

Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivien lasten morfologiset taidot sanantunnistustehtävässä

Annastiina Miettinen 508080

Pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Raymond Bertram

Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta

Psykologian ja logopedian laitos

Logopedia

11.09.2020

MIETTINEN, ANNASTIINA: Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivien lasten morfologiset taidot sanantunnistustehtävässä

Pro gradu -tutkielma, 62 s.

Logopedia

Syyskuu 2020

Tutkielmassa pyrittiin selvittämään, prosessoivatko suomenkieliset kouluikäiset lapset morfologisesti monimutkaiset sanat eri tavalla kuin yksimorfeemiset sanat. Lisäksi tutkittiin, onko suomea omaksuvilla kouluikäisillä kehityksellisestä kielihäiriöstä (DLD) kärsivillä lapsilla enemmän haasteita sanan auditiivisessa prosessoinnissa kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla, ja tuottaako sanan morfologinen prosessointi erityisen paljon vaikeuksia DLD-lapsille. Hypoteesina oli, että prosessoiminen olisi kuormittavampaa taivutetuissa sanoissa kuin yksimorfeemisissa sanoissa. Lisäksi hypoteesin mukaan sanan auditiivinen prosessointi olisi hieman haasteellisempaa DLD-lapsille kuin tyypillisesti kehittyville lapsille, ja DLD-lapsilla vaikeuksia olisi etenkin morfologisessa prosessoinnissa.

Suomenkielisten kouluikäisten DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten auditiivista ja morfologista prosessointia tutkittiin auditorisen leksikaalisen päätöksenteon tehtävän avulla. Auditorinen leksikaalisen päätöksenteon tehtävä sisälsi keskimääräisen yleisiä taivutettuja ja nominatiivimuotoisia sanoja. Verrattiin kaikkien koehenkilöiden suoriutumista morfologisesti monimutkaisissa ja yksinkertaisissa sanoissa, sekä DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumista morfologisesti monimutkaisissa ja yksinkertaisissa sanoissa. Tarkasteltiin myös, heikentääkö sanan morfologinen monimutkaisuus suoriutumista enemmän DLD-lapsilla kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. Koehenkilöt olivat 7-9-vuotiaita suomenkielisiä lapsia. DLD-ryhmään kuului 17 (n = 17) ja tyypillisesti kehittyvään ryhmään 42 (n = 42) lasta.

Havaittiin päävaikutus sanan morfologiselle rakenteelle; morfologinen prosessointi oli kuormittavampaa morfologisesti monimutkaisissa kuin yksinkertaisissa sanoissa. DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa sanan auditiivisessa prosessoinnissa. Kieliryhmän ja sanan morfologisen rakenteen yhdysvaikutus ei myöskään ollut tilastollisesti merkitsevä. Sanan morfologisesti monimutkainen rakenne kuormitti siis samalla tavalla molempien koeryhmien lapsia.

Tulosten perusteella kouluikäisille suomenkielisille lapsille morfologisesti monimutkaisten sanojen prosessoiminen on morfologisesti yksinkertaisten sanojen prosessoimista kuormittavampaa, mikä tukee hypoteesia, jonka mukaan taivutetut sanat puretaan morfeemeiksi ennen leksikaalista hakua. Toinen hypoteesi ei toteudu, koska kouluikäiset suomenkieliset DLD-lapset ovat sanan auditiivisessa ja morfologisessa prosessoinnissa samalla tasolla kuin tyypillisesti kehittyvät ikätoverinsa. Tarvitaan jatkotutkimusta siitä, johtuvatko tulokset tehtävän helppoudesta vai onko DLD-lapsilla hyvät morfologiset taidot suomen kielen morfologisen rikkauden vuoksi.

Asiasanat: kehityksellinen kielihäiriö, morfologian kehitys, morfologinen prosessointi

Sisällys

1 Johdanto	1
1.1 Kehityksellinen kielihäiriö.....	3
1.1.1 Audittiivinen prosessointi kehityksellisessä kielihäiriössä	5
1.2 Morfologinen kehitys.....	6
1.2.1 Suomenkielisten lasten morfologian omaksuminen.....	7
1.3 Morfologia kehityksellisessä kielihäiriössä	9
1.3.1 Kouluikäisten DLD-lasten morfologiset taidot.....	10
1.4 DLD-lasten morfologiset taidot morfologisesti rikkaassa kielessä.....	12
1.4.1 Suomea omaksuvien DLD-lasten morfologia.....	14
1.5 Morfologinen prosessointi	15
1.5.1 Suomenkielisten sanojen morfologinen prosessointi	17
1.5.2 Morfologisen prosessoinnin tutkiminen ALD-tehtävän avulla.....	19
2 Tutkimuskysymykset	21
3 Menetelmät	23
3.1 Koehenkilöt.....	23
3.2 Tutkimuksen materiaali	29
3.3 Tutkimuksen kulku	33
3.4 Aineiston analysointi	34
3.5 Reliabiliteetti ja validiteetti.....	35
4 Tulokset	36
4.1 Vastausten tarkkuus	36
4.2 Reaktioaika	38
5 Pohdinta	39
5.1 Morfologisen rakenteen vaikutus suomenkielisillä lapsilla	39
5.2 DLD-lasten sanan audittiivinen prosessointi	43
5.3 DLD-lasten morfologiset taidot	45
5.4 Tutkimuksen luotettavuus.....	48
5.5. Jatkotutkimuksen tarve ja tulosten kliininen merkitys.....	51
LÄHTEET.....	54

1 Johdanto

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkoituksena oli selvittää morfologisesti monimutkaisten sanojen prosessointia sekä morfologian osaamista kehityksellisessä kielihäiriössä. Tutkimuksen kohteena olivat suomenkieliset 7-9-vuotiaat lapset, joilla oli kehityksellinen kielihäiriö, ja heidän suoriutumistaan verrattiin samanikäisten tyypillisesti kehittyvien lasten (*engl. typical development, TD*) suoriutumiseen auditorisessa leksikaalisen päätöksenteon tehtävässä (*engl. auditory lexical decision task, ALD-tehtävä*).

Kehityksellisessä kielihäiriössä (*engl. developmental language disorder, DLD*; Bishop, 2017) lapsen kielenkehitys on viivästynyt (Bishop, 1992). Lapsella on vaikeuksia kielenoppimisessa ilman näkyvää oppimisvaikeutta (Botting, 2014). Kehityksellinen kielihäiriö on noin 7.5 %:lla varhaiskasvatusikäisistä lapsista, joten se on yleinen verrattuna moniin muihin kehityksellisiin häiriöihin (Tomblin ym., 1997). On siis paljon häiriöstä kärsiviä tai muuten sen kanssa kosketuksissa olevia, jotka hyötyvät DLD:hen liittyvän tietouden lisääntymisestä.

Kehitykselliseen kielihäiriöön liittyy yleensä auditiivisen prosessoinnin vaikeuksia (Cardy, Flagg, Roberts & Roberts, 2008; Kujala & Leminen, 2017; Kwok, Archibald, Stothers, Brown & Cardy, 2018a; McArthur & Hogben, 2001; Pihko ym., 2008). Auditiivisen prosessoinnin ongelmat ennustavat kielellisiä taitoja ja ovat yhteydessä kielellisten taitojen vaihteluun DLD-lapsilla (Kwok ym., 2018a; Kwok, Archibald & Cardy, 2018b; Cardy ym., 2008). Kansainvälisissä tutkimuksissa DLD-lasten auditiivista prosessointia on mitattu muun muassa ALD-tehtävän avulla.

Morfologia tutkii sanojen sisällä olevia rakenteita, kuten sanavartalo ja siihen yhdistetyt morfeemit (Spencer, 2017). Sanavartalo on morfeemi, johon voidaan yhdistää muita morfeemeja (Spencer, 2017). Morfeemit erottavat sanan merkityksen perusmuodosta ja muista morfologisista muodoista (Matthews, 1991). Monet tutkijat pitävät morfologisia haasteita kehityksellisen kielihäiriön tyypillisenä piirteenä (Leonard ym., 2000; Leonard, Miller & Finneran, 2009; Moyle, Karasinki, Weismer & Gorman, 2011). Kansainvälisissä tutkimuksissa on havaittu, että vielä alakouluikäisillä DLD-lapsilla voi olla morfologian osaamisessa enemmän vaikeuksia kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla (Montgomery & Leonard, 2006; Moyle ym., 2011). Tämän vuoksi morfologisten taitojen tukeminen pitäisi olla tärkeä osa lapsen kuntoutusta, ja morfologian haasteet olisi huomioitava myös kouluikäisten lasten tukitoimien suunnittelussa.

Tutkimustulokset ovat jonkin verran ristiriitaisia siinä, kuinka paljon morfologia on heikentynyt kehityksellisessä kielihäiriössä. Erityisesti englanninkielisiin lapsiin kohdistuneissa tutkimuksissa morfologian kehityksen on huomattu olevan selvästi jäljessä lasten muusta kielellisestä kehityksestä (Leonard, Caselli, Bortolini, McGregor & Sabbadini, 1992; Polite & Leonard, 2006; Rice & Wexler, 1996). Muita kieliä omaksuvia lapsia koskevaa tutkimusta on jonkin verran vähemmän, ja tuloksissa on ristiriitaisuutta siinä, kuinka paljon morfologian kehitys poikkeaa muista kielellisistä taidoista. Jotkut tutkijat uskovat, että erityisesti morfologisesti rikkaissa kielissä morfologian osaaminen kehityksellisessä kielihäiriössä olisi huomattavasti vahvempaa kuin englannissa (Kas, 2014; Thordardottir, 2016). Esimerkiksi suomessa on rikas morfologia (Toivainen, 1997). Suomenkielisten lasten morfologian kehityksestä kehityksellisessä kielihäiriössä on vasta hyvin vähän tietoa (Kunnari ym., 2011; Kunnari, Savinainen-Makkonen, Leonard, Mäkinen & Tolonen, 2014; Leonard ym., 2014).

Lisäksi varhaiskasvatusikäisillä lapsilla morfologisten haasteiden on useissa tutkimuksissa todettu olevan erityisen suuria (Rice, Wexler & Hershberger, 1998; Steckol & Leonard, 1979). Kuitenkin joissain tutkimuksissa morfologian on todettu olevan haasteellista vanhemmillekin lapsille (Leonard ym., 2009; Montgomery & Leonard, 2006). Aikaisempien tutkimusten valossa on tärkeää selvittää, millaista morfologian kehitys on kehityksellisessä kielihäiriössä alakouluikäisillä lapsilla, jotka omaksuvat suomea.

Tässä tutkielmassa pyrittiin saamaan lisää tietoa siitä, kuinka paljon morfologisia haasteita on morfologisesti rikasta suomea omaksuvilla alakouluikäisillä DLD-lapsilla. Tavoitteena oli selvittää, onko kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivillä 7-9-vuotiailla suomenkielisillä lapsilla heikommat morfologiset taidot kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. Lisäksi tarkasteltiin kaikkien koehenkilöiden osalta suomenkielisten morfologisesti monimutkaisten sanojen prosessoimista. Tutkittiin myös, onko suomea omaksuvilla DLD-lapsilla tyypillisesti kehittyviä lapsia enemmän auditiivisen prosessoinnin vaikeuksia.

Tutkielma antaa tietoa siitä, poikkeavatko 7-9-vuotiaiden suomenkielisten DLD-lasten auditiivinen prosessoiminen ja morfologian osaaminen tyypillisesti kehittyvien lasten taidoista. Tämä täydentää käsitystä siitä, mikä on kielen morfologisen rikkauden merkitys morfologisiin haasteisiin kehityksellisessä kielihäiriössä, ja miten tämä näkyy alakouluikäisissä. Tutkimus antaa myös tietoa suomea omaksuvien tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisesta prosessoinnista.

1.1 Kehityksellinen kielihäiriö

Kehityksellisessä kielihäiriössä on kyse vaikeudesta varastoida, palauttaa mieleensä ja käyttää kieltä tarkoituksenmukaisella ja tehokkaalla tavalla (Botting, 2014). Kehityksellisen kielihäiriön kriteerinä pidetään yleensä sitä, että lapsen suoriutuminen jää 1,25 keskihajonnan päähän normiaineistosta vähintään kahdella kielellisellä osa-alueella (Tomblin ym., 1997). Kielenkehityksen ongelmiin ei ole tiedossa muuta syytä, kuten neurologinen vaurio, matala älykkyys tai kuulovamma (Leonard, 2014). Taustalla ei myöskään ole emotionaalista häiriötä, fyysistä vammaa tai ympäristöstä johtuvaa syytä (Bishop, 1992).

Kehityksellisessä kielihäiriössä suoriutuminen ei-kielellisissä kognitiivisissa tehtävissä on ikänormien mukaista, mutta kielenkehitys ei vastaa muita kognitiivisia kykyjä ja kommunikaatiotaitoja (Botting, 2014). Usein kriteerinä DLD:n diagnoosille on se, että ei-kielellinen älykkyys on yli 85 tai vähintään yli 70 (Leonard, 2014). Aikaisemmin DLD:n on ajateltu olevan ainoastaan kielellisiin taitoihin liittyvä häiriö, mutta viime aikoina siitä on tehty tarkempaa tutkimusta ja huomattu, että siihen liittyy monenlaisia muitakin haasteita (Reilly ym., 2014). Kehityksellinen kielihäiriö on synnynnäinen ja pysyvä (Botting, 2014). Geneettisten tekijöiden merkityksestä DLD:ssä on löytynyt paljon näyttöä (Leonard, 2014).

Kehityksellistä kielihäiriötä kutsuttiin aikaisemmin kielenkehityksen erityisvaikeudeksi (SLI; Reilly ym., 2014). Termi oli otettu käyttöön 1980-luvulla (Reilly ym., 2014). SLI-nimitystä pidettiin kuitenkin ongelmallisena, koska häiriö oli määritelty poissulkukriteerien kautta (Ebbels, 2014). Käsitteen heikkoutena nähtiin myös se, että sen perusteella kehityksellinen kielihäiriö olisi pelkästään kielellisten taitojen vaikeus (Reilly ym., 2014). Todellisuudessa kuitenkin kehitykselliseen kielihäiriöön kuuluu kielellisten taitojen haasteiden lisäksi monenlaisia muitakin oireita (Reilly ym., 2014). Kehityksellisen kielihäiriön määrittelemisestä ja keskeisistä oireista oli noussut esiin paljon ihmetystä ja erimielisyyttä (Ebbels, 2014). Tästä johtuen vuonna 2015 päädyttiin järjestämään CATALISE-projekti, jossa lasten kielihäiriöiden parissa työskentelevät ammattilaiset pyrkivät saavuttamaan yksimielisyyden lasten kielihäiriöistä (Bishop, 2017).

Kielenkehityksen erityisvaikeus –nimityksestä luovuttiin CATALISE-projektin myötä ja käyttöön otettiin kehityksellisen kielihäiriön käsite (DLD; Bishop, 2017). Uusi termi

määriteltiin sateenvarjokäsitteeksi monenlaisille kehityksellisille haasteille (Bishop, 2017). DLD:n ja tyypillisen kehityksen, kuten myös DLD:n ja muitten kehityksellisten häiriöiden välinen raja on hieman epätarkka, koska lasten kehityksessä on paljon yksilöllisiä eroja (Bishop, 2017). Kirjallisuudessa SLI-nimitys on vielä kuitenkin yleinen.

Kehityksellisessä kielihäiriössä esiintyy suurta heterogeenisuutta (Bishop, 2004). DLD-lapsilla esiintyy siis hyvin monenlaisia oireita (Leonard, 2014). Kehityksellisessä kielihäiriössä on havaittu vaikeuksia morfologiassa (Conti-Ramsden, 2003; Tomas, Demuth, Petocz, 2017), fonologiassa ja syntaksissa (Wijnen, de Bree, van Alphen, de Jong & van der Leij, 2015), semantiikassa sekä pragmatiikassa (Geurts & Embrechts, 2008).

Kehityksellisessä kielihäiriössä puheen tuottaminen on yleensä vaikeaa, ja lapsi alkaa puhua myöhään (Botting, 2014). Lisäksi puheen yhtenäisyydessä on haasteita (Geurts & Embrechts, 2008). Useimmilla DLD-lapsilla todetaan myös puheen ymmärtämisen vaikeuksia, jos arviointi tehdään huolellisesti (Bishop, 2004). Erityisesti lauseiden ymmärtäminen on haasteellista, ja lisäksi monimutkaisten lauseiden ymmärtäminen on suhteettoman paljon heikentynyt (Montgomery, Gillam, Evans & Sergeev, 2017). Lauseiden ymmärtämisen vaikeuksissa taustalla on DLD-lasten kyvyttömyys hahmottaa sanojen semanttisten roolien merkitys, kuten lauseen tekijä ja tekemisen kohde (Montgomery ym., 2017).

Kehityksellisessä kielihäiriössä voi ilmetä erityisen suuria puutteita pragmatiikassa (Geurts & Embrechts, 2008). Pragmaattisten taitojen haasteet ovat suuria suhteessa kielen rakenteiden osaamiseen, kun taas tyypillisesti kehittyvillä lapsilla kommunikaatiovaikeuksia on vähemmän kuin kielen rakenteiden osaamisen perusteella voisi odottaa (Geurts & Embrechts, 2008). DLD-lasten kerrontataidot ovat heikkomat kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla (Fichman ym., 2017). DLD-lapset käyttävät vähemmän monimutkaista kieltä sekä leksikon tasolla että kieliopillisesti (Fichman ym., 2017). Kuitenkin jotkut kertomuksen elementit, kuten kokonaisrakenne, kertomuksen henkilöiden mielentilojen ja vuorosanojen kertominen sekä kausaalisuhteiden selittäminen voivat olla verrattavissa tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumiseen (Norbury & Bishop, 2003).

Kehitykselliseen kielihäiriöön kuuluu usein myös muita kuin kieleen liittyviä vaikeuksia, ja lisäksi DLD-lapsilla on samanaikaisesti muitakin kehityksellisiä häiriöitä (Botting, 2014). Kehityksellisessä kielihäiriössä on havaittu sosioemotionaalisia vaikeuksia,

prososiaalisen eli muita huomioivan käyttäytymisen puutetta sekä sosiokognitiivisten taitojen kehittymättömyyttä, kuten vaikeus tunnistaa ja nimetä tunteita ja ratkaista konfliktitilanteita (Bakopoulou & Dockrell, 2016). Motoriikan kehittymisen haasteet liittyvät kiinteästi kehitykselliseen kielihäiriöön (Hill, 2001). Tutkimuksesta riippuen 40-90 % DLD-lapsista täyttää kehityksellisen koordinaatiohäiriön tunnusmerkit (Hill, 2001). Tarkkaavaisuushäiriön yleisyys kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivillä lapsilla on osoitettu useissa tutkimuksissa, ja ADHD onkin todettu 18-30 %:lla lapsista, joilla on kehityksellinen kielihäiriö (Tannock & Schachar, 1996). Lisäksi päällekkäisyyttä on löytynyt autismikirjon häiriöiden kanssa, ja Leyferin, Tager-Flusbergin, Dowdin, Tomblinin ja Folsteinin (2008) tutkimuksessa 41 % DLD-lapsista oli autismikirjon häiriöiden rajan sisällä sosiaalisissa taidoissa tai kommunikaatiossa.

1.1.1 Auditiivinen prosessointi kehityksellisessä kielihäiriössä

Useissa tutkimuksissa on havaittu, että DLD-lapsilla on auditiivisen prosessoinnin haasteita (Cardy ym., 2008; Kujala & Leminen, 2017; Kwok ym., 2018a; McArthur & Hogben, 2001; Pihko ym., 2008). Esimerkiksi McArthurin ja Hogbenin (2001) mukaan niitä ilmeni valtaosalla tutkittavista DLD-lapsista. Suuri osa DLD-lasten auditiiviseen prosessointiin liittyvistä haasteista on havaittu aivotutkimuksissa (Cardy ym., 2008; Davids ym., 2010; Kujala & Leminen, 2017; Kwok ym., 2018a; Kwok ym., 2018b; Pihko ym., 2008), mutta myös käyttäytymistä mittaavien menetelmien avulla TD- ja DLD-ryhmien välillä on havaittu eroja (Davids ym., 2010; Edwards & Lahely, 1996; Pizzioli & Schelstraete, 2007).

Auditiivisen prosessoinnin vaikeuksien on aivotutkimuksissa havaittu ennustavan kielellisiä vaikeuksia ja selittävän kielellisten taitojen vaihtelua DLD-lapsilla ja tyypillisesti kehittyvillä lapsilla (Kwok ym., 2018a; Kwok ym., 2018b; Cardy ym., 2008). Esimerkiksi Kwokin ja kumppaneiden (2018b) tutkimuksessa 7-10-vuotiaiden DLD-lasten kuuloherätevasteiden analysoimisen avulla pystyttiin ennustamaan 31 % kielellisten taitojen vaihtelusta. Kuuloherätevasteet ennustivat kielen ymmärtämisen taitoja, mutta eivät tuottavaa kieltä (Kwok ym., 2018b). Myös Kwokin ja kumppaneiden (2018a) tutkimuksessa 7-10-vuotiaiden kielellisiä taitoja pystyttiin ennustamaan kuuloherätevasteiden avulla. Tutkimuksessa havaittiin, että kuuloherätevasteet eivät kuitenkaan ennustaneet ei-kielellistä älykkyyttä (Kwok ym., 2018a). Osa tutkijoista

pitääkin auditiivisen prosessoinnin ongelmia yhtenä syynä DLD-lasten kielellisten taitojen häiriöön (Pihko ym., 2008).

Käyttäytymistä mittaavissa DLD-lasten auditiiviseen prosessointiin kohdistuvissa tutkimuksissa on käytetty muun muassa auditorista leksikaalisen päätöksenteon tehtävää. Tutkimustulokset ovat hieman ristiriitaisia siinä, onko DLD-lapsilla tyypillisesti kehittyviä lapsia enemmän haasteita auditiivisessa prosessoinnissa ALD-tehtävän tulosten perusteella. Esimerkiksi Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimustulosten mukaan keskimäärin 10;8 vuoden ikäiset ranskankieliset DLD-lapset olivat vain hieman tyypillisesti kehittyviä lapsia vähemmän tarkkoja. Kuitenkin Crosbien, Howardin ja Doddin (2004) tutkimuksessa keskimäärin 8;11 vuoden ikäiset englanninkieliset DLD-lapset olivat merkittävästi vähemmän tarkkoja kuin tyypillisesti kehittyvät lapset. Myös Davids ja kumppanit (2010) tutkivat käyttäytymistä mittaavan menetelmän avulla DLD-lasten kykyä erottaa kielellisiä vastakohtia. DLD-lapsilla ilmeni enemmän vaikeuksia havaita kielellisiä eroavaisuuksia kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. Lisäksi aivotutkimus osoitti, että DLD-lasten auditiivisen prosessoinnin haasteet näkyvät sekä kielellisen että ei-kielellisen kuulotiedon prosessoimisessa (Davids ym., 2010).

1.2 Morfologinen kehitys

Sanojen sisällä olevia rakenteita nimitetään morfeemeiksi, ja ne ovat pienimpiä mahdollisia kielen yksiköitä (Matthews, 1991). Morfologian avulla merkitään kieliopillisia suhteita, kuten persoona, luku, sijamuoto ja aikamuoto (Janda, 2010). Sanavartalo on morfeemi, johon voidaan liittää muita morfeemeja (Spencer, 2017). Sana voi siis sisältää yhden tai useampia morfeemeja (Spencer, 2017). Morfologia on kielitieteen haara (Matthews, 1991). Tutkimuksen kohteena morfologiassa on sanojen muodot ja morfeemien käyttö ilmaisussa (Matthews, 1991).

Nykyisin yleinen käsitys lapsen morfologian kehittymisestä on, että lapsen on ensin opittava riittävästi sanamuotoja, ja sen jälkeen kieli kehittyä kohti malleista ja säännöistä muodostuvaa kielellistä järjestelmää (Laalo, 2011). Useimmat tutkijat ovat sitä mieltä, että aluksi lapsi omaksuu ilmaisuvoimaisia ja usein kuulemiaan kielen avainmuotoja, ja alkaa pikkuhiljaa muodostaa assosiaatiosuhteita niiden välille (Laalo, 2011). Näin lapsen kielioppi alkaa rakentua (Laalo, 2011). Käyttöpohjaisen kielenomaksumisen teorian mukaan lapsen kielenkehitys perustuu käyttöpohjaisiin syntaktisiin operaatioihin

(Tomasello, 2000). Halutessaan ilmaista itseään lapsi etsii tarvitsemansa ilmauksen kielellisen tiedon varastosta, mutta jos kyseistä ilmausta ei löydy, lapsi etsii aikaisemmin omaksumansa kielellisen mallin (Tomasello, 2000). Tällaisessa tilanteessa lapsi ”leikkaa ja liimaa” tarvitsemansa palaset yhteen kommunikaatiotilanteen vaatimalla tavalla (Tomasello, 2000).

Siirtyminen abstrakteihin kielellisiin rakenteisiin tapahtuu 3-5 ikävuoden välillä (Tomasello & Brooks, 1999). Tällöin lapsi etenee aikuiskielen kaltaisten rakenteiden vaiheeseen, jossa kommunikatiiviset intentiot ilmaistaan jo enimmäkseen kypsien puhujien ilmaisun mukaisilla rakenteilla (Tomasello & Brooks, 1999). Lapsi osaa jo itse tuottaa eri verbeistä muun muassa passiivi-, transitiivi-, imperatiivi- ja refleksiivimuodot (Tomasello, 2003). Osoituksena abstraktien kielellisten rakenteiden hallitsemisesta pidetään ylyleistämistä sekä sellaisten rakenteiden tuottamista, joita lapsi ei ole kontrolloiduissa olosuhteissa voinut kuulla tietystä verbistä (Tomasello & Brooks, 1999). Ylyleistämisessä lapsi voi esimerkiksi taivuttaa epäsäännöllistä verbiä säännöllisen verbin taivutuksen mukaan (Laalo, 2011; esim. gived).

1.2.1 Suomenkielisten lasten morfologian omaksuminen

Suomenkielisten lasten morfologian kehityksestä on jo jonkin verran tutkimustietoa, mutta monista asioista ei vielä tiedetä riittävästi (Stolt, 2013). On kuitenkin saatu tutkimusnäyttöä muun muassa siitä, missä järjestyksessä suomea puhuvat lapset alkavat tuottaa eri morfologisia muotoja (Toivainen, 1980). Esi- ja varhaismorfologian teorian mukaan morfologian kehitys alkaa esimorfologian vaiheesta (Bittner, Dressler & Kilani-Schoch, 2003). Esimorfologian vaiheessa ei ole syntynyt vielä morfologista järjestelmää, vaan kaikki eri muodoissa olevat sanat käsitellään samalla tavalla osana leksikkoa (Dressler & Vollman, 1997). Kaikki muodot ovat ulkoa opittuja (Bittner ym., 2003). Lapsi käyttää ainoastaan yksisanaisia ilmaisuja, jotka ovat siis kuulleet toisilta juuri kyseisissä sanamuodoissa (Laalo, 2011).

Morfologisten suhteiden kehitys alkaa, kun lapsi alkaa käyttää samasta sanasta kahta eri muotoa, eli syntyy oppositio (esim. mene/menee; Laalo, 2011). Oppositioden muodot voidaan aluksi oppia kahta reittiä, eli sekä morfologisen prosessoinnin avulla että kuulemalla muilta sellaisenaan (Laalo, 2003). Laalon (2011) tapaustutkimuksessa ensimmäiset oppositiot saavutettiin 1;5 vuoden iässä, ja substantiivioppositiot tulivat ennen verbioppositioita.

Pikkuhiljaa oppositioiden ilmaantumisen jälkeen lapselle kehittyy monia useamman muodon sarjoja, jolloin lapsella on tilaisuus havainnoida säännönmukaisuuksia taivutuksissa vertailemalla keskenään saman sanan eri muotoja ja eri sanojen tiettyjä muotoja (Laalo, 2011). Ensimmäisen kolmijäsenisen miniparadigman syntymistä pidetään varhaismorfologisen vaiheen alkuna (Laalo, 2003). Erona esimorfologiseen vaiheeseen nähden on se, että sanamuodot eivät ole enää irrallisia osia leksikkoo, vaan niiden välillä on dynaamisia suhteita ja ne assosioituvat keskenään muotosarjoiksi (Laalo, 2011). Kielenoppimisessa tapahtuu siis laadullinen muutos lapsen alkaessa itse prosessoida kieltä ja kokeilla morfologisten muotojen konstruoinen tapoja liittämällä toisiinsa erilaisia vartalo- ja päätteaineiksi (Laalo, 2011).

Verbien aktiivinen taivuttaminen alkoi Toivaisen (1980) tutkimuksessa mediaanilapsella 1;11 vuoden iässä 3. persoonan yksiköstä, yksikön imperatiivista sekä kielto muodosta. Kun lapsi osaa jo taivuttaa tiettyjä sanoja, ne toimivat malleina uusien morfologisten muotojen tuottamiselle (Laalo, 2011). Osoituksena kielen itsenäisestä prosessoinnista voidaan pitää lapsen tuottamia analogiamuotoja, jotka lapsi muodostaa soveltamalla huomaamiaan kielellisiä periaatteita virheellisesti, joten lapsi ei siis ole voinut kuulla käyttämiään muotoja muilta puhujilta (Laalo, 2011; esim. juoksetaan). Suomen kieltä omaksuvilla lapsilla haasteena on taivutustyyppien suuri määrä ja kompleksisuus (Laalo, 2011).

Virheellisten ilmaisujen tuottaminen ei osoita heikompaa morfologista osaamista, vaan erityisesti kolmevuotiailla lapsilla muita korkeampia morfologisia taitoja (Lyytinen, 1978). Tämä johtuu siitä, että muodostaakseen virheellisiä muotoja lapsen on pystyttävä prosessoimaan sekä sanavartaloa että päätettä yrittäessään muodostaa oikean muodon (Lyytinen, 1978). Virheitä tuottaessaan lapsi prosessoii siis aktiivisesti itse morfologisia muotoja sen sijaan, että käyttäisi pelkästään muilta kuulemiaan muotoja (Lyytinen, 1978). Esimerkiksi 4- ja 5-vuotiaat lapset tekevätkin sanavartalovirheitä jopa enemmän kuin 3-vuotiaat (Lyytinen, 1978).

Morfologian kehittyminen 3-5 ikävuoden välillä näkyy siinä, että 3-vuotiailla on yleistä puutteellisesti tuotetut muodot, ja niiden määrä vähenee lineaarisesti viiden vuoden ikään mennessä (Lyytinen, 1978). Vähitellen lapsi siirtyy morfologian kehityksessä jäsentymisvaiheeseen (Laalo, 2011). Lapsi alkaa tuottaa puhetta yhä luovemmin ja kykenee jo itsekkin kielen morfologiseen prosessointiin, mutta muilta kuullut morfologiset muodot ovat edelleen keskeisessä osassa (Laalo, 2011). Myös aikuispuhujilla tietyssä sanamuodossa leksikkoon varastoidut muodot ovat tärkeä osa morfologisia taitoja, ja

niiden merkitys korostuu monimutkaisissa ja poikkeuksellisissa taivutusmuodoissa (Laalo, 2011).

Jäsentymisvaihe kestää kauan ja sen aikana lapsi oppii hallitsemaan morfologian oikeakielisen käytön koko ajan varmemmin ja kokonaisvaltaisemmin, ja sisällyttää lopulta myös erilaiset kielelliset poikkeustilanteet osaksi kielioppiaan (Laalo, 2011). Viisivuotiailla morfologiset virheet ovat erityisiä ja tapauskohtaisia, kun taas 3-vuotiailla ilmenee paljon pääte- ja sanavartalovirheitä (Lyytinen, 1978). Suomalaislasten välillä on paljon eroa morfologian oppimisen aikataulussa, mutta kaikki morfologiset muodot opitaan hallitsemaan aikaisintaan kaksivuotiaana ja viimeistään viidentenä ikävuotena (Lyytinen, 1978).

1.3 Morfologia kehityksellisessä kielihäiriössä

Useiden tutkimusten perusteella heikko morfologian osaaminen on keskeisessä osassa kehityksellisessä kielihäiriössä, ja DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten välinen ero morfologian osaamisessa vaikuttaa olevan selkeä (Moyle ym., 2011; Pawlowska, Robinson & Seddoh, 2014; Tomas ym., 2017). Morfologian kehitys on DLD:ssä useiden tutkijoiden mukaan muihin kielen osa-alueisiin verrattuna erityisen haasteellista (Oetting & Horohov, 1997; Pizzioli & Schelstraete, 2008). Tämä on näkynyt tutkimuksissa, joissa DLD-lasten morfologian kehitys on ollut huomattavasti jäljessä, vaikka tyypillisesti kehittyvät lapset ovat olleet koeryhmän lapsia nuorempia, ja ryhmien kielelliset taidot on sovitettu toisiinsa esimerkiksi ilmaisun keskipituuden (*engl. mean length of utterance*, MLU) mukaan (Kunnari ym., 2011; Pizzioli & Schelstraete, 2008; Polite & Leonard, 2006).

Morfologiset vaikeudet näkyvät kehityksellisessä kielihäiriössä muun muassa omissa morfeemeja vaativissa tilanteissa (Tomas, Smith-Lock & Demuth, 2012). Haasteellisimpia morfeemeja vaikuttavat olevan aikamuotoa ilmaisevat morfeemit ja kongruenssi eli mukautuminen muihin lauseenjäseniin (Leonard ym., 2009). Myös luvun ja persoonan tunnuksissa on virheitä, kuten yksikön kolmannen persoonan käyttäminen yksikön ensimmäisen persoonan sijaan ja monikkomuodon korvaaminen yksikkömuodolla (Bedore & Leonard, 2001). DLD-lapsilla on myös vaikeuksia finiittiverbeihin liittyvien morfeemien käytössä, substantiivimorfologiassa sekä morfeemeissa mitatussa ilmaisun keskipituudessa, ja Bedoren ja Leonardin (1998) tutkimuksen mukaan näitä mittaamalla pystytään erottamaan tarkasti kielihäiriöstä

kärsivät ja tyypillisesti kehittyvät lapset. Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivillä lapsilla on kuitenkin jonkin verran morfologisia taitoja, eivätkä he käytä morfeemeja sattumanvaraisesti (Bishop, 1994).

Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivät lapset eroavat tyypillisesti kehittyvistä lapsista siinä, että he käyttävät kieliopillisia morfeemeja vähemmän kuin tyypillisesti kehittyvät lapset (Bedore & Leonard, 1998; Vang Christensen & Hansson, 2012). Molemmat ryhmät kuitenkin käyttävät kieliopillisia morfeemeja jonkin verran (Redmond & Rice, 2001). Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivät lapset käyttävät kieliopillisia morfeemeja niitä vaativissa tilanteissa joskus, mutta eivät ymmärrä, että niiden käyttö on tietyissä tilanteissa pakollista (Redmond & Rice, 2001). Extended optional infinitive -selitysmallin mukaan (EOI) kaikilla lapsilla on vaihe, jossa kieliopillisia morfeemeja käytetään pakollisissa tilanteissa välillä oikein ja välillä jätetään pois, mutta DLD-lapsilla tämä vaihe kestää huomattavasti kauemmin kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla (Leonard, 2014; Rice & Wexler, 1995).

Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivien lasten tuottamat kieliopilliset morfeemit ovat kuitenkin yleensä oikeita silloin, kun he käyttävät niitä (Bishop, 1994). Vaikuttaa siltä, että kehityksellisessä kielihäiriössä morfologisten rakenteiden oikea tuotto ei perustu ulkoa oppimiseen (Miller & Leonard, 1998). DLD-lapset käyttävät kieliopillisia morfeemeja luovasti, mikä näkyy muun muassa ylileistämisenä (Vang Christensen & Hansson, 2012). He osaavat myös taivuttaa uusia sanoja, ja esimerkiksi Leonardin ja kumppaneiden (1997) tutkimuksessa DLD-ryhmän kyky tuottaa epäsanasta imperfektimuoto oli verrattavissa osaamiseen tyypillisesti kehittyvässä ryhmässä, jonka kielelliset taidot oli sovitettu ilmaisen keskipituuden mukaan.

1.3.1 Kouluikäisten DLD-lasten morfologiset taidot

Morfologian kehitys etenee kehityksellisessä kielihäiriössä vastaavalla tavalla kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla, vaikka aikataulu onkin erilainen (Zwitserlood, van Weerdenburg, Verhoeven & Wijnen, 2015). Leonardin ja kumppaneiden (2014) mukaan DLD-lapsilla morfologisista vaikeuksista yli pääseminen on todella hidasta, ja ongelmat saattavat jatkua vielä kouluiässä tai jopa aikuisuudessa. Bishop (2004) toteaa katsauksessaan, että DLD:n oirekuva muuttuu huomattavasti iän myötä, ja että jotkut

varhaisessa vaiheessa hitaasti kehittyvät lapset voivat myöhemmin ottaa kiinni tyypillisen kehityksen.

Esimerkiksi Lukacsin, Leonardin ja Kasin (2010) tutkimuksessa kouluikäiset DLD-lapset olivat jo lähes saavuttaneet tyypillisesti kehittyvät lapset substantiivin monikko- ja akkusatiivitaivutuksissa sekä monikon akkusatiivitaivutuksissa (Lukacs ym., 2010). Osaamisessa havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero DLD-ryhmän ja tyypillisesti kehittyvän ryhmän välillä 4;10-7;2 vuoden ikäisillä lapsilla osassa mitattavista asioista. Sen sijaan 7;10-9;10 vuoden ikäisillä ryhmien suoriutumisen ero jäi alle tilastollisen merkitsevyyden rajan (Lukacs ym., 2010). Myös Thordardottirin (2016) 3;9-14;4 vuoden ikäisten lasten morfologian kehitystä mitanneessa tutkimuksessa havaittiin, että vanhemmissa ikäryhmissä DLD- ja TD-ryhmien morfologisten taitojen välinen ero pieneni iän myötä. DLD-ryhmä kuitenkin suoriutui jonkin verran TD-ryhmää heikommin alle 12-vuotiaana ja ilmaisen keskipituuden ollessa alle 6.0 (Thordardottir, 2016). Ricon ja kumppaneiden (1998) tutkimuksessa kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivät lapset oppivat hallitsemaan morfeemien käytön 7-vuotiaana, kun tyypillisesti kehittyvillä lapsilla osaaminen oli vastaavanlaista 4-vuotiaana.

Toisaalta esimerkiksi Zwitterloodin ja kumppaneiden (2015) tutkimuksessa vielä 6;7-8;6 vuoden ikäiset kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivät lapset olivat kerrontatehtävässä morfologisesti vähemmän tarkkoja kuin tyypillisesti kehittyvät lapset, joiden kielelliset taidot oli sovitettu DLD-lasten taitoihin. Myös Montgomeryn ja Leonardin (2006) tutkimustulokset osoittavat, että 8;11 vuoden iässä tyypillisesti kehittyvät lapset pärjäävät paremmin kieliopin mukaisuuden tunnistamista mittaavassa tehtävässä. Lisäksi havaittiin, että DLD-lapsilla oli vaikeuksia havaita kieliopillinen virhe erityisesti foneettisesti heikkojen morfologisten muotojen kohdalla (Montgomery & Leonard, 2006). Jopa 16-vuotiailla nuorilla Leonardin ja kumppaneiden (2009) tutkimuksessa DLD-ryhmän suoriutuminen poikkesi tyypillisesti kehittyvien nuorten ryhmästä. Molempien ryhmien reaktioaika hidastui, kun kohdesanaa ennen oli morfologinen virhe, mutta DLD-ryhmän reaktioaika ei hidastunut silloin, kun morfologinen virhe oli aikamuoto- ja kongruenssitaiivutuksen omissio (Leonard ym., 2009).

Eri tutkimuksissa ja erilaisilla tehtävätyypeillä on siis saatu erilaisia tuloksia siitä, onko DLD:ssä morfologisia vaikeuksia vielä alakouluikäisillä, ja miten suurimmat mahdolliset haasteet ovat. Tutkimuksessa mitatut morfologiset taidot sekä tehtävätyyppi saattavat

vaikuttaa siihen, eroaako kouluikäisten DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutuminen morfologisissa taidoissa.

1.4 DLD-lasten morfologiset taidot morfologisesti rikkaassa kielessä

Kielet eroavat toisistaan huomattavasti siinä, miten monimutkaisia tai yksinkertaisia kieliopillisia rakenteita niissä on (Thordardottir, 2016). Kielet voidaan luokitella morfologisten ominaisuuksien perusteella kahdella tavalla (Aikhenvald, 2007). Ensimmäisessä jaottelussa kielet ryhmitellään isoiloiviksi, fusionaaliseksi tai agglutinatiiviseksi sen mukaan, kuinka selviä sanojen kieliopilliset rajat ovat (Aikhenvald, 2007). Toisessa jaottelussa taas kielet luokitellaan analyttisiksi, synteettisiksi tai polysynteettisiksi sen mukaan, miten paljon sanassa voi olla morfologisia rakenteita (Aikhenvald, 2007).

Isoloivia kieliä ovat muun muassa thaikieli ja vietnamin kieli (Minegishi, 2011). Isoloivissa kielissä kieliopillisia suhteita ei merkitä morfologisten keinojen, kuten sijapäätteiden tai kongruenssin avulla (Enfield, 2009). Sen sijaan kieliopillisia toimintoja voidaan ilmaista esimerkiksi sanajärjestyksellä ja erillisillä sanoilla (Minegishi, 2011). Monet germaanisat kielet, kuten englanti, sekä romaaniset kielet ovat fusionaalisia (Marinova-Todd ym., 2013). Fusionaalisissa kielissä sanat sisältävät taivutuspäätteitä, joista ei välttämättä pysty erottelamaan tiettyjä morfeemeita, koska morfeemien välillä ei ole selkeitä rajoja (Aikhenvald, 2007). Substantiivit taivutetaan usein suvun ja luvun mukaan (Budzhak-Jones, 1998).

Agglutinatiivisissa kielissä kieliopilliset suhteet ilmaistaan liitteitä käyttämällä (Megyesi, 1999), eli sanoja muodostetaan liittämällä morfeemeja toisiinsa (Perea ym., 2006). Morfeemien rajat ovat selviä (Aikhenvald, 2007). Esimerkiksi turkki, unkari (Perea ym., 2006) ja suomi (Toivainen, 1997) ovat agglutinatiivisia kieliä. Suomi kuuluu uralilaisten kielten perheeseen yhdessä viron ja unkarin kanssa (Honkola ym., 2013). Suomessa on rikas taivutusäätejärjestelmä, joka on osittain epäsäännöllinen (Toivainen, 1997). Suomessa on runsaasti taivutustyyppisiä (Laalo, 2011). Taivutustyyppit ovat keskenään tasaveroisempia kuin esimerkiksi englannissa, jossa on selkeästi yksi suurin taivutustyyppi ja lisäksi pienempiä epäsäännöllisiä taivutustyyppisiä (Laalo, 2011). Kuitenkin suomen taivutustyyppien sanamäärässä on eroja (Laalo, 2011). Suomen kielessä esiintyy myös morfofonologista vaihtelua, eli tietyn morfeemin äänneiden

foneemiedustumat muuttuvat eri ympäristöissä erilaisiksi (Hakulinen ym., 2004). Morfofonologista vaihtelua tapahtuu sanavartaloissa ja päätteissä (Hakulinen ym., 2004). Erityistä on myös, että suomessa on jonkin verran postpositioita ja harvoja prepositioita (Toivainen, 1997).

Analyttisissä kielissä sanat sisältävät vain vähän tai ei ollenkaan morfologisia rakenteita, joten yksi sana on yleensä yksi morfeemi (Aikhenvald, 2007). Esimerkiksi havaijin kieli on analyttistä (Popescu & Altmann, 2012). Synteettisissä kielissä sanat sisältävät useita morfeemeja (Aikhenvald, 2007), kuten tšekin kielessä (Burlot & Yvon, 2015). Polysynteettisten kielten sanoissa on todella runsaasti morfologiaa (Aikhenvald, 2007). Polysynteettisissä kielissä on usein pitkiä ja monimutkaisia erillisten toisiinsa yhdistettyjen sanavartaloiden ja morfeemien sarjoja (Fortescue, 1992). Esimerkiksi eskimokielet ovat polysynteettisiä (Fortescue, 1992).

Kehityksellinen kielihäiriö näkyy eri tavoilla erilaisissa kielissä (Leonard, 2014). Tutkimuksissa erikielillä DLD-lapsilla on havaittu eroa muun muassa tarkkuusprosentissa, virhemalleissa ja tietyissä lingvistisissä toiminnoissa (Botting, 2014). Kehityksellisessä kielihäiriössä suoriutuminen morfologista osaamista mittaavissa tehtävissä riippuu kyseisen kielen rakenteista (Bishop, 1992). Esimerkiksi jos kielessä on paljon pakollisia substantiivi-, verbi- ja adjektiivitaivutuksia, DLD-lapset osaavat niitä paremmin kuin DLD-lapset, joiden kielissä tällaisia taivutuksia on vähemmän (Leonard, 2014). Kuitenkin yleensä sellaiset kielessä esiintyvät morfologiset rakenteet, joiden omaksuminen on haasteellista tyypillisesti kehittyville lapsille, aiheuttavat DLD-lapsille suhteettoman suuria vaikeuksia (Leonard, 2014).

Eri kielisten DLD-lasten tutkimisella pyritään vertailemaan kehityksellisen kielihäiriön selitysmalleja ja saamaan lisää teoriatietoa DLD:n piirteistä (Bishop, 1992). Kehityksellisen kielihäiriön ilmenemisestä eri kielissä on enimmäkseen saatu tietoa vertailemalla eri tutkimusten tuloksia tai tutkimalla kaksikielisiä lapsia, ja kahta eri kieltä omaksuvia lapsia vertailevia tutkimuksia on vasta vähän (Botting, 2014). On kuitenkin havaittu, että englanninkielisillä DLD-lapsilla aikamuotoon liittyvät ongelmat ovat huomattavasti suurempia kuin monissa muissa kielissä (Botting, 2014). Monet tutkijat epäilevät, että DLD-lasten morfologinen kehitys olisi morfologisesti rikkaissa kielissä vähemmän heikentynyttä kuin englanninkielisillä lapsilla, ja monissa kahta eri kieltä omaksuvien lasten morfologiseen kehitykseen kohdistuvissa tutkimuksissa on pyritty löytämään tähän vastaus (Leonard ym., 1992; Thordardottir, 2008; Thordardottir, 2016).

Thordardottirin (2008) englannin- ja islanninkielisten DLD-lasten morfologian osaamista vertaileva tutkimus osoitti, että morfologiselta rakenteeltaan englantia rikkaampaa islantia omaksuvilla DLD-lapsilla on vähemmän haasteita morfologisessa kehityksessä kuin englanninkielisillä DLD-lapsilla. Englanninkielisillä DLD-lapsilla erityinen heikkous oli verbimorfologia, kun taas islanninkielisillä DLD-lapsilla verbeissä ja substantiiveissa oli yhtä paljon haasteita (Thordardottir, 2008). Englantia morfologisesti rikkaampaa italiaa omaksuvien DLD-lasten morfologian osaamista verrattiin Leonardin ja kumppaneiden (1992) tutkimuksessa englantia omaksuvien DLD-lasten taitoihin. Tulokset osoittivat, että italiankieliset DLD-lapset tuottivat kolmannen persoonan tunnuksen pakollisissa tilanteissa tilastollisesti merkitsevästi useammin kuin englanninkieliset DLD-lapset, ja italiankieliset koehenkilöt olivat englanninkielisiä tarkempia myös monikon tunnuksien ja artikkeleiden tuottamisessa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Leonard ym., 1992). Leonard, Hansson, Nettelbladt ja Deevy (2004) taas havaitsivat, että ruotsinkieliset DLD-lapset käyttivät englanninkielisiä DLD-lapsia enemmän finiittiverbitaivutuksia ja kopulamuotoja, vaikka koehenkilöiden kielelliset taidot oli sovitettu ryhmien välillä.

Nämä tulokset osoittavat siis, että DLD näkyy eri tavalla erikielisillä lapsilla. Esimerkiksi eri kielissä eri rakenteet voivat olla haasteellisia DLD-lapsille, ja verbimorfologia vaikuttaa olevan erityisen haavoittuvainen osa-alue englantia omaksuville DLD-lapsille. Eri kieliä vertailevia tutkimuksia DLD-lasten morfologisista taidoista on kuitenkin vasta vähän.

1.4.1 Suomea omaksuvien DLD-lasten morfologia

Kunnarin ja kumppaneiden (2011) tutkimuksen tulokset osoittivat, että 3;8-6;6 vuoden ikäiset DLD-lapset ovat verbimorfologiassa vähemmän tarkkoja kuin samanikäiset ja nuoremmat tyypillisesti kehittyvät lapset, ja ero on suuri. DLD-lapset tekevät paljon near miss -virheitä, joissa vain yksi morfologinen pääte on väärä ja muut päätteet oikeita (Kunnari ym., 2011). Muutkin virhetyypit ovat yleisiä (Kunnari ym., 2011). Kunnarin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksessa 3;5-6;6 vuoden ikäiset DLD-lapset olivat kieltomuotojen tuottamisessa vähemmän tarkkoja kuin samanikäiset ja nuoremmat tyypillisesti kehittyvät lapset. DLD-lasten virheet eivät rajoittuneet pelkästään subjektin ja verbin kongruenssiin, vaan koskivat laajemmin kieltosanan ja verbin yhdistämistä ja oikean verbimuodon valintaa (Kunnari ym., 2014). Leonardin ja kumppaneiden (2014)

tutkimuksen perusteella 3;5-6;6 vuoden ikäiset DLD-lapset ovat tyypillisesti kehittyviä lapsia vähemmän tarkkoja sijamuotojen ilmaisemisessa. Lisäksi haasteita on sanavartalon muokkaamisessa taivutukseen sopivaksi, ja tutkijat uskovat, että morfofonologia saattaa olla erillinen ongelma suomalaisilla DLD-lapsilla (Leonard ym., 2014).

Asikaisen (2005) mukaan kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivien suomea omaksuvien 4-7-vuotiaitten lasten käyttämät morfologiset muodot ovat puutteellisia. Heistä 46 %:lla on jonkin verran vaikeuksia taivutuksissa, ja 14 %:lla on suuria vaikeuksia (Asikainen, 2005). Ero tyypillisesti kehittyviin lapsiin oli Asikaisen (2005) tutkimuksessa suuri. Epäsanantaivutustehtävissä 10-vuotiaat DLD-lapset suoriutuvat tyypillisesti kehittyviä lapsia heikommin, ja erityisesti vaikeimmissa tehtävissä ryhmät eroavat huomattavasti toisistaan (Niemi, 1999). 10-vuotiaat DLD-lapset eivät ole vielä sisäistäneet morfologisten monikkotaivutusten tuottavaa käyttöä (Niemi, 1999). Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivillä lapsilla esiintyy yleisemmän taivutusmuodon yliyleistämistä (Niemi, 1999).

Vaikuttaa siltä, että suomea omaksuvien DLD-lasten morfologiset haasteet ovat alle kouluikäisenä huomattavasti suurempia kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla, ja niitä esiintyy kaikissa tähän mennessä tutkituissa rakenteissa. Kouluikäiset suomenkieliset DLD-lapset vaikuttavat yhden tutkimuksen perusteella pärjäävän ainakin vaikeammissa tehtävissä tyypillisesti kehittyviä lapsia heikommin, mutta aiheesta tiedetään vasta hyvin vähän.

1.5 Morfologinen prosessointi

Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että taivutetut sanat on vaikeampi tunnistaa kuin morfologisesti yksinkertaiset sanat, jotka on sovitettu muilta ominaisuuksiltaan taivutettuihin sanoihin (Laine, Vainio & Hyönä, 1999; Niemi, Laine & Tuominen, 1994; Schreuder & Baayen, 1995; Traficante & Burani, 2003). On edelleen osittain epäselvää, millaiset edustukset taivutetuilla sanoilla on aivoissa ja miten ne prosessoidaan (Vartiainen ym., 2009). Yksi avainkysymys on, puretaanko taivutetut sanat tunnistamisen aikana ensin morfeemeiksi, joista ne rakentuvat, vai tunnistetaanko taivutetut sanat varastoitujen taivutettujen muotojen perusteella kokonaisina ilman morfeemeiksi purkamista (Baayen & Schreuder, 2006). Caramazzan, Laudannan ja Romanin (1988)

tutkimuksessa pyrittiin selvittämään tätä. Tutkimuksessa käytettiin epäsanärsykykeitä, joiden morfologinen rakenne vaihteli (Caramazza ym., 1988).

Helpoimpia prosessoida olivat epäsanärsykykkeet, joita ei ollut mahdollista purkaa morfeemeiksi, ja vaikeimpia epäsanärsykykkeet, jotka olivat kokonaan purettavissa morfeemeiksi. Epäsanärsykykkeiden, joissa oli osittainen morfologinen rakenne, prosessoiminen oli keskivaikeaa (Caramazza ym., 1988). Tulokset osoittivat, että henkilölle tuntemattomissa sanoissa leksikaalinen suoriutuminen riippuu ärsykkeen morfologisesta rakenteesta, ja tulokset tukevat hypoteesia, jonka mukaan leksikaaliset edustukset on purettuna morfeemeiksi (Caramazza ym., 1988). Samankaltaisia tuloksia on saatu muistakin tutkimuksista sekä epäsanoina että oikeilla eli koehenkilöille tutuilla sanoilla (Longtin & Meunier, 2005; Rastle, Davis, Marslen-Wilson & Tyler, 2000; Rastle & Davis, 2008; Taft, 2004). Esimerkiksi Rastlen ja kumppaneiden (2000) priming-tutkimus osoitti, että morfologisella rakenteella on keskeinen rooli sanan varhaisessa visuaalisessa tunnistamisessa riippumatta semanttisesta tai ortografisesta yhteydestä.

Näitten tulosten perusteella tukea on saanut morfeemeiksi purkamisen hypoteesi, jonka mukaan taivutetut sanat puretaan sanavartaloiksi ja päätteiksi ärsyketasolla ennen leksikaalista hakua. Morfeemit on siis yhdistettävä uudelleen semanttis-syntaktisella tasolla (Vartiainen ym., 2009). Full listing -teorian mukaan sen sijaan monimorfeemiset sanat tunnistetaan koko sanan edustusten kautta eikä purkamalla niitä morfeemeiksi ennen leksikaalista hakua (Butterworth, 1983). Dual-Mechanism -mallin mukaan taas mielensisäinen sanasto ja mielensisäinen kielioppi käsitellään aivojen eri osissa (Pinker, 1997). Dual-Mechanism -mallissa puhuja muodostaa säännölliset taivutusmuodot mielessään olevan säännön avulla (Pinker, 1999). Epäsäännölliset taivutusmuodot taas muistetaan ja noudetaan leksikosta yksittäisinä sanoina (Pinker, 1999). Nykyään morfologisen prosessoinnin mallintamisessa yhdistellään piirteitä erilaisista malleista (Vartiainen ym., 2009).

Siihen, puretaanko sana morfeemeiksi ennen leksikaalista hakua (Rastle ym., 2000) vai tapahtuuko leksikaalinen haku koko sanan edustuksen perusteella (Butterworth, 1983), vaikuttaa monien tekijöiden vuorovaikutus. Esimerkiksi taivutukset puretaan johdoksia useammin morfeemeiksi, mutta siihen vaikuttaa moni muukin sanan ominaisuuksiin liittyvä asia (Bertram, Schreuder & Baayen, 2000). Epäproduktiivisia päätteitä sisältäviä sanoja (esim. kahvila) ei yleensä pureta morfeemeiksi, kun taas produktiivisia päätteitä sisältävät sanat (esim. tutkija) puretaan todennäköisemmin morfeemeiksi (Bertram ym.,

2000). Myös sanan yleisyydellä on vaikutusta, ja yleisimmät sanat haetaan todennäköisemmin koko sanan edustuksen perusteella kuin harvinaisemmat sanat (Alegre & Gordon, 1999). Alegre ja Gordon (1999) löysivät tutkimuksessaan sanan yleisyydessä tietyn kynnyksarvon, jonka ylittävät säännöllisesti taivutetut englannin kielen sanat oli varastoitu kokonaisina (Alegre & Gordon, 1999). Myös kielen morfologinen rikkaus vaikuttaa, ja koko sanan edustusten perusteella hakeminen on yleisempää morfologisesti yksinkertaisemmissa kielissä (esim. englanti) kuin morfologisesti rikkaissa kielissä (esim. suomi; Lehtonen, Niska, Wande, Niemi & Laine, 2006).

1.5.1 Suomenkielisten sanojen morfologinen prosessointi

Tutkimusnäyttö osoittaa, että suomenkielisten taivutettujen substantiivien prosessointi on hitaampaa ja siinä tulee enemmän virheitä kuin nominatiivimuotoisten substantiivien prosessoinnissa (Laine ym., 1999; Lehtonen ym., 2007; Niemi ym., 1994; Soveri, Lehtonen & Laine, 2007). Soverin ja kumppaneiden (2007) tutkimuksen perusteella leksikaalinen haku tapahtui koko sanan edustuksen kautta vain todella yleisissä sanoissa, ja koko sanan edustukselle vaadittiin huomattavasti suurempi esiintymisfrekvenssi kuin esimerkiksi englanninkielisissä tutkimuksissa. Sama tulos saatiin Vartiainen ja kumppaneiden (2009) sekä Lehtosen ja Laineen (2003) tutkimuksista, mikä osoittaa, että hyvin suuri altistus voi johtaa edustuksen syntymiseen koko sanasta. Lehtosen ja kumppaneiden (2006) tutkimuksessa suomen kielessä koko sanan edustukset havaittiin ainoastaan yleisissä sanoissa, kun taas morfologisesti yksinkertaisemmassa ruotsissa morfeemeihin hajottamista tapahtui harvinaisissa taivutetuissa sanoissa, mutta keskimääräisen yleisillä ja yleisillä sanoilla oli koko sanan edustukset.

Lehtosen ja kumppaneiden (2007) tutkimuksessa sanan yleisyydelle havaittiin vaikutus prosessoinnin myöhäisemmässä vaiheessa N400-tyypin komponentissa. Lisäksi havaittiin, että aktivaatio oli vahvempaa harvemmin esiintyvissä sanoissa kuin yleisissä sanoissa morfologisesta rakenteesta riippumatta (Vartiainen ym., 2009). Myös suomenkielisissä taivutetuissa sanoissa esiintyvä virhealttius vähenee sanamuodon yleisyyden myötä, ja hyvin yleisissä sanamuodoissa sitä ei näy juuri ollenkaan (Lehtonen & Laine, 2003; Soveri ym., 2007).

Suomenkielisten sanojen morfologinen prosessointi poikkeaa englanninkielisissä tutkimuksissa saaduista tuloksista, ja suomen morfologisen prosessoinnin

mallintamisessa on otettava huomioon kielen morfologinen rikkaus (Laine ym., 1995). Niemen ja kumppaneiden (1994) sekä Laineen, Niemen, Koivuselkä-Sallisen, Ahlsénin ja Hyönän (1994) kehittämän suomenkielisten substantiivien morfologista prosessointia kuvaavan stem allomorph/inflectional decomposition -selitysmallin (SAID) mukaan leksikaalisessa prosessoinnissa morfeemeihin perustuva tunnistamisreitti jaetaan sanamuototasoon ja lemmitasoon.

Ensimmäisellä tasolla syöttöleksikossa sanat jaetaan sanavartaloiksi ja päätteiksi, ja mahdolliset erilaiset sanavartalot ja niihin sopivat taivutuspäätteet aktivoituvat (Niemi ym., 1994; Laine ym., 1994). Toisella tasolla syöttöleksikosta tuleva informaatio kulkee semanttiselle tasolle, jossa lemmainformaation ja taivutusinformaation merkitykset prosessoidaan (Niemi ym., 1994; Laine ym., 1994). Kolmannella tasolla informaatio kulkee semanttiselta tasolta tuottoleksikkoon, jossa sanavartalot ja päätteet yhdistetään uudelleen, ja luodaan merkitykset monimorfeemisille sanoille (Niemi ym., 1994; Laine ym., 1994). Helpoimpia prosessoida ovat nominatiivimuotoiset substantiivit riippumatta morfeemien määrästä (Niemi ym., 1994). Suomenkielisten sanojen morfologisessa prosessoinnissa vaikuttaa siltä, että johdokset prosessoidaan useammin kokonaisuina kuin taivutukset (Niemi ym., 1994; Laine ym., 1995). Niemen ja kumppaneiden (1994) malli on linjassa englanninkielisten sanojen morfeemeiksi purkamista koskevien mallien kanssa (Rastle ym., 2000; Rastle & Davis, 2008; Taft, 2004).

Suomenkielisten lasten morfologisesta prosessoinnista on tehty vain yksi tutkimus. Vainio, Pajunen ja Häikiö (2018) vertailivat kuudesluokkalaisten lasten, yhdeksäsluokkalaisten lasten sekä aikuisten koehenkilöiden johdosmorfologian prosessointia visuaalisessa leksikaalisen päätöksenteon tehtävässä. Tulokset osoittivat, että johdosmorfologian prosessoiminen kehittyy vielä peruskoulun loppupuolen ja nuoruuden aikana; kuudesluokkalaiset koehenkilöt suoriutuivat sekä tarkkuudessa että reaktioajassa heikommin kuin yhdeksäsluokkalaiset, ja yhdeksäsluokkalaisilla reaktioajat olivat pidempiä ja virheet runsaampia kuin aikuisilla koehenkilöillä (Vainio ym., 2018). Lisäksi Vainion ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa havaittiin, että koehenkilöt tekivät harvinaisemmissa sanoissa enemmän virheitä kuin yleisemmissä sanoissa, mikä oli samansuuntainen tulos kuin Lehtosen ja Laineen (2003) sekä Soverin ja kumppaneiden (2007) löydökset aikuisilla koehenkilöillä.

1.5.2 Morfologisen prosessoinnin tutkiminen ALD-tehtävän avulla

Auditorisessa leksikaalisen päätöksenteon tehtävässä koehenkilön on tarkoitus tunnistaa, onko kuultu ärsyke sana vai epäsana (Goldinger, 1996). Sen avulla voidaan tutkia muun muassa sanan tunnistamisen prosessia, leksikaalisia edustuksia ja erilaisten ilmiöiden, kuten sanan ominaisuuksien vaikutusta suoriutumiseen (Goldinger, 1996). ALD-tehtävää on käytetty erityisesti lasten morfologisen prosessoinnin tutkimisessa.

ALD-tehtävää käytettiin muun muassa Ipin, Hsun, Arredondon, Tardifin ja Kovelmanin (2017) tutkimuksessa, jossa kaksikielisen lapsen piti tunnistaa, onko esitetty johdossana morfologisten sääntöjen mukainen todellinen englannin- tai kiinankielinen sana vai morfologisten sääntöjen vastainen sana. Ipin ja kumppaneiden (2017) tutkimuksessa morfologista prosessointia aivoissa tarkasteltiin toiminnallisella magneettikuvauksella reaktioajan ja tarkkuuden mittaamisen lisäksi. Kaksikieliset kiinaa ja englantia omaksuvat lapset, jotka olivat saaneet paljon altistusta molemmista kielistä, suoriutuivat morfologisen tietoisuuden tehtävistä molemmilla kielillä vastaavalla tavalla kuin yksikieliset lapset (Ip ym., 2017). Tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että kaksikielisille lapsille muodostuneet morfologiset neuraaliset edustukset ovat kielispesifejä (Ip ym., 2017).

ALD-tehtäviä on käytetty myös priming-efektin tutkimisessa. Davies ja Embick (2020) tutkivat ALD-tehtävän avulla priming-efektin vaikutusta monikon päätteiden prosessoimiseen englanninkielisillä henkilöillä. Tutkimuksessa havaittiin, että monikkomuotoisesta ärsykkeestä fonologisesti poikkeava monikkomuotoinen prime helpotti ärsykkeen prosessointia enemmän kuin fonologisesti ärsykettä muistuttava prime (Davies & Embick, 2020). Bacovcin, Goodwin Davies, Wilder ja Embick (2017) käyttivät ALD-tehtävää selvittääkseen sanavartalon kanssa rimmaavien sanojen vaikutusta monimorfeemisten sanojen prosessointiin englannin kielessä. Morfologisesti monimutkaisten sanojen sanavartaloa fonologisesti muistuttavat primet helpottivat monimorfeemisten sanojen prosessointia, ja vaikutukseen ei tarvittu semanttista yhteyttä (kuten snow/snow-ed; Bacovcin ym., 2017).

Morfologisesta prosessoinnista on siis tehty paljon tutkimusta sekä visuaalisilla että auditiivisilla tutkimusasetelmilla. Suurin osa tutkimusnäytöstä tukee morfeemeiksi purkamista ennen leksikaalista hakua (Longtin & Meunier, 2005; Rastle ym., 2000; Rastle & Davis, 2008; Taft, 2004), mutta jotkut tutkijat taas puoltavat vastakkaista mallia,

jonka mukaan morfologisesti monimutkaiset sanat noudetaan koko sanan edustusten perusteella purkamatta niitä koskaan morfeemeiksi (Butterworth, 1983). Näiden kahden näkökulman välimaastoon sijoittuu erilaisia muita tapoja mallintaa morfologista prosessointia. Joidenkin tutkimusten mukaan monimorfeemisen sanan leksikaaliset ominaisuudet, kuten sanan yleisyys ja päätteiden produktiivisuus, vaikuttavat siihen, haetaanko sanat morfeemeiksi puretussa muodossa vai koko sanan edustusten perusteella (Bertram ym., 2000).

2 Tutkimuskysymykset

Edellisten vuosikymmenten aikana on pyritty selvittämään kehityksellisen kielihäiriön erityispiirteitä ja DLD-lasten kielellistä profiilia. On havaittu, että DLD-lapsilla on auditiivisen prosessoinnin vaikeuksia, mutta tästä on vasta vähän tutkimusta suomenkielisillä lapsilla. Useimpien tutkimusten mukaan morfologian osaaminen vaikuttaa olevan heikompaa kuin yleisten kielellisten taitojen perusteella voisi odottaa. Kuitenkin näyttöä on eniten englanninkielisiin lapsiin kohdistuneista tutkimuksista. Vaikuttaa siltä, että kehityksellisessä kielihäiriössä kielellinen profiili on erilainen eri kielissä. Useat tutkijat pitävät myös todennäköisenä, että morfologisesti rikasta kieltä omaksuvien DLD-lasten morfologiset taidot olisivat paremmat kuin morfologisesti yksinkertaista kieltä omaksuvilla lapsilla. On saatu myös erilaisia tutkimustuloksia siitä, millaiset DLD-lasten morfologiset taidot ovat kouluikäisenä. Joidenkin tutkimusten perusteella vaikuttaa siltä, että kouluikäiset DLD-lapset ovat jo saavuttaneet tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisia taitoja, kun taas toisissa tutkimuksissa eroja ryhmien välillä on vielä havaittu.

Tarvittaisiin lisää tutkimusta erikielisten kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivien lasten morfologian osaamisesta ja erityisesti lapsista, jotka omaksuvat morfologisesti rikasta kieltä. Suomenkielisten DLD-lasten morfologian kehityksestä on vasta hyvin vähän tietoa. Muutaman olemassa olevan suomenkielisillä lapsilla tehdyn tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että morfologian kehitys on kehityksellisessä kielihäiriössä haasteellista, mutta kouluikäisten suomea omaksuvien DLD-lasten morfologiasta tiedetään hyvin vähän. Olisi tärkeää lisätä ymmärrystä siitä, miten kehityksellinen kielihäiriö näkyy suomenkielisten DLD-lasten morfologisissa taidoissa kouluikäisillä lapsilla. Myös suomenkielisten DLD-lasten auditiivista prosessointia pitäisi tutkia.

Tässä ALD-tutkimuksessa asetetaan vastakkain yksimorfeemiset ja taivutetut sanat. On mahdollista, että taivutettujen sanojen prosessointi on kuormittavampaa morfeemeiksi purkamisesta johtuen (ks. Lehtonen ym., 2006). Taivutettujen sanojen prosessoinnin kuormittavuuden syynä saattaa olla morfeemeiksi purkaminen, jolloin ensin määritellään morfeemien rajat ja sitten jaetaan sana sanavartaloksi ja päätteeksi. Kuormittavuus voi aiheutua myös morfeemien uudelleen yhdistämisestä semanttisella tasolla. Jos morfeemeiksi purkaminen ja uudelleen yhdistäminen ovat DLD-lapsille haasteellisempia kuin TD-lapsille, morfologisesti yksinkertaisten ja taivutettujen sanojen prosessoimisen välisen eron pitäisi olla suurempi DLD- kuin TD-lapsilla.

Tutkimuskysymykset ovat:

1. Onko sanojen auditiivinen prosessointi haasteellisempaa DLD-lapsille kuin tyypillisesti kehittyville lapsille?
2. Onko auditiivinen morfologinen prosessointi haasteellisempaa DLD-lapsille kuin tyypillisesti kehittyville lapsille?
3. Onko monimorfeemisten keskimääräisen yleisten sanojen prosessoiminen suomenkielisille kouluikäisille lapsille yksimorfeemisten sanojen prosessoimista haasteellisempaa?

Tutkimuksessa hypoteesina on, että sanan auditiivinen prosessointi on hieman hankalampaa DLD-lapsille kuin tyypillisesti kehittyville lapsille, ja että taivutettu muoto pidentää kaikkien koehenkilöitten reaktioaikaa ja lisää virheiden määrää. Hypoteesina on myös, että taivutettu muoto heikentää hieman enemmän DLD:stä kärsivien kuin tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumista.

3 Menetelmät

Tutkimus oli osa Turun yliopiston NeuroTalk – Kielen ja puheen kehityksen mekanismit -tutkimusprojektia, ja aineistonkeruu suoritettiin kevään 2018 ja syksyn 2018 aikana. Tutkimusasetelma oli ryhmätutkimus, jossa mukana oli koeryhmä ja kontrolliryhmä.

3.1 Koehenkilöt

Tutkittavat ovat vuosina 2008-2010 syntyneitä yksikielisiä suomea äidinkielenään puhuvia lapsia. Koeryhmä koostui 17 lapsesta ($n = 17$), joilla on kehityksellinen kielihäiriö, ja kontrolliryhmä 42 tyypillisesti kehittyvästä lapsesta ($n = 42$). Kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivillä lapsilla ei välttämättä ollut aiemmin tehtyä diagnoosia, vaan heidät sijoitettiin DLD-ryhmään aineistonkeruuta edeltäneiden alkumittausten perusteella. Tutkittavat oli rekrytoitu NeuroTalk-tutkimusprojektiin meneillään olevasta Hyvän kasvun avaimet -kohorttitutkimuksesta, joka toteutetaan Varsinais-Suomessa (Lagström ym., 2013). Hyvän kasvun avaimet -tutkimusprojektin tarkoituksena oli selvittää lapsen terveyttä ja hyvinvointia ennustavia ja selittäviä tekijöitä monitieteellisestä näkökulmasta (Lagström ym., 2013)

Tutkittaville lähetettiin kutsukirje NeuroTalk-tutkimusprojektiin osallistumisesta. Osallistumisesta kiinnostuneet perheet haastateltiin puhelimitse, ja sen perusteella varmistettiin lapsen soveltuminen tutkimukseen. Ensimmäisellä tutkimuskäynnillä vanhemmat täyttivät taustatietolomakkeen lapsesta. Siinä selvitettiin lapsen perhetaustaan, terveydentilaan, kielellisiin taitoihin ja muuhun kehitykseen liittyviä asioita.

Ennen varsinaista tutkimusta koehenkilöille oli tehty Nepsy II -testin (Lasten neuropsykologinen tutkimus II) osiot ohjeiden ymmärtäminen ja kertomuksen oppiminen (Korkman, Kirk & Kemp, 2008), WISC IV:n (The Wechsler Intelligence Scale for Children – IV) sanavarastotehtävä (Wechsler, 2003) sekä Sananlöytämistesti (Tuovinen, Ahonen & Westerholm, 2008). Näiden avulla oli saatu tietoa lasten kielellisistä taidoista. DLD-ryhmään sijoitettiin lapset, joiden suoriutuminen oli jäänyt vähintään 1.25 keskihajonnan päähän testin normiaineiston keskiarvosta ainakin kahdessa osatestissä. Tomblinin, Recordsin ja Zhangin (1996) tutkimuksessa lapsen suoriutumisen jääminen kahdessa osatestissä -1.25 keskihajonnan päähän normiaineistosta osoittautui luotettavaksi kriteeriksi kehitykselliselle kielihäiriölle.

Tutkimusaineistosta jätettiin pois 15 lasta ($n = 15$), jotka eivät Nepsy II -testin ja Sananlöytämistestin perusteella kuuluneet selkeästi kumpaankaan ryhmään, vaan suoriutuminen oli koeryhmän ja kontrolliryhmän pisteiden välimaastossa. Nämä lapset olivat jääneet yhdessä osatestissä 1.25 keskihajonnan päähän keskiarvosta. Tyypillisesti kehittyvään ryhmään otettiin mukaan lapsia, jotka suoriutuivat Nepsyn ja Sananlöytämistestin kaikista osioista ikätasoisesti, eli pisteet poikkesivat testin normiaineiston keskiarvosta vähemmän kuin -1.25 keskihajontaa.

Tutkittavien kielisyys varmistettiin kysymällä vanhemmilta. Vanhempien mukaan tutkittavat kuuluivat toista kieltä korkeintaan 20 % ajasta, joten heidän katsottiin olevan yksikielisiä. Tutkittavilla ei ole sosioemotionaalista häiriötä kuten autismi, eikä hankittua neurologista häiriötä, mikä pyrittiin varmistamaan vanhempien täyttämän taustatietolomakkeen avulla. Testausten yhteydessä varmistettiin, että lapsella on normaali kuulo. Normaalin kuulon rajana pidettiin sitä, että kuulokynnys on vähintään yhdessä korvassa 20 desibeliä ja korkeintaan yhdessä korvassa 30 desibeliä. Maailman terveysjärjestön mukaan kuiskauksen voimakkuus on 30 desibeliä normaalin keskusteluetäisyyden päästä kuultuna (Krug & World Health Organization, 2015). Tutkimukseen kuuluvat auditiiviset ärsykkeet tuotettiin lapsen edessä olevan tietokoneen kaiuttimista normaalia keskustelupuhetta vastaavalla voimakkuudella, joten valittu kuulokynnys katsottiin riittäväksi tässä tutkimuksessa.

Sisäänottokriteerinä oli myös, että lapsen ei-kiellelliset päättelytaidot olivat ikätasolla. Tämä selvitettiin Wechsler Intelligence Scale for Children -testiin (Wechsler, 2003) sisältyvän kuutio- ja matriisipäättelytehtävien avulla, ja tutkimukseen valittujen lasten tulokset jäivät enintään kahden keskihajonnan päähän ikätason keskiarvosta. Yhtään koehenkilöä ei jouduttu poistamaan tässä vaiheessa.

Mukaan valituista 76:sta koehenkilöstä ($n = 76$) kaksi jouduttiin jättämään pois aineistosta sen takia, että taustatiedoista puuttui jokin tieto. Lisäksi toinen heistä oli liian nuori tutkimukseen. Kontrolliryhmän lapset olivat keskimäärin vanhempia kuin koeryhmän lapset, ja ero oli tilastollisesti merkitsevä. Tämän vuoksi kontrolliryhmästä poistettiin 15 ($n = 15$) vanhimmasta päästä olevaa koehenkilöä.

Lopulta tutkimukseen valittiin sisäänottokriteerien perusteella yhteensä 59 lasta ($n = 59$), jotka oli ehditty testata siihen mennessä, kun aineistoa alettiin analysoida. Tutkimukseen valikoituneista lapsista 38 oli poikia ($n = 38$) ja 21 tyttöjä ($n = 21$). Tutkittavien iän

keskiarvo oli 104,73 kuukautta, ja iät vaihtelivat 7;5-9;11 vuoden välillä. Tyttöjen iän keskiarvo oli 105,95 kuukautta ja poikien iän keskiarvo oli 104,05 kuukautta.

Kaikkien taustamuuttujien analysoinnissa käytettiin parametrisia testejä, koska otoskoko ($n = 59$) mahdollisti niiden käytön. Selvitettiin, poikkeavatko TD- ja DLD-ryhmien ikä- ja sukupuolijakaumat toisistaan. Koehenkilöitten ikäjakaumien normaaliutta tarkasteltiin Shapiro-Wilkin testillä. TD-ryhmällä iät olivat jakautuneet normaalisti, $p = .52$. DLD-ryhmän ikäjakauma ei ollut normaali, $p = .04$. Käytettiin siitä huolimatta kahden riippumattoman otoksen t-testiä koe- ja kontrolliryhmän ikien vertailussa parametriseen testin käytön mahdollistavan otoskoon vuoksi. Käytettiin kahden riippumattoman otoksen t-testiä koe- ja kontrolliryhmän ikien vertailussa. Levenen testin perusteella varianssien yhtäsuuruusoletus täyttyi, $p > .05$, joten käytettiin yhtä suurten varianssien t-testiä. Ero TD- ja DLD-ryhmien koehenkilöiden iässä ei ollut tilastollisesti merkitsevä, $t(57) = -.85$, $p = .40$. DLD-ryhmän koehenkilöt olivat keskimääräiseltä iältään 8;8 vuotta (keskihajonta = 6.79, $n = 17$), eli suurin piirtein yhtä vanhoja kuin TD-ryhmän koehenkilöt, joiden keskimääräinen ikä oli 8;7 vuotta (keskihajonta = 7.0, $n = 42$).

Koehenkilöiden sukupuolten määrässä ei ollut ryhmien välillä tilastollisesti merkitsevää eroa Khiin neliö -testin perusteella: $X^2(1) = .40$, $p = .53$. Poikia oli DLD-ryhmässä 12 ($n = 12$) ja tyttöjä 5 ($n = 5$), ja TD-ryhmässä poikia oli 26 ($n = 26$) ja tyttöjä 16 ($n = 16$). Taulukossa 1 on esitetty tutkittavien lukumäärät, ikäjakaumat ja sukupuolijakaumat tutkimusryhmittäin.

Taulukko 1. Tutkimusryhmien koehenkilöitten lukumäärä sekä sukupuoli- ja ikäjakauma

	DLD (n = 17)	TD (n = 42)
Ikä*		
Keskiarvo	105.94 kk	104.24 kk
Vaihteluväli	98-117 kk	89-113 kk
Keskihajonta	6.79	7.00
Äidin koulutustaso		
Perusaste	23.5 % (n = 4)	26.2 % (n = 11)
Keskiaste	29.4 % (n = 5)	38.1 % (n = 16)
Korkea-aste	47.1 % (n = 8)	35.7 % (n = 15)
Sukupuoli		
Tytöt n	5	16
Pojat n	12	26

*lapsen ikä ensimmäisellä tutkimuskäynnillä

Tarkasteltiin ryhmien yhteneväisyyttä myös äidin koulutustason osalta Khiin neliö - testillä. Koehenkilöitten äitien koulutustaso selvitettiin kyselylomakkeella. Äideistä 25.4 %:lla korkein suoritettu tutkinto oli toisen asteen koulutuksen tutkinto, 35.6 %:lla ammattikorkeakoulututkinto tai kandidaatintutkinto ja 39.0 % oli suorittanut maisteri- tai tohtoritasoisen tutkinnon. Koehenkilöitten äitien koulutustasoissa ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa ryhmien välillä ($\chi^2(2) = .69, p = .71$).

Selvitettiin, eroavatko ryhmät toisistaan kielellisissä taidoissa, ja onko ryhmäjako kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivään ryhmään ja tyypillisesti kehittyvään ryhmään onnistunut. Kielellisiä taitoja mittaavien testien, ohjeiden ymmärtämisen, lauseiden toistamisen, sanavarastotehtävän ja Sananlöytämistestin, tulokset olivat muuten normaalisti jakautuneita molemmilla ryhmillä, $p > .05$, mutta Sananlöytämistestissä nopeus ei ollut jakautunut normaalisti tyypillisesti kehittyvällä ryhmällä, $p = .004$. Käytettiin kuitenkin parametrisia testejä, koska otoskoko 59 oli riittävä niiden käyttöön. DLD- ja TD-ryhmien suoriutumisen vertailu kielellisissä testeissä tehtiin kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntaisen t-testin avulla. Tutkittavien suoriutuminen kielellisissä testeissä on kuvattu Taulukossa 2.

Ohjeiden ymmärtämisessä varianssien yhtäsuuruusoletukset eivät Levenen testin mukaan toteutuneet, koska $p < .05$. Sen vuoksi käytettiin eri suurten varianssien t-testiä koe- ja kontrolliryhmien tulosten vertailemisessa. Ero DLD-ryhmän ja TD-ryhmän välillä ohjeiden ymmärtämisessä oli tilastollisesti merkitsevä, $t(21.24) = 4.08, p = .001$. Tyypillisesti kehittyvän ryhmän keskiarvo 11.29 (keskihajonta = 2.55, $n = 42$) oli korkeampi kuin kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivän ryhmän keskiarvo 6.94 (keskihajonta = 4.08, $n = 17$).

Kertomuksen oppimisessa ryhmien suoriutuminen oli varianssien yhtäsuuruusoletusten mukaisia Levenen testin perusteella, $p > .05$. Voitiin siis käyttää yhtä suurten varianssien t-testiä. DLD- ja TD-ryhmien välinen ero osoittautui tilastollisesti merkitseväksi, $t(57)=3.55, p = .001$. TD-ryhmä suoriutui DLD-ryhmää paremmin keskiarvolla 9.17 (keskihajonta = 3.91, $n = 42$). DLD-ryhmällä keskiarvo kertomuksen oppimisessa oli 5.35 (keskihajonta = 3.28, $n = 17$).

Sanavarastotehtävässä DLD-ryhmän ja TD-ryhmän varianssit olivat yhtä suuret, $p > .05$, joten käytettiin yhtä suurten varianssien t-testiä. DLD- ja TD-ryhmien tulokset erosivat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $t(57) = 4.31, p < .001$. DLD-ryhmän tulosten

keskiarvo 6.82 (keskihajonta = 3.34, $n = 17$) oli matalampi kuin TD-ryhmän keskiarvo 10.50 (keskihajonta = 2.81, $n = 42$).

Sananlöytämistestissä vastausten tarkkuudessa DLD-lasten ja TD-lasten varianssien yhtäsuuruusoletukset jäivät Levenen testin perusteella toteutumatta, $p < .05$. Tästä johtuen käytettiin eri suurten varianssien t-testiä. DLD- ja TD-ryhmien suoriutumisessa oli tilastollisesti merkitsevä ero, $t(21.81) = 3.57$, $p = .002$. DLD-ryhmän tarkkuus oli heikompaa kuin TD-ryhmällä. DLD-ryhmän keskiarvo oli 83.18 (keskihajonta = 20.05, $n = 17$) ja TD-ryhmän keskiarvo oli 101.98 (keskihajonta = 13.16, $n = 42$).

Sananlöytämistestissä nopeutta tarkasteltaessa varianssien yhtäsuuruusoletukset eivät käyneet toteen DLD-ryhmällä ja TD-ryhmällä, $p < .05$. Käytettiin siis eri suurten varianssien t-testiä. DLD-ryhmä oli hitaampi keskiarvolla 101.47 (keskihajonta = 18.72, $n = 17$). TD-ryhmän keskiarvo oli 92.98 (keskihajonta = 11.41, $n = 42$). Ero ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä, $t(20.99) = -1.75$, $p = .10$.

Kielellisiä taitoja mittaavien testien perusteella vaikuttaa siltä, että koehenkilöistä on muodostettu onnistuneesti kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivä ryhmä ja tyypillisesti kehittyvä ryhmä. DLD-ryhmä suoriutui kielellisissä testeissä TD-ryhmää heikommin, ja tilastollisesti merkitsevä ero ryhmien välillä löytyi kaikista muista kielellisiä taitoja mittaavista testeistä paitsi Sananlöytämistestistä nopeutta tarkasteltaessa. Sananlöytämistestissä TD-ryhmä oli kuitenkin DLD-ryhmää nopeampi, vaikka ero ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 2. Koehenkilöiden suoriutuminen kielellistä osaamista mittaavissa testeissä

	DLD (n = 17)	TD (n = 42)	Ryhmien välinen ero (Riippumattomien otosten t-testi)
Nepsy II ohjeiden ymmärtäminen (SP)			
Keskiarvo (KH)	6.94 (4.08)	11.29 (2.55)	$p = .001$
Vaihteluväli	1-15	3-15	
Nepsy II kertomuksen oppiminen (SP)			
Keskiarvo (KH)	5.35 (3.28)	9.17 (3.91)	$p = .001$
Vaihteluväli	1-11	1-15	
WISC-IV sanavarasto (SP)			
Keskiarvo (KH)	6.82 (3.34)	10.50 (2.81)	$p < .001$
Vaihteluväli	1-15	5-18	
SLT tarkkuus (SP)			
Keskiarvo (KH)	83.18 (20.05)	101.98 (13.16)	$p = .002$
Vaihteluväli	45-113	70-121	
SLT nopeus (SP)			
Keskiarvo (KH)	101.47 (18.72)	92.98 (11.41)	$p = .10$
Vaihteluväli	79-138	79-123	

NEPSY-II = Lasten neuropsykologinen tutkimus II

SP = standardipisteet

KH = keskihajonta

WISC-IV = The Wechsler Intelligence Scale for Children – IV

SLT = Sananlöytämistesti

Tarkasteltiin, ovatko DLD-ryhmä ja TD-ryhmä homogeenisia ei-kielellisen älykkyyden suhteen. Tarkoituksena oli selvittää, ovatko ryhmien ei-kielelliset taidot riittävän samalla tasolla, jotta tiedettäisiin, että mahdolliset erot ryhmien suoriutumisessa eivät johtuisi ei-kielellisten taitojen eroavaisuuksista. Ei-kielellisen älykkyyden mittareista kuutiotehtävän tulokset olivat normaalisti jakautuneita DLD-ryhmällä, $p > .05$, mutta ei TD-ryhmällä, $p < .05$. Matriisipäätelytehtävässä muuttujat olivat normaalisti jakautuneita molemmilla ryhmillä, $p > .05$. Käytettiin kuitenkin ryhmien ei-kielellisen älykkyyden vertailussa parametrisia testejä tarpeeksi suuren otoskoon vuoksi. Analysoitiin riippumattomien otosten kaksisuuntaisen t-testin avulla, ovatko ryhmät vertailukelpoisia ei-kielelliseltä älykkyydeltä. Koehenkilöitten pärjääminen ei-kielellistä älykkyyttä mittaavissa tehtävissä näkyy Taulukosta 3.

Kuutiotehtävässä varianssien yhtäsuuruus voitiin olettaa Levenen testin perusteella, $p > .05$, joten suoritettiin DLD- ja TD-ryhmien vertailu yhtä suurten varianssien t-testillä. TD-

ryhmä pärjasi DLD-ryhmää paremmin, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä, $t(57)=1.68, p = .10$. Tyypillisesti kehittyvän ryhmän keskiarvo oli 11.29 (keskihajonta = 3.52, $n = 42$) ja kehityksellisestä kielihäiriöstä kärsivän ryhmän keskiarvo 9.65 (keskihajonta = 3.04, $n = 17$).

Matriisipäätelytehtävässä Levenen testi osoitti, että varianssien yhtäsuuruutta ei voida olettaa, $p < .05$. Ryhmien tulosten vertailu tehtiin siis eri suurten varianssien t-testillä. Ryhmien välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä ero, $t(23.44) = 2.72, p = .01$ DLD-ryhmän tason ollessa TD-ryhmän tasoa heikompi. DLD-ryhmän keskiarvo oli 8.12 (keskihajonta = 3.43, $n = 17$), ja TD-ryhmän keskiarvo oli 10.62 (keskihajonta = 2.54, $n = 42$).

Vaikuttaa siltä, että ei-kielellinen älykkyys ryhmien välillä oli jonkin verran epätasaista, joten ryhmäjako ei-kielellisen älykkyyden suhteen on ongelmallinen. Kuutiotehtävän perusteella ryhmien suoriutuminen oli melko samankaltaista, mutta matriisipäätelytehtävässä DLD-ryhmä pärjasi heikommin.

Taulukko 3. Tutkittavien suoriutuminen ei-kielellistä älykkyyttä mittaavissa testeissä

	DLD (n = 17)	TD (n = 42)	Ryhmien välinen ero (Riippumattomien otosten t-testi)
WISC-IV			
kuutiotehtävä (SP)			
Keskiarvo (KH)	9.65 (3.04)	11.29 (3.52)	$p = .10$
Vaihteluväli	5-16	5-16	
WISC-IV			
matriisipäätely (SP)			
Keskiarvo (KH)	8.12 (3.43)	10.62 (2.54)	$p = .01$
Vaihteluväli	3-14	5-16	

3.2 Tutkimuksen materiaali

Tutkimuksessa käytettiin ALD-tehtävää. ALD-tehtävä valittiin tutkimukseen, koska se soveltuu hyvin morfologisten taitojen mittaamiseen. ALD-tehtävässä ärsykkeet olivat suomenkielisiä substantiiveja ja epäsanaja. Lapsen tehtävänä oli tunnistaa, oliko ärsyke oikea sana vai epä sana. ALD-tehtävässä osa todellisista sanoista oli nominatiivimuodossa ja osa taivutetussa muodossa. Taivutetuissa sanoissa sanavartalo oli taipumaton, ja sanan

lopussa oli taivutuspäätte. Tutkimuksessa selvitettiin, onko nominatiivimuotoisten ja taivutettujen sanojen tunnistamisessa eroa ryhmien välillä. Näin ALD-tehtävän avulla saatiin tietoa DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisista taidoista. Toinen syy ALD-tehtävän valinnalle oli se, että se antoi tietoa koehenkilöiden auditiivisesta prosessoimisesta, koska sanat esitettiin pelkästään auditiivisessä muodossa. Lisäksi ALD-tehtävän valintaa puolsi myös tehtävän sopiminen alakouluikäisten lasten tutkimiseen sen yksinkertaisuuden ja helppokäyttöisyyden vuoksi.

ALD-tehtävässä mukana olevat sanat oli otettu leksikaalisesta tietokannasta, joka sisälsi kaikki Turun Sanomissa maaliskuun 1994 ja kesäkuun 1996 välillä esiintyneet sanat (Laine & Virtanen, 1999). Tietokanta sisälsi 1,5 miljoonaa eri sanaa ja 22,7 miljoonaa eri sanamuotoa (Laine & Virtanen, 1999). Tietokannasta ALD-tehtävän sanat oli valittu WordMill Lexical Search -ohjelman avulla. Tutkimuksessa käytetyt kohdesanat olivat ohjelmassa keskimääräisen yleisiä sanoja, jotta ne erottelisivat 7-9-vuotiaita lapsia, mutta olisivat heille kuitenkin tuttuja.

Nominatiivimuotoiset ja taivutetut kohdesanat oli sovitettu toisiinsa lemmafrekvenssin (*engl. lemma frequency*), pintafrekvenssin (*engl. surface frequency*), bigramfrekvenssin (*engl. bigram frequency*) ja kirjainmäärän osalta. Lemmafrekvenssi tarkoittaa sanojen esiintymismäärää, kun lasketaan kaikki sanamuodot, joissa yksi sana esiintyy. Pintafrekvenssi tarkoittaa tietyn sanamuodon esiintymismäärää. Bigramit ovat kahden kirjaimen yhdistelmiä, ja bigramfrekvenssi kertoo kaikkien sanan sisältämien kahden kirjaimen yhdistelmien esiintymismäärän keskiarvon. Esimerkiksi tavara-sanassa lasketaan keskimääräinen bigramfrekvenssi bigrameille ta, av, va, ar ja ra. Yksi- ja kaksimorfeemisten sanojen leksikaalisten piirteiden sovittamisella pyrittiin varmistamaan, että mahdolliset erot koehenkilöiden suoriutumisessa eivät johtuisi siitä, että nominatiivimuotoiset ja taivutetut sanat olisivat keskenään erilaisia.

Nominatiivimuotoisten sanojen lemmafrekvenssi oli Turun Sanomien artikkeleissa keskimäärin 150 kertaa miljoonaa sanaa kohti, ja taivutettujen sanojen 165 kertaa miljoonaa sanaa kohti. Nominatiivimuotoisten sanojen ja taivutettujen sanojen lemmafrekvenssi ei eronnut toisistaan tilastollisesti merkitsevästi kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntaisen t-testin perusteella, $p = .78$. Pintafrekvenssi nominatiivimuotoisilla sanoilla oli keskimäärin 6.98 kertaa miljoonaa sanaa kohti, ja taivutetuilla sanoilla 5.93 kertaa miljoonaa sanaa kohti. Kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntainen t-testi osoitti, että nominatiivimuotoiset ja taivutetut sanat eivät eronneet

toisistaan tilastollisesti merkitsevästi pintafrekvenssin osalta, $p = .08$. Nominatiivimuotoisten sanojen bigramfrekvenssin keskiarvo oli 7.74 miljoonaa bigramia kohti, ja taivutetuilla sanoilla 7.69 miljoonaa bigramia kohti. Nominatiivimuotoisten sanojen ja taivutettujen sanojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntaisen t-testin mukaan, $p = .94$.

Kirjainmäärän osalta kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntaisella t-testillä tarkasteltuna nominatiivimuotoiset sanat ja taivutetut sanat eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $p = .17$. Nominatiivimuotoiset sanat olivat pituudeltaan keskimäärin 7.29 kirjainta ja taivutetut sanat 7.71 kirjainta. Nominatiivimuotoiset sanat ja taivutetut sanat vastasivat toisiaan myös tavumäärältään kahden riippumattoman otoksen kaksisuuntaisen t-testin perusteella, $p = .09$. Nominatiivimuotoisten sanojen keskimääräinen tavumäärä oli 2.94 ja taivutettujen sanojen 3.12.

Varsinaiseen tehtävään kuului 34 kohdesanaa, joista 17 oli yksimorfeemisiä substantiiveja ($n = 17$) ja 17 ($n = 17$) oli kaksimorfeemisiä substantiiveja, joissa oli taivutus pääte. Kohdesanoissa käytetyt taivutusmuodot olivat inessiivi (*rivi: rivi-ssä; ”rivi+INE”*), elatiivi (*liha: liha-sta; ”liha+ELA”*), adessiivi (*ilo: ilo-lla; ”ilo+ADE”*) ja ablatiivi (*kesä: kesä-ltä; kesä+ABLA*).

ALD-tehtävän kaikki sanat äänitteelle oli lukenut sama miespuhujaja, jonka äidinkieli oli suomi. Äänitys tehtiin Marantz-merkkisellä audiotallentimella. Sanat oli äänitetty aakkosjärjestyksessä niin, että eri ärsykeryhmien sanat olivat äänitystilanteessa sekoittuneet keskenään. Äänitiedoston käsittelyssä käytettiin Audicity-sovellusohjelmistoa, jonka avulla yksittäiset ärsykkeet erotettiin alkuperäisestä äänitiedostosta.

Taulukko 4. ALD-tehtävässä käytettyjen kohdesanojen leksikaaliset piirteet

Sanan tyyppi	N	Sijamuoto	Lemma- frekvenssi KA (KH)	Bigram- frekvenssi KA (KH)	Sanan pituus KA (KH)
1-morfeemiset substantiivit	1 7	nom.	3396 (3507.91)	1178 (289.69)	7.29 (.99)
2-morfeemiset substantiivit + taivutuspäätte	1 7	iness., elat., adess., ablat.	3736 (3488.59)	1171 (301.93)	7.71 (.85)
1- ja 2- morfeemisten sanojen ero (riippumattomien otosten t-testi)			$p = .55$	$p = .94$	$p = .17$

nom. = nominatiivi; iness. = inessiivi; elat. = elatiivi; adess. = adessiivi; ablat. = ablatiivi

Varsinaisessa tehtävässä oli 92 epäsanaa ($n = 92$), ja ne oli muodostettu suomen kielen äännejärjestelmän mukaisesti. Ne vastasivat kirjainmäärältään tutkimukseen valittuja todellisia sanoja. Todellisten sanojen ja epäsanoiden kirjainten määrä ei eronnut toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, $p > .10$. Epäsanoista 46 oli nominatiivimuotoisia ($n = 46$) ja 46 taivutettuja ($n = 46$). Taivutetuissa epäsanoissa sanavartalo oli taipumaton, ja sanan loppuun oli lisätty taivutuspäätte. Taivutetuissa epäsanoissa esiintyvät muodot olivat inessiivi (*haivi: haivi-ssa*; ”haivi+INE”), elatiivi (*sevu: sevu-sta*; ”sevu”+ELA), adessiivi (*haare: haare-lla*; ”haare+ADE”), ablatiivi (*haso: haso-lta*; ”haso+lta”) ja allatiivi (*rello: rello-lle*; ”rello+ALL”).

Nominatiivimuotoiset ja taivutetut epäsanat oli sovitettu toisiinsa bigramfrekvenssin ja kirjainten määrän osalta. Nominatiivimuotoisten epäsanoiden bigramfrekvenssin keskiarvo oli 1260.13 miljoonaa kohti ja taivutettujen epäsanoiden bigramfrekvenssin keskiarvo 1259.03 miljoonaa kohti. Kaksisuuntaisen kahden riippumattoman otoksen t-testin mukaan nominatiivimuotoisten ja taivutettujen epäsanoiden bigramfrekvenssien välillä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa, $p = .80$. Nominatiivimuotoisissa sanoissa oli

keskimäärin 7.32 kirjainta ja taivutetuissa sanoissa 7.60 kirjainta. Kaksisuuntaisesta kahden riippumattoman otoksen t-testistä saatu p -arvo .05 ei ollut tilastollisesti merkitsevä.

Mukana oli myös 30 kohdesanoja morfologiselta rakenteeltaan vastaavaa täytesanaa ($n = 30$), joiden sekaan kohdesanat piilotettiin. Täytesanoja ei analysoitu. Täytesanoista 15 oli nominatiivimuotoisia ja 15 taivutettuja sanoja, ja ne olivat kaikki todellisia sanoja. Taivutetut sanat esiintyivät inessiivissä, elatiivissa, adessiivissa ja allatiivissa.

ALD-tehtävää ennen tehtävä harjoitusosio sisälsi 24 sanaa ($n = 24$), joista 12 oli todellisia sanoja ($n = 12$) ja 12 epäsanoina ($n = 12$). Harjoitusosion sanat vastasivat morfologiselta rakenteeltaan varsinaisen tehtävän sanoja. Varsinainen tehtävä jakautui kahteen eri osioon, joitten välissä oli pieni tauko. Ensimmäisessä osiossa oli 75 sanaa, joista 37 oli yksimorfeemisiä ja 38 kaksimorfeemisiä. Todellisia sanoja oli ensimmäisessä osiossa 40, ja epäsanoina 35. Täytesanoja oli 10. Toinen osio muodostui myös 75 sanasta, joista 38 oli yksimorfeemisiä ja 37 kaksimorfeemisiä, 40 todellisia sanoja ja 35 epäsanoina sekä 10 täytesanoja. Sanat oli arvottu satunnaiseen järjestykseen. Ne esitettiin kaikille koehenkilöille samassa järjestyksessä.

3.3 Tutkimuksen kulku

Tutkimuksessa lapset testattiin yksitellen Turun yliopiston tiloissa. He tekivät ALD-tehtävän Dell Latitude E5570 –mallisella kannettavalla tietokoneella E-Prime 2.0 -ohjelmistolla. Aineiston keräsivät Turun yliopiston logopedian opiskelijat, jotka olivat saaneet perehdytyksen Turun yliopiston tutkijoilta.

Tutkimustilanteessa lapsi ohjattiin istumaan pöydän ääreen. Lapsen edessä oli tietokone ja vastauslaatikko, jossa oli näkyvillä punainen ja vihreä vastauspainike. Tehtävässä näytön keskikohtaan ilmestyi ensin risti, joka näkyi 1000 millisekunnin ajan. Sen jälkeen lapselle esitettiin kaiuttimesta ärsyke. Ärsykkeen kuultuaan lapsen tehtävänä oli painaa vastauslaatikon vihreää nappulaa kuullessaan oikean suomenkielisen sanan ja punaista nappulaa kuullessaan epäsanon. Reaktioaika rekisteröitiin sanan alusta napin painallukseen. Vastauspainikkeen painamisen jälkeen näytölle ilmestyi iloiset kasvot aina oikean vastauksen jälkeen. Kasvot näkyivät näytöllä 1500 millisekunnin ajan. Tämän tarkoituksena oli motivoida lasta ja antaa palautetta suoriutumisesta. Väärän vastauksen jälkeen näytölle ei ilmestynyt kasvoja, vaan näyttö oli tyhjä. Jos lapsen vastaaminen kesti

yli viisi sekuntia, näytölle ilmestyi nukkuva hahmo, joka näkyi ruudussa 1500 millisekunnin ajan. Sen tehtävänä oli kannustaa lasta vastaamaan nopeammin. Lapsille oli selitetty tämä etukäteen.

Lapsille annettiin ohjeet suullisesti ja opetettiin käyttämään vastauslaatikkoa. Lapsia neuvottiin pitämään sormia valmiina vastauspainikkeiden lähellä vastaamisen helpottamiseksi. Heitä neuvottiin vastaamaan mahdollisimman tarkasti ja nopeasti, ja varmistettiin esimerkkien avulla, että he olivat ymmärtäneet ohjeet. Sen jälkeen lapset saivat tehdä tietokoneella harjoituksen, joka oli vastaavanlainen kuin oikea tehtävä. Harjoituksen loputtua kysyttiin, onko lapsella vielä kysyttävää, ja onko lapsi valmis jatkamaan varsinaiseen tehtävään. Tehtävän puolivälissä lapsille annettiin mahdollisuus pitää pieni tauko. Tehtävän kokonaiskesto oli noin 20 minuuttia.

3.4 Aineiston analysointi

Aineiston analysointiin käytettiin IBM SPSS Statistics 25 -ohjelmistoa. Analyysit tehtiin toistomittausten varianssianalyysillä ja parittaisilla vertailuilla. Koeasetelma oli sekamalli (*engl. mixed design model*). Efektikokoja tulkittiin Cohenin (1988) suositusten mukaisesti niin, että pienen efektin raja oli $r = .10$, keskisuuren $r = .30$ ja suuren $r = .50$. Analyysit tehtiin aina parametrisilla testeillä, koska otoskoko ($n = 59$) oli riittävän suuri niiden käyttöön.

Riippumattomia muuttujia oli kaksi. Ensimmäinen riippumaton muuttuja oli kieliryhmä, jolla oli kaksi tasoa: kehityksellinen kielihäiriö ja tyypillinen kehitys. Kieliryhmä oli tutkittavien välinen muuttuja. Toisena riippumattomana muuttujana oli sanan morfologinen rakenne, ja myös siinä oli kaksi tasoa, jotka olivat nominatiivimuoto ja taivutettu muoto. Morfologinen rakenne oli tutkittavien sisäinen muuttuja. Riippuvia muuttujia olivat vastausten tarkkuus eli oikeellisuus sekä reaktioaika. Tarkasteltiin morfologisen rakenteen päävaikutusta ja kieliryhmän päävaikutusta molemmille riippuville muuttujille, sekä kieliryhmän ja morfologisen rakenteen yhdysvaikutusta.

E-Prime mittasi jokaiselle lapselle vastaamisen oikeellisuusprosentin kaikkien lapsen antamien vastausten perusteella. Ärsykkeen esittämisen ja vastaamisen välisen ajan E-Prime tallensi millisekunnin tarkkuudella. Aineistosta poistettiin vastaukset, jotka olivat 2,5 keskihajontaa hitaampia kuin kyseisen lapsen vastausajan keskiarvo.

3.5 Reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen reliabiliteettia lisää se, että vastaukset tallennettiin sähköisesti E-Prime 2.0:n avulla. Tämän vuoksi mittaukset ovat tarkkoja ja luotettavia.

Validiteettia pyrittiin edistämään siten, että lapsille annettiin selkeät ohjeet ja tarkistettiin niiden ymmärtäminen. Lisäksi ennen varsinaista tehtävää lapset ovat saaneet tehdä ensin melko pitkän harjoitustehtävän, jotta he varmasti osaisivat tehdä tehtävää tarkoituksenmukaisella tavalla. Tällä haluttiin varmistaa, että suoriutuminen kertoo nimenomaan lapsen morfologisista taidoista. Myös tutkittavien ryhmien taustamuuttujien analysoinnilla ja kohdesanojen leksikaalisten piirteiden sovittamisella pyrittiin lisäämään validiteettia.

3.6 Tutkimuksen eettisyys

Koehenkilöiden rekryointivaiheessa tutkittaville ja vanhemmille kerrottiin tutkimuksen sisällöstä, ja ilmaistiin selkeästi tutkimukseen osallistumisen vapaaehtoisuus. Lupaa osallistumisesta pyydettiin vanhemmilta kirjallisesti, ja suostumuslomakkeet palautettiin allekirjoitettuna ennen kuin tutkimukset aloitettiin. Tutkittavien oli mahdollista keskeyttää tutkimukseen osallistuminen missä tahansa vaiheessa, mistä kerrottiin tutkittaville.

NeuroTalk-tutkimusprojekti on saanut hyväksynnän Varsinais-Suomen Sairaanhoidopiirin eettiseltä toimikunnalta (Diaarinumero ETMK 6/2017). Tutkimukseen osallistuvien lasten henkilötietoja sisältävät asiakirjat säilytettiin lukollisessa kaapissa, johon vain tutkimuksen tekemiseen osallistuvilla tutkijoilla oli pääsy. Tutkimukseen liittyvä sähköinen aineisto oli myös ainoastaan tutkijoiden käytettävissä. Tutkijat toimivat luottamuksellisesti ja pitivät salassa tutkittaviin liittyvät asiat, jotka olivat saaneet selville tutkimuksen tekemisen yhteydessä.

Tutkimuksesta ei koitunut koehenkilöille vahinkoa. Tutkittavat lapset saivat valita lelun tai elokuvalipun palkkioksi osallistumisesta koituneesta vaivasta. Lisäksi perheillä oli oikeus enimmillään 45 euron korvauksiin, jos tutkimuskäynneistä koitui heille matkakustannuksia. Tutkimusjakson päätteeksi osallistujat saivat yhteenvedon lapsen suoriutumisesta, ja heidät ohjattiin saamaan kuntoutusta, mikäli siihen oli tarvetta.

4 Tulokset

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, eroaako DLD-ryhmän ja TD-ryhmän suoriutuminen morfologisia taitoja mittaavassa sanantunnistustehtävässä. Pyrittiin saamaan selville, ovatko taivutetut sanat yksimorfeemisiä sanoja vaikeampia prosessoida, onko DLD-lapsilla enemmän haasteita sanan auditiivisessa prosessoinnissa sekä onko DLD-lapsilla enemmän haasteita morfologisessa prosessoinnissa eli silloin, kun sana on taivutettu.

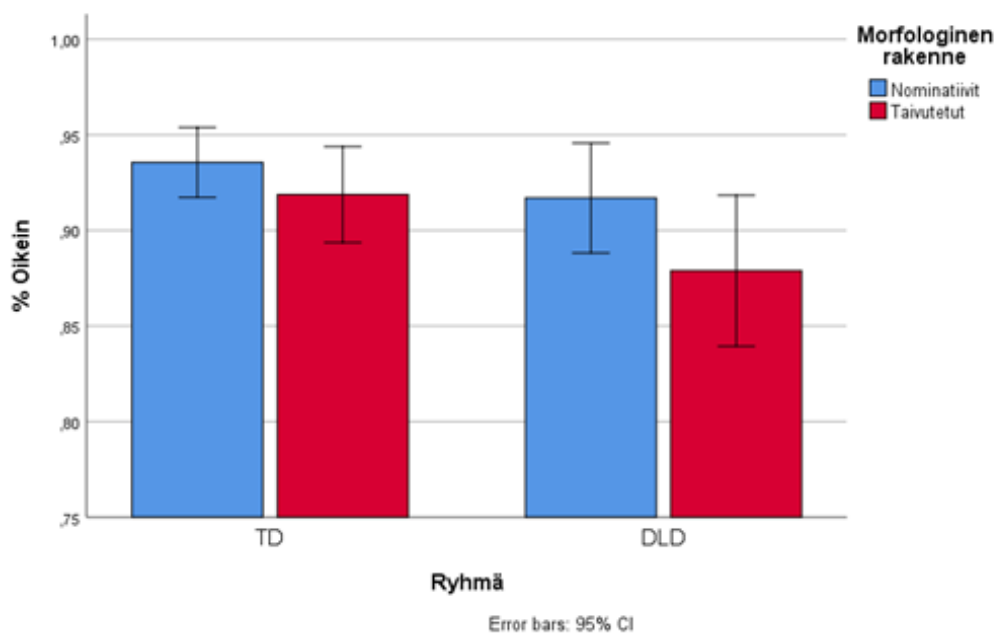
Ryhmien välisiä eroja tarkasteltiin oikeiden vastausten määrässä ja reaktioajassa. Kaikki vertailut tehtiin toistomittausten varianssianalyysillä. Jakaumien normaaliutta tarkasteltiin Shapiro-Wilkin testillä. Kaikkien koehenkilöiden osalta vastausten tarkkuuden jakaumat eivät olleet normaaleita nominatiivimuotoisissa sanoissa eikä taivutetuissa sanoissa, $p < .05$, mikä liittyy luultavasti kattoefektiin. Kaikkien koehenkilöitten reaktioajoissa nominatiivimuotoisissa sanoissa jakauma oli normaali, $p > .05$. Taivutetussa muodossa olevien sanojen kaikkien koehenkilöiden reaktioaikaa kuvaava muuttuja ei ollut normaalisti jakautunut, p -arvon jäädessä hieman alle $.05$. DLD-ryhmän vastausten tarkkuutta kuvaava muuttuja taivutetuissa sanoissa oli normaalisti jakautunut, $p > .05$. Kattoefektin vuoksi jakaumat eivät olleet normaaleja vastausten tarkkuutta kuvaavissa muuttujissa nominatiivimuotoisissa sanoissa kummallakaan ryhmällä eikä TD-ryhmällä taivutetussa muodossa olevissa sanoissa, $p < .05$. Reaktioajassa kaikkien muuttujien jakaumat olivat normaalisti jakautuneita, $p > .05$. Muuttujien vertailussa käytettiin kuitenkin parametrisia testejä, koska otoskoko ($n = 59$) mahdollisti niiden käytön.

4.1 Vastausten tarkkuus

Tarkasteltaessa kaikkien koehenkilöiden suoriutumista toistomittausten varianssianalyysillä tilastollisesti merkitsevä päävaikutus löytyi morfologiselle rakenteelle: oikeita vastauksia oli enemmän nominatiivimuotoisissa sanoissa kuin taivutetuissa sanoissa $F(1,57) = 5.43$, $p = .02$, $\eta^2 = .09$. Nominatiivisessa muodossa olevissa sanoissa kaikkien koehenkilöitten tarkkuus oli 93.0 % ja taivutetuissa sanoissa 90.7 %.

Vertailtiin tyypillisesti kehittyvän ryhmän ja DLD-ryhmän suoriutumista. Kieliryhmän päävaikutus jäi alle tilastollisen merkitsevyyden, vaikka pieni tendenssi löytyi, $F(1,57) = 3.06$, $p = .085$, eikä efektiä havaittu, $\eta^2 = .05$. Tendenssi osoittaa, että oikeiden vastausten osuus oli hieman korkeampi tyypillisesti kehittyvillä kuin DLD-lapsilla. TD-lapsilla nominatiivimuotoisten sanojen oikeellisuusprosentin keskiarvo oli 93.6 % ja DLD-lapsilla 91.7 %. Myös taivutetuissa sanoissa oikeellisuusprosentin keskiarvo oli tyypillisesti kehittyvillä lapsilla korkeampi kuin DLD-ryhmällä. Tyypillisesti kehittyvät lapset vastasivat oikein 91.9-prosenttisesti ja DLD-lapset 87.9-prosenttisesti.

Tarkasteltiin morfologisen rakenteen ja kieliryhmän yhdysvaikutusta oikeellisuusprosenttiin. Morfologisen rakenteen ja kieliryhmän yhdysvaikutus (morfologinen rakenne*kieliryhmä) ei ollut tilastollisesti merkitsevä, $F(1,57) < 1$, $p = .37$, $\eta^2 = .01$. Kaikki koehenkilöt siis suoriutuivat tarkkuudessa heikommin kaksi- kuin yksimorfeemisissa sanoissa, mutta sanan morfologinen monimutkaisuus ei vähentänyt DLD-lasten tarkkuutta tilastollisesti merkitsevästi enempää kuin tyypillisesti kehittyvien lasten tarkkuutta. Vastausten tarkkuuden tulokset on esitetty Kuvaajassa 5.



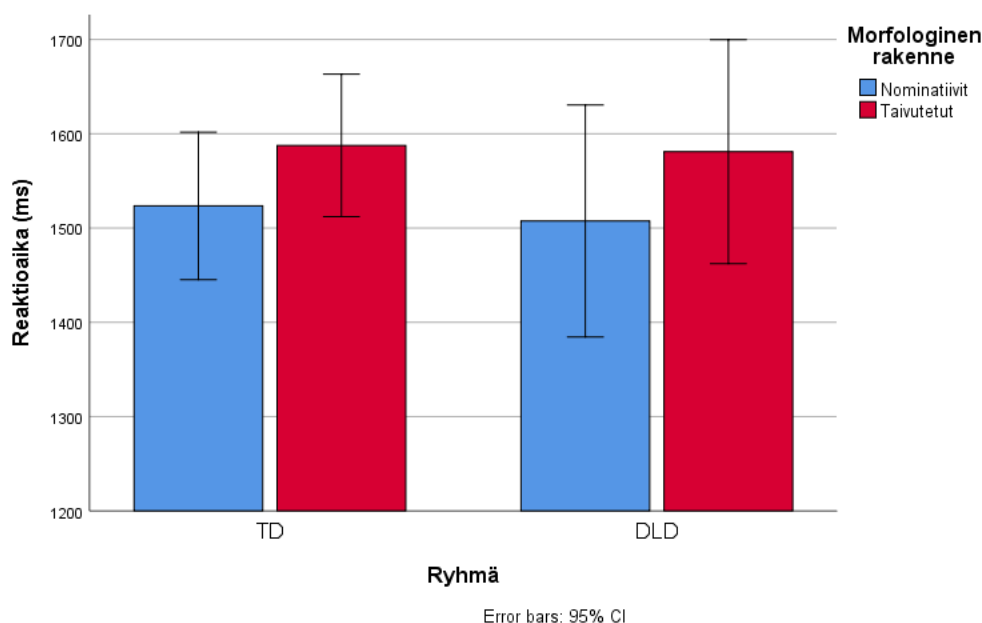
Kuvaaja 1. Vastausten tarkkuuden keskiarvot ryhmittäin nominatiivimuotoisissa ja taivutetuissa sanoissa

4.2 Reaktioaika

Kaikkien koehenkilöitten reaktioaikoja tarkasteltaessa toistomittausten varianssianalyysillä tilastollisesti merkitsevä päävaikutus havaittiin morfologiselle rakenteelle, $F(1,57) = 9.71$, $p = .003$, $\eta^2 = .15$. Reaktioajat olivat nopeampia nominatiivimuotoisissa sanoissa. Nominatiivimuotoisissa sanoissa keskimääräinen vastausaika oli 1519 millisekuntia ja taivutetuissa sanoissa 1586 millisekuntia.

Tarkasteltiin ryhmien välisiä eroja reaktioajassa. TD-ryhmän reaktioajan keskiarvo sekä nominatiivisanoissa että taivutetuissa sanoissa ja DLD-ryhmän reaktioajan keskiarvo sekä nominatiivisanoissa että taivutetuissa sanoissa olivat melkein samat (1666 vs. 1544 millisekuntia), joten kieliryhmän päävaikutus ei ollut toistomittausten varianssianalyysin mukaan tilastollisesti merkitsevä: $F(1,57) < 1$, $p = .87$, $\eta^2 = .00$.

Tarkasteltiin morfologisen rakenteen ja kieliryhmän yhdysvaikutusta reaktioaikaan. Morfologisen rakenteen ja kieliryhmän yhdysvaikutus (morfologinen rakenne*kieliryhmä) oli kaukana tilastollisesta merkitsevyydestä, $F(1,57) < 1$, $p = .83$, $\eta^2 = .001$. Kaikilla koehenkilöillä reaktioaika siis piteni, kun sanassa oli monimutkainen morfologinen rakenne, mutta vaikutus ei ollut DLD-ryhmällä tilastollisesti merkitsevästi suurempi kuin TD-ryhmällä. Reaktioaikojen tulokset on esitetty Kuvaajassa 2.



Kuvaaja 2. Reaktioaikojen keskiarvot ryhmittäin nominatiivimuotoisissa ja taivutetuissa sanoissa

5 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada selville, onko 7-9-vuotiailla DLD-lapsilla tyypillisesti kehittyviin lapsiin verrattuna enemmän haasteita sanan auditiivisessa prosessoinnissa, ja ovatko DLD-lasten vaikeudet erityisen suuria monimorfeemisten sanojen morfologisessa prosessoinnissa. Lisäksi tutkittiin kaikkien koehenkilöitten morfologista prosessointia kaksimorfeemisissa sanoissa. Hypoteesina oli, että DLD-lapsilla on hieman tyypillisesti kehittyviä lapsia enemmän vaikeuksia sanojen auditiivisessa prosessoinnissa. Lisäksi hypoteesina oli, että sanan morfologisen rakenteen monimutkaisuus heikentää suoriutumista kaikilla koehenkilöillä, ja DLD-lapsilla vaikutus on hieman suurempi kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla.

Kaikkia koehenkilöitä tarkasteltaessa tilastollisesti merkitsevä päävaikutus havaittiin sanan morfologiselle rakenteelle vastausten tarkkuudessa ja reaktioajassa. DLD-lasten suoriutuminen ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumisesta oikeellisuusprosentin eikä reaktioajan osalta, mutta tarkkuudessa havaittiin pieni tendenssi. Kieliryhmällä ja sanan morfologisella rakenteella ei myöskään havaittu tilastollisesti merkitsevää yhdysvaikutusta vastausten tarkkuudessa eikä reaktioajassa.

5.1 Morfologisen rakenteen vaikutus suomenkielisillä lapsilla

Nominatiivimuotoisten sanojen prosessointi oli helpompaa kuin taivutettujen sanojen prosessointi, kun tarkastelun kohteena olivat kaikki koehenkilöt. Nominatiivimuotoisten sanojen prosessoinnissa tuli siis vähemmän virheitä ja niiden prosessoiminen oli nopeampaa. Tulos oli odotusten mukainen, koska hypoteesina oli, että yksimorfeemisten sanojen prosessoiminen olisi nopeampaa ja tarkempaa kuin monimorfeemisten sanojen prosessoiminen. Tämä löydös on linjassa aikaisempien tutkimustulosten kanssa suomenkielisten henkilöiden morfologisesta prosessoinnista. Monimorfeemisten sanojen prosessoinnin kuormittavuus tuli esille muun muassa Soverin ja kumppaneiden (2007), Lehtosen ja kumppaneiden (2007), Niemen ja kumppaneiden (1994) sekä Laineen ja kumppaneiden (1999) tutkimuksissa. Näissä tutkimuksissa taivutettujen sanojen prosessoinnin haasteellisuus verrattuna yksimorfeemisiin sanoihin näkyi virheiden määrässä ja reaktioajassa (Laine ym., 1999; Niemi ym., 1994) sekä aivokuvantamisen tuloksissa (Lehtonen ym., 2007; Soveri ym., 2007).

Taivutettujen sanojen prosessoinnissa näkyneen heikomman suoriutumisen perusteella vaikuttaa siltä, että koehenkilöt prosessoivat monimorfeemiset sanat purkamalla ne ensin morfeemeiksi, eikä koko sanan edustusten perusteella. Tämä oli aikaisemman tutkimusnäytön valossa odotettavissa, koska tutkimukseen valitut sanat eivät olleet todella yleisiä. Aikaisemman tutkimusnäytön perusteella vaikuttaa siltä, että suomen kielessä taivutettujen sanojen leksikaalinen haku tapahtuu yleensä morfeemeiksi purkamisen kautta, ja koko sanan edustus syntyy vain sanoille, joilla on todella suuri esiintymisfrekvenssi (Lehtonen & Laine, 2003; Lehtonen ym., 2006; Vartiainen ym., 2009).

Koska tämän tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että leksikaalinen haku tapahtuisi morfeemeiksi purkamisen kautta, tulokset sopivat yhteen morfeemeiksi purkamisen hypoteesin kanssa. Löydökset ovat siis yhtenäisiä esimerkiksi Longtinin ja Meunierin (2005), Rastlen ja kumppaneiden (2000), Rastlen ja Daviesin (2008) sekä Taftin (2004) tutkimustulosten kanssa. Tämän tutkimuksen tulokset eivät tue full listing -teoriaa, koska full listing -teorian mukaan odotuksena on, että koehenkilöiden suoriutuminen olisi samankaltaista morfologisesti yksinkertaisissa ja monimutkaisissa sanoissa (Butterworth, 1983).

Toisaalta nykyään monissa sanojen morfologisen prosessoinnin malleissa yhdistellään piirteitä erilaisista lähestymistavoista (Vartiainen ym., 2009). Joidenkin tutkimusten mukaan sanojen erilaiset leksikaaliset piirteet voivat vaikuttaa siihen, tapahtuuko leksikaalinen haku morfeemeiksi purkamisen vai koko sanan edustusten kautta (Bertram ym., 2000). Tällä koeasetelmalla ei ole mahdollista saada tietoa siitä, vaikuttavatko sanojen leksikaaliset piirteet morfologiseen prosessointiin, koska leksikaalisia piirteitä ei manipuloitu tässä tutkimuksessa. Ei siis voida tietää, sopivatko tämän tutkimuksen tulokset täysin morfeemeiksi purkamisen teoriaan vai paremmin johonkin erilaisten lähestymistapojen piirteitä yhdistelevään morfologisen prosessoinnin malliin.

Koeasetelma poikkesi muista suomen kielen morfologiseen prosessointiin kohdistuneista tutkimuksista siinä, että tässä tutkimuksessa koehenkilöt olivat lapsia, joten tuloksia ei pysty suoraan vertailemaan keskenään. Edwardsin ja Lahelyn (1993) tutkimuksen perusteella ALD-tehtävässä lasten reaktioajat olivat hitaampia kuin aikuisilla. Suurin osa hitaudesta selittyi kuitenkin kielelliseen prosessointiin liittymättömillä tekijöillä, koska lapset olivat lähes yhtä paljon hitaampia reaktioissaan myös ei-kielellisessä ALD-tehtävää vastaavassa tehtävässä.

Ei ole vielä aikaisempaa tutkimusta siitä, miten suomenkieliset lapset prosessoivat taivutettuja sanoja. Ei siis vielä tiedetä, minkä ikäisenä suomenkielisten lasten taivutettujen sanojen morfologinen prosessointi saavuttaa aikuisten tason, jos suomea omaksuvien lasten taivutettujen sanojen prosessoiminen poikkeaa aikuisten morfologisesta prosessoinnista. Kuitenkin Vainion ja kumppaneiden (2018) tutkimus osoitti, että vielä kuudes- ja yhdeksäsluokkalaisten koululaisten johdosmorfologian prosessointi on heikompaa kuin aikuisilla koehenkilöillä. Voi olla, että vertailemalla lasten ja aikuisten taivutusmorfologian prosessointia saataisiin vastaavanlaisia tuloksia, ja esimerkiksi 7-9-vuotiaille taivutusmorfologian prosessointi olisi huomattavasti haasteellisempaa kuin aikuisille. Toisaalta Bertramin ja kumppaneiden (2000), Laineen ja kumppaneiden (1995) sekä Niemen ja kumppaneiden (1994) tutkimusten mukaan johdokset puretaan taivutuksia useammin morfeemeiksi, joten on mahdollista, että johdosmorfologian prosessoiminen on vaikeampaa ja kehittyy myöhemmin kuin taivutusmorfologian prosessoiminen. Vainion ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa ärsykkeet oli esitetty visuaalisesti ja tässä tutkimuksessa auditiivisesti, joten tuloksia ei pysty tämänkään vuoksi suoraan vertaamaan keskenään.

Lyytisen (1978) tutkimuksen mukaan suomenkielisillä lapsilla on käytössään kaikki morfologiset muodot viimeistään viidentenä ikävuotena, mutta joillain lapsilla jo kaksivuotiaana. On mahdollista, että kaikki morfologiset muodot hallitsevilla suomalaislapsilla morfologinen prosessointi on jo samankaltaista kuin aikuisilla, jolloin koehenkilöinä olleiden 7-9-vuotiaiden lasten suoriutuminen ei poikkeaisi aikuisten suoriutumisesta.

Laalon (2011) mukaan morfologian jäsentymisvaihe kestää kauan, ja sen aikana opitaan viimeisetkin poikkeukselliset taivutusmuodot ja morfologian osaaminen tulee varmemmaksi. Pitkään jatkuvan jäsentymisvaiheen aikana voisi ajatella morfologisen prosessoinnin olevan vielä lapsella vähemmän automaattista kuin aikuisella, jolloin morfeemeiksi purkaminen voisi olla 7-9-vuotiaille yleisempää kuin aikuisilla. Laalo (2011) tuo myös esiin, että muilta kuulluilla morfologisilla muodoilla on edelleen tärkeä rooli silloinkin, kun lapsi osaa jo itse prosessoida morfologiaa. Toisaalta sellaisenaan opittujen sanojen lapselle suuri merkitys voisi johtaa siihen, että koko sanan edustukset olisivat suomenkielisillä lapsilla yleisempiä kuin aikuisilla. Asiaa olisi tärkeää tutkia tulevaisuudessa.

Tässä tutkimuksessa vertailtiin koehenkilöittäin suoriutumista keskimääräisen yleisissä nominatiivimuotoisissa ja taivutetuissa sanoissa, joten koeasetelma ei mahdollistanut

yleisempien ja harvinaisempien sanojen morfologisen prosessoimisen vertailemista. Tutkimusasetelma siis poikkesi esimerkiksi Vartiaisen ja kumppaneiden (2009) sekä Lehtosen ja Laineen (2003) tutkimusasetelmista, joissa mukana oli sanoja eri yleisyysluokista. Jatkossa olisi tärkeää tutkia suomenkielisten lasten monimorfeemisten sanojen morfologista prosessointia manipuloimalla sanojen yleisyyttä ja vertailemalla, prosessoidaanko tietyn yleisyysluokan sanat purkamalla ne morfeemeiksi ja tietyn yleisyysluokan sanat kokonaisina. Näin saataisiin selville, prosessoivatko suomenkieliset lapsetkin aikuisten tavoin vain todella yleiset sanat kokonaisina. Lisäksi olisi tärkeää vertailla, vaikuttaako suomea omaksuvien lasten morfologiseen prosessointiin muut sanan leksikaaliset piirteet samalla tavalla kuin suomenkielisillä aikuisilla. Pitäisi tutkia, vaikuttaako myös lapsilla morfeemeiksi purkamiseen esimerkiksi päätteen produktiivisuus, kuten Bertramin ja kumppaneiden (2000) tutkimuksessa.

Tämän tutkimuksen tulos ei ole vertailukelpoinen muitten suomenkielisten tutkimusten tulosten kanssa myöskään sen vuoksi, että sanojen frekvenssit poikkeavat muitten suomalaistutkimusten sanojen frekvensseistä (Lehtonen & Laine, 2003; Lehtonen ym., 2006; Vartiainen ym., 2009). Tässä tutkimuksessa taivutettujen sanojen lemmafrekvenssi oli 165 kertaa miljoonaa sanaa kohti, ja esimerkiksi Vartiaisen ja kumppaneiden (2009) tutkimuksessa yleisten taivutettujen sanojen lemmafrekvenssi oli 423 kertaa miljoonaa sanaa kohti, ja harvinaisten taivutettujen sanojen 5.5 kertaa miljoonaa sanaa kohti. Tämän tutkimuksen sanat ovat siis huomattavasti yleisempiä kuin Vartiaisen ja kumppaneiden (2009) tutkimuksen harvinaiset sanat, mutta huomattavasti harvinaisempia kuin Vartiaisen ja kumppaneiden (2009) tutkimuksen yleiset sanat. Tässä tutkimuksessa koehenkilöt olivat kuitenkin lapsia, joten voisi olettaa, että heidän sanavarastonsa olisi aikuisten sanavarastoa suppeampi, ja tietyn yleisyysluokan sanat olisivat heille vähemmän tuttuja kuin aikuisille.

Lisäksi tämän tutkimuksen koeasetelma poikkeaa muista suomenkielisten henkilöiden morfologiseen prosessointiin kohdistuneista tutkimuksista käytetyn aistimodalityetin osalta. Muissa tutkimuksissa ärsykkeet on esitetty visuaalisesti Laineen ja kumppaneiden (1995) multimodaalista tutkimusta lukuun ottamatta, mikä täytyy ottaa huomioon tulosten vertailussa. On todennäköistä, että suomenkielisten henkilöiden morfologian prosessoinnista saadut tulokset vaihtelevat sen mukaan, käytetäänkö tutkimuksessa visuaalisia vai auditiivisia ärsykejä, mutta tästä tarvitaan vielä lisää tutkimusta.

5.2 DLD-lasten sanan auditiivinen prosessointi

DLD-lasten sanan tunnistamisen tarkkuus oli samankaltaista kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. DLD-lapset olivat hieman vähemmän tarkkoja kuin tyypillisesti kehittyvät lapset, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Tämä näkyi sekä nominatiivimuotoisissa sanoissa että taivutetuissa sanoissa. Tulos oli lähellä asetettua hypoteesia, jonka mukaan DLD-lapsilla olisi hieman tyypillisesti kehittyviä lapsia enemmän haasteita sanan auditiivisessa prosessoinnissa.

Auditiivisen prosessoinnin vaikeuksia pidetään kehityksellisen kielihäiriön tyypillisenä oireena, ja jopa 90-100% DLD-lapsista arvioidaan kärsivän nopean kuulonvaraisen prosessoinnin haasteista (McArthur & Hogben, 2001). Kehitykselliseen kielihäiriöön liittyvät heikommat auditiivisen prosessoinnin taidot voisivat selittää DLD-lasten hieman vähäisempää tarkkuutta ALD-tehtävässä. Kuitenkaan lapselle tuttujen sanojen tunnistaminen ei ehkä vaadi niin paljon auditiivisen prosessoimisen kykyä, että erot olisivat suuria enää 7-9-vuotiailla lapsilla. Koehenkilöiden tarkkuudessa näkyi vahvasti kattoefekti. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei todennäköisesti syntynyt, koska 7-9-vuotiaana sekä tyypillisesti kehittyvät että DLD-lapset ovat jo hyvin tarkkoja sanojen ja epäsanon erottamisessa.

Aikaisemmat tutkimustulokset DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumisesta sanan tunnistamisessa ovat ristiriitaisia. Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimuksen tulokset ovat samankaltaisia kuin tämän tutkimuksen tulokset. DLD-ryhmän ja TD-ryhmän tarkkuus ALD-tehtävässä olivat verrattavissa toisiinsa tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutuessa hieman DLD-lapsia paremmin (Pizzioli & Schelstraete, 2007). Sen sijaan Crosbien ja kumppaneiden (2004) tutkimuksen tulos poikkesi tämän tutkimuksen tuloksesta, ja DLD-lasten havaittiin ALD-tehtävässä olevan kontrolliryhmiä vähemmän tarkkoja.

Pizziolin ja Schelstraeten (2007) sekä Crosbien ja kumppaneiden (2004) tutkimusten koeasetelmat muistuttivat monilta osin tämän tutkimuksen koeasetelmaa, ja myös koehenkilöt olivat suurin piirtein saman ikäisiä. Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimuksen DLD-ryhmän lapset olivat 10;8 vuoden ikäisiä ranskaa omaksuvia lapsia (Pizzioli & Schelstraete, 2007). Crosbien ja kumppaneiden (2004) koehenkilöt olivat englanninkielisiä lapsia, joista DLD-ryhmän lapset olivat keskimäärin 8;11 vuoden ikäisiä (Crosbie ym., 2004). Yksi eroavaisuus Crosbien ja kumppaneiden (2004)

tutkimuksessa tähän tutkimukseen verrattuna oli koehenkilöiden omaksuma kieli, mikä voisi mahdollisesti selittää tulosten eroavaisuutta. Olisi tärkeää tutkia tulevaisuudessa eri kielisten DLD-lasten tarkkuutta sanantunnistustehtävässä.

Lisäksi Crosbien ja kumppaneiden (2004) sekä Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimuksiin valitut sanat olivat yleisiä ja kuviteltavissa olevia sanoja, mutta yleisyyttä ei ole määritelty tarkemmin. Tämän vuoksi koeasetelmia on vaikea verrata sanojen yleisyyden osalta, mutta voisi olettaa, että tämän tutkimuksen sanat olisivat hieman harvinaisempia kuin Crosbien ja kumppaneiden (2004) sekä Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimuksissa käytetyt sanat. Tarvitaan lisää tutkimusta eri yleisyysluokista olevilla sanoilla, joiden yleisyys on määritelty tarkasti, jotta saataisiin selville, ovatko alakouluikäiset DLD-lapset sanantunnistustehtävässä tyypillisesti kehittyviä lapsia vähemmän tarkkoja. On mahdollista, että harvinaisemmilla sanoilla DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten välinen ero morfologisissa taidoissa tulisi esille vielä alakouluikässä.

Reaktioajan osalta tulos oli yllättävä. Odotuksena oli, että DLD-lapset olisivat sanan tunnistamisessa vähän hitaampia, mutta ryhmien sanan tunnistamisen nopeus olikin toisiinsa verrattavissa. Aikaisemmat tutkimustulokset ovat ristiriitaisia siinä, ovatko DLD-lapset tyypillisesti kehittyviä lapsia hitaampia sanan tunnistamisessa.

Montgomeryn, Scudderin ja Mooren (1990) sekä Crosbien ja kumppaneiden (2004) tutkimusten tulokset ovat linjassa tämän tutkimuksen tuloksen kanssa. Montgomery ja kumppanit (1990) sekä Crosbie ja kumppanit (2004) raportoivat DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten sanan tunnistamisen reaktioaikojen olevan samankaltaisia. Montgomeryn ja kumppaneiden (1990) tutkimuksessa mukana oli erilaisia lausetyyppejä, ja tämä tulos saatiin silloin, kun sana ei liittynyt lausekontekstiin. DLD-lapset olivat 7-12-vuotiaita, joten mukana oli myös jonkin verran vanhempia koehenkilöitä kuin tässä tutkimuksessa (Montgomery ym., 1990). Montgomeryn ja kumppaneiden (1990) sekä Crosbien ja kumppaneiden (2004) tutkimuksissa esiintyneet pienet erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, mutta DLD-lapset olivat hieman tyypillisesti kehittyviä lapsia hitaampia.

Edwardsin ja Lahelyn (1996) ja Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimustulokset poikkesivat tästä tutkimuksesta saaduista tuloksista. Edwardsin ja Lahelyn (1996) tutkimuksessa noin 8-vuotiaat englantia omaksuvat DLD-lapset olivat hitaampia ALD-tehtävässä sanan tunnistamisessa tyypillisesti kehittyviin lapsiin verrattuna, ja sama tulos

saatiin myös Pizziolin ja Schelstraeten (2007) tutkimuksesta. Edwardsin ja Lahelyn (1996) sekä Pizziolin ja Schelstraeten (2007) koehenkilöt olivat melko saman ikäisiä kuin tämän tutkimuksen koehenkilöt, mutta koeasetelmat poikkesivat omaksuttavien kielten osalta. Tämä voisi selittää sitä, että DLD-lapset olivat näissä tutkimuksissa hitaampia kuin tämän tutkimuksen DLD-ryhmä. Edwardsin ja Lahelyn (1996) sekä Montgomeryn ja kumppaneiden (1990) tutkimuksissa sanat olivat yleisiä ja pienille lapsille tuttuja, mutta sanojen yleisyyttä on vaikeaa verrata tämän tutkimuksen sanojen yleisyyteen, koska sitä ei ollut tarkemmin määritelty. Montgomeryn ja kumppaneiden (1990) tutkimuksen sanat olivat yleisiä ja yli 5-vuotiaille tuttuja. Myös reaktioaikojen osalta tarvitaan lisää tutkimusta erikielisistä ja eri-ikäisistä DLD-lapsista, ja suoriutumista olisi tärkeää verrata eri yleisyysluokkien sanoissa.

5.3 DLD-lasten morfologiset taidot

Sanan morfologisesti monimutkainen rakenne ei heikentänyt suoriutumista DLD-lapsilla merkittävästi enempää kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. Kaikilla koehenkilöillä tarkkuus väheni ja reaktioaika piteni monimorfeemisissa sanoissa, ja DLD-lapsilla vaikutus oli hieman suurempi kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Tämä oli osittain vastoin asetettua hypoteesia, jonka mukaan DLD-lapsilla suoriutumisen taso olisi laskenut vähän enemmän kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla. Aikaisempaa tutkimusta suomea omaksuvien DLD-lasten pärjäämisestä taivutetuissa sanoissa ALD-tehtävässä ei ole, joten tuloksia ei pysty suoraan vertaamaan muihin tutkimustuloksiin. Suomenkielisten DLD-lasten morfologian kehityksestä on kuitenkin jo hieman tutkimusta.

Tutkijoiden kesken on erilaisia näkemyksiä siitä, kuinka paljon DLD-lapsilla on haasteita morfologian kehityksessä. Erikielisiin lapsiin kohdistuneista tutkimuksista on saatu erilaisia tuloksia DLD-lasten morfologisista taidoista suhteessa tyypillisesti kehittyviin lapsiin. Englanninkielisissä tutkimuksissa on havaittu suuria eroja DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisessa kehityksessä (Polite & Leonard, 2006; Rice & Wexler, 1996). Sen sijaan morfologisesti rikkaampia kieliä omaksuvien DLD-lasten morfologiset taidot ovat vaikuttaneet monissa tutkimuksissa vahvemmilta kuin englanninkielisten DLD-lasten taidot (Kas, 2014; Thordardottir, 2008).

Suomi on morfologisesti rikas ja siinä on monimutkainen taivutus päätejärjestelmä (Toivainen, 1997). Aikaisemmissa suomenkielisiä DLD-lapsia tarkastelevissa tutkimuksissa DLD-lasten morfologian on havaittu olevan huomattavasti jäljessä tyypillisesti kehittyvien lasten taidoista (Kunnari ym., 2011; Kunnari ym., 2014; Leonard ym., 2014; Niemi, 1999). Tämän tutkimuksen tulokset poikkesivat aikaisemmista suomea omaksuvista DLD-lapsista saaduista tutkimustuloksista, koska tässä tutkimuksessa DLD-lasten morfologinen prosessointi ei ollut juurikaan heikompaa kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla.

Tutkimustulosten eroavaisuuteen saattaa vaikuttaa se, että tämän tutkimuksen koeasetelmassa mitattiin DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten tarkkuutta ja reaktioaikaa ALD-tehtävässä, joka oli ilmenneestä kattoefektistä päätellen koehenkilöille melko helppo. Selkeitä morfologian kehityksen eroja ei siis ehkä sen vuoksi tullut esille tämän tyyppisessä tehtävässä. Leonardin (2014) mukaan tyypillisesti kehittyville lapsille haasteelliset morfologiset rakenteet aiheuttavat DLD-lapsille monin verroin suurempia ongelmia. Voi olla, että suomenkielisille tyypillisesti kehittyville lapsille helppossa tehtävässä DLD-lapsetkin pärjäävät hyvin. Tällöin voisi ajatella, että DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumisen ero tulisi esille vain tehtävissä, jotka ovat riittävän haasteellisia tyypillisesti kehittyvillekin lapsille. Esimerkiksi Vainion ja kumppaneiden (2018) tutkimuksessa vielä yhdeksäsluokkalaiset suomenkieliset tyypillisesti kehittyvät koehenkilöt olivat derivaatiomorfologian prosessoimisessa huomattavasti aikuisia koehenkilöitä jäljessä, mikä osoitti, että derivaatiomorfologian prosessoiminen on haasteellista vielä 15-vuotiaille tyypillisesti kehittyville lapsille. Voi siis olla, että esimerkiksi derivaatiomorfologian prosessoimista mittaavassa tehtävässä sanan morfologisesti monimutkainen rakenne heikentäisi suoriutumista 7-9-vuotiailla DLD-lapsilla enemmän kuin tyypillisesti kehittyvillä lapsilla.

Myös koehenkilöitten ikä saattoi vaikuttaa siihen, että sanan monimutkainen morfologinen rakenne ei juurikaan kasvattanut DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten välistä eroa. Monet tutkijat ovat huomanneet, että varhaiskasvatusikäisillä DLD-lapsilla on erityisen paljon haasteita morfologisissa taidoissa suhteessa tyypillisesti kehittyviin ikätovereihinsa (Rice ym., 1998; Steckol & Leonard, 1979). Sen sijaan osassa tutkimuksissa kouluikäisten DLD-lasten on katsottu jo lähes saavuttaneen tyypillisen kehityksen morfologiassa (Lukacs ym., 2010; Rice ym., 1998). Kuitenkin myös joissain kouluikäisten DLD-lasten morfologisia taitoja mittaavissa tutkimuksissa on näkynyt morfologisten taitojen ongelmia (Montgomery & Leonard, 2006; Zwitterlood ym., 2015).

Kunnarin ja kumppaneiden (2011), Leonardin ja kumppaneiden (2014), Kunnarin ja kumppaneiden (2014) sekä Asikaisen (2005) tutkimuksissa varhaiskasvatusikäisten suomenkielisten DLD-lasten todettiin olevan morfologian kehityksessä huomattavasti jäljessä tyypillisesti kehittyvistä lapsista. Näistä tutkimuksista Kunnarin ja kumppaneiden (2014) sekä Leonardin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksissa tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumisessa näkyi kattoefekti, mikä osoittaa, että tutkimuksen kohteena olevat morfologiset muodot olivat koehenkilöiden ikäisille tyypillisesti kehittyville lapsille jo helppoja.

Kunnarin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksessa koeryhmän ikää vastaavien tyypillisesti kehittyvien lasten tarkkuus kieltomuodon taivutuksissa oli heille vaikeimmassa muodossa (ensimmäisen persoonan yksikkö) 92.8 % ja helpoimmassa muodossa (3. persoonan monikko) 97.7 %. Leonardin ja kumppaneiden (2014) tutkimuksessa tyypillisesti kehittyvät koeryhmän kanssa saman ikäiset lapset ylsivät heille vaikeimmassa muodossa (akkusatiivi) 96.7 %:n tarkkuuteen ja helpoimmassa muodossa (partitiivi) 98.9 %:n tarkkuuteen. Molemmissa tutkimuksissa näkyi, että DLD-lapset suoriutuivat selkeästi heikommin kuin nuoremmat tyypillisesti kehittyvät kielellisiltä taidoiltaan DLD-lasten taitoja vastaavat lapset (Kunnari ym., 2014; Leonard ym., 2014). Asikaisen (2005) tutkimuksessa sekä Kunnarin ja kumppaneiden (2011) tutkimuksessa tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumista ei ollut raportoitu niin tarkasti, että olisi ollut mahdollista tarkastella, olivatko mitattavat morfologiset kohteet helppoja mukana oleville tyypillisesti kehittyville lapsille.

Suomenkielisten DLD-lasten morfologiaan kohdistuneista tutkimuksista yhdessä DLD-lapset olivat kouluikäisiä, ja siinä havaittiin vaikeimmissa tehtävissä selkeä ero DLD-ryhmän ja tyypillisesti kehittyvän ryhmän välillä (Niemi, 1999). Vaikeimpia kaikille koehenkilöille olivat läpinäkymättömät epäsanat (*engl. nontransparent pseudowords*; esim. sirkki/sirkkejä), joissa tyypillisesti kehittyvien lasten tarkkuus oli 83 % ja DLD-lasten tarkkuus 65 % (Niemi, 1999). Helpoimpia kaikille koehenkilöille olivat läpinäkyvät yleiset sanat (*engl. transparent high frequency words*; esim. lappuja), jotka tyypillisesti kehittyvät lapset osasivat jo 100 %:n tarkkuudella ja DLD-lapsetkin 97 %:n tarkkuudella (Niemi, 1999). Helpoimmissa tehtävissä eroa ryhmien välillä ei siis juurikaan näkynyt, vaan se tuli esille vasta vaikeammassa tehtävissä.

On mahdollista, että suomea omaksuvilla DLD-lapsilla morfologiset vaikeudet näkyvät varhaiskasvatusiässä selvästi ja sellaisissakin morfologisissa kohteissa, jotka ovat tyypillisesti kehittyville lapsille helppoja, ja kouluiässä vasta ikätasoon nähden vaikeissa

tehtävissä. Tehtävätyyppi, tehtävän vaikeusaste ja tutkittavien DLD-lasten ikä saattavat vaikuttaa siihen, suoriutuvatko DLD-lapset heikommin kuin tyypillisesti kehittyvät lapset. Tulokset voisivat mahdollisesti riippua myös tutkimuksen kohteena olevien DLD-lasten iän ja tehtävätyypin vaikeusasteen vuorovaikutuksesta. Tästä ei kuitenkaan vielä voi tehdä luotettavia päätelmiä tutkimuksen vähäisyyden vuoksi.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella 7-9-vuotiaat DLD-lapset ovat saavuttaneet jo jonkin verran tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisia taitoja. Vaikuttaa siltä, että erot ovat tässä iässä enää niin pieniä, että ne eivät tule esille koehenkilöille melko helppossa sanantunnistustehtävässä, jonka sanat ovat keskimääräisen yleisiä, mutta kuitenkin lapsille suunnatussa puheessa käytettäviä sanoja. Myös käytetyt sijapääätteet inessiivi, elatiivi, adessiivi ja ablatiivi ovat yleisiä ja oletettavasti 7-9-vuotiaille jo helppoja, minkä vuoksi myös DLD-lapset saattavat osata ne hyvin, eikä eroa tyypillisesti kehittyviin lapsiin enää juurikaan synny.

5.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että se on kohorttitutkimus. Koehenkilöitä on kutsuttu tutkimukseen koko ikäryhmästä, mikä voi parantaa otoksen kykyä edustaa koko ikäryhmää. Otokoko ($n = 59$) mahdollisti parametristen testien käytön, mikä lisäsi tutkimuksen luotettavuutta.

Kuitenkin erityisesti DLD-ryhmän koehenkilöiden määrä ($n = 17$) oli melko pieni, mikä vähentää tulosten luotettavuutta. Pieni koehenkilömäärä heikentää tutkimustuloksen yleistettävyyttä koko väestöön, eikä pieni koehenkilömäärä välttämättä edusta koko väestöä (Quené, 2010). Isommalla koehenkilömäärällä myös efekti tulee selkeämmin esiin (Quené, 2010). Lisäksi tutkijan on helpompaa erottaa merkityksellinen ryhmien välinen ero merkityksettömästä, mitä enemmän koehenkilöitä on (Quené, 2010). DLD-lasten rekrytoiminen tutkimukseen on kuitenkin vaikeampaa kuin tyypillisesti kehittyvien lasten, ja DLD-lasten sopiva määrä riippuu tutkimuksesta ja käytetyistä tilastollisista analyysimenetelmistä (Paradis, 2010).

Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että koasetelma ja tutkimuskysymykset ovat selkeitä. Koehenkilöryhmiä on kaksi. Tutkimuksessa on kaksi riippumatonta ja kaksi riippuvaa muuttujaa, mikä on tarvittava, tutkimuskysymyksiä palveleva määrä. Quénén (2010) mukaan oikea tulos saadaan todennäköisemmin vähäisellä muuttujamäärällä.

Koehenkilöiden valinnassa oli otettu huomioon erilaisia taustamuuttujia, jotka olivat merkityksellisiä tämän tutkimuksen kannalta. Sisäänottokriteerinä oli, että tutkimukseen osallistuvat lapset olivat yksikielisiä ja normaalikuuloisia, eikä heillä ollut tiettyjä kehityksellisiä tai hankittuja häiriöitä. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta, koska sisäänottokriteereistä johtuen mittauksissa havaitut asiat eivät voi aiheutua lapsella olevasta muusta häiriöstä kuin DLD. Paradisin (2010) mukaan on tärkeää, että sisäänotto- ja poissulkukriteerit mietitään tarkasti juuri kyseiseen tutkimukseen sopiviksi. Esimerkiksi normaalikuuloisuus oli juuri tämän tutkimuksen kannalta merkityksellistä, koska mitattiin koehenkilöiden audittiivista prosessointia.

Koehenkilöt oli jaettu DLD-ryhmään ja tyypillisesti kehittyvään ryhmään kielellisiä taitoja mittaavan testin perusteella. Tyypillisesti kehittyvään ryhmään sijoitettiin kaikissa testin osioissa ikätasoisesti suoriutuneet lapset, ja DLD-ryhmään lapset, jotka jäivät vähintään -1.25 keskihajonnan päähän testin normiaineiston keskiarvosta vähintään kahdessa osiossa. Tämä on osoittautunut Tomblinin ja kumppaneiden (1996) tutkimuksessa luotettavaksi tavaksi havaita kehityksellinen kielihäiriö ja tyypillinen kehitys. Tämän vuoksi yhdessä osatestissä alle -1.25 keskihajonnan päähän jääneet koehenkilöt jätettiin pois tutkimuksesta, jotta kaikki koehenkilöt olisivat DLD-lapsia tai tyypillisesti kehittyviä lapsia, kuten oli tarkoitus. Kuitenkin Tomblinin ja kumppaneiden (1996) tutkimuksessa koehenkilöt olivat englanninkielisiä lapsia, joten ei voida varmuudella tietää, päteekö suomenkielisten lasten kehityksellisen kielihäiriön ja tyypillisen kehityksen tunnistamisessa sama -1.25 keskihajonnan poikkeama vähintään kahdessa osatestissä. Tämä heikentää tutkimuksen luotettavuutta ryhmäjaon osalta.

Ryhmäjako vaikuttaa kuitenkin onnistuneelta, koska DLD-ryhmä suoriutui tilastollisesti merkitsevästi heikommin kaikissa osatesteissä yhtä lukuun ottamatta. Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että DLD-ryhmän lapsilla vaikuttaa todella olevan DLD ja tyypillisesti kehittyvillä lapsilla tyypillinen kielenkehitys, ja DLD-ryhmällä todettiin selkeästi heikommat kielelliset taidot kuin tyypillisesti kehittyvällä ryhmällä. Tällöin havaitut tulokset kertovat tarkoituksen mukaisesti DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumisesta.

Ryhmien on tärkeää vastata toisiaan taustamuuttujien osalta, jotta taustamuuttujat eivät voi selittää eroa suoriutumisessa (Paradis, 2010). Taustamuuttujista ryhmät vastasivat hyvin toisiaan sukupuolen, iän ja äidin koulutusasteen osalta, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Ei-kielellisen älykkyyden suhteen kuutiotehtävissä ryhmien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa, mutta matriisipäättelytehtävissä DLD-lapset suoriutuivat

tilastollisesti merkitsevästi heikommin kuin tyypillisesti kehittyvät lapset. Tämä heikentää tutkimuksen luotettavuutta. On mahdollista, että ryhmien välinen ero ei-kielellisessä älykkyydessä selittää eroja ryhmien suoriutumisessa. Ei-kielellisen älykkyyden ero on siis väliintuleva muuttuja. Kuitenkaan ryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja tarkkuudessa eikä reaktioajassa, joten DLD-ryhmän ei-kielellisen älykkyyden haasteet eivät vaikuta heikentäneen merkittävästi DLD-ryhmän suoriutumista mitatuissa asioissa.

Tutkimuksen luotettavuutta heikentää se, että tehtävä oli koehenkilöille helppo. Tuloksissa ilmennyt kattoefekti ja vinous erityisesti tarkkuudessa osoitti, ettei ALD-tehtävä erotellut kovin hyvin koehenkilöitä. Reaktioajassa oli enemmän hajontaa ja jakaumat olivat normaaleja tai lähes normaaleja, mikä tekee tutkimuksesta luotettavamman.

Ärsykkeiden auditiivista kestoja ei ollut mitattu, joten ei voida olla varmoja siitä, olivatko eri ärsykeryhmiin kuuluvat ärsykkeet samanpituisia keskenään. Koska reaktioajat rekisteröitiin sanan alusta napin painallukseen, mahdollisilla eroilla ärsykkeiden kestossa ärsykeryhmien välillä on vaikutusta reaktioaikoihin, mikä heikentää tutkimuksen luotettavuutta. Eri ärsykeryhmien ärsykkeiden keston samankaltaisuutta pyrittiin kuitenkin kontrolloimaan sovittamalla eri ärsykeryhmien sanat toisiinsa kirjain- ja tavumäärän osalta. Sanat pyrittiin myös lukemaan äänitystilanteessa samalla nopeudella, ja ne äänitettiin sekalaisessa järjestyksessä.

ALD-tehtävää on käytetty paljon eri tutkimuksissa, ja siinä on todettu olevan hyvä toistettavuus monissa mitattavissa asioissa (Goldinger, 1996). Toistettavuus on havaittu hyväksi muun muassa sanan yleisyyden ja väestöryhmien osalta (Goldinger, 1996). ALD-tehtävän nominatiivisten ja taivutettujen sanojen leksikaalisten piirteiden kontrolloiminen lisäsi tutkimuksen luotettavuutta. Sanan yleisyyteen liittyvät lemma-, pinta- ja bigramfrekvenssit oli määritelty sen perusteella, miten usein ne ovat esiintyneet Turun Sanomissa kahden vuoden aikana. Toisaalta sanojen yleisyys Turun Sanomien artikkeleissa ei välttämättä kerro kovin hyvin siitä, miten usein sanat esiintyvät 7-9-vuotiaiden lasten kielellisessä ympäristössä. Koehenkilöt ovat siis voineet altistua kohdesanoille vähemmän kuin sanomalehtiä lukevat aikuiset kielellisen syötteen erilaisuuden vuoksi. Vaikutus on kuitenkin sama kaikille koehenkilöille.

ALD-tehtävä sisälsi mahdollisimman vähän mittausvirheitä, koska E-Prime 2.0 tallensi koehenkilöiden vastaukset tarkasti heidän reagoitinsa perusteella. ALD-tehtävän

heikkoutena on ekologisen validiteetin haasteet (Goldinger, 1996). Lapset tekivät ALD-tehtävän laboratorio-olosuhteissa, eikä todellisessa elämässä morfologiseen prosessointiin kuulu sanojen ja epäsanon erottaminen toisistaan. Toisaalta tutkimuksen luotettavuutta lisäsi se, että se tehtiin tarkasti kontrolloiduissa olosuhteissa, joten testaustilanne oli kaikille koehenkilöille samanlainen. Lisäksi lapsille annettiin selkeät ohjeet ja mahdollisuus harjoitella tehtävän tekemistä, joten tehtävän ymmärtämiseen liittyvät haasteet eivät todennäköisesti vaikuttaneet tuloksiin.

5.5. Jatkotutkimuksen tarve ja tulosten kliininen merkitys

Jatkossa tarvittaisiin lisää suomenkielistä tutkimusta DLD-lasten sekä tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisesta prosessoinnista. Olisi tärkeää selvittää, onko suomenkielisten lasten morfologinen prosessointi erilaista kuin aikuisilla. Käyttämällä sanoja eri yleisyysluokista ja monenlaisia taivutusmuotoja sekä tutkimalla eri-ikäisiä lapsia voitaisiin selvittää, milloin suomenkieliset lapset purkavat sanan morfeemeiksi ennen leksikaalista hakua ja milloin leksikaalinen haku tapahtuu koko sanan edustuksen kautta. Voitaisiin myös saada selville, onko suomea omaksuvilla lapsilla jokin tietty kynnys, jota yleisemmissä sanoissa leksikaalinen haku tapahtuu todennäköisemmin koko sanan edustuksen kautta kuin morfeemeiksi purettuna, ja vaihteleeko kynnys eri-ikäisillä lapsilla. Näin saataisiin myös tietoa siitä, minkä ikäisenä suomenkielisten lasten morfologinen prosessointi saavuttaa aikuisten tason, jos suomenkielisten lasten monimorfeemisten sanojen morfologinen prosessointi poikkeaa aikuisten morfologisesta prosessoinnista.

Samalla tavalla suomenkielisten DLD-lasten ja tyypillisesti kehittyvien lasten suoriutumista olisi tärkeää verrata eri-ikäisillä lapsilla ja eri yleisyysluokkien sanoilla sekä eri taivutusmuodoilla. Näin voitaisiin saada selville, eroaako DLD-lasten morfologinen prosessointi tyypillisesti kehittyvien lasten morfologisesta prosessoinnista. Olisi tärkeää tietää, purkavatko DLD-lapset sanat morfeemeiksi ennen leksikaalista hakua vastaavissa tilanteissa kuin tyypillisesti kehittyvät lapset, vai onko DLD-lasten morfologisessa prosessoinnissa jotain eroa tyypillisesti kehittyviin lapsiin verrattuna. Tämä voisi mahdollisesti selittää DLD-lasten vaikeuksia morfologian omaksumisessa. Eri-ikäisten suomenkielisten DLD-lasten morfologian kehityksestä tarvittaisiin monenlaista tutkimusta, jotta nähtäisiin, saavuttavatko he tyypillisen kehityksen ja minkä ikäisenä. Tällä hetkellä suomenkielisten DLD-lasten morfologian kehityksestä on vasta

hyvin vähän tietoa, ja erityisesti varhaiskasvatusikää vanhempien DLD-lasten morfologisesta kehityksestä tietoa ei vielä juurikaan ole.

Jatkotutkimuksessa olisi hyvä korjata tässä tutkimuksessa esiintyneitä haasteita, kuten pieni otoskoko ja aineiston vinous. Koehenkilöitä olisi hyvä olla suurempi määrä, koska se parantaisi tuloksen yleistettävyyttä kohdepopulaatioihin ja lisäksi efekti voisi tulla selkeämmin esille. Esimerkiksi jos pienellä koehenkilömäärällä ei pystytä hylkäämään nollahypoteesia, syynä voi olla ryhmien suoriutumisen samankaltaisuuden lisäksi se, että pienellä koehenkilömäärällä efekti ei tule esiin (Quené, 2010). Kattoefektiä voisi vähentää myöhemmissä tutkimuksissa valitsemalla tutkimukseen koehenkilöiden ikätasoon nähden haasteellisia tehtäviä, jotka toisivat paremmin esiin mahdollisia koehenkilöiden välisiä eroja. Lisäksi tarvittaisiin tutkimusta, jossa hyödynnettäisi aivokuvantamismenetelmiä. Niiden avulla olisi mahdollista saada tietoa siitä, tapahtuuko leksikaalinen haku morfeemeiksi purkamisen vai koko sanan edustusten kautta. Aivokuvantamista tarvittaisiin sekä tyypillisesti kehittyvien että DLD-lasten morfologisen prosessoinnin tutkimisessa.

Suomenkielisillä DLD-lapsilla on havaittu morfologian kehityksessä kliinisesti merkittäviä haasteita (Asikainen, 2005; Kunnari ym., 2011; Kunnari ym., 2014; Leonard ym., 2014). Osassa tutkimuksista on havaittu, että morfologian kehitys on kehityksellisessä kielihäiriössä jopa muiden kielellisten osa-alueiden kehitystä heikompaa (Kunnari ym., 2011; Oetting & Horohov, 1997; Pizzioli & Schelstraete, 2008). Myös kouluikäisten DLD-lasten morfologisessa kehityksessä on näkynyt haasteita joissain tutkimuksissa niin suomea kuin muitakin kieliä omaksuvilla lapsilla (Leonard ym., 2009; Niemi, 1999; Thordardottir, 2016). Morfologian avulla osoitetaan kieliopilliset suhteet kuten luku, persoona, aikamuoto ja modus (Janda, 2010). Morfologian kehittyminen on kriittisen tärkeää, jotta lapsen on mahdollista ilmaista haluamiaan asioita kielellisesti ja saavuttaa ikätasoinen kielellinen toimintakyky. Näistä syistä morfologian kehittymiseen kehityksellisessä kielihäiriössä olisi kiinnitettävä erityisen paljon huomiota arvioinnissa ja kuntoutuksessa, ja DLD-lapsen morfologisten taitojen mahdolliset haasteet pitäisi tiedostaa vielä kouluikäisillä.

Suomenkielisten DLD-lasten morfologisesta kehityksestä puuttuu vielä kuitenkin paljon tietoa, ja vaikuttaa siltä, että sen merkitystä ei vielä täysin tiedosteta suomenkielisten DLD-lasten kuntoutuksessa. Esimerkiksi kehityksellisen kielihäiriön hoitoa koskevassa Käypä hoito -suosituksessa (2019) ei ole mainittu morfologian kuntouttamista. On siis mahdollista, että kliinisessä työssä suomea omaksuvien DLD-lasten kuntoutuksessa ei

vielä osata kiinnittää riittävästi huomiota morfologisiin taitoihin. Kuitenkin arvioinnin osalta on havaittu, että suomenkielisillä lapsilla kehityksellisen kielihäiriön ja tyypillisen kehityksen erottamisessa tärkeässä osassa ovat vertailu- ja aikamuotojen hallinta (Käypä hoito -suositus, 2019). Tarvitaan siis lisää tietoa siitä, minkälaisia morfologisia haasteita suomea omaksuvilla DLD-lapsilla on eri-ikäisinä. Sen avulla tulevaisuudessa suomenkielisten DLD-lasten morfologisia taitoja voidaan arvioida ja kuntouttaa johdonmukaisesti mahdollisimman hyvän kuntoutustuloksen saavuttamiseksi, jotta he pystyisivät ilmaisemaan itseään monipuolisesti ja tarkasti sekä toimimaan sosiaalisissa suhteissaan ikätasoisesti.

Tämä tutkimus tarjoaa suuntaa antavia viitteitä siitä, että 7-9-vuotiaat suomenkieliset DLD-lapset olisivat saavuttaneet morfologian kehitystä jo niin paljon, että helppojen sanojen ja yleisten taivutuspäätteiden morfologinen prosessointi olisi jo ikätasolla. On siis mahdollista, että kouluikäisten suomea omaksuvien DLD-lasten kuntoutuksen olisi hyvä kohdistua hieman haastavampiin sanoihin ja morfologisiin rakenteisiin, jotka ovat heille edelleen ongelmallisia. Tämän tutkimuksen tulokset herättävät lisää kysymyksiä suomenkielisten DLD-lasten morfologisesta kehityksestä, ja saatujen tuloksien valossa on mahdollista kohdentaa tutkimusta avoimena oleviin kysymyksiin. Suomea omaksuvien DLD-lasten morfologisen prosessoinnin tutkimus on vasta alussa, mutta sen avulla voidaan saavuttaa syvemmän tason ymmärrystä puheterapeuttien jokapäiväisessä työssään kohtaamista DLD-lasten morfologisista vaikeuksista.

LÄHTEET

Alegre, M., & Gordon, P. (1999). Frequency effects and the representational status of regular inflections. *Journal of Memory and Language*, 40, 41–61. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2607>

Asikainen, M. (2005). *Diagnosing specific language impairment*. Tampere: Tampere University Press.

Baayen, R. H., & Schreuder, R. (2006). *Morphological processing*. Hoboken, NJ: Wiley.

Bacovcin, H. A., Goodwin Davies, A., Wilder, R. J., & Embick, D. (2017). Auditory morphological processing: Evidence from phonological priming. *Cognition*, 164, 102–106. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.03.011>

Baker, M. (1997). Complex predicates and agreement in polysynthetic languages. Teoksessa A. Alsina, J. Bresnan & P. Sells (toim.), *Complex Predicates*. 247-288. Stanford CA: CSLI Publications.

Bakopoulou, I., & Dockrell, J. E. (2016). The role of social cognition and prosocial behaviour in relation to the socio-emotional functioning of primary aged children with specific language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 49-50, 343-370. [doi:10.1016/j.ridd.2015.12.013](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.12.013)

Bedore, L. M., & Leonard, L. B. (1998). Specific language impairment and grammatical morphology: A discriminant function analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41, 1185–1192. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4105.1185>

Bedore, L. M., & Leonard, L. B. (2001). Grammatical morphology deficits in spanish-speaking children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 905–924. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/072\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/072))

Bertram, R., Schreuder, R., & Baayen, R. H. (2000). The balance of storage and computation in morphological processing: The role of word formation type, affixal homonymy, and productivity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(2), 489–511. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.26.2.489>

Bishop, D. V. M. (1992). The underlying nature of specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 3–66. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1992.tb00858.x>

Bishop, D. V. M. (1994). Grammatical errors in specific language impairment: Competence or performance limitations? *Applied Psycholinguistics*, 15, 507–550. <https://doi.org/10.1017/S0142716400006895>

Bishop, D. V. M. (2004). *Uncommon understanding: Development and disorders of language comprehension in children* (2. painos). Hove: Psychology Press.

Bishop, D. V. M. (2017). Why is it so hard to reach agreement on terminology? The case of developmental language disorder (DLD): Terminology and the case of DLD. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52, 671–680. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12335>

Bittner, D., Dressler, W. U., & Kilani-Schoch, M. (toim.). (2003). *Development of verb inflection in first language acquisition: A cross-linguistic perspective*. <https://doi.org/10.1515/9783110899832>

Botting, N. (2014). Specific language impairment (overview). Teoksessa P. J. Brooks & V. Kempe (toim.), *Encyclopedia of Language Development*. [doi:10.4135/9781483346441.n181](https://doi.org/10.4135/9781483346441.n181)

- Budzhak-Jones, S. (1998). Against word-internal codeswitching: Evidence from Ukrainian-English bilingualism. *International Journal of Bilingualism*, 2, 161–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/136700699800200203>
- Burlot, F. & Yvon, F. (2015). Morphology-aware alignments for translation to and from a synthetic language. *Proceedings of the 12th international workshop on spoken language translation*. Noudettu osoitteesta https://workshop2015.iwslt.org/downloads/IWSLT_2015_RP_18.pdf
- Butterworth, B. (1983). Lexical representation. Teoksessa B. Butterworth (toim.), *Language production: Development, writing, and other language processes*, 257–294. London: Academic Press.
- Caramazza, A., Laudanna, A. & Romani, C. (1988). Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 28, 297–332. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(88\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0010-0277(88)90017-0)
- Oram Cardy, J. E., Flagg, E. J., Roberts, W., & Roberts, T. P. L. (2008). Auditory evoked fields predict language ability and impairment in children. *International Journal of Psychophysiology*, 68, 170–175. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.10.015>
- Conti-Ramsden, G. (2003). Processing and linguistic markers in young children with specific language impairment (SLI). *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 46, 1029–1037. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003/082\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/082))
- Crosbie, S. L., Howard, D., & Dodd, B. J. (2004). Auditory lexical decisions in children with specific language impairment. *British Journal of Developmental Psychology*, 22, 103–121. <https://doi.org/10.1348/026151004772901131>
- Davids, N., Segers, E., van den Brink, D., Mitterer, H., van Balkom, H., Hagoort, P., & Verhoeven, L. (2010). The nature of auditory discrimination problems in children with specific language impairment: An MMN study. *Neuropsychologia*, 49, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.11.001>
- Dressler, W. U., Vollmann, R., Österreichische Akademie der Wissenschaften, & Universität Wien (toim.). (1997). *Studies in pre- and protomorphology*. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.
- Ebbels, S. (2014). Introducing the SLI debate: editorial. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49, 377–380. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12119>
- Edwards, J., & Lahey, M. (1993). Auditory lexical decisions in children and adults: An examination of response factors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36, 996–1003. <https://doi.org/10.1044/jshr.3605.996>
- Edwards, J., & Lahey, M. (1996). Auditory lexical decisions of children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39, 1263–1273. <https://doi.org/10.1044/jshr.3906.1263>
- Enfield, N. J. (2009). 'Case relations' in Lao, a radically isolating language. Teoksessa A. L. Malčukov & A. Spencer (toim.). *The Oxford handbook of case*, 808–819. Oxford: Oxford University Press.
- Fichman, S., Altman, C., Voloskovich, A., Armon-Lotem, S., & Walters, J. (2017). Story grammar elements and causal relations in the narratives of Russian-Hebrew bilingual children with SLI and typical language development. *Journal of Communication Disorders*, 69, 72–93. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2017.08.001>

- Fortescue, M. (1992). Morphophonemic complexity and typological stability in a polysynthetic language family. *International Journal of American Linguistics*, 58, 242–248. <https://doi.org/10.1086/ijal.58.2.3519761>
- Geurts, H. M., & Embrechts, M. (2008). Language profiles in ASD, SLI, and ADHD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 1931–1943. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0587-1>
- Goldinger, S. D. (1996). Auditory lexical decision. *Language and Cognitive Processes*, 11, 559–568. <https://doi.org/10.1080/016909696386944>
- Goodwin Davies, A., & Embick, D. (2020). The representation of plural inflectional affixes in English: Evidence from priming in an auditory lexical decision task. *Language, Cognition and Neuroscience*, 35, 393–401. <https://doi.org/10.1080/23273798.2019.1684528>
- Hakulinen, A., Vilkuna, M., Korhonen, R., Koivisto, V., Heinonen, T., & Alho, I. (2010). *Iso suomen kielioppi* (4. painos). Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: A review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 36, 149–171. <https://doi.org/10.1080/13682820010019874>
- Honkola, T., Vesakoski, O., Korhonen, K., Lehtinen, J., Syrjänen, K., & Wahlberg, N. (2013). Cultural and climatic changes shape the evolutionary history of the Uralic languages. *Journal of Evolutionary Biology*, 26, 1244–1253. <https://doi.org/10.1111/jeb.12107>
- Ip, K. I., Hsu, L. S.-J., Arredondo, M. M., Tardif, T., & Kovelman, I. (2017). Brain bases of morphological processing in Chinese-English bilingual children. *Developmental Science*, 20, e12449. <https://doi.org/10.1111/desc.12449>
- Janda, L. (2010). Inflectional Morphology. Teoksessa D. Geeraerts & Cuyckens, H. (toim.), *The Oxford handbook of cognitive linguistics*. Oxford: Oxford University Press.
- Kas, B. (2014). *Morphosyntactic abilities in Hungarian children with and without specific language impairment*. (Doctoral dissertation, Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Unkari). Noudettu osoitteesta https://repositorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/1257/tezis_eng.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Korkman, M., Kirk, U. & Kemp, S.L. (2008). *Nepsy II - lasten neuropsykologinen tutkimus*. Helsinki: Psykologien kustannus Oy.
- Krug, E. G., & World Health Organization. (2015). *Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds: a review*. Noudettu osoitteesta http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154589/1/9789241508513_eng.pdf?ua=1
- Kunnari, S., Savinainen-Makkonen, T., Leonard, L. B., Mäkinen, L., Tolonen, A., Luotonen, M., & Leinonen, E. (2011). Children with specific language impairment in Finnish: the use of tense and agreement inflections. *Journal of Child Language*, 38, 999–1027. doi:10.1017/s0305000910000528
- Kunnari, S., Savinainen-Makkonen, T., Leonard, L. B., Mäkinen, L., & Tolonen, A. (2014). The use of negative inflections by Finnish-speaking children with and without specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 28, 697–708. doi:10.3109/02699206.2014.886725

- Kujala, T., & Leminen, M. (2017). Low-level neural auditory discrimination dysfunctions in specific language impairment—A review on mismatch negativity findings. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 28, 65–75. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.005>
- Kwok, E. Y. L., Joanisse, M. F., Archibald, L. M. D., Stothers, M. E., Brown, H. M., & Oram Cardy, J. (2018a). Maturation in auditory event-related potentials explains variation in language ability in children. *European Journal of Neuroscience*, 47, 69–76. <https://doi.org/10.1111/ejn.13785>
- Kwok, E. Y. L., Joanisse, M. F., Archibald, L. M. D., & Cardy, J. O. (2018b). Immature auditory evoked potentials in children with moderate-severe developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61, 1718–1730. https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0420
- Laalo, K. (2003). Early verb development in Finnish: A preliminary approach to miniparadigms. Teoksessa D. Bittner, W. U. Dressler & M. Kilani-Schoch. (toim.), *Development of verb inflection in first language acquisition: a cross-linguistic perspective*, 323–350. Berlin, New York: DE GRUYTER MOUTON.
- Laalo, K. (2011). *Lapsen varhaiskielioppi ja miniparadigmat*. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seura.
- Lagström, H., Rautava, P., Kaljonen, A., Räihä, H., Pihlaja, P., Korpilahti, P. (2013). Cohort Profile: STEPS to the healthy development and well-being of children (STEPS study). *International Journal of Epidemiology*, 42, 1273–1284. doi: 10.1093/ije/dys150
- Laine, M., Niemi, J., Koivuselkä-sallinen, P., Ahlsén, E., & Hyönä, J. (1994). A neurolinguistic analysis of morphological deficits in a Finnish-Swedish bilingual aphasic. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 8, 177–200. <https://doi.org/10.3109/02699209408985306>
- Laine, M., Niemi, J., Koivuselkä-Sallinen, P., & Hyönä, J. (1995). Morphological processing of polymorphemic nouns in a highly inflecting language. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 457–502. <https://doi.org/10.1080/02643299508252005>
- Laine M., Virtanen P. (1999). *WordMill Lexical Search Program*. Center for Cognitive Neuroscience, University of Turku, Finland.
- Laine, M., Vainio, S., & Hyönä, J. (1999). Lexical access routes to nouns in a morphologically rich language. *Journal of Memory and Language*, 40, 109–135. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2615>
- Lehtonen, M., & Laine, M. (2003). How word frequency affects morphological processing in monolinguals and bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6, 213–225. <https://doi.org/10.1017/S1366728903001147>
- Lehtonen, M., Niska, H., Wande, E., Niemi, J., & Laine, M. (2006). Recognition of inflected words in a morphologically limited language: Frequency effects in monolinguals and bilinguals. *Journal of Psycholinguistic Research*, 35, 121–146. <https://doi.org/10.1007/s10936-005-9008-1>
- Lehtonen, M., Cunillera, T., Rodríguez-Fornells, A., Hultén, A., Tuomainen, J., & Laine, M. (2007). Recognition of morphologically complex words in Finnish: Evidence from event-related potentials. *Brain Research*, 1148, 123–137. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.02.026>
- Leonard, L. B., Caselli, M. C., Bortolini, U., McGregor, K. K., & Sabbadini, L. (1992). Morphological deficits in children with specific language impairment: The status of features in

the underlying grammar. *Language Acquisition*, 2, 151–179.
https://doi.org/10.1207/s15327817la0202_2

Leonard, L. B., Miller, C. A., Grela, B., Holland, A. L., Gerber, E., & Petucci, M. (2000). Production Operations Contribute to the Grammatical Morpheme Limitations of Children with Specific Language Impairment. *Journal of Memory and Language*, 43, 362–378. doi:10.1006/jmla.1999.2689

Leonard, L. B., Hansson, K., Nettelbladt, U., & Deevy, P. (2004). Specific language impairment in children: A comparison of english and swedish. *Language Acquisition*, 12, 219–246. <https://doi.org/10.1080/10489223.1995.9671744>

Leonard, L. B., Miller, C. A., & Finneran, D. A. (2009). Grammatical morpheme effects on sentence processing by school-aged adolescents with specific language impairment. *Language and Cognitive Processes*, 24, 450–478. doi:10.1080/01690960802229649

Leonard, L. B. (2014). *Children with specific language impairment* (Second edition). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Leonard, L. B., Kunnari, S., Savinainen-Makkonen, T., Tolonen, A., Mäkinen, L., Luotonen, M., & Leinonen, E. (2014). Noun case suffix use by children with specific language impairment: An examination of Finnish. *Applied Psycholinguistics*, 35, 833–854. doi:10.1017/s0142716412000598

Leyfer, O. T., Tager-Flusberg, H., Dowd, M., Tomblin, J. B., & Folstein, S. E. (2008). Overlap between autism and specific language impairment: Comparison of Autism Diagnostic Interview and Autism Diagnostic Observation Schedule scores. *Autism Research*, 1, 284–296. <https://doi.org/10.1002/aur.43>

Longtin, C.-M., & Meunier, F. (2005). Morphological decomposition in early visual word processing☆. *Journal of Memory and Language*, 53, 26–41. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2005.02.008>

Lukacs, A., Leonard, L., & Kas, B. (2010). Use of noun morphology by children with language impairment: the case of Hungarian. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 45, 1–26. doi:10.1080/13682820902781060

Lyytinen, P. (1978). *The acquisition of Finnish morphology in early childhood*. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä.

Marinova-Todd, S. H., Siegel, L. S., & Mazabel, S. (2013). The association between morphological awareness and literacy in english language learners from different language backgrounds. *Topics in Language Disorders*, 33, 93–107. <https://doi.org/10.1097/TLD.0b013e318280f5d5>

Matthews, P. (1991). Inflectional morphology and syntax. Teoksessa *Morphology* (Cambridge Textbooks in Linguistics), 206–222. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139166485.014

McArthur, G. M., & Hogben, J. H. (2001). Auditory backward recognition masking in children with a specific language impairment and children with a specific reading disability. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109, 1092–1100. <https://doi.org/10.1121/1.1338559>

Megyesi, B. (1999). Improving Brill's POS tagger for an agglutinative language. Teoksessa *Proceedings of the Joint SIGDAT Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Very Large Corpora*, 275–284. Citeseer.

- Miller, C. A., & Leonard, L. B. (1998). Deficits in finite verb morphology: Some assumptions in recent accounts of specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*, 701–707. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4103.701>
- Minegishi, M. (2011). Description of Thai as an isolating language. *Social Science Information, 50*, 62–80. <https://doi.org/10.1177/0539018410389107>
- Montgomery, J. W., Scudder, R. R., & Moore, C. (1990). Language-impaired children's real time comprehension of spoken language. *Applied Psycholinguistics, 11*, 273- 290.
- Montgomery, J. W., & Leonard, L. B. (2006). Effects of Acoustic Manipulation on the Real-Time Inflectional Processing of Children with Specific Language Impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 49*, 1238. doi:10.1044/1092-4388(2006/089)
- Montgomery, J. W., Gillam, R. B., Evans, J. L., & Sergeev, A. V. (2017). “Whatdunit?” sentence comprehension abilities of children with sli: sensitivity to word order in canonical and noncanonical structures. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 60*, 2603-2618. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0025
- Moyle, M. J., Karasinski, C., Weismer, S. E., & Gorman, B. K. (2011). Grammatical Morphology in School-Age Children with and without Language Impairment: A Discriminant Function Analysis. *Language Speech and Hearing Services in Schools, 42*, 550. doi:10.1044/0161-1461(2011/10-0029)
- Niemi, J. (1999). Production of grammatical number in specific language impairment: An elicitation experiment on finnish. *Brain and Language, 68*, 262–267. <https://doi.org/10.1006/brln.1999.2100>
- Niemi, J., Laine, M., & Tuominen, J. (1994). Cognitive morphology in finnish: Foundations of a new model. *Language and Cognitive Processes, 9*, 423–446. <https://doi.org/10.1080/01690969408402126>
- Norbury, C. F., & Bishop, D. V. M. (2003). Narrative skills of children with communication impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders, 38*, 287–313. <https://doi.org/10.1080/136820310000108133>
- Oetting, J. B., & Horohov, J. E. (1997). Past-tense marking by children with and without specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 40*, 62–74. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4001.62>
- Paradis, J. (2010). Comparing typically-developing children and children with specific language impairment. Teoksessa W. B. T. Blom & S. Unsworth, (toim.), *Experimental methods in language acquisition research*. Philadelphia: John Benjamins Pub. Company.
- Pawlowska, M., Robinson, S., & Seddoh, A. (2014). Detection of lexical and morphological anomalies by children with and without language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 57*, 236-246. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2013/12-0241\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0241))
- Perea, M., Urkia, M., Davis, C. J., Agirre, A., Laseka, E., & Carreiras, M. (2006). E-Hitz: A word frequency list and a program for deriving psycholinguistic statistics in an agglutinative language (Basque). *Behavior Research Methods, 38*, 610-615. doi:10.3758/bf03193893
- Pihko, E., Kujala, T., Mickos, A., Alku, P., Byring, R., & Korkman, M. (2008). Language impairment is reflected in auditory evoked fields. *International Journal of Psychophysiology, 68*, 161 -169. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.10.016>
- Pinker, S. (1997). Words and rules in the human brain. *Nature, 387*, 547–548. <https://doi.org/10.1038/42347>

- Pinker, S. (1999). *Words and rules: The ingredients of language* (1. painos). New York: Basic Books.
- Pizzioli, F., & Schelstraete, M.-A. (2007). *Auditory lexical decision in children with specific language impairment. Proceedings of the 31st Boston University Conference on Language Development*. <https://doi.org/10.1348/026151004772901131>
- Pizzioli, F., & Schelstraete, M. (2008). The Argument-Structure Complexity Effect in Children With Specific Language Impairment: Evidence From the Use of Grammatical Morphemes in French. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *51*, 706. doi:10.1044/1092-4388(2008/050)
- Polite, E. J., & Leonard, L. B. (2006). Finite verb morphology and phonological length in the speech of children with specific language impairment. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *20*, 751-760. doi:10.1080/02699200500363658
- Popescu, I.-I., & Altmann, G. (2008). Hapax legomena and language typology. *Journal of Quantitative Linguistics*, *15*, 370-378. <https://doi.org/10.1080/09296170802326699>
- Quené, H. (2010). How to design and analyze language acquisition studies. Teoksessa W. B. T. Blom & S. Unsworth, (toim.), *Experimental methods in language acquisition research*. Philadelphia: John Benjamins Pub. Company.
- Rastle, K., Davis, M. H., Marslen-Wilson, W. D., & Tyler, L. K. (2000). Morphological and semantic effects in visual word recognition: A time-course study. *Language and Cognitive Processes*, *15*, 507-537. <https://doi.org/10.1080/01690960050119689>
- Rastle, K., & Davis, M. H. (2008). Morphological decomposition based on the analysis of orthography. *Language and Cognitive Processes*, *23*(7-8), 942-971. <https://doi.org/10.1080/01690960802069730>
- Redmond, S. M., & Rice, M. L. (2001). Detection of irregular verb violations by children with and without sli. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *44*, 655-669. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2001/053\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2001/053))
- Reilly, S., Tomblin, B., Law, J., McKean, C., Mensah, F. K., Morgan, A., Goldfeld, S., Nicholson, J. M., Wake, M. (2014). Specific language impairment: a convenient label for whom? *International Journal of Language & Communication Disorders*, *49*, 416-451. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12102>
- Rice, M. L., Wexler, K., & Cleave, P. L. (1995). Specific language impairment as a period of extended optional infinitive. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *38*, 850-863. <https://doi.org/10.1044/jshr.3804.850>
- Rice, M. L., & Wexler, K. (1996). Toward tense as a clinical marker of specific language impairment in English-speaking children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *39*, 1239-1257. <https://doi.org/10.1044/jshr.3906.1239>
- Rice, M. L., Wexler, K., & Hershberger, S. (1998). Tense over time: the longitudinal course of tense acquisition in children with specific language impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *41*, 1412-1431. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4106.1412>
- Räsänen, S. H. M., Ambridge, B., & Pine, J. M. (2016). An elicited-production study of inflectional verb morphology in child Finnish. *Cognitive Science*, *40*, 1704-1738. <https://doi.org/10.1111/cogs.12305>

Schreuder, R., & Baayen, R. H. (1995). *Modeling morphological processing*. Teoksessa L. B. Feldman (toim.), *Morphological aspects of language processing* 131–154. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Soveri, A., Lehtonen, M., & Laine, M. J. (2007). Word frequency and morphological processing in Finnish revisited. *The Mental Lexicon*, 2, 359–385. <https://doi.org/10.1075/ml.2.3.04sov>

Spencer, A. (2017). Morphology. Teoksessa M. Aronoff & J. Rees-Miller (toim.), *The handbook of linguistics* (2. painos). Hoboken, NJ: Wiley Blackwell.

Steckol, K. F., & Leonard, L. B. (1979). The use of grammatical morphemes by normal and language-impaired children. *Journal of Communication Disorders*, 12, 291–301. [https://doi.org/10.1016/00219924\(79\)90027-3](https://doi.org/10.1016/00219924(79)90027-3)

Stolt, S. (2013). Varhaisten kieliopillisten rakenteiden kehitys - näkökulmia syntaksin ja morfologian kehitykseen. *Puhe ja kieli*, 33, 51-63. Noudettu osoitteesta <https://journal.fi/pk/article/view/8764>

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Foniatri ry:n ja Suomen Lastenneurologisen yhdistyksen asettama työryhmä. (2019). *Kehityksellinen kielihäiriö (kielen kehityksen häiriö, lapset ja nuoret)*. Käypä hoito -suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Haettu osoitteesta <https://www.kaypahoito.fi/hoi50085#K1> 28.5.2020.

Taft, M. (2004). Morphological decomposition and the reverse base frequency effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 57, 745–765. <https://doi.org/10.1080/02724980343000477>

Tannock, R., & Schachar, R. (1996). Executive dysfunction as an underlying mechanism of behavior and language problems in attention deficit hyperactivity disorder. Teoksessa J. H. Beitchman, N. J. Cohen, M. M. Konstantareas & R. Tannock (toim.), *Language, learning, and behavior disorders: Developmental, Biological, and Clinical Perspectives*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.

Thordardottir, E. (2008). Language-specific effects of task demands on the manifestation of specific language impairment: A comparison of English and Icelandic. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 922–937. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/068\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/068))

Thordardottir, E. (2016). Grammatical morphology is not a sensitive marker of language impairment in Icelandic in children aged 4–14 years. *Journal of Communication Disorders*, 62, 82-100. doi:10.1016/j.jcomdis.2016.06.001

Toivainen, J. (1997). The acquisition of Finnish. Teoksessa: Dan I. Slobin (toim.). *The Crosslinguistic Study of Language Acquisition*. 4, 87-182. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Toivainen, J. (1980). *Inflectional affixes used by Finnish-speaking children aged 1-3 years*. Helsinki.

Tomas, E., Smith-Lock, K., & Demuth, K. (2012). Errors of omission and commission in verbal and nominal inflectional morphemes by children with SLI: Phonological effects and acoustic analysis. Teoksessa F. Cox, K. Demuth, S. Lin, K. Miles, S. Palethorpe, J. Shaw, & I. Yuen (Eds.), *Proceedings of the 14th Speech Science and Technology Conference*. 101–104. Sydney, Australia: Causal Productions.

- Tomas, E., Demuth, K., & Petocz, P. (2017). The Role of Frequency in Learning Morphophonological Alternations: Implications for Children With Specific Language Impairment. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 60, 1316. doi:10.1044/2016_jslhr-l-16-0138
- Tomasello, M. & Brooks, P. (1999). Early syntactic development: a construction grammar approach. Teoksessa Barrett, M. (toim.), *The Development of Language. Studies in Developmental Psychology*, 161-190. Lontoo, Englanti: Psychology Press.
- Tomasello, M. (2000). A usage-based approach to child language acquisition. *Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*, 26, 305. <https://doi.org/10.3765/bls.v26i1.1123>
- Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: a usage-based theory of language acquisition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Tomblin, J. B., Records, N. L., & Zhang, X. (1996). A system for the diagnosis of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 39, 1284–1294. <https://doi.org/10.1044/jshr.3906.1284>
- Tomblin, J. B., Records, N. L., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E., & O'Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40, 1245–1260. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4006.1245>
- Traficante, D. & Burani, C. (2003). Visual processing of Italian verbs and adjectives: The role of the inflectional family size. Teoksessa R. H. Baayen & R. Schreuder, (toim.), *Morphological structure in language processing*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Tuovinen, S., Ahonen, T. & Westerholm, J. (2008). *Sananlöytämistesti*. Niilo Mäki Instituutti & Haukarannan koulu.
- Vainio, S., Pajunen, A., & Häikiö, T. (2018). Acquisition of Finnish derivational morphology: School-age children and young adults. *First Language*, 39, 139-157. <https://doi.org/10.1177/0142723718805185>
- Vang Christensen, R., & Hansson, K. (2012). The use and productivity of past tense morphology in specific language impairment: An examination of danish. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55, 1671–1689. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/10-0350\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/10-0350))
- Vartiainen, J., Aggujaro, S., Lehtonen, M., Hultén, A., Laine, M., & Salmelin, R. (2009). Neural dynamics of reading morphologically complex words. *NeuroImage*, 47, 2064–2072. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.06.002>
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children - Fourth edition*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment. Helsinki: Psykologien kustannus.
- Wijnen, F., de Bree, E., van Alphen, P. M., de Jong, J. & van der Leij, A. (2015). Comparing SLI and dyslexia: Developmental language profiles and reading outcomes. Teoksessa S. Stavrakaki (toim.), *Specific language impairment: Current trends in research*. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Zwitsers, R., van Weerdenburg, M., Verhoeven, L., & Wijnen, F. (2015). Development of morphosyntactic accuracy and grammatical complexity in dutch school-age children with sli. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58, 891–905. https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0015