatko 3½-vuotiaiden kielitaito ja lyhytkestoinen muisti sekä geneettinen dysleksiariski lasten kielitaitoa, lyhytkestoista muistia ja ortografisia taitoja 5-vuotiaana.

Riski- ja kontrolliryhmän tuottavassa kielitaidossa oli eroa. Sekä sanavarasto että taivutusmuotojen hallinta erottelivat ryhmiä 3½-vuotiaana. Vastaavia tuloksia ovat esittäneet Gallagher ym. (2000): dysleksiariskiryhmän lapset, joilla myöhemmin oli lukemisen vaikeuksia, menestyivät 45 kuukauden iässä kontrolleja heikommin sanavarasto- ja tuottavan kielen testeissä. Tuottavan puheen hidas ilmaantuminen ei joidenkin pitkittäistutkimusten mukaan ole huolestuttavaa vielä kolmevuotiaillakaan (Whitehurst & Fischel, 1994; Thal & Katich, 1996). Scarborough (1990) kuitenkin havaitsi jo 3-vuotiailla lapsilla, joilla myöhemmin todettiin dysleksia, nimeämisen vaikeutta. Tutkimuksessamme sanavarastomittarina käytetty Boston Naming -testi mittaa myös nimeämistaitoja (Mäntynen & Poikkeus, 1998). Nimeämis- tai sananlöytämisen vaikeuden on havaittu olevan vahvassa yhteydessä joihinkin dysleksian alaryhmiin (nimeämisvaikeudesta esim. Salmi, 1999).

Morfologiatesti erotteli ryhmiä vielä viiden vuoden iässä, eli taivutusmuotojen hallinta osoittautui heikommaksi riskiryhmän lapsilla. Tämä on yhdensuuntaista sen havainnon kanssa, että lapset, joilla on kielellisiä vaikeuksia, käyttävät vähemmän morfeemeja (Leonard, 1998). Kielellisen erityisvaikeuden, SLI:n, tutkimus on painottunutkin morfologiaan (Fletcher, 1999). WPPSI-R:n Sanavarasto-testi ei erotellut ryhmiä 5-vuotiaana. Testissä ei tarvita tarkkaa nimeämistä kuten BNT:ssä, vaan lapsi voi epätäydellisilläkin lauseilla ilmaista, että tuntee kysytyn sanan merkityksen (Wechsler, 1995).

Ymmärtävässä kielessä ei ollut eroa ryhmien välillä 3½ vuoden iässä. Varhaisemmissakaan ikävaiheissa ei LKK-projektissa ole löydetty eroja dysleksiariskiryhmän ja kontrolliryhmän välillä puheen ymmärtämisen alueella (Lyytinen, 1999a). Viisivuotiaana kontrolliryhmän lapset saivat tilastollisesti merkitsevästi korkeampia pistemääriä ymmärtävää sanavarastoa mittaavassa testissä (PPVT). Kontrolliryhmän pisteet olivat korkeampia myös Yleinen käsityskyky –osatestissä, mutta ryhmäero ei yltänyt tilastollisesti merkitseväksi, vaikka olikin suuntaa antava. Kun summamuuttujien välisten yhteyksien ryhmäeroja tarkasteltiin korrelaatiokertoimien merkitsevyytensä testillä, osoittautui, että ymmärtävän kielen yhteys 3½ ja 5 vuoden välillä oli riskiryhmässä tilastollisesti merkitsevästi vahvempi kuin kontrolliryhmässä. Dysleksiariskiryhmään kuulumisen näyttäisi vahvistavan ymmärtävän kielen tason pysyvyyttä. Nippoldin (1992) mukaan sanojen tietopohja kehittyi pääasiassa siten, että sanoja käytetään puhutussa ja kirjoitetussa merkitysyhteydessä. Mitä enemmän sanaa käytetään, sitä useampien yhteyksien kautta se ankkuroituu lapsen sanastoon. Ennen lukutaitoa lapset oppivat sanoja vain puheen välityksellä. Aikaisin puhumaan oppivilla lapsilla on käytössä enemmän sanoja ja käsitteitä, joiden avulla voi hankkia lisää kieltä. Tässä aineistossa ymmärtävän ja tuottavan kielen välinen yhteys havaittiinkin tilastollisesti merkitsevästi vahvemaksi riskiryhmässä 5-vuotiailla, kun 3½-vuotiaana ymmärtävän ja tuottavan kielen yhteys oli vahvempi kontrolliryhmässä.

Sekä 3½- että 5-vuotiailla lapsilla, joiden äiti oli indeksivanhempi, ymmärtävä kieli oli heikompi kuin niillä, joiden dysleksiariski periytyi isän kautta. Äidin taustan osuus kielen kehitykseen on havaittu voimakkaammaksi kuin isän (Tallal ym., 1989). Menyuk ym. (1995) sanovat, että äidin vuorovaikutukselliset tekniikat vaikuttavat enemmän kuin määrä ja rakenne lapsen kielen kehitykseen ja laatuun, ja vuorovaikutuksen merkitystä erityisesti ymmärtävän kielen kehitykselle painottaa myös Laakso (1999). Koppinen ym. (1989) pohtivat, miten keskeinen osa aikuisilla on pienen lapsen sanojen ja lauserakenteiden oppimisen prosessissa. Lapset ovat aktiivisia kokeilijoita pyrkiessään etsimään erilaisia ilmaisumuotoja ja kielen säännönmukaisuuksia, ja aikuisten on havaittu yksinkertaistavan käyttämäänsä kieltä puhuessaan kieltä opettelevan lapsen kanssa ja käyttävän erilaisia äänenpainoja ja puheen sävyjä kuin aikuisten kanssa puhuessaan. Näin he auttavat lasta jäsentämään kuulemaansa kieltä. Aikuisten täytyy kuitenkin muistaa, että lapsen kasvaessa kielen monipuolisempi ja –mutkaisempi käyttö

auttaa parhaiten kielen laajentamisessa. Pohdimme, vaikuttaako äidin oma kielellinen vaikeus lapsen kielen kehitykseen sekä varhaisen vuorovaikutuksen että toisaalta puutteellisen kielellisen tukemisen kautta.

Muistissa oli eroa ryhmien välillä. Sekä lauseiden toistaminen että numerosarjat erottelivat ryhmiä 3½-vuotiaana, 5-vuotiaana vain numerosarjat. Tulos vastaa Gallagherin ym. (2000) havaintoa, että ne riskilapset, joilla myöhemmin todettiin dysleksia, menestyivät kontrolleja heikommin 45 kuukauden iässä numerosarjojen toisto -testissä. Mahdollisesti lauseiden toistamisen vaikeus nuorempien ikäryhmässä liittyy dysleksiariskilasten heikompaan puheen tuottamiseen, koska testissä edellytetään sanatarkkaa toistamista. Viiden vuoden iässä muistia tutkittiin numerosarjojen toiston lisäksi tavusarjoilla, jotka eivät erotelleet ryhmiä. Numerot ovat pidempiä kuin tavut, mutta lyhytkestoisen muistin kannalta yksiköiden määrää, ei pituutta, pidetään olennaisena (Bernstein ym., 1988). Bjorklund (1987) pohtii prosessoinnin nopeuden ja tehokkuuden yhteyttä muistettavien yksiköiden määrään (memory span). Semanttiseen muistiin varastoituneiden, tuttujen käsitteiden hakeminen onnistuu tehokkaammin kuin käsitteiden, joita lapsi ei vielä hallitse. Pohdimme, että viisivuotiaana lapset eroavat siinä, kuinka hyvin hallitsevat lukukäsitteen alkeita, ja tämä voi vaikuttaa muistettavien yksiköiden määrään. Bjorklundin mukaan tietopohjan – semanttisen muistin – laajeneminen vaikuttaa puolestaan prosessoinnin tehokkuuteen, ja mitä tehokkaammin yksittäisiä sanoja voidaan prosessoida, sitä enemmän vapautuu kapasiteettitilaa tiedon varastoimista varten tai muille kognitiivisille operaatioille.

Ortografisista taidoista kirjainten nimeämistehtävässä hajonta oli suurta sekä riski-että kontrolliryhmässä. Kontrolliryhmän lapset nimesivät useampia kirjaimia. Tulos on huomionarvoinen, sillä kirjainten tunnistamisen (Gallagher ym., 2000; Muter & Snowling, 1998; Lefly & Pennington, 1996) ja kirjainten nimeämisen (Elbro ym., 1998) ennen lukemaan opettelemisen aloittamista on todettu ennustavan lukemaan oppimista. Kirjoitetun sanan tunnistamistehtävässä ryhmät eivät eronneet, mutta tunnistettavia sanoja olikin vain kuusi. Muistin yhteys ortografisiin taitoihin osoittautui vahvemmakeksi dysleksiariskiryhmässä kuin kontrolliryhmässä, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. On mahdollista, että lyhytkestoisen muistin kapasiteetti vaikuttaa kirjaintenkin oppimiseen (vrt. Bjorklund, 1987).

Korrelaatiokertoimien ryhmäerojen merkitsevyytason testaus osoitti, että ortografisia taitoja lukuunottamatta kaikkien muuttujien väliset yhteydet muistiin 5-

vuotiaana olivat riskiryhmässä tilastollisesti merkitsevästi vahvempia. Johtopäätösten tekemisessä on muistettava, että korrelaatio muuttujien välillä ei kerro kausaalisuhteesta. Regressioanalyysin avulla pyrimme tunnistamaan selittäviä tekijöitä.

Regressioanalyysissa selittävät kielimuuttujat valittiin malliin samassa kehityksellisessä järjestyksessä kuin ne ilmaantuvat lapsen kieleen. Käyttämässämme mallissa ymmärtävällä kielellä oli suuri selitysosuus. Siihen vaikuttaa varmasti se, että ymmärtävä kieli otettiin malliin mukaan ensimmäisellä askeleella ja selittävät muuttujat olivat lievästi multikollineaarisia. Myös tuottavalle kielelle jäi kuitenkin itsenäistä selitysosuutta niin kielitaitoa kuin muistia ja ortografisia taitoja ennustettaessa. Tämä on huomionarvoista sikäli, että Thal ja Katich (1996) päättelevät, että jos tuottavan puheen viive jatkuu kolmannen ikävuoden jälkeen riski oppimisvaikeuksiin kasvaa.

Muistilla oli itsenäistä selitysosuutta kaikkia muita paitsi tuottavaa kieltä ennustettaessa. Geneettiselle dysleksiariskille jäi mallissa itsenäistä selitysosuutta ainoastaan muistin ennustamisessa. Ryhmäkohtainen regressioanalyysi muistia selitettäessä osoitti, että malli ei ollut tilastollisesti merkitsevä kontrolliryhmässä, mutta osoittautui sellaiseksi riskiryhmässä. Käyttämämme muistitestit mittasivat auditiivista lyhytkestoista muistia. Tässä yhteydessä on mielenkiintoista viitata Leppäsen (1999) havaintoihin auditiivisen perustason prosessoinnin eroista dysleksiariski- ja kontrolliryhmän välillä jo vauvaiässä. Hän pohtii kestojen erottelun asettamien temporaalisen prosessoinnin vaatimusten mahdollisesti heijastuvan jossakin kriittisessä varhaisen auditorisen toiminnan aspektissa, joka puolestaan liittyisi dysleksian syntyyn. Aivojen herätevasteiden kehityksellisten piirteiden ja ryhmäerojen tutkimus jatkuu LKK-projektissa, ja perustason prosessoinnin, kielitaidon kehittymisen ja lukutaidon yhteyksiä etsitään.

Vaikka muisti ei selittänyt tuottavaa kieltä summamuuttujana, taivutusmuotojen hallinnan (Morfologiatesti) testi- ja ryhmäkohtaisessa tarkastelussa muistilla oli itsenäistä selitysosuutta dysleksiariskiryhmässä. Lyytinen (1988b) arvioi, että muistin ja tarkkaavaisuuden osuus on keskeinen Morfologiatestin suorituksissa. Bates ym. (1994) esittävät, että havaitsemisen tarkkuus ja lyhytkestoisen muistin kapasiteetti vaikuttavat siihen, kuinka paljon lapset pystyvät havaitsemaan ja tuottamaan yksityiskohtaisia kieliopillisia muotoja, ja lapsen ikä vaikuttaa sekä havaitsemisen että muistin tehokkuuteen.

Suomen kieli erityispiirteinen vaatii tutkimuksellisesti erilaisia menetelmiä kuin anglosaksiset kielet, joiden parissa tutkimusta on paljon tehty, ja testejä on standardoitu Suomen oloihin varsin vähän. Testien kehittelyä tarvitaan, ja esimerkiksi 5-vuotiaiden kokonaan tietokoneavusteiset muistitehtävät olivat LKK-projektissa kehitettyjä. On mahdollista, että tietokone vaikutti joidenkin lasten tarkkaavaisuuteen kiinnittämällä heidän huomionsa visuaalisiin ärsykkeisiin, mutta näin saatiin poistettua testiajien väliset erot esitystavassa. Numerosarjojen esittämisessä 3½-vuotiaille näitä eroja voi olla. Validien ja reliabeleiden muistitehtävien kehittäminen eri-ikäisille lapsille onkin haaste. Pohdimme aikaisemmin, että lauseiden toistamisen vaikeus voi nuorempien ikäryhmässä liittyä puheen tuottamisen, etenkin nimeämisen vaikeuteen. Pitenevien lauseiden toistamisenkaan ei siksi tulisikaan olla ainoa menetelmä lyhytkestoisen muistin kapasiteetin arvioimisessa.

Fletcher (1999) pohtii, miten monenlaisia teoreettisia viitekehyksiä ja metodologisia ratkaisuja käytetään kielellisen erityisvaikeuden tutkimuksessa, koska tutkimusalue sijaitsee lingvististen ja kehityspsykologisten teorioiden leikkauskohdassa ja liittyy myös käyttäytymisgenetiikkaan. Sen vuoksi jopa tutkimusten yleistettävyys on hänen mielestään kyseenalaista. Yksittäiset mittarit eivät riitä kielellisen kehityksen poikkeavuuden arviointiin eri ikäisillä lapsilla myöskään Thalín ja Katichin (1996) mielestä. Saman taidon tai kielen komponentin tavoittamiseen on käytettävä eri ikäisten lasten kohdalla erilaisia menetelmiä, mutta silti kielen monipuolisuutta ja kehityksen dynaamisuutta on vaikea kuvata kattavasti. Muodostimme summamuuttujat ajatellen, että kaksi testiä mittaa kielen samankin komponentin eri ulottuvuuksia paremmin kuin yksi. Tämä ei ole ongelmatonta, koska yksi testi voi vaatia kielen useampien ominaisuuksien hallintaa samanaikaisesti. Esimerkiksi tässä käyttämämme WPPSI-R:n (Wechsler, 1995) kielelliset osatestit Yleinen käsityskyky ja Sanavarasto voidaan nähdä ymmärtävän ja tuottavan kielen mittareina, mutta Yleinen käsityskyky –osatesti vaatii myös tuottavan kielen taitoja.

Riittävien ja oikeaan osuneiden interventioiden kehittämiseksi tarvitaan häiriöiden tunnistamista tarpeeksi ajoissa (Leonard, 1998). Thal ym. (1997) muistuttavat kuitenkin, että selkeitä ennustavia tekijöitä kielelliselle kehitykselle on mahdollista tunnistaa ryhmätasolla, mutta yksittäisten lasten kohdalla niitä on vaikea luotettavasti todeta. Lisäksi Thalín ja Katichin (1996) mukaan ennusmerkkien perusteella ei voi päätellä mitään varmaa lapsen tulevaisuudesta, sillä riippumatta siitäkään, onko kuntoutusta

ollut, lapsen huolta herättävä kehitystahti- ja suunta voi kehityksen myötä korjaantua. Samoin Leppänen (1999) painottaa, että ryhmien tasolla tehtyjä havaintoja ei pidä käyttää yksittäisen lapsen lukutaidon ennustajana. Lukemisen ongelmia kehittyy vain osalle niistäkään lapsista, joilla on suvussa dysleksiaa.

Mielestämme riskin tiedostaminen neuvoloissa ja päiväkodeissa olisi tärkeää. Vanhempien informoiminen oman lapsensa kielellisen kehityksen piirteistä ja kielen kehityksen tukemisesta voisi olla riittävä kuntoutusmuoto varhaisemmissa vaiheissa, ja viiden vuoden iässä tilanne arvioida tarkemmin. Näin kehitystä tukeville toimenpiteille olisi vielä aikaa ennen koulun aloittamista. Viisivuotisneuvolassa terveydenhoitajan suorittama tarkastus on varsin laaja, ja muistia ja kielellistä ymmärtämistä tutkitaan pyytämällä lasta noudattamaan kolmivaiheista ohjetta. Suositus esimerkiksi puheterapeutin tarkemmasta arvioinnista on paikallaan, jos tarkastuksessa huomataan jotakin erityistä, ja etenkin jos lapsen perheessä on todettua lukivaikeutta tai lapsen kielellinen kehitys on muuten herättänyt kysymyksiä vanhemmissa tai muissa lasta hoitavissa aikuisissa. Kehityksen pulmien seulontaan tulisi aina liittyä kuntoutukseen ohjaaminen, ja oikeanlaisten interventioiden kehittäminen on olennainen osa dysleksiankin tutkimusta. LKK-projektissa on alkamassa kaksi yksilöinterventiotutkimusta esikouluikäisille, toinen fonologisten ja toinen nimeämistaitojen kuntouttamiseen tähtäävä. Nämä komponentit on nähty tärkeiksi dysleksian ennaltaehkäisyssä.

Tämä tutkimus on yhdensuuntainen sen näkemyksen kanssa, että dysleksian taustalla voi olla yleisempi kielellisen kehityksen vaikeus kuin spesifi fonologisten taitojen heikkous, mikä on samansuuntainen tulos kuin Scarborough'lla (1990) ja Gallagherilla ym. (2000). Tässä aineistossa dysleksiariski- ja kontrolliryhmien kielitaidossa ja kognitiivisissa taidoissa oli eroja. Kontrolliryhmän suoriutuminen oli yleisenä suuntana vahvempaa, mutta tilastollisesti merkitsevästi erottelivat 3½-vuotiaana muisti ja tuottava kieli ja viisivuotiaana yksittäiset testit. Dysleksiariskiryhmässä muistin yhteys muihin muuttujiin oli vahvempi kuin kontrolliryhmässä. Tulosten perusteella kielellisillä ja kognitiivisilla taidoilla on jatkuvuutta ikävälillä 3½ - 5 vuotta. Ymmärtävällä kielellä oli vahvin ennusarvo, mutta myös tuottavalla kielellä ja muistilla oli itsenäistä selitysosuutta 5-vuotiaan kielen ja kognitiivisten taitojen ennustajana. Geneettisen dysleksiariskin yhteys

muistisuorituksiin ja toisaalta muistin ja kielitaidon omaksumisen yhteys tämän ikäisillä lapsilla nousee mielenkiintoiseksi havainnoksi.

LKK-projektin lapsista vasta puolet oli mukana tässä tutkimuksessa. On mielenkiintoista nähdä, säilyykö tulosten suunta samana, kun kaikkien mukana olevien lasten tulokset analysoidaan. Muutaman vuoden kuluessa selviää, viittaavatko vaikeudet lyhytkestoisen muistin ja kirjainten tunnistamisen tehtävissä 5-vuoden iässä lukemisen oppimisvaikeuksiin kouluikässä samalla tavalla kuin Gallagherin tutkimusryhmän aineistoissa. On muistettava, että tulokset kertovat ryhmätason suoriutumisesta, eikä vielä pystytä sanomaan kuinka yksittäisten lasten lukutaito todellisuudessa kehittyy. Vanhempien koulutuksen yhteyttä lasten kieli- ja kognitiivisiin taitoihin 3½ - 5 vuoden iässä emme tässä yhteydessä tarkastelleet lainkaan, ja näiden yhteyksien tutkiminen toisaalla olisi arvokasta, samoin kuin perheen lasten lukumäärän tai lapsen aseman sisarussarjassa yhteyden kielitaito- ja kognitiivisiin muuttujiin.

LÄHTEET

- Anderson, J.R. (1995). *Cognitive psychology and its implications*. (4. painos) New York: W.H. Freeman.
- Barret, M. (1999). An introduction to the nature of language and to the central themes and issues in the study of language development. Teoksessa M. Barret (toim.), *The development of language*, (s. 1 – 24). Hove: Psychology Press.
- Bates, E., Bretherton, I., & Snyder, L. (1988). *From first words to grammar. Individual differences and dissociable mechanisms*. New York: Cambridge Psychology Press.
- Bates, E., Dale, P. S., & Thal, D. (1995). Individual differences and their implications for theories of language development. Teoksessa P. Fletcher & B. MacWhinney (toim.) *The handbook of child language* (s.96 - 151). Oxford: Blackwell.
- Bates, E., Marchman, V., Thal, D., Fenson, L., Dale, P., Reznick, J.S., Reilly, J., & Hartung, J. (1994). Developmental and stylistic variation in the composition of early vocabulary. *Journal of Child Language*, 21, 85 – 123.
- Bernstein, D. A, Roy, E.J., Srull, T. K., & Wickens, C. D. (1988). *Psychology*. Geneva, Ill.: Houghton Mifflin Company.
- Bjorklund, D. F. (1987). How age changes in knowledge base contribute to the development of childrens´ memory: an intepretive review. *Developmental Review*, 7, 93 – 130.
- Bloom, L. (1998). Language acquisition in its developmental context. Teoksessa W. Damon (toim.), *Handbook of child psychology* (Vol. 2, s. 309-370) (5. painos) New York: Wiley.
- Brady, S., Shankweiler, D., & Mann, V. (1983). Speech perception and memory coding in relation to reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 345-367.
- Chaney, C. (1998). Preschool language and metalinguistic skills are links to reading succes. *Applied Psycholinguistics*, 19, 433-446.
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of language. Its nature, origin and use*. Westport, Conn.: Praeger.

- Dromi, E. (1999). Early lexical development. Teoksessa M. Barret (toim.), *The development of language*, (s. 99 – 126). Hove: Psychology Press.
- Dunn, L. M. & Dunn, E. S. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test - Revised*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Elbro, C. , Borstrom, I., & Petersen, D. K. (1998). Predicting dyslexia from kindergarten: the importance of distinctness of phonological representations of lexical items. *Reading Research Quarterly*, 33 (1), 36 – 60.
- Fenson, L., Dale, P.S., Reznick, J.S., Bates, E., Thal, D., & Pethick, S.J. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59 (5).
- Fletcher, P. (1999). Specific language impairment. Teoksessa M. Barret (toim.), *The development of language*, (s. 349 – 371). Hove: Psychology Press.
- Fodor (1983). *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gallagher, A., Frith, U., & Snowling, M.J. (2000). Precursors of literacy-delay among children at genetic risk of dyslexia. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 41, 203-213.
- Gathercole, S.E. & Adams, A-M (1994). Children's phonological working memory: contributions of long-term knowledge and rehearsal. *Journal of Memory and Language*, 33, 672-688.
- Johnston, R., Rugg, M., & Scott, T. (1987). Phonological similarity effects, memory span and developmental reading disorders: the nature of the relationship. *British Journal of Psychology*, 78, 205-211.
- Kaplan, E., Goodglass, H., & Weintraub, S. (1983). *Boston Naming Test*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Koppinen, M-L., Lyytinen, P., & Rasku-Puttonen, H. (1989). *Lapsen kieli ja vuorovaikutustaidot*. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Korhonen, T. (1995). Lukemis- ja kirjoittamisvaikeudet. Teoksessa H. Lyytinen, T. Ahonen, T. Korhonen, M. Korkman, & T. Riita (toim.), *Oppimisvaikeudet. Neuropsykologinen näkökulma* (s. 151 – 208). Juva: WSOY.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (1997). *NEPSY: lasten neuropsykologinen tutkimus. Käsikirja I*. Helsinki: Psykologien Kustannus.
- Kuczaj, S. (1999). The world of words: Thoughts on the development of a lexicon

- Teoksessa M. Barret (toim.), *The development of language*, (s.133-159). Hove: Psychology Press.
- Laakso, M.- L. (1999). *Prelinguistic skills and early interactional context as predictors of childrens language development*. University of Jyväskylä. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research, 155.
- Lefly, D. L. & Pennington, B. F. (1996). Longitudinal study of children at high family risk for dyslexia: the first two years. Teoksessa M. L. Rice (toim.), *Toward a genetics of language* (s. 49 – 75). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Lehto, J. & Helander, J. (1996). Työmuisti ja fonologinen tietoisuus – tapaustutkimus lukivaikkeudesta. *Psykologia*, 31, 329-340.
- Leonard, L. B. (1998). *Children with spesific language impairment*. Cambridge, MA.: MIT Press.
- Leppänen P. (1999). *Brain responses to changes in tone and speech stimuli in infants with and without a risk for familial dyslexia*. University of Jyväskylä. Jyväskylä studies in education, psychology and social research, 151.
- Lyytinen, H., Ahonen T., Leiwo, M., Lyytinen, P., Poikkeus, A-M., Laakso, M-L., Leppänen, P., & Leinonen, S. (1996). Varhainen kielen kehitys ja dysleksiariski. Teoksessa P.Lyytinen & H. Lyytinen (toim.) *Lapsi ja tutkimus* (s.165-168). Jyväskylä: Atena.
- Lyytinen, H., Leinonen, S., Nikula, M., Aro, M., & Leiwo, M. (1995). In search of the core featurers of dyslexia: Observations concerning dyslexia in the highly orthographically regular Finnish language. Teoksessa V. W. Berninger (toim.) *The varieties of orthographic knowledge II: Relationships to phonology, reading, and writing* (s. 177 – 204). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lyytinen, P. (1988b). *Morfologiatesti. Taivutusmuotojen hallinnan mittausmenetelmä lapsille*. Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen julkaisuja 298.
- Lyytinen, P. (1988a). *Suomen kielen taivutusmuotojen hallinta 2 – 9 –vuotiaille Katsaus psykologiseen tutkimukseen*. Jyväskylän yliopiston psykologian laitoksen julkaisuja 297.
- Lyytinen, P. (1995). Lapsen kielen ja kommunikointitaitojen kehitys. Teoksessa P. Lyytinen, M. Korhonen, & H. Lyytinen (toim.) *Näkökulmia kehityopsykologiaan. Kehitys kontekstissaan* (s. 105 – 121). Porvoo: WSOY.

- Lyytinen, P. (1999a). Kielellisten vaikeuksien varhaisia ennusmerkkejä. Teoksessa T. Ahonen & T. Aro (toim.), *Oppimisvaikeudet. Kuntoutus ja opetus yksilöllisen kehityksen tukena* (s. 212 – 228). Juva: WSOY.
- Lyytinen, P. (1999b). *Varhaisen kommunikaation ja kielen kehityksen arviointimenetelmä*. Jyväskylä: Yliopistopaino.
- Lyytinen, P., Poikkeus, A-M., Leiwo, M., Ahonen T., & Lyytinen, H., (1996a). Kielen kehityksen jatkuvuus ja sen arviointi kahden ensimmäisen ikävuoden aikana. Teoksessa P.Lyytinen & H. Lyytinen (toim.) *Lapsi ja tutkimus* (s.183 – 191). Jyväskylä: Atena.
- Lyytinen, P., Poikkeus, A-M., Leiwo, M., Ahonen, T., & Lyytinen, H. (1996b). Parents as informants of their child's vocal and early language development. *Early Child Development and Care*, 126, 15 – 25.
- Marchman, V. A. & Bates, E. (1994). Continuity in lexical and morphological development: a test of the critical mass hypothesis. *Journal of Child Language*, 21, 339 – 366.
- Menyuk, P. (1988). *Language development. Knowledge and use*. Glenview, Ill: Scott, Foresman.
- Menyuk, P., Liebergott, J. W., & Schultz, M. C (1995). *Early language development in full-term and premature infants*. Hillsdale, Ill: Lawrence Erlbaum.
- Muter, V. & Snowling, M. (1998). Concurrent and longitudinal predictors of reading: The role of metalinguistic and short-term memory skills. *Reading Research Quarterly*, 33, 320-335.
- Mäntynen, H. & Poikkeus A-M.(1998). *Bostonin nimentätesti 31/2 –vuotiaiden lasten kielen arviointimenetelmänä*. Jyväskylän yliopisto, Psykologian laitos, lapsen kielen kehitys ja geneettinen dysleksiariski.
- Nieminen, P. (1991). *Äidin ja lapsen kommunikaatio ja lapsen kielen omaksuminen*. Acta Universitatis Tamperensis, ser. A, vol. 323.
- Nippold, M. A. (1992). The nature of normal and disordered word finding in children and adolescents. *Topics in Language Disorders* 13 (1), 1 – 14.
- Pennington, B. F. (1995). Genetics of learning disabilities. *Journal of Child Neurology*, 10 (1), 69 – 77.
- Piaget, J. (1988). *Lapsi maailmansa rakentajana*. Juva: WSOY.
- Richardson, U. (1998). *Familial dyslexia and sound duration in the quantity distinctions*

of Finnish infants and adults. University of Jyväskylä. Studia philologica Jyväskyläänsia, 44.

- Salmi, P. (1999). *Kielenkehitykseltään normaalien lasten ja lukilasten nimeämistaidot koulun aloitusvaiheessa*. Helsingin yliopisto. Fonetikan pro gradu –tutkielma.
- Scarborough, H. S. (1990). Very early language deficits in dyslexic children. *Child Development*, 61, 1728 – 1743.
- Shankweiler, D. & Crain, S. (1986). Language mechanisms and reading disorder: a modular approach. *Cognition*, 24, 139-164.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Tallal, P., Ross, R., & Curtiss, S. (1989). Familial aggregation in specific language impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 54, 167 – 173.
- Thal, D. J., Bates, E., Goodman, J., & Jahn-Samilo, J. (1997). Continuity of language abilities: An exploratory study of late- and early-talking toddlers. *Developmental Neuropsychology*, 13 (3), 239 – 273.
- Thal, D.J. & Katich, J. (1996). Predicaments in early identification of specific language impairment. Does the early bird always catch the worm? *Communication and Language Intervention Series*, Vol. 6, 1 – 28.
- Tomasello, M. & Brooks, P. J. (1999). Early syntactic development: a construction grammar approach. Teoksessa M. Barret (toim.), *The development of language*, (s. 161 - 190). Hove: Psychology Press.
- Wechsler, D. (1995). WPPSI-R. Wechslerin älykkyystestistö esikouluikäisille. Käsikirja. Helsinki:Psykologien Kustannus.
- Whitehurst, G. & Fischel, J. (1994). Practitioners review: early developmental language delay: what, if anything, should the clinician do about it? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 35, 613 – 648.