

SALLA BERG, MINNA POUTANEN, TUIRE KANGAS, KAISA PELTOMAA, MARIT KORKMAN,
PEKKA LAHTI-NUUTILA & LAURA HOKKANEN

Eri nimeämistaitojen yhteys myöhempiin lukitaitoihin

Tässä pitkittäistutkimuksessa tarkasteltiin, miten esikouluiässä kolmella eri tavalla arvioidut nimeämistaidot – kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen – ennustavat lukitaitoja 2. luokalla lapsilla, joilla on nimeämisvaikeutta, ja tyypillisesti kehittyneillä lapsilla. Toisena tutkimuskysymyksenä oli, mikä merkitys lukitaitojen kehittymiselle on sillä, että lapsella on vaikeutta joko kuvien nimeämisessä tai nopeassa nimeämisessä verrattuna tilanteeseen, jossa lapsella on vaikeutta molemmissa nimeämistaidoissa. Regressioanalyysi osoitti kuvien nimeämisen ennustavan myöhempää luetun ymmärtämistä sekä lukunopeutta ja -tarkkuutta. Nopea nimeäminen ennusti odotetusti lukunopeutta, ja kirjainten nimeäminen ennusti 2. luokan oikeinkirjoitustaitoa mutta ei lukunopeutta tai -tarkkuutta. Yleisen lineaarisen mallin avulla saadut tulokset viittaavat siihen, että esikouluiässä todettuun vaikeuteen sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä liittyy vahvempia vaikeuksia lukutaidossa 2. luokalla kuin tilanteeseen, jossa vaikeutta on todettu ainoastaan toisessa nimeämistaidoista. Tulokset tukevat nimeämistaitojen monipuolisen arvioinnin hyödyllisyyttä esikouluikäisten neuropsykologisessa arvioissa ja vahvistavat erityisesti kuvien nimeämisen arvioinnin merkitystä.

Avainsanat: kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen, kirjainten nimeäminen, lukunopeus, lukutarkkuus, luetun ymmärtäminen, oikeinkirjoitus

JOHDANTO

Luku- ja kirjoitustaidon (ns. lukitaitojen) kehittymiseen vaikuttavien taustatekijöiden tutkiminen on tärkeää lukivaikeuksien riskin varhaisen tunnistamisen ja niiden ennaltaehkäisemisen vuoksi. Keskeisinä taustatekijöinä pidettyjen fonologisten taitojen (mm. Pennington, Cardoso-Martins, Green & Lefly, 2001; Torgesen, Wagner & Rashotte, 1994) lisäksi kirjallisuudessa on tarkasteltu muun muassa erilaisten nimeämistaitojen yhteyttä lukitaitojen kehittymiseen. Nimeämistaitoja voidaan arvioida eri tavoin. *Kuvien nimeämisellä* (*picture naming, confrontation naming*) tarkoitetaan kykyä nimetä yksittäisiä kuvia. Tavallisesti käytetään esineiden,

eläinten tai muuten luontoon liittyvien kohteiden kuvia, jotka esitetään vaikeutuvassa järjestyksessä edeten tutuista harvinaisempiin (Brusewitz & Tallberg, 2010). Kuvien nimet vaihtelevat yleensä tavarakenteeltaan lyhyistä monitavuisiin. Kuvien nimeämistä voidaan tarkastella osana sanavarasto – sen ajatellaan perustuvan opittuun käsitteistöön, josta fonologisten ja semanttisten prosessien kautta haetaan oikea nimike kuvalle (Torppa ym., 2007). *Nopea nimeäminen* (*naming speed, rapid automatized naming*) määritellään puolestaan kyvyksi nimetä mahdollisimman nopeasti tuttuja sarjallisesti esitettyjä visuaalisia ärsykeitä. Olennaista määritelmässä on, että ärsykkeet on esitetty sarjana eikä yksitellen ja että ne ovat hyvin tuttuja (katsaus:

Kirby ym., 2010). Nopean nimeämisen on esitetty mittaavan enemmänkin mieleen palauttamisen automaattisuutta kuin tietoa käsitteistä itsestään (Meyer, Wood, Hart & Felton, 1998). Nopean nimeämisen tehtävissä käytetään tavallisesti kahdentyyppisiä ärsyksiä: alfanumeerisia (kirjaimia ja numeroita) ja ei-alfanumeerisia (värejä ja esineitä). *Kirjainten nimeämisellä* tarkoitetaan kykyä nimetä yksittäin esitettyjä isoja tai pieniä painokirjaimia ilman ajanottoa tai aikarajaa. Kirjainten nimeämistaidon on havaittu olevan suuremmin yhteydessä nopeaan nimeämiseen kuin kuvien nimeämiseen (Torppa, Poikkeus, Laakso, Eklund & Lyytinen, 2006).

Tutkimuksissa on selvitetty kuvien nimeämisen ja lukutaidon (mm. Katz, 1986; Swan & Goswami, 1997) sekä etenkin viimeisen vuosikymmenen aikana nopean nimeämisen ja lukutaidon välistä yhteyttä (katsaus: Kirby ym., 2010). Lisäksi on tutkittu alle kouluikässä arvioidun kirjainten nimeämisen yhteyttä myöhempään lukitaitoihin (mm. Gallagher, Frith & Snowling, 2000; Holopainen, Ahonen & Lyytinen, 2001). Kuvien nimeämisen, nopean nimeämisen ja kirjainten nimeämisen on havaittu ilmentävän ainakin osin erilaisia taitoja (Meyer ym., 1998; Salmi, 2008; Torppa ym., 2006). Tästä huolimatta vain harvoissa tutkimuksissa on tarkasteltu samanaikaisesti niiden yhteyttä lukitaitojen eri osa-alueiden – lukunopeuden, lukutarkkuuden, luetun ymmärtämisen ja etenkin kirjoitustaidon – kehittymiseen tai sitä, vaikuttaako luku- ja kirjoitusvaikeuksien ilmenemismuotoon tai vaikeusasteeseen se, että lapsella on todettu vaikeutta useammassa nimeämistaidossa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten esikouluikässä kolmella eri tavalla arvioidut nimeämistaidot – kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen – ennustavat lukitaitoja 2. luokalla. Lukitaidoilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa lukunopeutta, -tarkkuutta ja luetun ymmärtämistä (lukutaidot) sekä oikeinkirjoitusta. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan, lisääkö esikouluikässä todettu vaikeus kahdessa eri nimeämistaidossa vaikeuksia lukitaidoissa 2. luokalla verrattuna tilanteeseen, jossa vaikeuksia on vain toisessa arvioiduista taidoista. Tähän tarkasteluun valitaan kolmesta nimeämistaidosta kaksi, kuvien nimeäminen ja nopea nimeäminen, joita arvioidaan yleisesti esikouluikäisten neuropsyko-

logisessa arvioissa. Vastaavaa tutkimusasetelmaa ei ole kirjoittajien tiedossa, ja on kiinnostavaa selvittää, saadaanko molempien taitojen arvioinnilla lisätietoa lukivaikeuksien riskin tunnistamiseen.

Eri nimeämistaitojen merkitys luku- ja kirjoitustaitoa ennustettaessa

Nimeämistaitojen on osoitettu ennustavan sekä tyypillisesti kehittyneiden että lukivaikeuslasten suoriutumista erilaisissa lukutehtävissä. *Kuvien nimeämisen* on pitkittäistutkimuksissa osoitettu olevan yhteydessä myöhempään lukutaitoon ja ennustavan etenkin luetun ymmärtämistä (Roth, Speece & Cooper, 2002; Torppa ym., 2007). Roth ja kollegat (2002) ovat esittäneet esikouluikässä arvioitujen semanttisten taitojen – kuvien nimeämisen ja sanojen määrittelykyvyn – ennustavan luetun ymmärtämistä 2. luokalla tyypillisesti kehittyneillä lapsilla. Joissakin tutkimuksissa on löydetty selvä yhteys kuvien nimeämisen ja lukivaikeuden välillä (mm. Faust, Dimitrovsky & Shacht, 2003; Nation, Marshall & Snowling, 2001; Swan & Goswami, 1997). Lukivaikeuslasten on todettu nimeävän kuvia epätarkemmin kuin ikätoverit ja iältään nuoremmat mutta lukutaidon suhteen samantasoiset lapset. Kuvien nimeämisen vaikeuden on esitetty liittyvän nimenomaan käsitteiden mieleen palauttamisen vaikeuteen eikä sanavarastopuutteisiin, koska lukivaikeuslapset ovat kyenneet osoittamaan kuvista samoja käsitteitä, joita he eivät ole osanneet nimetä (Fowlert & Swainson, 2004; Swan & Goswami, 1997). Messer, Dockrell ja Murphy (2004) sekä Nation, Marshall ja Snowling (2001) ovat myös havainneet kuvien nimeämisen vaikeuden olevan yhteydessä luetun ymmärtämisen vaikeuksiin.

Ennen koulun alkua tai sen alkuvaiheessa arvioidun *nopean nimeämisen* on pitkittäistutkimuksissa osoitettu ennustavan myöhempää lukunopeuden ja -sujuvuuden kehittymistä (Holopainen ym. 2001; Landerl & Wimmer, 2008; Lervåg & Hulme, 2009; Salmi, 2008; Torppa, Lyytinen, Erskine, Eklund & Lyytinen, 2010). Joissakin tutkimuksissa nopean nimeämisen on havaittu olevan yhteydessä myös lukutarkkuuteen (mm. Di Filippo ym., 2005), mutta tästä on esitetty ristiriitaisia tuloksia (Sprugevica & Høien, 2003). Nopean nimeämisen on yleisesti esitetty olevan vahvemmin yhteydessä lukunopeuteen

kuin -tarkkuuteen (katsaus: Kirby ym., 2010; Salmi, 2008; Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson & Foorman, 2004). Alle kouluikässä (Kirby, Parrila & Pfeiffer, 2003) ja 1. luokalla (Sprugevica & Høien, 2004) arvioidun nopean nimeämisen on osoitettu ennustavan myös myöhempää luetun ymmärtämistä. Samoin kouluikäisillä lapsilla on löydetty yhteys nopean nimeämisen ja luetun ymmärtämisen välillä (mm. Neuhaus, Foorman, Francis & Carlson, 2001). Tosin poikkeaviakin tuloksia on esitetty. Scarboroughin (1998) pitkittäis- ja Di Filippin ja kollegoiden (2005) poikittaisutkimuksessa nopea nimeäminen ei ennustanut luetun ymmärtämistä kouluikäisillä lapsilla. Nopean nimeämisen vaikeuden on niin ikään esitetty olevan yhteydessä erityisesti lukemisen vaikeuksiin kouluikässä (Heikkilä, Närhi, Aro & Ahonen, 2009; Sunseth & Bowers, 2002). Pitkittäistutkimus suomenkielillä lapsilla (LKK; Lapsen kielen kehitys ja familiaalinen dysleksiariski) on osoittanut, että lukemisvaikeudet 1.–2. luokalla ovat yhteydessä alle kouluikässä todettuihin vaikeuksiin muun muassa nimeämisnopeudessa (Lyytinen, Erskine, Tolvanen, Torppa, Poikkeus & Lyytinen, 2006; Torppa ym., 2007). Myös Wimmerin ja Mayringerin (2002) pitkittäistutkimus on osoittanut koulun alkaessa todetun nopean nimeämisen vaikeuden olevan yhteydessä heikkoon lukunopeuteen 3. luokalla. Alle kouluikässä todettu nopean nimeämisen vaikeus on yhdistetty lisäksi luetun ymmärtämisen vaikeuteen kouluikässä (Kirby ym., 2003).

Nopean nimeämisen ja lukutaidon välinen yhteys on todettu kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa (mm. Di Filippo ym., 2005; Holopainen ym., 2001; Lervåg & Hulme, 2009; Mann & Wimmer, 2002; Salmi, 2008; Torppa ym., 2010) ja epäsäännönmukaisissa kielissä (mm. Compton, 2003; Manis, Doi & Bhadha, 2000; Parrila, Kirby & McQuarrie, 2004; Savage & Frederickson, 2005). Kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä, kuten suomen kielessä, nopean nimeämisen on esitetty olevan jopa fonologista tietoisuutta merkittävämpi lukutaidon ennustaja (de Jong & van der Leij, 1999; Di Filippo ym., 2005; Holopainen ym., 2001; Salmi, 2008). Tätä on selitetty sillä, että kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä sanojen dekodaus onnistuu vähäisemmillä fonologisilla taidoilla kuin epäsäännönmukaisissa kielissä, kuten englannissa, ja lukemisen tarkkuus

saavutetaan melko helposti (Wimmer & Mayringer, 2002; katsaus: Wolf, Bowers & Biddle, 2000) vaikeuksien painottuessa useammin sanan tunnistamisen sujuvuuteen ja tekstin prosessointiin (Aro, Huemer, Heikkilä & Mönkkönen, 2011; Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Koska nopean nimeämisen on osoitettu ennustavan juuri lukusujuvuutta, sen ja lukutaidon välisen yhteyden voidaan suomen kielessä arvioida olevan vahva pian koulun aloittamisen jälkeen (Torppa, Parrila, Niemi, Lerkkanen, Poikkeus & Nurmi, 2013).

Kirjainten nimeämisen ja tuntemisen on johdonmukaisesti havaittu ennustavan tulevaa lukutaitoa (mm. Gallagher ym., 2000; Holopainen ym., 2001; Landerl & Wimmer, 2008; Leppänen, Aunola, Niemi & Nurmi, 2008; Lervåg, Bråten & Hulme, 2009; Lyytinen ym., 2006). Suomenkielillä lapsilla 5–6 vuoden iässä arvioidun kirjainten nimeämisen on todettu ennustavan lukusujuvuutta ja -tarkkuutta 2. luokalla (Torppa ym., 2010) ja lukusujuvuutta ja luetun ymmärtämistä 4. luokalla (Leppänen ym., 2008). Lerkkanen, Rasku-Puttonen, Aunola ja Nurmi (2004) ovat esittäneet koulun alkaessa arvioidun kirjaintuntemuksen ennustavan lukutaitoa 1. luokan kevätlukukauden alkupuolelle asti, jolloin suomalaisessa koulussa on yleensä opeteltu kaikki kirjaimet. Parrilan ja kollegoiden (2004) tutkimus osoitti kirjainten tunnistamisen korreloivan vahvasti sananlukutaidon ja luetun ymmärtämisen kanssa mutta jakavan suuren osan lukitaitojen selitysosuudesta nopean nimeämisen ja fonologisen tietoisuuden kanssa.

Nimeämistaitojen ja kirjoitustaidon välistä yhteyttä on viimeisen vuosikymmenen aikana tutkittu vähemmän kuin nimeämistaitojen ja lukutaidon välistä yhteyttä. Joissakin tutkimuksissa on saatu näyttöä alfanumeeristen ärsykkeiden nopean nimeämisen ja kirjoitustaidon (Savage, Pillay & Melidona, 2008; Strattman & Hodson, 2005; Sunseth & Bowers, 2002) välisestä yhteydestä kouluikäisillä lapsilla. Savagen ja kollegoiden (2008) tutkimuksessa ei kuitenkaan löytynyt yhteyttä värien ja esineiden nopean nimeämisen ja kirjoitustaidon välillä. Torppa, Georgiou, Salmi, Eklund ja Lyytinen (2012) ovat pitkittäistutkimuksessaan sen sijaan havainneet esineiden ja värien nopean nimeämisen vaikeuden ennustavan vaikeutta epäsanon oikeinkirjoituksessa 2. ja 3. luokalla suomenkielillä lapsilla. Myös Wimmer, Mayringer ja Landerl (2000)

ovat havainneet koulun alkaessa todetun esineiden nopean nimeämisen vaikeuden olevan yhteydessä heikkoon oikeinkirjoitustaitoon 3. luokalla. Lisäksi viiden vuoden iässä arvioidun kirjainten nimeämisen on todettu ennustavan epäsanojen oikeinkirjoitusta 2. luokalla tyypillisesti kehittyneillä suomenkielisillä lapsilla (Georgiou, Torppa, Manolitsis, Lyytinen & Parrila, 2012). Landerl ja Wimmer (2008) ovat samoin saaneet näyttöä koulun alkaessa arvioidun yksittäisten kirjainten nimeämisen yhteydestä myöhempään kirjoitustaitoon saksankielisillä lapsilla.

Nimeämistaitojen ja lukitaitojen välinen yhteys

Kuvien nimeämisessä on kyse käsitteen tarkasta mieleen palauttamisesta, johon katsotaan liittyvän vähintään kaksi vaihetta: semanttinen eli merkityksen sekä fonologinen eli äänteellisen rakenteen aktivoitumisen ja valikoitumisen vaihe (Faust ym., 2003; katsaus: Messer & Dockrell, 2006). Useat tutkimukset ovat tukeneet teoriaa, jonka mukaan fonologinen prosessointi on yhteinen tekijä kuvien nimeämiselle ja lukitaidoille (mm. Faust ym., 2003; Fowlert & Swainson, 2004; Katz, 1986; Nation ym., 2001; Swan & Goswami, 1997). Kyseisissä tutkimuksissa lukivaikeuslapsilla on todettu kuvien nimeämistehtävässä vaikeutta etenkin monitavuaisten ja harvinaisten sanojen mieleen palauttamisessa, minkä on katsottu liittyvän sanojen fonologisten edustusten koodaamisen ja muistista haun vaikeuteen. Sen sijaan lapsilla, joilla on todettu luetun ymmärtämisen vaikeutta, yhteyden on esitetty liittyvän semanttisen prosessoinnin heikkouteen (Nation ym., 2001; Roth ym., 2002).

Perinteisesti nopea nimeäminen on tulkittu osaksi fonologisia prosessointitaitoja (Torgesen ym., 1994; Vellutino ym., 2004). Kuten kuvien nimeämisen, nopean nimeämisen tehtävien on katsottu olevan yhteydessä lukemiseen, koska ne liittyvät fonologisen tiedon mieleen palauttamiseen pitkäkestoisesta muistista (Torgesen ym., 1994). Viimeisen vuosikymmenen aikana on kuitenkin saatu runsaasti näyttöä siitä, että nopeaa nimeämistä voidaan pitää fonologiasta melko erillisenä taitona (mm. Manis ym., 2000; Pennington ym., 2001; Sunseth & Bowers, 2002). Wolf ja Bowers (1999) ovat esittäneet niin sanotun kahden vaikeuden hypoteesin (*the double-deficit hypothesis*), jonka

mukaan fonologisen prosessoinnin vaikeus ja nopean nimeämisen vaikeus ovat kaksi jokseenkin erillistä ja keskeistä lukivaikeuteen johtavaa syytä. Toisten teorioiden mukaan nopean nimeämisen ja lukutaidon välinen yhteys perustuu yleiseen kognitiiviseen prosessointinopeuteen tai -tehokkuuteen (Kail, Hall & Caskey, 1999) tai osin siihen, että ne molemmat edellyttävät ortografista prosessointia eli symbolin tai sanan leksikaalisen edustuksen suoraa ja nopeaa prosessointia (Georgiou, Parrila & Kirby, 2009; Salmi, 2008). Eräiden tulkintojen mukaan taas yhteisinä tekijöinä ovat eksekutiiviset prosessit, jotka liittyvät sekä nopean nimeämisen että lukemisen alemman tason prosessien ajalliseen organisointiin (katsaus: Kirby ym., 2010). Edellä mainittujen taustatekijöiden lisäksi nopean nimeämisen on osoitettu liittyvän motoriseen näppäryyteen, yksittäisten kuvien nimeämiseen ja sanan muistista hakuun, muistiin, visuaaliseen hahmottamiseen ja artikulaatioon (Närhi ym., 2005; Salmi, 2008; katsaus: Wolf, Bowers & Biddle, 2000), jotka liittyvät osaltaan myös lukitaitoihin.

Kirjainten oppimisen on esitetty liittyvän erityisesti fonologiseen erottelukykyyän ja prosessointiin, fonologiseen muistiin sekä symbolien nopeaan prosessointiin ja mieleen palauttamiseen (Landerl & Wimmer, 2008; Torppa ym., 2006). Samoja tekijöitä on myös lukitaitojen taustalla.

Lukitaitojen muut taustatekijät

Fonologisen tietoisuuden ja fonologisen prosessoinnin on lukuisissa tutkimuksissa osoitettu liittyvän keskeisesti lukitaitojen kehittymiseen (mm. Parrila ym., 2004; Pennington ym., 2001; Roth ym., 2002; Sprugevica & Høien, 2003; Strattman & Hodson, 2005; Torgesen ym., 1994). Alle kouluikässä arvioidun fonologisen tietoisuuden on havaittu olevan yhteydessä lukutarkkuuteen ja luetun ymmärtämiseen 2. luokalla (mm. Parrila ym., 2004). Myös Rothin ja kollegoiden (2002) tutkimukset ovat osoittaneet ennen kouluikää arvioidun fonologisen tietoisuuden ennustavan sanojen ja epäsanojen lukutaitoa 2. luokalla, mutta heidän tutkimuksensa eivät osoittaneet yhteyttä luetun ymmärtämiseen. Koulun alkaessa arvioidun fonologisen tietoisuuden on havaittu olevan yhteydessä myös myöhempään oikeinkirjoitustaitoon (mm. Landerl & Wimmer, 2008).

Sanavaraston on esitetty olevan yhteydessä sanan tunnistamiseen ja etenkin luetun ymmärtämiseen (mm. Nation & Snowling, 2004; Ricketts, Nation & Bishop, 2007; Roth ym., 2002; Vellutino ym., 2004). Rothin ja kollegoiden (2002) tutkimuksessa esikouluikässä arvioitu sanojen määrittelykyky ennusti luetun ymmärtämistä 2. luokalla. Sanojen määrittelykyvyn on luetun ymmärtämisen lisäksi todettu olevan yhteydessä sanan tunnistamiseen ja epäsanon lukemiseen kouluikäisillä lapsilla (Nation & Snowling, 2004; Ricketts ym., 2007).

Fonologisen lyhytkestoisen muistin ja etenkin työmuistin on esitetty liittyvän sanojen dekodauksen, lukusujuvuuden ja luetun ymmärtämisen kehittymiseen (mm. Strattman & Hodson, 2005; Swanson & Jerman, 2007), joskin joidenkin tutkijoiden mukaan yhteys on epäselvä (Landerl & Wimmer, 2008; Savage, Lavers & Pillay, 2007).

Lisäksi eksekutiivisten toimintojen on esitetty vaikuttavan lukitaitojen oppimiseen sekä tyypillisesti kehittyneillä että lukivaikeuslapsilla (Alte-meier, Abbott & Berninger, 2008; Blair & Razza, 2007). Alte-meierin ja kollegoiden (2008) tutkimuksessa eksekutiiviset toiminnot olivat osallisina etenkin ajastetuissa luku- ja kirjoitustehtävissä mutta ennustivat heikosti luetun ymmärtämistä. Eksekutiivisista toiminnoista erityisesti impulssikontrolli on yhdistetty lukivalmiuksiin (fonologinen tietoisuus ja kirjaintuntemus) alle kouluikässä (Blair & Razza, 2000) ja lukivaikeuteen kouluikässä (Purvis & Tannock, 2000).

Aiempien tutkimusten perusteella nopean nimeämisen arviointia voidaan pitää perusteltuna suomenkielisten esikoululaisten neuropsykologisessa arvioissa. Kirjallisuuden pohjalta jää kuitenkin avoimeksi, onko nopean nimeämisen arviointi riittävä vai onko nimeämistaitoja ja niissä ilmeneviä ongelmia tarpeen arvioida laajemmin. Nimeämistaidot ovat aiempien tutkimusten perusteella yhteydessä osin eri osa-alueisiin lukitaidoissa, minkä vuoksi useammassa nimeämistaidossa ilmenevien vaikeuksien voidaan olettaa liittyvän laajalaisempiin vaikeuksiin lukitaidoissa. Nimeämistaitojen ja lukitaitojen välistä yhteyttä tutkittaessa on ensin arvioitava lukitaitojen kehittymiseen vaikuttavien muiden taustatekijöiden merkitys. Vasta sen jälkeen on mahdollista arvioida nimeämistaitojen merkitystä niistä erillisenä. Tässä tutkimuksessa taustatekijöistä valittiin tarkasteluun esikou-

luikäisten kliinisessä neuropsykologisessa arvioissa yleisesti arvioitavat neurokognitiiviset valmiudet: fonologinen prosessointi, sanavarasto (sanojen määrittelykyky), työmuisti ja toiminnan säätely.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

1) Miten esikouluikässä kolmella eri tavalla arvioitavat nimeämistaidot – kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen – ennustavat lukitaitoja 2. luokalla? Aiempien tutkimusten pohjalta perusoletuksena on, että kuvien nimeämisellä, nopealla nimeämisellä ja kirjainten nimeämisellä on muista lukitaitojen kehittymiseen vaikuttavista taustatekijöistä erillinen yhteys myöhempiin lukitaitoihin. Hypoteesina on, että esikouluikässä arvioitu kuvien nimeäminen ennustaa erityisesti luetun ymmärtämistä ja nopea nimeäminen puolestaan lukunopeutta 2. luokalla. Esikouluikässä arvioidun kirjainten nimeämisen odotetaan kirjallisuuden pohjalta ennustavan lukunopeutta ja -tarkkuutta sekä oikeinkirjoitustaitoa 2. luokalla.

2) Mikä merkitys lukitaitojen kehittymiselle on sillä, että lapsella on vaikeutta joko kuvien nimeämisessä tai nopeassa nimeämisessä verrattuna tilanteeseen, jossa lapsella on vaikeutta molemmissa nimeämistaidoissa? Hypoteesina on, että lapset, joilla on vaikeutta molemmissa nimeämistaidoissa, suoriutuvat heikommin lukitehtävissä kuin lapset, joilla on todettu vaikeutta vain toisessa kyseisistä taidoista.

MENETELMÄT

Tutkimus kuuluu osana Kuntoutusyksikkö Nekussa toteutettuun pitkittäistutkimukseen *Nimeämistaitojen ja eksekutiivisten toimintojen yhteys suoriutumiseen alkuopetuksessa (Nimeks)*. Tutkimusaineistoa ($n = 72$) kerättiin keväällä 2007 ja 2008 Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin, Järvenpään ja Vantaan kaupungin, Tuusulan kunnan sekä yksityisten lastenneurologien Kuntoutusyksikkö Nekkuun neuropsykologiseen arvioon lähettämistä esikouluikäisistä lapsista sekä kahden järvenpääläisen päiväkodin tyypillisesti kehittyneistä esikouluikäisistä lapsista. Neuropsykologiseen arvioon lähetetyistä lapsista Nimeks-tutkimusaineistoon otettiin mu-

kaan ne, joilla todettiin vaikeutta nimeämisessä, eksekutiivisissa toiminnoissa tai molemmissa ($n = 40$). Päiväkodeista esikoululaisia osallistui tutkimukseen 32. Kolme Kuntoutusyksikkö Nekun neuropsykologia (kirjoittajat S. B., M. P. ja T. K.) keräsivät aineiston. Tutkimusaineiston lapsille tehtiin esikouluikässä neuropsykologinen arvio kolmella tapaamiskerralla (1–1.5 h). Pitkittäistutkimuksen seuranta-arvio tehtiin kaikille tutkimusaineiston lapsille 2. luokan kevätlukukauden lopussa (2009 tai 2010) yhdellä tapaamiskerralla (n. 1 h). Lisäksi lasten vanhemmat ja opettajat täyttivät lomakkeen lapsen saamista tukitoimista 1. ja 2. luokalla. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista, ja vanhemmilta pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta tutkimuksen molemmissa vaiheissa. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin eettinen toimikunta oli antanut myönteisen lausunnon tutkimuksen tekemistä varten.

Tutkimusaineisto

Tämän tutkimuksen aineisto ($n = 60$) muodostuu lapsista, joilla todettiin esikouluikässä (6 v 2 kk–7 v 4 kk) nimeämisvaikeutta ($n = 30$) ja tyypillisesti kehittyneistä verrokkilapsista ($n = 30$), joilla ei todettu nimeämisvaikeutta. Eksekutiivisten toimintojen vaikeudet eivät olleet tämän tutkimuksen valinta- tai poissulkukriteerinä. Tutkimukseen otettiin mukaan lapset, joiden kognitiivinen päätelykyky ei ollut laaja-alaisesti heikentynyt, toisin sanoen kielellisen älykkyydosamäärän (VIQ) tai suoritusosan älykkyydosamäärän (PIQ) tuli olla vähintään 80 (Wechsler, 1999). Lisäksi mukaan oton kriteerinä oli se, ettei lasten koulun alkua ollut lykätty ja että he aloittivat koulun samana vuonna kuin kouluvalmiusarvio tehtiin. Koko tutkimusaineistosta nimeämisvaikeuskriteerin täyttivät ne lapset, joilla todettiin neuropsykologisessa arviossa 1) vaikeutta kuvien nimeämisessä, 2) nopeassa nimeämisessä tai 3) molemmissa. Vaikeutta kirjainten nimeämisessä ei käytetty kriteerinä tässä tutkimuksessa. Kuvien nimeämisen vaikeus -kriteeri täyttyi, jos Bostonin nimentätestissä (Laine, Koivuselkä-Sallinen, Hänninen & Niemi, 1997) suoriutuminen jäi vähintään yhden keskihajonnan verran alle ikäryhmän keskiarvon. Nopean nimeämisen vaikeus -kriteeri täyttyi, jos Nopean sarjallisen nimeämisen testin (Ahonen, Tuovinen ja

Leppäsaari, 1999) Värit- ja Esineet-osasarjassa kokonaisuus ylitti ikäryhmän keskiarvon vähintään yhden keskihajonnan verran tai jos lapsi ei kyennyt suoriutumaan tehtävästä (3 lasta). Ennen seuranta-tutkimusta nimeämisvaikeuskriteerillä valituista lapsista kaksi oli keskeyttänyt tutkimukseen osallistumisen. Verrokkilasten ryhmän muodostivat ne tyypillisesti kehittyneet esikoululaiset, joilla 1) ei todettu nimeämisvaikeutta neuropsykologisessa arviossa, ja 2) joilla ei vanhempien mukaan ollut havaittu kielen kehityksen viivettä tai todettu oppimisvaikeuksia (esim. neuvolassa tai puheterapeutin arviossa). Verrokkeista ei jäänyt yhtään lasta pois seurannan aikana.

Kuvien nimeämisen vaikeuden ja nopean nimeämisen vaikeuden yhteyttä myöhempiin lukitaitoihin haluttiin tutkimuksessa tarkastella erikseen, joten tutkimusaineiston lapset ($n = 58$) jaettiin edellä mainittujen nimeämisvaikeuskriteerien mukaan neljään ryhmään: vaikeutta kuvien nimeämisessä (KN, $n = 11$), vaikeutta nopeassa nimeämisessä (NN, $n = 8$), vaikeutta sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä (KN + NN, $n = 9$) ja ei nimeämisvaikeutta eikä todettuja oppimisvaikeuksia (Verrokkit, $n = 30$). Seitsemällä KN-, kahdella NN- ja seitsemällä KN + NN -ryhmän lapsista sekä yhdellä verrokkilapsella oli vaikeutta myös kirjainten nimeämisessä (nimettyjen kirjainten määrä vähintään yhden keskihajonnan verran alle ikäryhmän keskiarvon). Taulukossa 1 on esitetty taustamuuttujien tunnusluvut koko aineiston sekä neljän tarkasteltavan ryhmän osalta.

Ryhmät erosivat yksisuuntaisessa varianssi-analyysissä älykkyydosamäärien suhteen. Tukeyn HSD-testillä tehdyissä parittaisissa vertailuissa tilastollisesti merkitsevät erot kielellisen älykkyydosamäärän (VIQ) suhteen tulivat KN-ryhmän ja verrokkien sekä KN + NN -ryhmän ja verrokkien välille. Vaikka suorituspuolen älykkyydosamäärän (PIQ) suhteen ryhmän päävaikutus oli tilastollisesti merkitsevä, parittaisissa vertailuissa ryhmäerot eivät kuitenkaan olleet merkitseviä. Vanhempien ja opettajien kyselylomakkeilla kerätyt tiedot lasten saamista tukitoimista jaoteltiin luokkamuodon (pienluokka), tukiopetuksen ja laaja-alaisen erityisopetuksen osalta kahteen luokkaan: 1) on saanut ja 2) ei ole saanut kyseistä tukea alkuopetuksen aikana. Puheterapia ja toimintaterapia jaettiin kolmeen luokkaan: 1) ei ole saanut,

	Koko aineisto (n = 58)	KN (n = 11)	NN (n = 8)	KN + NN (n = 9)	Verrokkit (n = 30)
Ikä ka (kh)					
Esikoulu	6 v 9 kk (4 kk)	6 v 7 kk (3 kk)	6 v 9 kk (4 kk)	6 v 7 kk (4 kk)	6 v 10 kk (4 kk) $F_{3,54} = 1.9, p = .140$
2. luokka	8 v 10 kk (4 kk)	8 v 10 kk (3 kk)	8 v 11 kk (3 kk)	8 v 10 kk (4 kk)	8 v 10 kk (4 kk) $F_{3,54} = 0.4, p = .755$
Sukupuoli n (%)					
poikia	38 (65.5)	8 (73)	5 (62.5)	7 (78)	18 (60) $\chi^2_3 = 1.3, p = .732$
tyttöjä	20 (34.5)	3 (27)	3 (37.5)	2 (22)	12 (40)
Päätelykyky ka (kh)					
VIQ	97.4 (15.5)	87.3 (14.6)	95.6 (12.3)	82.7 (13.6)	105.9 (11.5) $F_{3,54} = 11.2, p < .001^{***}$
PIQ	104.8 (17.2)	97.6 (13.4)	98.1 (19.5)	97.0 (14.2)	111.6 (16.5) $F_{3,54} = 3.7, p = .018^*$
Äidin koulutus¹ n (%)					
perustaso	16 (31.4)	3 (42.9)	3 (37.5)	5 (62.5)	5 (17.9) $\chi^2_6 = 7.4, p = .287$
keskitaso	15 (29.4)	1 (14.2)	2 (25)	2 (25)	10 (35.7)
korkeataso	20 (39.2)	3 (42.9)	3 (37.5)	1 (12.5)	13 (46.4)

Huom. ¹ Äidin koulutustaso on jaoteltu seuraavasti: perustaso käsittää peruskoulun/ammattitutkinnon, keskitaso käsittää opistotason tutkinnon ja korkeataso käsittää ammattikorkeakoulu-, korkeakoulu-/yliopisto- ja tohtoritutkinnon. Viideltä nimeämisvaikeus- ja kahdelta verrokkilapselta puuttui tieto äidin koulutuksesta.

*** $p < .001$. * $p < .05$

TAULUKKO I. Taustamuuttujien tunnusluvut koko aineistossa ja neljässä ryhmässä.

2) on saanut 1. luokalla ja 3) on saanut sekä 1. että 2. luokalla. Saatuja tukitoimia vertailtiin kolmen nimeämisyvaikeusryhmän (KN, NN ja KN + NN) osalta. χ^2 -riippumattomuustestissä ryhmien väliset erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä luokamuodon (pienluokka) ($\chi^2_2 = 1.5, p = .483$) eivätkä tukiopetuksen ($\chi^2_2 = 1.8, p = .403$), erityisopetuksen ($\chi^2_2 = 1.9, p = .388$), puheterapian ($\chi^2_4 = 6.7, p = .152$) tai toimintaterapian ($\chi^2_4 = 3.5, p = .476$) saamisen suhteen.

Tutkimusmenetelmät

Kaikille pitkittäistutkimusaineiston lapsille tehtiin esikouluvuoden kevätlukukaudella laaja neuropsykologinen arvio, jonka tuloksista vain osaa käytettiin tässä tutkimuksessa. Päättytoimintoja arvioitiin Wechslerin kouluikäisten älykkyydestistön suomenkielisellä versiolla (WISC-III, Wechsler, 1999). Viidestä kielellisestä osatehtävästä (Yleistietous, Samankaltaisuudet, Laskutehtävät, Sanavarasto ja Yleinen käsityskyky) ja viidestä suorituspöiden osatehtävästä (Kuvien täydentäminen, Merkkikoe, Kuvien järjestäminen, Kuutiotehtävät ja Kokoamistehtävät) laskettiin älykkyyssomamäärät (VIQ ja PIQ). Kielellisistä osatehtävistä Sanavarastoa käytettiin tässä tutkimuksessa myös erikseen. Työmuistia arvioitiin WISC-III:n Numero-sarjat-osatehtävällä. Lasten perustoimintoja arvioitiin laajasti Lasten neuropsykologinen tutkimusmenetelmä NEPSY:n (Korkman, Kirk & Kemp, 1997) 23 osatehtävällä, joista tässä tutkimuksessa käytettiin Fonologinen prosessointi -tehtävää ja Patsas-tehtävää. Nimeämistaitoja arvioitiin Bostonin nimentätestillä (Laine ym., 1997), Nopean sarjallisen nimeämisen testillä (Aho-nen ym., 1999) ja Kirjainten nimeäminen -tehtävällä (Poskiparta, Niemi & Lepola, 1994). Seuranta-arviossa 2. luokalla arvioitiin lasten luku- ja kirjoitustaitoa Lukilasse-testin tehtävillä (Häyrinen, Serenius-Silve & Korkman, 1999).

Neuropsykologinen arvio esikouluiässä

Bostonin nimentätestissä (Laine ym., 1997) arvioidaan 60 mustavalkoisen viivapiirroskuvan nimeämistä. Jos lapsi ei osaa nimetä kuvaa 20 sekunnin kuluessa, hänelle annetaan semanttinen vihje ja 20 sekuntia aikaa nimetä kuva. Tämän jälkeen annetaan tarvittaessa vielä foneeminen vihje. Tehtävää

jatketään kunnes lapsi ei ole osannut nimetä kuutta perättäistä kuvaa. Oikeiden vastausten lukumäärä muodostuu spontaanisti sekä semanttisen vihjeen avulla nimetyistä kuvista.

Bostonin nimentätestin suomenkielisen version normit ovat Laineen ja kollegoiden (1997) mukaan suuntaa-antavia koehenkilöiden alhaisen lukumäärän vuoksi. Suomessa 6- ja 7-vuotiaille lapsille on laskettu Bostonin nimentätestin raakapistemäärän keskiarvot ja -hajonnat myös Loukusan (2007) ja Salmen (1999) tutkimuksissa. Tätä tutkimusta varten laskettiin 6- ja 7-vuotiaille lapsille Bostonin nimentätestin suomenkielisessä versiossa (Laine ym., 1997) sekä Loukusan (2007) ja Salmen (1999) tutkimuksissa esitetyistä keskiarvoista ja -hajonnoista yhdistetyt otoskoolla painotetut keskiarvot ja -hajonnat, joita käytettiin tässä tutkimuksessa normien laskemiseen. Bostonin nimentätestin eri aineistoista lasketut yhdistetyt keskiarvot ja -hajonnat olivat 6-vuotiailla ($n = 56$) 37.1 (*ka*) ja 5.1 (*kb*) ja 7-vuotiailla ($n = 103$) 39.4 (*ka*) ja 5.4 (*kb*).

Nopean sarjallisen nimeämisen testin (Aho-nen ym., 1999) kuudesta osasarjasta käytettiin tutkimuksessa kahta: Värit- ja Esineet-osasarjaa. Värit-osasarjassa arvioidaan viiden samaan käsiteluoikkaan ja Esineet-osasarjassa viiden eri yläkäsiteluoikkaan kuuluvan ärsykkeen nopeaa sarjallista nimeämistä kuvatauluista. Testissä mitataan viidellä rivillä satunnaisessa järjestyksessä olevan 50 ärsykkeen nimeämiseen käytetty kokonaisaika. Osasarjojen tulokset korreloivat melko vahvasti keskenään ($r = .67, p < .01$), joten oli perusteltua muodostaa niistä yhdistetty muuttuja. Kummankin osasarjan kokonaisaika muutettiin ensin normiaineiston mukaisiksi normipisteiksi. Normeeratuista muuttujista laskettiin keskiarvo, joka muodosti nopean nimeämisen muuttujan.

Kirjainten nimeäminen -tehtävässä (Poskiparta ym., 1994) arvioidaan yksitellen esitettävien isojen kirjainten (19 kpl) nimeämistä. Tutkimuksessa käytettiin ikänormeerattuja pistemääriä.

Fonologinen prosessointi -tehtävässä (Korkman ym., 1997) arvioidaan sanan osien auditivista erottelukykä ja fonologista segmentaatiokykyä – sanan jakamista osiin tavujen ja foneemien tasolla. Tutkimuksessa käytettiin testin standardipisteitä.

Sanavarasto-osatehtävässä (Wechsler, 1999) arvioidaan suullisesti esitettyjen sanojen merki-

tysten määrittelykykyä. Tutkimuksessa käytettiin testin standardipisteitä.

Numerosarjat-osatehtävässä (Wechsler, 1999) arvioidaan välitöntä toistomuitia sekä muistettavan aineksen prosessointia työmuistissa. Osatehtävän ensimmäisessä osassa lapsen tulee toistaa perässä piteneviä numerosarjoja ja toisessa osassa toistaa kuulemansa numerosarjat takaperin. Tutkimuksessa käytettiin testin standardipisteitä.

Patsas-tehtävässä (Korkman ym., 1997) arvioidaan toiminnan säätelyä ja impulssien inhibitiota. Lapsen tulee seistä liikkumatta, silmät suljettuna ja ääneti 75 sekunnin ajan tutkijan esittämistä ääniärsykykeistä huolimatta. Jos lapsi ei tee virhettä, hän saa pisteen joka viides sekunti. Tutkimuksessa käytettiin testin standardipisteitä.

Seuranta-arvio 2. luokalla

Luettavat sanat -tehtävässä (Häyrinen ym., 1999) arvioidaan sanalistan (90 sanaa) lukunopeutta ja -tarkkuutta aikarajan sisällä. Lukunopeutta arvioidaan kahden minuutin aikarajan sisällä oikein luettujen sanojen perusteella. Virheellisesti luetut sanat kirjataan erikseen. Niiden perusteella arvioidaan tässä tutkimuksessa lukemisen tarkkuutta; mitä enemmän oli virheellisesti luettuja sanoja, sen epätarkempaa oli lukeminen. Tutkimuksessa käytettiin testissä saatuja raakapisteitä.

Ymmärtävä lukeminen -tehtävässä (Häyrinen ym., 1999) arvioidaan itsenäisesti luetun tekstin sisällön ymmärtämistä vastaamalla väittämiin, jotka ovat tekstin pohjalta tosia tai epätosia. Pistemäärä muodostuu oikeista vastauksista. Tutkimuksessa käytettiin testissä saatuja raakapisteitä.

Saneltavat sanat -tehtävässä (Häyrinen ym., 1999) arvioidaan saneltujen sanojen oikeinkirjoitusta. Testissä saa pisteitä oikein kirjoitetuista sanoista sekä osin sanoista, joista puuttuu vain jokin lisämerkki (esim. ä:n tunnus, i:n piste). Tutkimuksessa käytettiin testissä saatuja raakapisteitä.

Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit tehtiin PASW Statistic 18 for Windows -tilasto-ohjelmalla (versio 18.0.3; SPSS, Inc.). Nopean nimeämisen, kirjainten nimeämisen ja sanavaraston jakaumat eivät olleet Shapiro-Wilkin normaalisuustestin perusteella normaalisia. Visuaalisessa tarkastelussa näiden jakaumat olivat

ryhmissä kuitenkin joko suhteellisen normaalisia tai samaan suuntaan vinoja. Verrokkiryhmällä kirjainten nimeämisen, toiminnan säätelyn, lukunopeuden, lukutarkkuuden ja oikeinkirjoituksen jakaumat olivat vinoja ilmeisen kattoefektin vuoksi. Poikkeavia havaintoja ei aineistossa ollut.

Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin ensin Pearsonin korrelaatiokertoimien avulla. Seuraavaksi tarkasteltiin lineaarisen regressioanalyysin avulla, miten nimeämistaidot (kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen) ennustavat myöhempiä lukitaitoja (lukunopeutta ja -tarkkuutta, luetun ymmärtämistä ja oikeinkirjoitusta) koko aineistossa, kun taustatekijöiden (fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti ja toiminnan säätely) yhteys on tilastollisesti kontrolloitu. Regressioanalyysin ensimmäisessä vaiheessa (Malli 1) tarkasteltiin kontrolloitavien taustatekijöiden selitysosuutta. Toisessa vaiheessa malliin lisättiin nimeämistaidot (Malli 2) ja tarkasteltiin sitä, kasvattivatko ne merkittävästi lukitaitomuuttujien selitysosuutta ja mitkä nimeämistaidoista olivat merkittäviä selittäjiä.

Eri nimeämisvaikeusryhmien – KN, NN ja KN + NN – sekä verrokkiryhmän 2. luokan lukitaitoja vertailtiin yleisen lineaarisen mallin (GLM) avulla. Tulokset tarkistettiin myös epäparametrisilla menetelmillä, ja ne olivat yhtenevät parametristen testien tulosten kanssa. Lukitestiin raakapistemäärät muutettiin ryhmävertailuja varten z-pisteiksi. Ryhmien välisiä eroja neljässä lukitehtävässä tarkasteltiin aluksi monimuuttujavarianssianalyysin (MANOVA) avulla ilman, että tilastollisesti kontrolloitiin PIQ:ta, fonologista prosessointia, sanavarastoa, työmuistia ja toiminnan säätelyä. Tämän jälkeen kunkin lukitaitomuuttujan kohdalla tarkasteltiin ryhmäeroja sellaisen yleisen lineaarisen mallin avulla, jossa edellä mainitut kontrolloitavat muuttujat sekä ryhmän ja kontrolloitavien muuttujien kaksisuuntaiset interaktiot huomioitiin. Lopullisista malleista jätettiin pois interaktiot, jotka eivät olleet tilastollisesti merkittäviä. Lukunopeudessa merkittäviä interaktioita ei ollut, eli sen kohdalla malli oli kovarianssianalyysi. Lukutarkkuuden, luetun ymmärtämisen ja oikeinkirjoituksen kohdalla jotkut interaktiot olivat tilastollisesti merkittäviä eikä kovarianssianalyysin regression samansuuntaisuusoletus siis täyttynyt. Parittaisissa vertailuissa käytettiin Sidak-korjausta.

	KN (n = 11)			NIN (n = 8)			KN + NIN (n = 9)			Verrokkit (n = 30)		
	ka	kh	min max	ka	kh	min max	ka	kh	min max	ka	kh	min max
Fonologinen prosessointi ¹	7.73	1.90	5 11	8.00	2.33	6 11	6.89	3.02	4 14	9.80	3.20	4 17
Sanavarasto ¹	9.00	1.90	6 12	10.88	4.32	4 18	8.22	1.39	7 11	11.70	2.88	8 19
Työmuisti ¹	7.10	2.77	3 10	7.88	1.73	6 11	7.00	3.16	2 12	10.83	2.82	5 19
Toiminnan säätely ¹	6.36	4.20	1 12	7.38	3.54	1 12	5.25	3.67	1 12	9.93	2.97	1 12
Kuvien nimeäminen ¹	-1.55	0.69	-3 -1	0.13	0.35	0 1	-1.67	0.87	-3 -1	0.13	0.35	0 1
Nopea nimeäminen ¹	-0.36	0.45	-1 0	-2.13	0.58	-3 -1.5	-1.89	0.74	-3 -1	0.00	0.53	-1.5 1
Kirjainten nimeäminen ¹	-0.82	0.75	-2 0	-0.25	0.46	-1 0	-1.11	0.78	-2 0	-0.07	0.37	-2 0
Lukunopeus ²	58.45	13.20	35 79	60.63	15.30	37 76	50.60	16.14	33 87	78.93	11.43	50 90
Lukutarkkuus ²	6.82	4.26	2 17	4.13	4.70	0 14	7.16	2.72	3 13	1.90	1.69	0 5
Luetun ymmärtäminen ²	6.91	2.34	4 11	7.75	1.91	6 11	6.33	2.29	2 9	9.60	1.52	6 12
Oikeinkirjoitus ²	32.18	6.42	22 40	33.25	5.55	24 38	24.89	11.84	10 38	37.67	2.58	30 40

Huom. ¹ Standardipisteet, ² raakapisteet.

TAULUKKO 2. Muuttujien keskiarvot (*ka*), keskihajonnat (*kh*), minimi- ja maksimit koko aineistossa ryhmiteltyinä nimeämisvaikeuden mukaan. KN = vaikeutta kuvien nimeämisessä, NN = vaikeutta nopeassa nimeämisessä ja KN + NN = vaikeutta molemmissa nimeämistaidoissa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Fonologinen prosessointi ¹										
2 Sanavarasto ¹	.36**									
3 Työmuisti ¹	.54**	.50**								
4 Toiminnan säätely ¹	.23	.37**	.34**							
5 Kuvien nimeäminen ¹	.38**	.35**	.36**	.40**						
6 Nopea nimeäminen ¹	.36**	.29*	.45**	.42**	.32*					
7 Kirjainten nimeäminen ¹	.34**	.41**	.46**	.33*	.62**	.34**				
8 Lukunopeus ²	.52**	.42**	.55**	.37**	.57**	.57**	.55**			
9 Lukutarkkuus ²	-.39**	-.38**	-.43**	-.33*	-.50**	-.28*	-.38**	-.43**		
10 Luetun ymmärtäminen ²	.29*	.47**	.29*	.32*	.48**	.38**	.32*	.55**	-.45**	
11 Oikeinkirjoitus ²	.38**	.40**	.45**	.38**	.47**	.41**	.61**	.60**	-.46**	.43**

Huom. ¹ Esikoulu, ² 2. luokka
 ** $p < .01$. * $p < .05$

TAULUKKO 3. Muuttujien väliset korrelaatiot.

Verrokkilapsilla ei esiintynyt puuttuvia tietoja. Lasten, joilla oli nimeämistä vaikeutta, puuttuvat arvot korvattiin kyseisten lasten keskiarvolla, jos tehtävä oli jäänyt tekemättä muusta kuin osaamattomuudesta johtuen. Keskiarvolla korvattuja muuttujan arvoja oli yhteensä viisi, ja ne olivat neljällä eri lapsella. Jos lapsi ei ollut osannut tehdä tehtävää, puuttuvat arvot korvattiin normi- tai standardipisteellä, joka vastaa kahta keskihajontaa heikompaa tulosta iänmukaiseen keskiarvoon verrattuna. Osaamattomuuden vuoksi korvattuja arvoja oli yhteensä neljä, joista kaikki olivat eri lapsella.

TULOKSET

Taulukossa 2 on esitetty muuttujien keskiarvot, -hajonnat sekä vaihteluväli ja Taulukossa 3 muuttujien väliset korrelaatiot koko aineistossa. Odotetusti kaikki taustatekijät (fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti, toiminnan säätely) ja nimeämistäidot (kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen, kirjainten nimeäminen) korreloivat melko vahvasti ja tilastollisesti merkitsevästi lukitaitojen (lukunopeus, lukutarkkuus, luetun ymmärtäminen, oikeinkirjoitus) kanssa. Lähes kaikki riippumattomat muuttujat korreloivat keskiluvuista ja tilastollisesti merkitsevästi myös keskenään. Korkeimmat riippumattomien muuttujien ja lukitaitojen väliset korrelaatiot olivat lukunopeuden ja kuvien nimeämisen, lukunopeuden ja nopean nimeämisen sekä oikeinkirjoituksen ja kirjainten nimeämisen välillä. Riippumattomien muuttujien keskinäisiä korrelaatioita tarkasteltaessa korkein korrelaatio löytyi kuvien nimeämisen ja kirjainten nimeämisen väliltä.

Regressioanalyysin tulokset on esitetty Taulukossa 4. Lukunopeuden vaihtelusta riippumattomat muuttujat (Malli 1) selittivät 41.3 prosenttia ($F_{4,53} = 9.3, p < .001$). Fonologinen prosessointi ja työmuisti ennustivat merkitsevästi myöhempiä lukunopeutta. Nimeämistäidojen lisääminen malliin kasvatti selitysosuutta 17.1 prosenttia ($\Delta F_{3,50} = 6.9, p = .001$). Nopea nimeäminen ja kuvien nimeäminen ennustivat merkitsevästi lukunopeutta 2. luokalla. Fonologisen prosessoinnin ja työmuistin selitysosuus ei ollut enää tilastollisesti merkitsevä Mallissa 2. Lukutarkkuuden vaihtelusta riippumattomat muuttujat selittivät 26.9 prosenttia Mallissa 1 ($F_{4,53} = 4.9, p = .002$). Nimeämistäidot

kasvattivat selitysosuutta 7.8 prosenttia Mallissa 2 ($\Delta F_{3,50} = 2.0, p = .127$). Kokonaisuudessaan riippumattomien muuttujien selitysosuus oli kuitenkin tilastollisesti merkitsevä ($F_{7,50} = 3.8, p = .002$). Kuvien nimeäminen oli ainut merkitsevä 2. luokan lukutarkkuuden ennustaja. Luetun ymmärtämisen vaihtelusta riippumattomat muuttujat selittivät 25.7 prosenttia Mallissa 1 ($F_{4,53} = 4.6, p = .003$). Nimeämistäidot (Malli 2) kasvattivat selitysosuutta 11.5 prosenttia ($\Delta F_{3,50} = 3.0, p = .037$). Kuvien nimeäminen ennusti luetun ymmärtämistä merkitsevästi vielä sen jälkeen, kun sanavaraston yhteys oli ensin tilastollisesti kontrolloitu. Sanavarasto ennusti merkitsevästi luetun ymmärtämistä molemmilla malleilla. Sanojen oikeinkirjoituksen vaihtelusta riippumattomat muuttujat selittivät 29.9 prosenttia Mallissa 1 ($F_{4,53} = 5.6, p = .001$). Nimeämistäidojen lisääminen malliin kasvatti selitysosuutta 15.9 prosenttia ($\Delta F_{3,50} = 4.9, p = .005$). Esikouluiässä havaittu kirjainten nimeämisen taito oli ainut merkitsevä oikeinkirjoitustaidon ennustaja 2. luokalla.

Nimeämistäidojen perusteella jaettujen ryhmien ja verrokkien väliset erot lukitaidoissa on esitetty Kuvassa 1. MANOVA:lla tarkasteltuna ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (Wilks's $\lambda = .33, F_{12,135} = 5.8, p < .001, \eta_p^2 = .31$). MANOVA:n jälkeisissä varianssianalyysissä ryhmät erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi lukunopeudessa ($F_{3,54} = 15.1, p < .001, \eta_p^2 = .46$), lukutarkkuudessa ($F_{3,54} = 11.7, p < .001, \eta_p^2 = .39$), luetun ymmärtämisessä ($F_{3,54} = 10.4, p < .001, \eta_p^2 = .37$) sekä oikeinkirjoituksessa ($F_{3,54} = 11.0, p < .001, \eta_p^2 = .38$). Parittaisissa vertailuissa KN-ryhmä oli merkitsevästi verrokkiryhmää heikompi lukunopeudessa ja lukutarkkuudessa ($p < .001$) sekä luetun ymmärtämisessä ($p = .001$). NN-ryhmä oli merkitsevästi verrokkiryhmää heikompi lukunopeudessa ($p = .005$). KN + NN -ryhmä oli parittaisissa vertailuissa merkitsevästi verrokkiryhmää heikompi lukunopeudessa ($p < .001$), lukutarkkuudessa ($p < .001$), luetun ymmärtämisessä ($p < .001$) ja oikeinkirjoituksessa ($p < .001$) sekä NN-ryhmää heikompi oikeinkirjoituksessa ($p = .035$).

Kun kovariaatit (PIQ, fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti ja toiminnan säätely) sekä tilastollisesti merkitsevät ryhmän ja kovariaattien interaktiot huomioitiin, ryhmät erosivat edelleen merkitsevästi kaikissa arvioituissa lukitaidoissa.

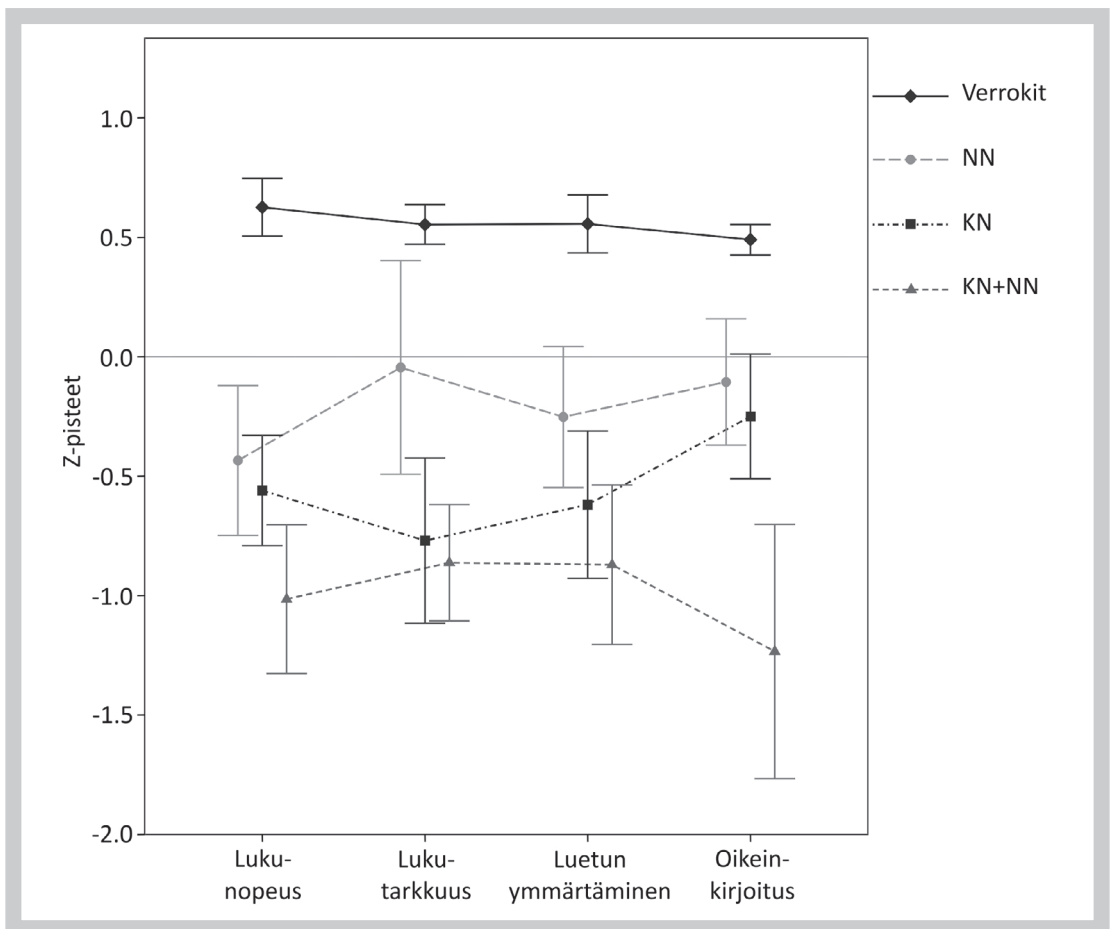
Riippuva muuttuja (2. lk)	Riippumattomat muuttujat (Esikoulu)	B	Keskivirhe	β	t	p	
Lukunopeus	Malli 1	Fonologinen prosessointi	1.67	0.72	.29	2.33	.024*
		Sanavarasto	0.62	0.71	.11	0.88	.382
		Työmuisti	1.50	0.74	.28	2.03	.048*
		Toiminnan säätely	0.73	0.52	.16	1.40	.167
	Malli 2	Fonologinen prosessointi	1.02	0.64	.18	1.59	.119
		Sanavarasto	0.29	0.63	.05	0.46	.650
		Työmuisti	0.72	0.67	.14	1.07	.288
		Toiminnan säätely	-0.08	0.49	-.02	-0.16	.874
Lukutarkkuus		Kuvien nimeäminen	4.46	2.18	.25	2.04	.046*
		Nopea nimeäminen	5.08	1.81	.31	2.80	.007**
		Kirjainten nimeäminen	3.86	3.18	.15	1.21	.231
	Malli 1	Fonologinen prosessointi	-0.23	0.17	-.19	-1.35	.183
		Sanavarasto	-0.19	0.17	-.16	-1.14	.258
		Työmuisti	-0.21	0.18	-.19	-1.20	.235
		Toiminnan säätely	-0.16	0.12	-.16	-1.28	.207
	Malli 2	Fonologinen prosessointi	-0.14	0.17	-.12	-0.83	.410
Luetun ymmärtäminen		Sanavarasto	-0.15	0.17	-.12	-0.86	.394
		Työmuisti	-0.19	0.18	-.16	-1.04	.302
		Toiminnan säätely	-0.08	0.13	-.08	-0.58	.566
		Kuvien nimeäminen	-1.28	0.59	-.34	-2.17	.035*
		Nopea nimeäminen	0.03	0.49	.01	0.06	.952
		Kirjainten nimeäminen	0.10	0.86	.02	0.11	.911
	Malli 1	Fonologinen prosessointi	0.10	0.11	.13	0.92	.363
		Sanavarasto	0.28	0.11	.37	2.61	.012*
Oikein-kirjoitus		Työmuisti	-0.02	0.11	-.03	-0.16	.871
		Toiminnan säätely	0.10	0.08	.17	1.28	.207
	Malli 2	Fonologinen prosessointi	0.02	0.10	.03	0.19	.847
		Sanavarasto	0.25	0.10	.34	2.49	.016*
		Työmuisti	-0.07	0.11	-.09	-0.61	.544
		Toiminnan säätely	0.01	0.08	.02	0.14	.887
		Kuvien nimeäminen	0.82	0.36	.35	2.31	.025*
		Nopea nimeäminen	0.49	0.30	.22	1.65	.106
Oikein-kirjoitus		Kirjainten nimeäminen	-0.27	0.52	-.08	-0.52	.609
	Malli 1	Fonologinen prosessointi	0.40	0.34	.16	1.18	.244
		Sanavarasto	0.40	0.33	.17	1.21	.232
		Työmuisti	0.47	0.35	.20	1.35	.184
		Toiminnan säätely	0.40	0.24	.21	1.65	.104
	Malli 2	Fonologinen prosessointi	0.23	0.32	.09	0.72	.474
		Sanavarasto	0.20	0.31	.08	0.66	.515
		Työmuisti	0.13	0.33	.05	0.38	.705
	Toiminnan säätely	0.18	0.24	.09	0.76	.449	
	Kuvien nimeäminen	0.40	1.07	.05	0.38	.707	
	Nopea nimeäminen	0.98	0.89	.14	1.10	.278	
	Kirjainten nimeäminen	4.47	1.56	.41	2.86	.006**	

** $p < .01$. * $p < .05$

TAULUKKO 4. Esikouluiässä havaittujen nimeämistaitojen yhteys luku- ja kirjoitustaitoon 2. luokalla koko aineistossa.

Ryhmien arvioidut keskiarvot ja -hajonnat lukitaidoissa sekä ryhmien väliset erot on esitetty Taulukossa 5. Eri lukitaitomuuttujissa ryhmällä oli tilastollisesti merkitsevä interaktio hieman eri kovariaattien kanssa. Lukunopeutta tarkasteltaessa ryhmän ja kovariaattien interaktiot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Lukutarkkuutta selittävässä yleisessä lineaarisessa mallissa olivat mukana tilastollisesti merkitsevät interaktiot ryhmän ja PIQ:n ($F_{3,40} = 4.6, p = .008, \eta_p^2 = .26$), fonologisen prosessoinnin ($F_{3,40} = 2.6, p = .069, \eta_p^2 = .16$) ja toiminnan säätelyn ($F_{3,40} = 7.1, p = .001, \eta_p^2 = .35$) kanssa. Interaktioiden visuaalisessa tarkastelussa PIQ:lla oli positiivinen yhteys NN- ja KN + NN-ryhmissä ja negatiivinen yhteys KN-ryhmässä.

Fonologisella prosessoinnilla oli negatiivinen yhteys KN-ryhmässä, muissa ryhmissä yhteys oli melko vähäinen. Toiminnan säätelyllä oli positiivinen yhteys NN-ryhmässä mutta negatiivinen yhteys KN + NN -ryhmässä. KN-ryhmässä ja verrokeilla yhteys oli vähäinen. Luetun ymmärtämisen osalta mallissa oli mukana tilastollisesti merkitsevä interaktio ryhmän ja toiminnan säätelyn ($F_{3,46} = 3.7, p = .018, \eta_p^2 = .20$) välillä. Visuaalisessa tarkastelussa toiminnan säätelyllä oli positiivinen yhteys KN-ryhmässä ja negatiivinen yhteys Verrokki-ryhmässä, NN- ja KN + NN -ryhmässä yhteys oli vähäinen. Oikeinkirjoitusta tarkasteltaessa ryhmän ja sanavaraston ($F_{3,43} = 9.5, p < .001, \eta_p^2 = .40$) sekä toiminnan säätelyn ($F_{3,43} = 6.2, p = .001, \eta_p^2 = .30$)



KUVA 1. Ryhmien väliset erot luku- ja kirjoitustaidoissa 2. luokalla. Kuvassa on esitetty ryhmien luku- ja kirjoitustehtävien z-pisteiden keskiarvot ja $\pm 1 \times$ keskiarvon keskivirhe.

interaktiot olivat tilastollisesti merkitseviä, ja ne otettiin mukaan lineaariseen malliin. Interaktioiden visuaalisessa tarkastelussa sanavarastolla oli positiivinen yhteys KN + NN -ryhmässä ja lievästi negatiivinen yhteys KN-ryhmässä. Verrokki- ja NN-ryhmässä yhteys oli vähäinen. Toiminnan säätelyllä oli puolestaan positiivinen yhteys NN- ja KN + NN -ryhmissä ja lievästi negatiivinen yhteys KN-ryhmässä. Verrokeilla yhteys oli vähäinen.

POHDINTA

Tässä pitkittäistutkimuksessa tarkasteltiin, miten esikouluiässä kolmella eri tavalla arvioidut nimeämistaidot – kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen – ennustivat lukitaitoja 2. luokalla lapsilla, joilla on nimeämisvaikeutta ja tyypillisesti kehittyneillä lapsilla ilman nimeämisvaikeutta. Kuvien nimeämisellä, nopealla nimeämisellä ja kirjainten nimeämisellä havaittiin olevan muista lukitaitojen kehittymiseen vaikuttavista taustatekijöistä erillinen yhteys myöhempiin lukitaitoihin. Tulokset osoittivat esikouluiässä arvioidun kuvien nimeämisen ennustavan luetun ymmärtämisen lisäksi lukunopeutta ja -tarkkuutta 2. luokalla. Esikouluiässä arvioitu nopea nimeäminen ennusti odotetusti lukunopeutta. Kirjainten nimeäminen ennusti puolestaan oikeinkirjoitustaitoa mutta ei lukunopeutta tai -tarkkuutta 2. luokalla.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli, mikä merkitys lukitaitojen kehittymiselle on sillä, että lapsella on vaikeutta joko kuvien nimeämisessä tai nopeassa nimeämisessä verrattuna tilanteeseen, jossa lapsella on vaikeutta molemmissa nimeämistaidoissa. Molemmissa nimeämistaidoissa heikosti suoriutuneet lapset (KN + NN) erosivat tyypillisesti kehittyneistä esikoululaisista (Verrokkit) muita ryhmiä selvemmin kaikissa lukitaidoissa: lukunopeudessa, -tarkkuudessa, luetun ymmärtämisessä ja oikeinkirjoituksessa. Lapset, joilla oli vaikeutta pelkästään kuvien nimeämisessä (KN) suoriutuivat 2. luokalla verrokkeja heikommin kolmen lukutaidon osa-alueen, lukunopeuden, -tarkkuuden ja luetun ymmärtämisen, suhteen. Pelkästään nopeassa nimeämisessä heikosti suoriutuneet lapset (NN) erosivat puolestaan verrokeista vain lukunopeuden suhteen. Kolmesta nimeämisvaikeusryhmästä KN + NN -ryhmä suoriutui

NN-ryhmää heikommin oikeinkirjoituksessa. Kun ryhmävertailussa kontrolloitiin taustatekijät (PIQ, fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti ja toiminnan säätely) sekä niiden ja ryhmän väliset merkitsevät interaktiot, selkein ero 2. luokan lukutaidoissa havaittiin edelleen KN + NN -ryhmän ja verrokkilasten välillä. Myös KN-ryhmän ja verrokkilasten välinen ero lukutarkkuudessa ja luetun ymmärtämisessä säilyi taustatekijöiden ja merkitsevien interaktioiden kontrolloinnin jälkeen.

Eri nimeämistaitojen merkitys lukitaitoja ennustettaessa

Tulokset osoittivat esikouluiässä arvioidun kuvien nimeämisen olevan yhteydessä myöhempään luetun ymmärtämiseen, mikä on yhtenevä tulos aiempien pitkittäistutkimusten (Roth ym., 2002; Torppa ym., 2007) kanssa. Kuten Rothin ja kollegoiden (2002) tutkimuksessa esikouluiässä arvioidut kuvien nimeäminen ja sanojen määrittelykyky ennustivat luetun ymmärtämistä 2. luokalla. Heidän tutkimuksessaan arvioitiin tyypillisesti kehittyneitä esikoululaisia, kun taas tässä tutkimuksessa tarkasteltiin tyypillisesti kehittyneiden lasten lisäksi lapsia, joilla oli todettu nimeämisvaikeutta. Kuvien nimeäminen selitti myöhempää luetun ymmärtämistä vielä sen jälkeen, kun sanavaraston (sanojen määrittelykyky) selitysosuus oli kontrolloitu. Tulos viittaa siihen, että kuvien nimeämisellä on itsenäinen yhteys luetun ymmärtämiseen. Kliinisen työn kannalta kuvien nimeämisen arviointi sanojen määrittelykyvyn lisäksi on näin ollen perusteltua. Kuvien nimeäminen ennusti myös myöhempää lukunopeutta ja -tarkkuutta, mikä poikkeaa Rothin ja kollegoiden (2002) pitkittäistutkimuksen tuloksista. Nimeämistaidoista ainoastaan kuvien nimeäminen oli yhteydessä lukutarkkuuteen 2. luokalla. Yhteyden voidaan ajatella liittyvän joko sanojen fonologisten tai semanttisten edustusten muistista hakuun. Peterson, Pennington & Olson (2013) ovat esittäneet, että sanantunnistuksen tarkkuus edellyttää fonologisen ja ortografisen prosessoinnin lisäksi semanttista prosessointia. Heidän mielestään heikot semanttiset taidot selittävät joidenkin lasten vaikeuksia lukutarkkuudessa paremmin kuin heikot fonologiset taidot. Tässä tutkimuksessa fonologisella prosessoinnilla ei todettu erillistä yhteyttä 2. luokan lukutarkkuuteen, vaan se jakoi selitysosuutta muiden taustatekijöiden kanssa.

	KN n = 11	NN n = 8	KN + NN n = 9	Verrokkit n = 30	GLM
	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	ka (kh)	
Lukunopeus ¹	-0.35 (0.24)	-0.30 (0.26)	-0.71 (0.27)	0.42 (0.16)	$F_{3,49} = 4.1, p = .012, \eta_p^2 = .20;$ KN + NN < Verrokkit *
Lukutarikkuus ²	-1.32 (0.27)	0.48 (0.26)	-0.96 (0.34)	0.44 (0.15)	$F_{3,40} = 7.1, p = .001, \eta_p^2 = .35;$ KN < NN, Verrokkit *** KN + NN < NN, Verrokkit **
Luetun ymmärtäminen ³	-0.27 (0.26)	-0.30 (0.28)	-0.71 (0.34)	0.65 (0.17)	$F_{3,46} = 6.7, p = .001, \eta_p^2 = .30;$ KN + NN < Verrokkit ** KN, NN < Verrokkit *
Oikeinkirjoitus ⁴	-0.61 (0.26)	0.04 (0.23)	1.13 (0.43)	0.46 (0.14)	$F_{3,43} = 14.9, p < .001, \eta_p^2 = .51;$ KN < KN + NN, Verrokkit *

Huom. Ryhmävertailuissa mukana kovariaatit ja tilastollisesti merkitsevät interaktiot. Arvioidut keskiarvot on arvioitu kovariaattien keskiarvoilla: PIQ (104.83), fonologinen prosessointi (8.71), sanavarasto (10.53), työmuisti (9.92) ja toiminnan säätely (8.18).

¹ Ei tilastollisesti merkitseviä interaktioita ² Merkitsevät interaktiot PIQ:n, fonologisen prosessin ja toiminnan säätelyn kanssa

³ Merkitsevät interaktiot toiminnan säätelyn kanssa ⁴ Merkitsevät interaktiot sanavaraston ja toiminnan säätelyn kanssa

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

TAULUKKO 5. Ryhmien arvioidut keskiarvot ja keskihajonnat z-pisteinä sekä erot luku- ja kirjoitustaidoissa. Arvoissa huomioitu kovariaattien ja tilastollisesti merkitsevien interaktioiden vaikutus.

Tämä voi selittyä sillä, että fonologista prosessointia arvioitiin vain yhdellä testillä (NEPSY), jota käytetään yleisesti neuropsykologisissa arvioissa. On myös esitetty, että fonologisen tietoisuuden yhteys sananlukutaitoon vähenee 1. luokan jälkeen (Landerl & Wimmer, 2008) eikä se ennusta lukutaitoa enää merkittävästi 2. luokan loppupuolella (Sprugevica & Høien, 2003).

Nopea nimeäminen ennusti myöhempää lukunopeutta vielä fonologisen prosessoinnin kontrolloinnin jälkeen. Nopean nimeämisen yhteys myöhempään lukunopeuteen oli myös fonologista prosessointia vahvempi. Tulos on samansuuntainen kuin useissa aiemmin raportoiduissa tutkimuksissa ja tukee väitettä, jonka mukaan nopea nimeäminen on jopa fonologista tietoisuutta merkittävämpi lukutaidon ennustaja kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä (Di Filippo ym., 2005; Holopainen ym., 2001; Salmi, 2008; Torppa ym., 2013), joissa lukemisen vaikeudet painottuvat usein sanan tunnistamisen sujuvuuteen. Tässä tutkimuksessa lukunopeuden ja nopean nimeämisen välinen yhteys tuli esiin, kun nimettiin värejä ja kuvia. Tulos tukee näin aiempien tutkimusten (Kirby ym., 2003; Landerl & Wimmer, 2008; Lervåg & Hulme, 2009; Salmi, 2008; Torppa ym., 2013) tavoin ei-alfanumeeristen ärsykkeiden käyttöä alle kouluikäisillä lapsilla, jotka eivät välttämättä hallitse vielä alfanumeeristen ärsykkeiden nimiä riittävän hyvin. Kouluikäisillä lapsilla nopean nimeämisen ja lukutaidon välisen yhteyden on todettu olevan heikompi ei-alfanumeerisia ärsykejä käytettäessä (mm. Compton, 2003; Lervåg ym., 2009; Neuhaus ym., 2001; Savage & Frederickson, 2005). Nopea nimeäminen ei ennustanut tässä tutkimuksessa myöhempää lukutarkkuutta. Tuloksen perusteella nopea nimeäminen on vahvemmin yhteydessä lukunopeuteen kuin lukutarkkuuteen kuten useissa aiemmissakin tutkimuksissa (mm. katsaus: Kirby ym., 2010; Salmi, 2008) on todettu. Nopean nimeämisen yhteydestä luetun ymmärtämiseen on saatu toisilleen vastakkaisia tuloksia. Tässä tutkimuksessa nopea nimeäminen ei ennustanut myöhempää luetun ymmärtämistä. Tulos poikkeaa Kirbyn, Parri-lan ja Pfeifferin (2003) ja Sprugevican ja Høienin (2004) pitkittäistutkimuksista, joissa alle kouluikäisä tai koulun alkaessa arvioitu nopea nimeäminen ennusti luetun ymmärtämistä kouluikäisessä. Tämä voi selittyä tutkimusaineiston valintakriteerien ja koon

lisäksi muilla luetun ymmärtämistä selittävillä taustataidoilla, jotka oli otettu huomioon kyseisissä tutkimuksissa. Kirby ja kollegat (2003) ja Sprugevica ja Høien (2004) eivät kontrolloineet tutkimuksissaan kuvien nimeämistä eivätkä sanavarastoa, jotka tässä tutkimuksessa selittivät vahvimmin luetun ymmärtämistä 2. luokalla.

Esikouluikäisessä arvioidulla kirjainten nimeämisellä ei tässä tutkimuksessa ollut muista taustatekijöistä erillistä yhteyttä 2. luokan lukunopeuteen, lukutarkkuuteen tai luetun ymmärtämiseen. Tulos poikkeaa useista aiemmista pitkittäistutkimuksista, joissa kirjainten nimeämisen on osoitettu ennustavan myöhempää lukutaitoa (mm. Holopainen ym., 2001; Landerl & Wimmer, 2008; Leppänen ym., 2008; Torppa ym., 2010). Kirjainten nimeäminen korreloi tässä tutkimuksessa melko vahvasti lukunopeuden ja -tarkkuuden kanssa mutta jakoi suuren osan lukutaidon selitysosuudesta nopean nimeämisen, kuvien nimeämisen sekä muiden kontrolloitujen taustatekijöiden kanssa. Esikouluikäiset tyypillisesti kehittyneet suomalaislapset hallitsevat kirjainten nimiä ja kirjain-äännevastaavuuksia hyvin. Myös tämän tutkimuksen verrokkilapsilla oli vähän vaihtelua kirjaintuntemuksessa, mikä on saattanut vaikuttaa tuloksiin. On myös huomioitava, ettei kirjainten nimeäminen ollut erillisenä kriteerinä tutkimusaineistoa valittaessa eikä aineistossa ollut lapsia, joiden nimeämisvaikeus olisi rajoittunut pelkästään kirjainten nimeämisen vaikeuteen.

Nimeämistaitojen yhteydestä myöhempään kirjoitustaitoon saatiin tutkimuksessa mielenkiintoinen tulos. Kaikki nimeämistaidot korreloivat melko vahvasti 2. luokan kirjoitustaidon kanssa, mutta ainoastaan kirjainten nimeäminen ennusti oikeinkirjoitusta vielä sen jälkeen, kun muut taustatekijät oli kontrolloitu. Ennen kouluikää arvioidun kirjainten nimeämisen on todettu ennustavan myöhempää oikeinkirjoitustaitoa myös aiemmissa pitkittäistutkimuksissa (Georgiou ym., 2012; Landerl & Wimmer, 2008; Torppa ym., 2013). Tässä tutkimuksessa fonologinen prosessointi ei ennustanut merkittävästi kirjoitustaitoa toisin kuin useissa aiemmissa tutkimuksissa (mm. Landerl & Wimmer, 2008; Pennington ym., 2001; Sunseth & Bowers, 2002). Tulos voi selittyä sillä, että fonologisia taitoja arvioitiin tutkimuksessa melko suppeasti ja fonologinen prosessointi jakoi oikeinkirjoitustaidon selitysosuutta muiden taustatekijöiden kanssa.

On myös mahdollista, että suomen kielen kirjoitusjärjestelmän säännönmukaisuudesta johtuen fonologinen tietoisuus ennustaa oikeinkirjoituksen kehityksen alkuvaihetta kuten lukutaidossa, mutta myöhempää kehitystä tarkasteltaessa kirjainten nimeäminen osoittautuu tärkeämmäksi (Torppa ym., 2013). Kirjainten nimeämisen ja oikeinkirjoituksen välistä yhteyttä on tulevaisuudessa vielä tarpeen tarkastella suuremmalla aineistolla ja sisällyttää tutkimukseen kattavammin fonologisten taitojen arviointimenetelmiä.

Eri nimeämistaidot ja muut taustatekijät (fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti ja toiminnan säätely) selittivät yhdessä varsin paljon lukunopeuden (58.4 %), lukutarkkuuden (34.7 %), luetun ymmärtämisen (37.2 %) ja oikeinkirjoituksen (45.8 %) vaihtelusta 2. luokalla. Vertailukelpoisia tuloksia on ollut vaikea löytää kirjallisuudesta, koska lukitaitoja selittävät muuttujat on rajattu tutkimuksissa eri tavoin. Tässä tutkimuksessa nimeämistaidot ja muut taustatekijät ennustivat yhdessä parhaiten lukunopeutta. Myös Salmen (2008) tutkimuksessa nopea nimeäminen, kirjainten nimeäminen ja fonologia ennustivat yhdessä paremmin myöhempää lukunopeutta kuin lukutarkkuutta. Tulokset selittyvät sillä, että suomen kielen kirjoitusjärjestelmän säännönmukaisuuden vuoksi lukutarkkuudessa ilmenee vähemmän vaihtelua 2. luokalla vaikeuksien painoutuessa lukunopeuteen. Myös eri nimeämistaidot selittivät eniten juuri lukunopeuden (17.1 %) vaihtelusta, kun muiden taustatekijöiden selitysosuus oli ensin kontrolloitu.

Eri nimeämisvaikeuksien merkitys

Tutkimuksessa haluttiin lisäksi selvittää, lisääkö esikouluiässä todettu vaikeus kahdessa eri nimeämistaidossa – kuvien nimeämisessä ja nopeassa nimeämisessä – vaikeuksia lukitaidoissa 2. luokalla verrattuna tilanteeseen, jossa vaikeuksia on vain toisessa arvioiduista taidoista. Pelkästään kuvien nimeämisessä heikosti suoriutuneet esikoululaiset (KN) olivat odotetusti verrokkeja heikompia luetun ymmärtämisessä. Tulos on yhtenevä aiemmin raportoitujen tutkimusten (Messer ym., 2004; Nation ym., 2001) kanssa ja tukee näkemystä, jonka mukaan kuvien nimeämisen ja lukutaidon välinen yhteys perustuu osin semanttiseen prosessointiin. Tässä tutkimuksessa hyvällä toiminnan säätelyllä

näytti kuitenkin olevan kompensoiva yhteys luetun ymmärtämisen kehittymiseen KN-ryhmässä. Ryhmä oli verrokkeja heikempi myös lukunopeudessa ja -tarkkuudessa, mikä kertoo kuvien nimeämisen laajemmasta merkityksestä lukutaidon ennustajana. Kuvien nimeämisen vaikeus on myös aiemmissa tutkimuksissa yhdistetty lukivaikeuteen (mm. Faust ym., 2003; Fowlert & Swainson, 2004; Nation ym., 2001). Tässä tutkimuksessa KN-ryhmä ei kuitenkaan enää eronnut verrokeista lukunopeuden suhteen, kun muut taustatekijät kontrolloitiin. Kuvien nimeämisen vaikeuden yhteys tavallista heikompaan lukutarkkuuteen säilyi vielä taustatekijöiden ja merkitsevien interaktioiden kontrolloinnin jälkeen. Tulosten perusteella vahvuudet PIQ:ssa, fonologisessa prosessoinnissa ja toiminnan säätelyssä eivät riittä kompensoimaan kuvien nimeämisen vaikeuden merkitystä lukutarkkuuden kehittymiseen.

Pelkästään nopeassa nimeämisessä heikosti suoriutuneet esikoululaiset (NN) olivat odotetusti verrokkeja heikompia lukunopeudessa 2. luokalla. Myös aiemmissa pitkittäistutkimuksissa alle kouluikässä tai koulun alkaessa todettu nopean nimeämisen vaikeus on liitetty heikkoon lukunopeuteen kouluikässä (mm. Torppa ym., 2007; Wimmer & Mayringer, 2002). Kun ryhmävertailuun otettiin mukaan kontrolloitavat taustatekijät, ero NN-ryhmän ja verokkien välillä ei kuitenkaan ollut enää tilastollisesti merkitsevä. Tulokset voivat selittyä sillä, että nopean nimeämisen vaikeus voi liittyä eri taustatekijöihin, joiden merkitys lukutaidon kehittymiselle on erilainen. Näin ollen on tärkeää arvioida myös nopean nimeämisen vaikeuden taustatekijöitä, kuten fonologista prosessointia, prosessointinopeutta ja eksekutiivisia toimintoja (Närhi ym., 2005), kun pyritään ennustamaan vaikeuden merkitystä myöhemmälle lukunopeudelle.

Nopean nimeämisen vaikeus oli yhteydessä myöhempään luetun ymmärtämisen vaikeuteen, kun vertailuun otettiin mukaan kontrolloitavat taustatekijät ja merkitsevät interaktiot. Myös Kirbyn ja kollegoiden (2003) pitkittäistutkimuksessa alle kouluikässä todettu nopean nimeämisen vaikeus oli yhteydessä luetun ymmärtämisen vaikeuteen kouluikässä. Nopean nimeämisen vaikeuden yhteyttä luetun ymmärtämisen pulmiin on selitetty lukemisen hitauden kautta (mm. Kirby ym., 2003), sillä riittävää lukusujuvuutta pidetään tär-

keänä edellytyksenä luetun ymmärtämiselle (mm. Lyytinen, 2011; Pikulski & Chard, 2005; Torppa ym., 2007). Kontrolloitujen taustatekijöiden mahdollisesti erilaiset yhteydet luetun ymmärtämisen taitoon eri ryhmissä on otettava huomioon tulosta tulkittaessa.

Tutkimuksessa saatiin lisäksi kiinnostava tulos, jonka mukaan esikouluikässä todettu vaikeus sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä ennusti selvemmin pulmia lukutaidon kehittymisessä kuin vaikeus vain toisessa nimeämistaidossa, eikä taustatekijöillä ollut tällöin yhtä suurta merkitystä. Vaikka kuvien nimeämistä ja nopeaa nimeämistä on arvioitu useissa tutkimuksissa, kirjallisuudesta on ollut vaikea löytää vastaavaa tutkimusasetelmaa ja sen myötä vertailukelpoisia tuloksia. Tässä tutkimuksessa sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä heikosti suoriutuneet lapset (KN + NN) suoriutuivat verrokkeja heikommin kaikissa arvioiduissa lukitaidoissa: lukunopeudessa, lukutarkkuudessa, luetun ymmärtämisessä ja oikeinkirjoituksessa. Tulokset säilyivät lähes samoina silloinkin, kun vertailuun otettiin mukaan kontrolloitavat taustatekijät ja merkitsevät interaktiot. Ainoastaan oikeinkirjoituksessa KN + NN -ryhmän ja verrokkien välinen ero ei tällöin ollut enää merkitsevää. Vahvuudet sanavarastossa (sanojen määrittelykyvyssä) ja toiminnan säätelyssä näyttivät toimivan kompensoivana tekijänä oikeinkirjoituksen kehittämisessä lapsilla, joilla oli vaikeutta sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä. Myös Torpan ja kollegoiden (2013) tutkimuksessa reseptiivinen sanavarasto on osoittautunut olevan kompensoiva tekijä oikeinkirjoituksen kehittämisessä lapsilla, joilla on vaikeutta fonologisessa tietoisuudessa ja nopeassa nimeämisessä.

Verrattaessa nimeämisvaikeusryhmiä keskenään olivat esiin tulevat erot vähäisempiä. Ryhmät eivät eronneet toisistaan merkitsevästi lukunopeudessa eivätkä luetun ymmärtämisessä. Taustatekijöiden ja merkitsevien interaktioiden kontrolloinnin jälkeen KN- ja KN + NN -ryhmä erosivat NN-ryhmästä lukutarkkuuden suhteen. Tulos sopii edellä raportoituun tuloksiin kuvien nimeämisen ja kuvien nimeämisen vaikeuden yhteydestä lukutarkkuuteen, kun taas nopea nimeäminen ja nopean nimeämisen vaikeus liittyivät vahvemmin lukunopeuteen kuin -tarkkuuteen. Oikeinkirjoituksessa NN-ryhmä näytti suoriutuvan merkitsevästi KN + NN -ryhmää

paremmin. Ero ei kuitenkaan ollut enää merkitsevä, kun taustatekijät ja interaktiot kontrolloitiin. Lisäksi KN-ryhmä suoriutui KN + NN -ryhmää heikommin oikeinkirjoituksessa taustatekijöiden ja merkitsevien interaktioiden kontrolloinnin jälkeen. Odottamaton tulos voi liittyä siihen, että sanavaraston ja toiminnan säätelyn yhteys oikeinkirjoitukseen oli pienehköissä ryhmissä erilainen. KN-ryhmässä kyseisillä taustatekijöillä ei näyttänyt olevan kompensoivaa yhteyttä oikeinkirjoitustaidon kehittymiseen. Sanavaraston ja toiminnan säätelyn merkitystä ja mahdollista kompensoivaa yhteyttä oikeinkirjoituksessa olisi nimeämistaitojen lisäksi kiinnostavaa tutkia suuremmalla tutkimusaineistolla.

Yleispohdinta

Tuloksia tarkasteltaessa on otettava huomioon tutkimusaineiston koko. Havaintojen kokonaismäärää voidaan pitää riittävän suurena, mutta ryhmävertailussa nimeämisvaikeusryhmät olivat pienehköjä. Tuloksia tulee näin ollen tulkita harkiten. Aineiston koon vuoksi myös kontrolloitavat taustatekijät jouduttiin rajaamaan keskeisimpiin. Aineiston pienuudesta huolimatta tulokset olivat pitkälti samansuuntaisia kuin aiemmin raportoiduissa tutkimuksissa. Tulevaisuudessa nimeämistaitojen yhteyttä myöhempään lukitaitoihin ja etenkin nimeämisvaikeusryhmien välisiä eroja lukitaidoissa tulisi kuitenkin tutkia suuremmalla aineistolla ja arvioida kattavammin fonologista tietoisuutta ja fonologista muistia. Tämän tutkimuksen tulokset heijastavat esikouluikäisten nimeämistaitojen yhteyttä myöhempään lukitaitoihin. Olisi kiinnostavaa tutkia myös 2.-luokkalaisten nimeämistaitojen yhteyttä lukitaitoihin ja tarkastella, eroavatko kouluikässä muodostetut nimeämisvaikeusryhmät toisistaan lukunopeuden ja luetun ymmärtämisen osalta.

Kliinisen työn kannalta tutkimus vahvistaa kuvien nimeämisen arvioinnin merkitystä pyrittäessä tunnistamaan riskiä luku- ja kirjoitusvaikeuksiin ennen koulun alkua. Kuvien nimeämisen merkitys on jäänyt viime vuosina vähemmälle huomiolle, kun tutkijat ovat korostaneet nopean nimeämisen ja kirjainten nimeämisen arvioinnin merkitystä kirjoitusjärjestelmältään säännönmukaisissa kielissä. Tutkimuksen tulokset tukevat nimeämistaitojen monipuolisen arvioinnin hyödyllisyyttä esikouluikäisten

neuropsykologisessa arvioissa. Kuvien nimeäminen, nopea nimeäminen ja kirjainten nimeäminen ovat kaikki yhteydessä lukitaitojen kehittymiseen mutta ennustavat osin eri osa-alueita lukitaidoissa. Lisäksi tulokset viittaavat siihen, että esikouluiässä todettuun vaikeuteen sekä kuvien nimeämisessä että nopeassa nimeämisessä liittyy suurempia vaikeuksia lukutaidossa 2. luokalla kuin vaikeuteen vain toisessa kyseisistä nimeämistaidoista. Tulokset tukevat myös muiden taustatekijöiden arviointia esikouluiässä. Erityisesti sanavaraston (sanojen merkitysten määrittelynä arvioituna) todettiin ennustavan luetun ymmärtämistä. Kaikkien arvioitujen taustatekijöiden (fonologinen prosessointi, sanavarasto, työmuisti ja toiminnan säätely) todettiin korreloivan melko vahvasti myöhempien lukitaitojen kanssa mutta jakavan paljolti selitysosuutta sekä keskenään että nimeämistaitojen kanssa. Kaikki esikouluiässä arvioidut taidot ennustivat yhdessä hyvin 2. luokan lukitaitoja. Empiirisen tutkimuksen valossa kaikki lukemiseen ja kirjoittamiseen liittyvät kehitykselliset vaikeudet eivät todennäköisesti johdu kaikilla lapsilla yhdestä ja samasta tekijästä (McCloskey & Rapp, 2000; Pennington ym., 2012). Tämän vuoksi nimeämisvaikeuden suhde muihin neurokognitiivisiin vaikeuksiin on tärkeää huomioida diagnostiikassa ja kuntoutuksessa.

Eri nimeämistaitojen arviointi on tärkeää myös suunniteltaessa riskilasten luku- ja kirjoitustaidon kehittymistä tukevaa kuntoutusta. Perinteinen fonologisten taitojen harjoittelu ja kirjain-äännevas- taavuuden vahvistaminen eivät riitä kaikille lapsille, vaan osa heistä tarvitsee erityisesti semanttisten taitojen vahvistamista ja sananlukutaidon saavuttamisen jälkeen lukunopeutta lisäävää sujuvuusharjoittelua muun muassa toistavan tavuharjoittelun muodossa (Aro ym., 2011). Tutkimus vahvistaa erityisesti sanaston semanttisen ja fonologisen hallinnan ja mieleen palauttamisen merkitystä lukunopeuden ja -tarkkuuden sekä luetun ymmärtämisen kehittymiselle ja tukee niiden huomioimista kuntoutusta suunniteltaessa.

Kiitokset

Kiitämme kaikkia tutkimukseen osallistuneita lapsia ja heidän perheitään sekä Järvenpään Iso-Antin ja Tahvontuvan päiväkoteja yhteistyöstä. Lisäksi kiitämme HUS:n Lasten ja nuorten sairaalan lastenneurologian ylilääkäri Arja Voutilaista hänen tutkimukselle antamastaan tuesta.

Artikkeli on saapunut toimitukseen 22.11.2012 ja hyväksytty julkaistavaksi 17.6.2013.

Lähteet

- Ahonen, T., Tuovinen, S. & Leppäsaari, T. (1999). Nopean sarjalisen nimeämisen testi. Jyväskylä: Niilo Mäki Instituutti.
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D. & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30, 588–606.
- Aro, M., Huemer, S., Heikkilä, R. & Mönkkönen, V. (2011). Sujuva lukutaito suomalaislapsen haasteena. *Psykologia*, 46, 153–155.
- Blair, C. & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647–663.
- Brusewitz, K. & Tallberg, I.-M. (2010). The Boston Naming Test and Swedish children: Normative data and response analysis. *European Journal of Developmental Psychology*, 7, 265–280.
- Compton, D. L. (2003). Modeling the relationship between growth in rapid naming speed and growth in decoding skill in first-grade children. *Journal of Educational Psychology*, 95, 225–239.
- de Jong, P. F. & van der Leij, A. (1999). Specific contributions of phonological abilities to early reading acquisition: Results from a Dutch latent variable longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 91, 450–476.
- Di Filippo, G., Brizzolara, D., Chilosi, A., De Luca, M., Judica, A., Pecini, C., Spinelli, D. & Zoccolotti, P. (2005). Rapid naming, not cancellation speed or articulation rate, predicts reading in an orthographically regular language (Italian). *Child Neuropsychology*, 11, 349–361.
- Faust, M., Dimitrovsky, L. & Shacht, T. (2003). Naming difficulties in children with dyslexia: Application of the tip-of-the-tongue paradigm. *Journal of Learning Disabilities*, 36, 203–215.
- Fowlert, A. E. & Swainson, B. (2004). Relationships of naming skills to reading, memory, and receptive vocabulary: Evidence for imprecise phonological representations of words by poor readers. *Annals of Dyslexia*, 54, 247–280.
- 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*, 41, 203–213.
- Georgiou, G. K., Parrila, R. & Kirby, J. R. (2009). RAN components and reading development from grade 3 to grade 5: What underlies their relationship? *Scientific Studies of Reading*, 13, 508–534.
- Georgiou, G. K., Torppa, M., Manolitsis, G., Lyytinen, H. & Parrila, R. (2012). Longitudinal predictors of reading and spelling across languages varying in orthographic consistency. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 25, 321–346.
- Heikkilä, R., Närhi, V., Aro, M. & Ahonen, T. (2009). Rapid automatized naming and learning disabilities: Does RAN have a specific connection to reading or not? *Child Neuropsychology*, 15, 343–358.
- Holopainen, L., Ahonen, T. & Lyytinen, H. (2001). Predicting delay in reading achievement in a highly transparent language. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 401–413.
- Häyriäinen, T., Serenius-Silve, S. & Korkman, M. (1999). Luki-lasse. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Kail, R., Hall, L. K. & Caskey, B. J. (1999). Processing speed, exposure to print, and naming speed. *Applied Psycholinguistics*, 20, 303–314.
- Katz, R. B. (1986). Phonological deficiencies in children with reading disability: Evidence from an object-naming task. *Cognition*, 22, 225–257.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., Parrila, R., Bowers, P. & Landerl, K. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45, 341–362.
- Kirby, J. R., Parrila, R. K. & Pfeiffer, S. L. (2003). Naming speed and phonological awareness as predictors of reading development. *Journal of Educational Psychology*, 95, 453–464.
- Korkman, M., Kirk, U. & Kemp, S. (1997). NEPSY, Lasten neuropsykologinen tutkimusmenetelmä. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Laine, M., Koivuselkä-Sallinen, P., Hänninen, R. & Niemi, J. (1997). Bostonin nimentätesti. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology*, 100, 150–161.
- Leppänen, U., Aunola, K., Niemi, P. & Nurmi, J.-E. (2008). Letter knowledge predicts Grade 4 reading comprehension. *Learning and Instruction*, 18, 548–564.
- Lerkkanen, M.-K., Rasku-Puttonen, H., Aunola, K. & Nurmi, J.-E. (2004). Predicting reading performance during the first and second year of primary school. *British Educational Research Journal*, 30, 67–92.
- Lervåg, A., Bråten I. & Hulme, C. (2009). The cognitive and linguistic foundations of early reading development: A Norwegian latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 45, 764–781.

- Lervåg, A. & Hulme, C. (2009). Rapid automatized naming (RAN) taps a mechanism that places constraints on the development of early reading fluency. *Psychological Science*, 20, 1040–1048.
- Loukusa, S. (2007). 3–9-vuotiaiden lasten suoriutuminen Bostonin nimentätestistä. *Puhe ja kieli*, 27, 141–147.
- Lyytinen, H. (2011). Lukivaikeuden varhainen tunnistus ja ennaltaehkäisy on mahdollista. *Psykologia*, 46, 156–157.
- Lyytinen, H., Erskine, J., Tolvanen, A., Torppa, M., Poikkeus, A.-M. & Lyytinen, P. (2006). Trajectories of reading development: A follow-up from birth to school age of children with and without risk for dyslexia. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52, 514–546.
- Manis, F. R., Doi, L. M. & Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 325–333, 374.
- Mann, V. & Wimmer, H. (2002). Phoneme awareness and pathways into literacy: A comparison of German and American children. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 653–682.
- McCloskey, M. & Rapp, B. (2000). A visually based developmental reading deficit. *Journal of Memory and Language*, 43, 157–181.
- Messer, D. & Dockrell, J. E. (2006). Children's naming and word-finding difficulties: Descriptions and explanations. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49, 309–324.
- Messer, D., Dockrell, J. E. & Murphy, N. (2004). Relation between naming and literacy in children with word-finding difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 96, 462–470.
- Meyer, M. S., Wood, F. B., Hart, L. A. & Felton, R. H. (1998). Selective predictive value of rapid automatized naming in poor readers. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 106–117.
- Nation, K., Marshall, C. M. & Snowling, M. J. (2001). Phonological and semantic contributions to children's picture naming skill: Evidence from children with developmental reading disorders. *Language and Cognitive Processes*, 16, 241–259.
- Nation, K. & Snowling, M. J. (2004). Beyond phonological skills: Broader language skills contribute to the development of reading. *Journal of Research in Reading*, 27, 342–356.
- Neuhaus, G., Foorman, B. R., Francis, D. J. & Carlson, C. D. (2001). Measures of information processing in rapid automatized naming (RAN) and their relation to reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 359–373.
- Närhi, V., Ahonen, T., Aro, M., Leppäsaari, T., Korhonen, T. T., Tolvanen, A. & Lyytinen, H. (2005). Rapid serial naming: Relations between different stimuli and neuropsychological factors. *Brain and Language*, 92, 45–57.
- Parrila, R., Kirby, J. R. & McQuarrie, L. (2004). Articulation rate, naming speed, verbal short-term memory, and phonological awareness: Longitudinal predictors of early reading development? *Scientific Studies of Reading*, 8, 3–26.
- Pennington, B. F., Cardoso-Martins, C., Green, P. A. & Lefty, D. L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 707–755.
- Pennington, B. F., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Boada, R., Friend, A., Leopold, D., Samuelsson, S., Byrne, B., Willcutt, E. G. & Olson, R. K. (2012). Individual prediction of dyslexia by single vs. multiple deficit models. *Journal of Abnormal Psychology*, 121, 212–224.
- Peterson, R. L., Pennington, B. F. & Olson, R. K. (2013). Subtypes of developmental dyslexia: Testing the predictions of the dual-route and connectionist frameworks. *Cognition*, 126, 20–38.
- Pikulska, J. J. & Chard, D. J. (2005). Fluency: Bridge between decoding and reading comprehension. *Reading Teacher*, 58, 510–519.
- Poskiparta, E., Niemi, P. & Lepola, J. (1994). Diagnostiset testit 1. Lukeminen ja kirjoittaminen. Turku: Turun yliopisto, Oppimistutkimuksen keskus.
- Purvis, K. L. & Tannock, R. (2000). Phonological processing, not inhibitory control, differentiates ADHD and reading disability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 485–494.
- Ricketts, J., Nation, K. & Bishop, D. V. M. (2007). Vocabulary is important for some, but not all reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 11, 235–257.
- Roth, F. P., Speece, D. L. & Cooper, D. H. (2002). A longitudinal analysis of the connection between oral language and early reading. *The Journal of Educational Research*, 95, 259–272.
- Salmi, P. (1999). Kielenkehitykseltään normaali lasten ja lukilasten nimeämistäidot koulun aloitusvaiheessa. *Suomen logopedis-foniatrinen aikakauslehti*, 19, 141–155.
- Salmi, P. (2008). Nimeäminen ja lukemisvaikeus. Kehityksen ja kuntoutuksen näkökulma. Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research 345.
- Savage, R. & Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text-reading speed. *Brain and Language*, 93, 152–159.

- Savage, R., Lavers, N. & Pillay, V. (2007). Working memory and reading difficulties: What we know and what we don't know about the relationship. *Educational Psychology Review*, 19, 185–221.
- Savage, R., Pillay, V. & Melidona, S. (2008). Rapid serial naming is a unique predictor of spelling in children. *Journal of Learning Disabilities*, 41, 235–250.
- Scarborough, H. S. (1998). Predicting the future achievement of second graders with reading disabilities: Contributions of phonemic awareness, verbal memory, rapid naming, and IQ. *Annals of Dyslexia*, 48, 115–136.
- Schatschneider, C., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Carlson, C. D. & Foorman, B. R. (2004). Kindergarten prediction of reading skills: A longitudinal comparative analysis. *Journal of Educational Psychology*, 96, 265–282.
- Sprucevica, I. & Høien, T. (2003). Early phonological skills as a predictor of reading acquisition: A follow-up study from kindergarten to the middle of grade 2. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44, 119–124.
- Sprucevica, I. & Høien, T. (2004). Relations between enabling skills and reading comprehension: A follow-up study of Latvian students from first to second grade. *Scandinavian Journal of Psychology*, 45, 115–122.
- Strattman, K. & Hodson, B. W. (2005). Variables that influence decoding and spelling in beginning readers. *Child Language Teaching and Therapy*, 21, 165–190.
- Sunseth, K. & Bowers, P. G. (2002). Rapid naming and phonemic awareness: Contributions to reading, spelling, and orthographic knowledge. *Scientific Studies of Reading*, 6, 401–429.
- Swan, D. & Goswami, U. (1997). Picture naming deficits in developmental dyslexia: The phonological representations hypothesis. *Brain and Language*, 56, 334–353.
- Swanson, H. L. & Jerman, O. (2007). The influence of working memory on reading growth in subgroups of children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 249–283.
- Torgesen, J. K., Wagner, R. K. & Rashotte, C. A. (1994). Longitudinal studies of phonological processing and reading. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 276–286.
- Torppa, M., Georgiou, G., Salmi, P., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2012). Examining the double-deficit hypothesis in an orthographically consistent language. *Scientific Studies of Reading*, 16, 287–315.
- Torppa, M., Lyytinen, P., Erskine, J., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2010). Language development, literacy skills, and predictive connections to reading in Finnish children with and without familial risk for dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 43, 308–321.
- Torppa, M., Parrila, R., Niemi, P., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M. & Nurmi, J.-E. (2013). The double deficit hypothesis in the transparent Finnish orthography: A longitudinal study from kindergarten to Grade 2. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9. Saatavissa: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11145-012-9423-2> (viitattu 5.4.2013).
- Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., Eklund, K. & Lyytinen, H. (2006). Predicting delayed letter knowledge development and its relation to grade 1 reading achievement among children with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Psychology*, 42, 1128–1142.
- Torppa, M., Tolvanen, A., Poikkeus, A.-M., Eklund, K., Lerkkanen, M.-K., Leskinen, E. & Lyytinen, H. (2007). Reading development subtypes and their early characteristics. *Annals of Dyslexia*, 57, 3–32.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J. & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 2–40.
- Wechsler, D. (1999). WISC-III: Wechslerin lasten älykkyytestistö. Helsinki: Psykologien Kustannus Oy.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94, 272–277.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, 92, 668–680.
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415–438.
- Wolf, M., Bowers, P. G. & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual review. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 387–407.