



Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Sektionen för hälsa och rehabilitering
Enheten för logopedi

284

Språkliga förmågor och deras relation till läsförståelse hos barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig sensorineural hörselnedsättning - en jämförelsestudie

Language abilities and their correlation to reading comprehension in 12 year old children with sensorineural mild to moderate hearing impairment - a comparison study

Signe Hedvall
Vera Jarnskog

Examensarbete i logopedi,
30 högskolepoäng
Vårterminen 2015

Handledare
Traci Flynn
Carmela Miniscalco

Språkliga förmågor och deras relation till läsförståelse hos barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig sensorineural hörselnedsättning - en jämförelsestudie

Signe Hedvall
Vera Jarnskog

Sammanfattning. Syftet med föreliggande studie var att studera språkliga förmågor och deras relation till läsförståelse hos barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig sensorineural hörselnedsättning. Åtta barn med lätt till måttlig hörselnedsättning testades i hörförståelse, grammatisk förståelse, receptivt ordförråd, fonologiskt korttidsminne, ordmobilisering, förståelse och uttryck av semantiska relationer, läsförståelse, förståelse av lästa ord och avkodning av ord och nonord. Resultaten jämfördes med resultaten från en grupp med typiskt hörande barn. Barnen med lätt till måttlig hörselnedsättning presterade signifikant sämre än jämförelsegruppen gällande fonologiskt korttidsminne och avkodning. Ingen signifikant skillnad fanns i läsförståelse mellan grupperna. Läsförståelse korrelerade signifikant med förståelse och uttryck av semantiska relationer och hörförståelse. Då denna studie endast innefattade ett begränsat antal deltagare måste resultaten tolkas med försiktighet. Föreliggande studie är ett steg mot ökad kunskap om huruvida en lätt till måttlig hörselnedsättning påverkar språkliga förmågor inklusive läsförståelse hos barn i 12-årsåldern.

Nyckelord: hörselnedsättning, lätt, måttlig, språkliga förmågor, läsförståelse

Abstract. The aim of this study was to examine language abilities and their correlation to reading comprehension in 12 year old children with mild to moderate sensorineural hearing impairment. Eight children with mild to moderate hearing impairment were tested in listening comprehension, grammatical comprehension, receptive vocabulary, phonological short term memory, word finding, semantic relations, reading comprehension, comprehension of written words and decoding of words and non-words. The results were compared to results from a comparison group. The children with hearing impairment had significantly lower results in phonological short term memory and decoding. No significant difference was found between groups in reading comprehension. Reading comprehension correlated significantly with semantic relations and listening comprehension. Due to the small sample, the results must be interpreted with caution. This study is a step towards further knowledge about whether a mild to moderate hearing impairment affects language development, including reading comprehension, in 12 year old children.

Keywords: hearing impairment, mild, moderate, language abilities, reading comprehension

En hörselnedsättning kan påverka den språkliga utvecklingen hos barn (t.ex. Wake, Hughes, Poulakis, Collins, & Rickards, 2004; Ching et al., 2013) men gruppen barn med lätt till måttlig hörselnedsättning är underrepresenterad i forskning (Delage & Tuller 2007; Moeller, Tomblin, Yoshinaga-Itano, Connor, & Jerger, 2007; Halliday & Bishop, 2005). En lätt till måttlig sensorineural hörselnedsättning har visat sig kunna innebära språkliga svårigheter hos barn (Bess, Dodd-Murphy & Parker, 1998) men det finns olika åsikter om huruvida barn med lätt hörselnedsättning har behov av intervention, t ex i form av hörhjälpmedel och pedagogiska insatser (Moeller et al., 2007).

Hörselskadades Riksförbund skriver i sin Årsrapport 2014 att ungefär 1,4 miljoner personer i Sverige har en hörselnedsättning som påverkar deras möjligheter att uppfatta vad andra säger. Siffrorna är baserade på statistik ur levnadsnivåundersökningar av personer från och med 16 års ålder från Statistiska Centralbyrån år 2008-2012. Regressionsanalyser har visat att cirka 25 000 barn i Sverige har någon grad av hörselnedsättning (Hörselskadades Riksförbund, 2014). Prevalensen varierar på grund av olika definitioner av hörselnedsättning och att olika typer och grader av hörselnedsättning inkluderas i olika sammanhang. Enligt en vanlig indelning finns två typer av hörselnedsättning: ledningsfel och sensorineurala skador. Ledningsfel beror på sjukdom i ytter- eller mellanörat och orsakar att ljudledningen till innerörat blir dämpad, medan sensorineural hörselnedsättning innebär att det finns en skada i innerörat eller hörselnerven upp till hjärnstammen (Andersson & Arlinger, 2007). Sensorineural hörselnedsättning går i regel inte att åtgärda medicinskt eller kirurgiskt och är den vanligaste typen av permanent hörselnedsättning (American Speech and Hearing Association, 2011). Hörsellinjen, som är en informationstjänst från Hörselskadades Riksförbund, delar in grad av hörselnedsättning utifrån medelvärde av hörtröskel på följande sätt: lätt hörselnedsättning 20-40 dB HL (hearing level), måttlig hörselnedsättning 41-70 dB HL, grav hörselnedsättning 71-90 dB HL och mycket grav hörselnedsättning eller dövhet >90 dB HL (Hörsellinjen, 2014). Denna indelning används också i föreliggande studie.

För att individer som har en funktionsnedsättning som påverkar deras vardag ska få det stöd och den anpassning som de behöver, är evidens för att funktionstillståndet faktiskt innebär svårigheter nödvändig (Moeller et al., 2007). International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) togs fram delvis med syftet "att ge en vetenskaplig grund för att förstå och studera hälsa och hälsorelaterade tillstånd, deras konsekvenser och bestämningsfaktorer" (Socialstyrelsen, 2003, sid 10) och betonar vikten av en evidensbaserad grund för bedömningar och insatser inom vård och omsorg.

Populationen barn med lätt till grav hörselnedsättning har visat sig prestera betydligt lägre på språkliga test än typiskt hörande barn i samma ålder, gällande både receptivt och expressivt språk (Wake et al., 2004; Borg, Edquist, Reinholdson, Risberg, & McAllister, 2007; Ching et al., 2013). Mer specifikt var exempelvis konsonantproduktionen försenad hos barn i två till treårsåldern med lätt till grav hörselnedsättning i en studie av Ambrose et al. (Ambrose, Berry, Walker, Harrison, Oleson & Moeller 2014). Försöksgruppen i studien bestod av 70 barn och deras resultat jämfördes med resultaten från

åldersmatchade barn med typisk hörsel. I en studie av Wake et al. (2004) ingick 86 barn i sju till åttaårsåldern med lätt till grav hörselnedsättning. Vid jämförelse med normer visade det sig bland annat att barnen med hörselnedsättning hade ett nedsatt receptivt ordförråd samt att deras totalpoäng för testbatteriet CELF, som avser mäta både receptivt och expressivt språk, var lägre än hos kontrollgruppen. Även barnen som endast hade en lätt hörselnedsättning (26-40 dB HL) i studien av Wake et al. (2004) uppvisade liknande nedsättningar.

Borg et al. (2007) undersökte språkliga förmågor hos 156 fyra till sex år gamla barn med lätt till grav hörselnedsättning. Receptivt och expressivt ordförråd var nedsatt hos denna grupp i jämförelse med en kontrollgrupp, liksom grammatisk förståelse och expressiv grammatik, fonologisk medvetenhet och satsprosodi. Vid närmare granskning av barnen med måttlig hörselnedsättning (41-60 dB HL) i studien framkommer svårigheter inom fonologisk medvetenhet, expressivt ordförråd, grammatisk förståelse och satsprosodi. Barnen med lätt hörselnedsättning (21-40 dB HL) uppvisade ett nedsatt ordförråd, både receptivt och expressivt.

Worsfold, Mahon, Yuen & Kennedy (2014) fann nedsättningar inom morfologi, fonologi och narrativ förmåga hos de 89 barnen med måttlig till grav hörselnedsättning, och en medelålder av 7:7 år, som ingick i deras studie. Vidare fanns indikationer på att den pragmatiska förmågan var nedsatt hos barnen med lätt till grav hörselnedsättning i studien av Wake et al. (2004). Samma grupp barn uppvisade dessutom en läsutveckling som var 9,9 månader försenad jämfört med jämnåriga barn med typisk hörsel. Ordmobiliseringstest, som mäter förmågan att under begränsad tid komma på och säga så många ord som möjligt inom en på förhand bestämd kategori, är test som är vanligen förekommande i studier av språkliga förmågor. Dock har detta endast fått sparsamt utrymme i tidigare forskning om barn med hörselnedsättning (Löfkvist, Almkvist, Lyxell & Tallberg, 2012). Nedsatt ordmobiliseringsförmåga innebär problem med att snabbt hitta den fonologiska representationen av ord. Sådana svårigheter kan exempelvis förekomma hos barn med språkstörning och barn med läs- och skrivsvårigheter (Nettelbladt, Samuelsson, Sahlén & Hansson, 2008).

En longitudinell studie visade att barn med måttlig till grav hörselnedsättning hade sämre läsförståelse än barn med typisk hörsel vid 6-10 års ålder (Pimperton et al., 2014). De barn vars hörselnedsättning hade upptäckts sent (efter nio månaders ålder) presterade sämre på läsförståelsetest än barnen vars hörselnedsättning hade upptäckts tidigt (före nio månaders ålder). Barnen med tidig upptäckt och bättre läsförståelse fortsatte utveckla sin läsförståelse parallellt med jämnåriga barn i en jämförelsegrupp. För barnen som hade sämre läsförståelse vid 6-10 års ålder fortsatte istället läsförståelsen att försämrats ytterligare i förhållande till jämförelsegruppen över tid. Detta resulterade i att skillnaden mellan barnen med god och dålig läsförståelse hade fördubblats vid 13-19 års ålder.

Flera populationsstudier har undersökt vilka bakgrundsfaktorer som påverkar den språkliga förmågan hos barn med hörselnedsättning. Lägre grad av hörselnedsättning har visat sig vara en signifikant bidragande faktor till bättre resultat på språk- och taltest (Wake, Poulakis, Hughes, Carey-Sargeant, & Rickards, 2005; Ching et al., 2013; Ambrose et al., 2014). Det saknas dock konsensus kring huruvida ålder vid upptäckt av hörselnedsättning bidrar till variationen i språklig förmåga (Kennedy et al., 2006; Wake et al., 2005; & Worsfold et al., 2014). Andra faktorer som har visat sig ha en positiv påverkan på språkliga förmågor hos barn med hörselnedsättning är tidigare insättning av hörhjälpmedel (Ching et al., 2013 & Ambrose et al., 2014), kvinnligt kön (Ambrose et al., 2014), högre utbildning hos mamman och avsaknad av övriga funktionshinder (Ching et al., 2013).

Inom forskningsområdet språk och hörselnedsättning är det relativt sällan som barn med lätt till måttlig hörselnedsättning (LMHN) är i fokus (Delage et al., 2007; Moeller et al., 2007; Halliday et al., 2005). Exempelvis har flera av de största populationsstudierna som gjorts inom forskningsområdet inte alls inkluderat barn med lätt hörselnedsättning (Worsfold et al., 2014; Pimperton et al., 2014; Kennedy et al., 2006). Barn med svår och grav hörselnedsättning samt cochlea implantat (CI) är istället överrepresenterade i forskningen (Wake et al., 2004; Moeller et al., 2007). Trots att hörselnedsättningen inte är så grav hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning är den språkliga inputen ändå ofullständig och nedsatt (Delage et al., 2007). En lätt till måttlig hörselnedsättning upptäcks generellt senare än svårare nedsättningar (Park & Lombardino, 2012), vilket innebär att den här gruppen barn brukar få insatser senare (Walker, Holte, Spratford, Oelson, Welhaven, & Harrison, 2014). Det finns dock olika åsikter om huruvida barn med LMHN över huvudtaget har behov av intervention i form av hörhjälpmedel och pedagogiska insatser (Moeller et al., 2007).

Några studier som har undersökt språkliga förmågor hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning har funnit att förekomsten av specifik språkstörning (SLI) är betydligt högre hos dessa barn än hos barn med typisk hörsel. Förekomsten av SLI hos barn i förskoleåldern med typisk hörsel beräknades av Tomblin, Records, Buckwalter, Zhang, Smith & O'Brien (1997) vara ca 7%, vilket är en prevalenssiffra som används än idag. Delage et al. (2007) testade språkliga förmågor inklusive läsning hos 19 barn med LMHN (20-70 dB) som var 11-15 år gamla. De fann att 52,6% av barnen med LMHN uppvisade relativt stora språkliga svårigheter (främst inom fonologi och grammatik) jämfört med 7,7% hos en jämförelsegruppen. Andelen barn som uppvisade språkliga svårigheter var alltså betydligt större bland dem med LMHN än bland barnen med typisk hörsel. Briscoe, Bishop och Norbury (2001) fann hos 19 barn med LMHN (20-70 dB) att 47% av dessa barn uppfyllde kriterierna för fonologisk språkstörning jämfört med 13% hos en jämförelsegrupp. Sammanfattningsvis kan sägas att SLI förekommer oftare än förväntat hos barn med LMHN. Det finns alltså en skillnad mellan barnen med och utan hörselnedsättning som har en inverkan på språket. Det är inte klarlagt huruvida det handlar om komorbiditet eller om det är hörselnedsättningen i sig som orsakar den höga förekomsten av språkliga svårigheter.

Fonologiskt korttidsminne förefaller spela en signifikant roll i barns språkutveckling och mäts vanligen med nonordsrepetition (Baddeley, Gathercole, & Papagno, 1998). Flera studier har visat att barn med LMHN presterar sämre än barn utan hörselnedsättning vid testning av nonordsrepetition (t.ex. Ibertsson, Willstedt-Svensson, Radeborg, & Sahlen, 2008; Halliday et al., 2005; Park et al., 2012). Dessa barn förefaller alltså ha ett nedsatt fonologiskt korttidsminne. Vidare har flera studier visat att det även finns en nedsättning av fonologisk medvetenhet hos barn med LMHN (Park et al., 2012; Gibbs, 2004). I den tidigare nämnda studien av Delage et al. (2007) var fonologi och både grammatisk förståelse och expressiv grammatik nedsatt hos barnen med LMHN i jämförelse med en kontrollgrupp. Barnen med LMHN uppvisade dessutom liknande mönster inom dessa språkliga domän som en åldersmatchad grupp med SLI. Till skillnad från Delage et al.s studie (2007) var den grammatiska förståelsen inte nedsatt hos de 22 sex till 13 år gamla barnen med LMHN (20-70 dB) som studerades av Halliday et al. (2005).

Vad gäller utveckling av ordförråd hos barn med LMHN är fynden i tidigare forskning inte helt samstämmiga. Gibbs studie (2004) visade att de 15 studerade barnen med måttlig hörselnedsättning och en medelålder av 6:11 år presterade i nivå med fem år gamla barn utan hörselnedsättning på ett bildbenämningstest. Även Borg et al. (2007), som testade ordförrådet hos 156 fyra till sex år gamla barn med lätt till grav hörselnedsättning, fann att utvecklingen av det expressiva ordförrådet var försenad hos barnen med LMHN. Wake et al. (2004) visade att receptivt ordförråd var nedsatt vid en lätt hörselnedsättning. Däremot kunde ingen nedsättning eller försening av varken receptivt eller expressivt ordförråd påvisas hos de 6-13 år gamla barn med LMHN som studerades av Halliday et al. (2005). Även Delage et al. (2007) studerade äldre barn (11-15 år) och fann att gruppen med LMHN hade ett åldersadekvat expressivt ordförråd. Utifrån de studier som behandlat ordförråd hos barn med LMHN förefaller det alltså finnas nedsättningar hos yngre barn medan äldre barn förefaller prestera i nivå med jämnåriga typiskt hörande barn.

Läsförståelse är det främsta målet vid läsinlärning (Åsberg, Carlsson, Oderstam, & Miniscalco, 2010) och en förutsättning för detta är en grundläggande språklig kompetens (Zhang, Catts, Fey, & Tomblin, 1999). Det finns exempelvis studier som visar att läsförståelse har ett samband med ordförråd (Ricketts, Nation & Bishop, 2007; Hirsch, 2003), fonologiskt korttidsminne (Gustafsson & Skog, 2007), grammatisk förmåga (Catts, Adlof & Weismer, 2006; Nation, Clarke, Marshall, & Durand, 2004) samt semantiska processer (Nation et al, 2004). Utifrån forskning om barn med LMHN och språk finns belägg för att dessa barn har svårigheter inom flera av de språkliga domäner som kan kopplas till läsförståelse. Språkliga svårigheter ses ofta som en orsak till lässvårigheter, men de kan också tvärt om vara en konsekvens av lässvårigheter. Barn med lässvårigheter läser generellt mindre än skickliga läsare, vilket leder till att de får mindre språklig erfarenhet. Eftersom läsning är en viktig källa för inlärning av nya ord

och avancerade grammatiska strukturer kan begränsad läsning över tid, enligt Kamhi och Catts (2012), orsaka mindre välutvecklade språkliga förmågor.

Enligt *The Simple View of Reading*, som är den mest inflytelserika teorin om läsförståelse, är avkodning och språklig förståelse förutsättningar för läsförståelse (Gough & Tunmer, 1986). Utifrån denna teori finns tre förklaringar till när läsförståelsen inte fungerar: specifika svårigheter med antingen ordavkodning eller språklig förståelse eller en kombinerad nedsättning av båda dessa förmågor. Tidigare forskning har kommit fram till att svårigheter med läsförståelse brukar visa sig i 10 till 12 års ålder (Mirak Leach, Scarborough, & Rescorla, 2003). Under den typiska läsutvecklingen blir avkodningen gradvis mer automatiserad varpå läsaren inte behöver ägna lika mycket uppmärksamhet åt att avkoda texten, utan istället kan fokusera på att förstå dess innebörd (LaBerge & Samuels, 1974). I detta skifte av fokus från avkodning till läsförståelse går barnet från att lära sig att läsa till att istället läsa för att lära (Kamhi & Catts, 2012). Detta skifte sker enligt Åsberg et al. (2010) vanligen i årskurs 4-6 då barnen är mellan 10-12 år. Åsberg et al. (2010) fann i sin studie att en specifik nedsättning i antingen ordavkodning eller språklig förståelse inte räckte för att orsaka en nedsatt läsförståelse hos de studerade 10-12 år gamla barnen. Endast när en kombination av dessa två nedsättningar förekom var läsförståelsen nedsatt. Kamhi och Catts (2012) hävdar att avkodning och språklig förståelse utan tvekan är viktiga komponenter i läsförståelse, men att även andra faktorer såsom förförståelse, uppmärksamhet, motivation och förmåga att göra inferenser också är av stor vikt.

Det finns relativt få studier rörande läsförståelse hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning, och de studier som har gjorts tyder på att läsförståelsen inte är påverkad hos dessa barn. Den tidigare nämnda studien av Gibbs (2004) visade att barn i sjuårsåldern med måttlig hörselnedsättning hade en lika god läsförståelse som jämnåriga utan hörselnedsättning. Detta trots att det i samma studie visade sig att barnen med hörselnedsättning både hade ett mindre ordförråd och sämre fonologisk medvetenhet jämfört med den åldersmatchade kontrollgruppen. Ingen skillnad i läsförståelse hos barn med LMHN kunde heller konstateras av Wake et al (2005) som däremot fann en nedsättning av fonologiskt korttidsminne. Delage et al. (2007) behandlade en annan aspekt av läsning i deras studie, nämligen avkodning. De kom fram till att barn i åldrarna 11-15 år med lätt till måttlig hörselnedsättning hade lika god avkodnings- och stavningsförmåga som kontrollgruppen.

Det är viktigt att ta hänsyn till att majoriteten av studierna rörande språk och LMHN hos barn är gjorda i en annan språklig kontext än den svenska. Resultaten är baserade på språkspecifika, ofta engelskspråkiga, test och är därför vanskliga att generalisera till en svensk population. Majoriteten av studierna gällande LMHN är dessutom gjorda på barn i förskoleåldern. Enligt författarnas vetenskap har endast två studier gjorts med äldre barn (Delage et al., 2007; Halliday et al., 2005) trots att åldersgruppen är intressant att studera för att ta reda på huruvida det sker en "normalisering" av språket med åldern (Delage et al, 2007). Särskilt intressant är att studera läsförståelse i åldersgruppen

eftersom avkodningens roll borde ha minskat i betydelse i och med ett ökat läsflyt (LaBerge et al., 1974) och andra språkliga förmågor är då av mer avgörande betydelse för läsförståelsen (Ouellette & Beers, 2010). Det är även i den här åldern som svårigheter med läsförståelse vanligen visar sig (Mirak Leach et al., 2003).

Sammanfattningsvis saknas kunskap om huruvida en lätt till måttlig hörselnedsättning påverkar språkliga förmågor hos barn i 12-årsåldern i en svensk kontext. Syftet med föreliggande studie är att undersöka språkliga förmågor hos dessa barn i jämförelse med barn i samma ålder med typisk hörsel. Syftet är också att studera eventuella samband mellan olika språkliga förmågor och läsförståelse.

Följande frågeställningar undersöks:

- Finns det språkliga skillnader eller likheter mellan barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig hörselnedsättning och en jämförelsegrupp med typisk hörsel?
- Finns det skillnader eller likheter i läsning mellan barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig hörselnedsättning och en jämförelsegrupp med typisk hörsel?
- Finns det samband mellan läsförståelse och andra språkliga förmågor hos barn i 12-årsåldern med lätt till måttlig hörselnedsättning? Finns sådana samband hos jämförelsegruppen?

Följande språkliga förmågor undersöks: hörförståelse av text, grammatisk förståelse, receptivt ordförråd, fonologiskt korttidsminne, ordmobilisering utifrån bokstavskategorier, ordmobilisering utifrån semantiska kategorier samt förståelse och uttryck av semantiska relationer. Inom läsning undersöks följande: läsförståelse av text, förståelse av lästa ord och avkodning av ord och nonord.

Metod

Deltagare

Deltagare till försöksgruppen rekryterades via Hörselverksamheten (Hörselteam barn och ungdom) samt Öron- näs- och halssjukvården vid Sahlgrenska universitetssjukhuset i Göteborg. Två listor med uppgifter om totalt 151 barn erhöles. Listorna inkluderade alla barn födda mellan 2002-07-01 och 2003-12-31 som hade kontakt med någon av enheterna mellan 2011-01-01 och 2014-12-18. Listorna inkluderade även barn som haft kontakt med någon av enheterna av annan orsak än hörselproblematik. För att inkluderas i studien skulle barnen ha en lätt till måttlig bilateral sensorineural hörselnedsättning med hörtrösklar mellan 20 och 70 dB. En bilateral sensorineural hörselnedsättning utifrån frekvenserna 1000, 2000 och 4000 Hz (Bess et al., 1998) valdes i strävan att få en någorlunda homogen försöksgrupp. Tonmedelvärde för vardera öra räknades ut manuellt för de tre frekvenserna utifrån det senast utförda audiogram som fanns tillgängligt i barnets journal. För att säkerställa att hörselnedsättningen var sensorineural fick skillnaden mellan luftlednings- och benledningshörtrösklarna i genomsnitt inte vara

större än 10 dB. Typ av hörselnedsättning samt ålder vid diagnos och insättning av hörhjälpmedel kontrollerades i barnens journaler när sådan information fanns tillgänglig. Av de 151 barnen på listan exkluderades totalt 127 av följande orsaker; ingen hörselnedsättning (N = 49), unilateral hörselnedsättningen (N = 41), hörselnedsättningen orsakad av ledningshinder eller en mix av ledningshinder och sensorineural nedsättning (N = 8), inget audiogram fanns att tillgå (N = 5), hörselnedsättningen var av högre grad än lätt till måttlig (N = 6), användning av cochleaimplantat (N = 13), barnet hade behov av tolk (N = 3), bodde inte i regionen (N = 1) eller hade skyddad identitet (N = 1). Slutligen kvarstod 24 barn som motsvarade inklusionskriterierna.

Vårdnadshavare till de 24 barnen fick ett kuvert hemskickat innehållande information om studien, ett informationsbrev formulerat till vårdnadshavare och ett till barnet, samtyckesblankett, frågeformulär samt information om att barnet skulle få två biobiljetter som tack för sin medverkan. Vårdnadshavarna ombads fylla i frågeformulären och skicka tillbaka dem i ett förfrankerat kuvert om de tillsammans med sitt barn önskade att delta i studien. Samtyckesblanketten skulle fyllas i av båda vårdnadshavarna. I de fall då barnet endast hade en vårdnadshavare räckte dennes underskrift. Det förekom att blankett och frågeformulär lämnades in vid testtillfället istället för att skickas in. I den mån det fanns aktuella telefonnummer tillgängliga kontaktades vårdnadshavarna ungefär en vecka efter att kuvertet med information och blanketter skickats. Detta för att undersöka intresse av att delta samt för att besvara eventuella frågor. Flera av vårdnadshavarna var svåra att nå vilket förlängde rekryteringsprocessen. Av de 24 tillfrågade valde nio att delta, dock uteblev en deltagare på grund av sjukdom. Försöksgruppen utgjordes slutligen av totalt åtta barn.

Deltagare till jämförelsegruppen rekryterades utifrån ett klusterurval genom kontakt med rektorer på fyra skolor i Göteborgsområdet. Klasslistor för två klasser i årskurs sex tillgängliggjordes av en av de fyra skolorna som kontaktades. Samtliga elever i de två klasserna och deras vårdnadshavare kontaktades per post. De kuvert som skickades hade i stort sett samma innehåll som de vid rekrytering av försöksgruppen, dock med viss information och formulering anpassad till en jämförelsegrupp. Eleverna fick även muntlig information om studien genom ett skolbesök och ombads lämna in ifylld samtyckesblankett och frågeformulär till klasslärarna. I flera fall delades blanketter och formulär ut vid senare tillfälle då barnen inte nåtts av brevet alternativt att de tappat bort papperna. Totalt rekryterades 22 barn till jämförelsegruppen. Samtliga deltagare i denna grupp genomgick en hörselscreening i samband med testtillfället. Tre av barnen föll ut under denna screening och inkluderades därför inte i de statistiska beräkningarna. Således utgjordes jämförelsegruppen av totalt 19 barn.

Försöksgruppen (N=8) hade medelåldern 11:10 år (11:5-12:5 år) och jämförelsegruppen (N=19) hade medelåldern 12:5 år (11:9-13:10 år). Tonmedelvärdet för försöksgruppen låg på 41,6 dB (28,3-59,2 dB). Grupperna skilde sig åt gällande vårdnadshavares utbildningsnivå. Utbildningsnivåerna rangordnades i frågeformulären enligt en fyra-gradiga skala (1=grundskola, 2=gymnasium, 3=universitet/högskola max 3 år, 4=univer-

sitet/högskola mer än 3 år), utifrån vilken försöksgruppen fick ett medelvärde på 3,3 och jämförelsegruppen ett medelvärde på 1,9. Vårdnadshavare till barnen i försöksgruppen hade alltså en högre utbildningsnivå än vårdnadshavare till barnen i jämförelsegruppen. Däremot bör noteras att data gällande vårdnadshavares utbildningsnivå saknades hos två deltagare i försöksgruppen och en deltagare i jämförelsegruppen. Inga analyser gjordes av den insamlade bakgrundsinformationen då försöksgruppen ansågs vara för liten för att några slutsatser skulle kunna dras om bakgrundsfaktorers inverkan på resultaten.

Material

Clinical Evaluation of Language Fundamentals - Fourth Edition (CELF-4) (Semel & Secord, 2003). Testbatteri för bedömning av språksvårigheter för åldrarna 5:0-12:11. Hörförståelse: bedömning av förmågan att förstå och minnas upplästa texter samt svara på frågor och dra logiska slutsatser från texterna. Maxpoäng är 15. Ordmobilisering: bedömning av förmågan att organisera semantiska kategorier och producera ord inom respektive semantisk kategori under tidsbegränsning. Ingen maxpoäng finns. Likheter: bedömning av förmågan att förstå relationer mellan ord som är relaterade i semantiska kategorier och att muntligt uttrycka dessa relationer. Maxpoäng är 36. CELF-4 är normerat, validerat och reliabilitetstestat. Till testet finns ett scoringprogram som räknar ut poängen i relation till normerad data.

Nonordsrepetition (Radeborg, Barthelome, Sjöberg & Sahlén, 2006). Test för bedömning av fonologiskt korttidsminne. Maxpoäng är 30.

Test for Reception Of Grammar - Second Edition (TROG-2) (Bishop, 2003). Test för bedömning av grammatisk förståelse för åldrarna 4-16 år. Maxpoäng är 20. TROG-2 är normerat, validerat och reliabilitetstestat.

Peabody Picture Vocabulary Test - Fourth Edition (PPVT-4) (Dunn & Dunn, 2007). Test för bedömning av receptivt ordförråd för åldrarna 2:6-90 år. Maxpoäng är 228. PPVT-4 är normerat, validerat och reliabilitetstestat.

FAS. Ordmobiliseringstest för bedömning av förmågan att under tidsbegränsning mobilisera ord som börjar på bokstäverna F, A och S (Spreen & Benton, 1969). Svenska normer av Tallberg, Ivachova, Jones Tinghag, & Östberg (2008). I sin ursprungliga form inkluderar FAS även ordmobilisering utifrån semantiska kategorier men i föreliggande studie användes enbart den fonologiska delen. Ingen maxpoäng finns.

Diagnostiskt läs och skrivmaterial (DLS) (Järpsten & Taube, 2011). Test för analys av läs- och skrivförmåga för årskurserna fyra till sex. Deltestet Ordförståelse användes i föreliggande studie för bedömning av förmågan att förstå lästa ord. Maxpoäng för deltestet är 40. Ur deltestet Läsförståelse valdes en text för bedömning av läsförståelse av text. När "DLS Läsförståelse" nämns härnäst är det denna utvalda text med tillhörande frågor som avses. Testet innefattar frågor som besvaras skriftligt samt genom

att kryssa i ett av fyra alternativ. Maxpoäng för den utvalda texten är åtta. Då utbudet av svenska läsförståelsetest är mycket begränsat ansågs detta alternativ vara det bästa eftersom DLS är normerat, validerat och reliabilitetstestat.

Test i Läsnings och Stavning för åk 1-5 (LäSt). Test för bedömning av läs- och stavningsförmåga (Elwér, Fridolfsson, Samuelsson & Wiklund, 2009). Deltesten Avkodning nonord och Avkodning ord användes i föreliggande studie för bedömning av fonologisk avkodning (nonordsavkodning) och ortografisk avkodning (ordavkodning). Deltesten utförs under tidsbegränsning. Maxpoäng är 126 för avkodning av nonord och 200 för avkodning av ord. LäSt är validerat och reliabilitetstestat. Normer finns upp till årskurs sex.

Höga poäng motsvarade en god prestation i samtliga test ovan.

Frågeformulär till vårdnadshavare. Utformat av Carmela Miniscalco och Traci Flynn (2014). Frågor gällande ålder vid hörseldiagnos, ålder vid anpassning av hörhjälpmedel, daglig användning av hörhjälpmedel, vårdnadshavarnas högsta utbildningsnivå, med mera.

Interacoustics® AS608 Screening Audiometer och TDH 39 Hörlurar. Audiometer användes i föreliggande studie vid hörselscreening av jämförelsegrupp.

För inspelning av de expressiva momenten i testningen användes filmkameror: Panasonic DMC-LX2 samt Sony HDR-CX190. Filminspelning valdes framför endast ljudinspelning då film inkluderar visuell information, såsom gester och artikulatoriska rörelser, vilket ansågs kunna främja en korrekt bedömning.

Tillvägagångssätt

Innan datainsamlingen påbörjades gjordes en pilotstudie med tre deltagare. Syftet med pilotstudien var att få en indikering av tidsåtgång för testen samt att de två testledarna skulle få en möjlighet att bekanta sig med materialet och att kalibrera sina instruktioner. Data samlades sedan in under våren 2015. Uppgifter från frågeformulär till vårdnadshavare kompletterades med information från försöksgruppens journaler. Testningen tog mellan 1,5-2 timmar och utfördes i ett avskilt rum på deltagarnas skolor under skoltid, med undantag för en testning som utfördes i barnets hem utifrån familjens önskemål. Båda författarna till föreliggande studie agerade testledare och utförde hälften av testningarna var. Närvarande vid testning var endast deltagaren och en testledare. För att utesluta eventuell effekt av testordning randomiserades denna på hemsidan random.org för varje deltagare. Alla test administrerades och bedömdes i enlighet med sina manualer. För att alla deltagare skulle få så lika instruktioner som möjligt skrevs ett gemensamt manus för testförfarandet som bland annat innehöll information om att deltagandet var frivilligt, att data skulle hanteras konfidentiellt och att deltagarna när som helst kunde avbryta testningen om de så önskade. Vid slutet av varje testtillfälle fick delta-

garna sina två utlovade biobiljetter. För två av deltagarna genomfördes inte DLS Ord-förståelse korrekt då en sida i protokollet missades. Av samma anledning blev det bortfall av TROG-2 för en deltagare.

Deltagarna i jämförelsegruppen genomgick en hörselscreening som utfördes av testledaren antingen i början eller i slutet av besöket. Vid screeningen instruerades deltagaren att ta på sig ett par hörlurar och trycka på en knapp då de hörde en ton. Vänster och höger öra testades separat för frekvenserna 1000, 2000 och 4000 Hz. För att passera screeningen skulle alla toner uppfattas vid 20 dB på båda öronen (American Speech-Language-Hearing Association, 1997). Uppfattades inte tonen höjdes volymen till 30 dB och om deltagaren då uppfattade tonen sänktes volymen åter till 20 dB. Denna procedur upprepades två gånger och i de fall tonen fortfarande inte uppfattats vid 20 dB ansågs att deltagaren inte passerat screeningen. De deltagare som inte passerade screeningen genomförde hela testningen och fick sina utlovade biobiljetter, däremot inkluderades de inte i de statistiska analyserna.

I testen CELF Hörförståelse, CELF Likheter, CELF Ordmobilisering, LäSt Avkodning av nonord och ord, Nonordsrepetition samt FAS skulle deltagarna uttrycka sig muntligt. Då det här fanns utrymme för olika tolkningar vid bedömning filmades deltagarnas svar på de uppgifterna. Filmkameran placerades på ett bord ungefär en armlängds avstånd framför deltagaren. Bedömning utifrån det filmade materialet gjordes först av författarna separat följt av en diskussion där konsensus nåddes. Åtta deltagare (30%) valdes slumpmässigt ut för en interbedömarreliabilitetstestning. Interbedömarreliabiliteten räknades ut punkt för punkt för testen Nonordsrepetition och CELF Likheter, vilka bedömare tenderade att poängsätta olika. För Nonordsrepetition var interbedömarreliabiliteten 89,6% (76,7-96,7%) och för CELF Likheter var den 93,1% (88,9-97,2%). För att kontrollera intrabedömarreliabilitet gjordes en ny bedömning av åtta slumpvis utvalda deltagare (30%) ca fyra veckor efter den första bedömningen enligt samma bedömningsprocedur. Intrabedömarreliabiliteten gjordes på totalpoäng för de test som hade filmats. För att den första och andra bedömningen skulle anses som samstämmiga tilläts +/- en poäng. Intrabedömarreliabiliteten för testen var: CELF Hörförståelse 100%, CELF Likheter 87,5%, CELF Ordmobilisering 75%, LäSt Avkodning nonord 25%, LäSt Avkodning ord 37,5%, Nonordsrepetition 87,5% och FAS 100%.

Undersökningsdesign

Föreliggande studie är en deskriptiv tvärsnittsstudie.

Statistisk analys

Insamlad data bearbetades och analyserades i programmet IBM SPSS Statistics version 21. I och med det begränsade antalet deltagare i försöksgruppen går det inte att anta att datan är normalfördelad. Därför användes icke-parametriska test vid alla statistiska analyser. För jämförelse av resultat mellan grupperna användes Mann-Whitney U test.

Korrelationstestning av resultat inom grupperna gjordes med Spearmans ickeparametriska rangkorrelationstest. Signifikansnivå sattes till $p < 0,05$. För tolkning av styrka hos samband användes Cohens riktlinjer (Cohen, 1988).

Under datainsamlingen föreföll barnen i jämförelsegruppen ha svårigheter med flera av de språkliga testen. Vidare framkom vid resultatsammanställning att många av dem inte presterade på en åldersadekvat nivå. Råpoäng omvandlades därför till z-poäng för de normerade testen för att ta reda på hur deltagarna i de båda grupperna presterade i förhållande till populationen. De normerade testen var CELF Hörförståelse, PPVT-4, TROG-2, CELF Likheter, FAS, DLS Ordförståelse, LäSt Avkodning nonord samt LäSt Avkodning ord. För majoriteten av dessa test finns normer endast upp till 12 års ålder. Därför beräknades z-poäng för de två barn i jämförelsegruppen som var äldre än 12:11 år utifrån normer för 12 år. För de barn som var 12:11 år och yngre beräknades z-poäng utifrån normer för deras ålder.

Etiska överväganden

Föreliggande studie är en del av ett större projekt som har prövats och godkänts av den regionala etikprövningsnämnden i Göteborg (2015-02-11, diarienummer 827-14).

Resultat

Nedan redovisas resultaten i den ordning frågeställningarna presenterats. Dessutom redovisas z-poäng för de test där normer fanns för åldersgruppen.

Gällande den första frågeställningen rörande språkliga förmågor fanns en signifikant skillnad mellan grupperna för endast fonologiskt korttidsminne (Nonordsrepetition), där jämförelsegruppen presterade bättre än försöksgruppen (se Tabell 1). Testet för förståelse och uttryck av semantiska relationer (CELF Likheter) gav samma median hos de två grupperna. Försöksgruppen presterade bättre än jämförelsegruppen i övriga språkliga test men dessa skillnader var inte signifikanta.

Gällande den andra frågeställningen rörande läsning fanns signifikanta skillnader i avkodningsförmåga av nonord (LäSt Avkodning nonord) och avkodningsförmåga av ord (LäSt Avkodning ord) (se Tabell 1). Jämförelsegruppen fick högre resultat än försöksgruppen i dessa test. Förståelse av lästa ord (DLS Ordförståelse) gav samma median för de två grupperna. Endast en liten, icke signifikant skillnad fanns mellan grupperna gällande läsförståelse av text mätt med DLS Läsförståelse. Maxpoäng för den valda texten ur DLS Läsförståelse var åtta och försöksgruppen fick något högre poäng.

Tabell 1

Skillnad i resultat mellan grupperna. (Mann-Whitney U test)

Test	Signifikans- nivå	Z-värde	Medianvärden (min-max)	
			Försöksgrupp	Jämförelsegrupp
<i>Språkliga förmågor</i>				
Hörförståelse av text (CELFHörförståelse)	($p = 0,12$)	-1,2	12 (1-14)	11 (2-13)
Ordmobilisering utifrån semantiska kategorier (CELF Ordmobilisering)	($p = 0,27$)	-0,6	23 (8-44)	22,5 (5-41)
Förståelse och uttryck av semantiska relationer (CELF Likheter)	($p = 0,41$)	-0,3	21 (11-30)	21 (2-31)
Fonologiskt korttidsminne (Nonordsrepetition)	($p < 0,05$)	-3,8	16,5 (7-22)	24 (20-28)
Grammatisk förståelse (TROG-2)	($p = 0,18$)	-0,9	17,5 (9-19)	16 (8-18)
Receptivt ordförråd (PPVT-4)	($p = 0,26$)	-0,7	151 (72-188)	143 (67-194)
Ordmobilisering utifrån bokstavskategorier (FAS)	($p = 0,47$)	-0,1	24 (10-28)	23,5 (8-39)
<i>Läsning</i>				
Förståelse av lästa ord (DLS Ordförståelse)	($p = 0,15$)	-1,1	25 (14-39)	25 (10-36)
Läsförståelse av text (DLS Läsförståelse)	($p = 0,14$)	-1,2	5,5 (3-7)	5,0 (0-7)
Avkodning av nonord (LäSt Nonord)	($p < 0,05$)	-1,8	60 (26-98)	77 (44-109)
Avkodning av ord (LäSt Ord)	($p < 0,05$)	-2,4	108.5 (59-165)	140,5 (91-161)

Notera. Fet stil indikerar bättre resultat. Maxpoäng för respektive test var följande; CELF Hörförståelse 15, CELF Ordmobilisering (ej applicerbart), CELF Likheter 36, Nonordsrepetition 30, TROG-2 20, PPVT-4 228, FAS (ej applicerbart), DLS Ordförståelse 40, DLS Läsförståelse 8, LäSt Nonord 126 och LäSt Ord 200.

Tabell 2

Läsförståelse korrelerat med språkliga förmågor samt andra läsförmågor.

Läsförståelse korrelerat med:	Korrelation (<i>r</i>)	
	Försöksgrupp	Jämförelsegrupp
<i>Språkliga förmågor</i>		
Hörförståelse av text (CELF Hörförståelse)	$r = 0,74$ ($p < 0,05$)	$r = 0,67$ ($p < 0,05$)
Ordmobilisering utifrån semantiska kategorier (CELF Ordmobilisering)	$r = 0,37$ ($p = 0,37$)	$r = 0,55$ ($p < 0,05$)
Förståelse och uttryck av semantiska relationer (CELF Likheter)	$r = 0,74$ ($p < 0,05$)	$r = 0,64$ ($p < 0,05$)
Fonologiskt korttidsminne (Nonordsrepetition)	$r = -0,31$ ($p = 0,46$)	$r = 0,47$ ($p < 0,05$)
Grammatisk förståelse (TROG2)	$r = 0,29$ ($p = 0,49$)	$r = 0,52$ ($p < 0,05$)
Receptivt ordförråd (PPVT-4)	$r = 0,14$ ($p = 0,75$)	$r = 0,50$ ($p < 0,05$)
Ordmobilisering utifrån bokstavskategorier (FAS)	$r = 0,54$ ($p = 0,16$)	$r = 0,42$ ($p = 0,07$)
<i>Läsning</i>		
Förståelse av lästa ord (DLS Ordförståelse)	$r = 0,20$ ($p = 0,67$)	$r = 0,51$ ($p < 0,05$)
Avkodning av nonord (LäSt Nonord)	$r = -0,04$ ($p = 0,93$)	$r = 0,19$ ($p = 0,39$)
Avkodning av ord (LäSt Ord)	$r = 0,18$ ($p = 0,66$)	$r = 0,23$ ($p = 0,30$)

När även icke signifikanta resultat togs i beaktande visade det sig att försöksgruppen presterade bättre än jämförelsegruppen i totalt sex av de 11 deltesten. För att få en uppfattning om hur de båda grupperna presterade i jämförelse med populationen konverterades råpoängen till z-poäng för de test där normer fanns för åldersgruppen. Båda gruppernas medianer låg under medelvärdet för populationen för samtliga normerade test utom DLS Ordförståelse, som mäter förståelse av lästa ord. I försöksgruppen låg medianen för gruppens z-poäng en standardavvikelse eller mer under populationsmedelvärdet för två språkliga förmågor: förståelse och uttryck av semantiska relationer mätt med CELF Likheter ($z = -1,0$) och avkodningsförmåga av ord mätt med LäSt Avkodning ord ($z = -1,28$). I jämförelsegruppen låg medianvärdet en standardavvikelse eller mer under populationsmedelvärdet för tre språkliga förmågor: hörförståelse av text mätt med CELF Hörförståelse ($z = -1,0$), förståelse och uttryck av semantiska relationer mätt med CELF Likheter ($z = -1,0$) och ordmobilisering utifrån bokstavskategorier mätt med FAS ($z = -1,05$).

Från Tabell 2 kan utläsas att det fanns ett starkt signifikant samband mellan läsförståelse av text (DLS Läsförståelse) och hörförståelse av text (CELF Hörförståelse) hos båda grupperna. Hos försöksgruppen korrelerade läsförståelse av text även signifikant med förståelse och uttryck av semantiska relationer (CELF Likheter). Ett starkt men icke signifikant samband fanns mellan läsförståelse av text och ordmobilisering utifrån bokstavskategorier (FAS) hos försöksgruppen. Det fanns ingen korrelation mellan läsförståelse av text och avkodningsförmåga av nonord (LäSt Avkodning nonord) hos någon av grupperna. Hos jämförelsegruppen fanns signifikanta samband mellan läsförståelse av text och alla övriga språkliga förmågor, förutom ordmobilisering utifrån bokstavskategorier. Hos jämförelsegruppen var sambanden starka i större utsträckning än hos försöksgruppen.

Diskussion

Resultaten i föreliggande studie bör tolkas med stor försiktighet. De signifikanta resultat som funnits kan, på grund av det begränsade antalet deltagare, inte generaliseras till en större population. Diskussionen förs med utgångspunkt från studiens deltagare och deras resultat, både signifikanta och icke signifikanta. De slutsatser som dras gäller alltså enbart studiens stickprov och resonemanget som förs kring populationen barn med LMHN kopplas till tidigare forskning. Frågeställningarna diskuteras nedan i den ordning de presenterats. Därpå följer en diskussion kring metodologiska svagheter samt förslag på vidare forskning inom området.

Det fanns signifikanta skillnader mellan grupperna avseende fonologiskt korttidsminne (mätt med Nonordsrepetition) där jämförelsegruppen presterade bättre. Att barnen med LMHN presterade sämre än barnen utan hörselnedsättning vid test av fonologiskt korttidsminne stämmer väl överens med tidigare forskningsresultat (t.ex. Ibertsson et al., 2008; Halliday et al., 2005 och Park et al., 2012). En möjlig förklaring kan vara att barn med hörselnedsättning behöver lägga en större del av sina resurser till att uppmärksamma ljud vilket skulle kunna leda till att mindre kapacitet finns kvar till exekutiva funktioner. Vid nonordsrepetition får barnen inte något stöd av semantisk betydelse eller igenkänning av ord. Det går då åt så mycket resurser till att processa ljuden att det inte räcker till för att omvandla intryck till uttryck på ett korrekt sätt. (Park et al. 2012)

På testen av de övriga språkliga förmågorna presterade försöksgruppen lika bra eller bättre än jämförelsegruppen. Vad gäller exempelvis receptivt ordförråd presterade barnen med LMHN något bättre än barnen utan hörselnedsättning. Tidigare forskning om ordförråd gjord på barn med lätt till måttlig hörselnedsättning är inte helt enig. Det finns både studier som har påvisat ett försenat ordförråd hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning (Gibbs, 2004; Wake et al., 2004; Borg et al., 2007) och studier som inte har funnit detta (Halliday et al., 2005 & Delage et al., 2007). De studier som inte har funnit någon nedsättning är gjorda på äldre barn, vilket skulle kunna tyda på att barn

med lätt till måttlig hörselnedsättning kommer ikapp jämnåriga i utvecklingen av ordförråd. Inte heller föreliggande studie, som undersökte barn i 12-årsåldern, påvisade några signifikanta skillnader mellan grupperna gällande ordförråd. Ingen signifikant skillnad fanns heller mellan grupperna gällande grammatisk förståelse. Detta är i linje med resultaten av Halliday et al. (2005) som fann att barnen med lätt till måttlig hörselnedsättning i deras studie presterade likt jämnåriga inom grammatisk förståelse. Däremot fann Delage et al. (2007) att både den receptiva och expressiva grammatiska förmågan var nedsatt hos barnen med lätt till måttlig hörselnedsättning i deras studie.

Gällande läsförståelse fanns endast en liten, icke signifikant skillnad mellan barnen med och utan lätt till måttlig hörselnedsättning. Detta ligger i linje med Gibbs studie från 2004 där ingen skillnad fanns rörande läsförståelse mellan barn med lätt till måttlig hörselnedsättning och barn med typisk hörsel. För bedömning av läsförståelse användes i föreliggande studie en text ur deltestet DLS Läsförståelse. DLS är ett normerat test, men då endast en av texterna från deltestet användes kunde resultaten inte jämföras med normer. Det går således inte att göra några jämförelser med populationen. Av ytterligare orsaker som diskuteras nedan är en jämförelse med jämförelsegruppen inte heller tillförlitlig. Vidare är det möjligt att reliabiliteten påverkades i och med att inte hela deltestet utfördes. DLS Läsförståelse utgörs av frågor med flera svarsalternativ, både om information som kan hittas i texten och frågor som kräver att testpersonen gör inferenser. Det finns även två frågor där testpersonen ska uttrycka sig skriftligt. Det kan inte uteslutas att frågornas utformning i sig kan ha en inverkan på resultaten. Som nämnts i bakgrunden är dessutom läsförståelse en komplex förmåga. Mer än en text och fler typer av frågor hade kunnat ge en mer heltäckande bild av deltagarnas läsförståelse. Förförståelse inom olika ämnen och genrer varierar mellan individer vilket också kan ha påverkat resultaten. Tidigare forskning rörande barn med alla grader av hörselnedsättning indikerar att en hörselnedsättning påverkar läsförståelsen långsiktigt (Pimperton et al., 2014). Endast ett fåtal studier har behandlat läsförståelse specifikt hos gruppen barn med lätt till måttlig hörselnedsättning och resultaten har indikerat att dessa barn presterar i nivå med barn i samma ålder utan hörselnedsättning (Gibbs, 2004; Wake et al., 2005). Det bör dock noteras att dessa studier endast undersökt läsförståelse på ordnivå.

Det starka signifikanta sambandet mellan läsförståelse och hörförståelse hos båda grupper i föreliggande studie är i linje med The Simple View of Reading, där språklig förståelse är en förutsättning för läsförståelse. Enligt Kamhi och Catts (2012) är hörförståelse, uppmärksamhet, motivation och förmåga att göra inferenser exempel på förmågor som också är av stor vikt för läsförståelsen. Dessa förmågor skulle kunna tänkas ha ett starkare samband med läsförståelse än avkodning för dessa barn.

Inom avkodning (mätt med LäSt Avkodning nonord och LäSt Avkodning ord) presterade barnen utan hörselnedsättning signifikant bättre än barnen med LMHN. Försöksgruppen låg dessutom mer än en standardavvikelse under medelvärdet för populationen i testet LäSt Avkodning ord. Dock var intrabedömarreliabiliteten låg avseende dessa två test (25% för Avkodning nonord och 37,5% för Avkodning ord). Orsaken till detta

skulle kunna ha varit att testen i sig är svårbedömda, samt att dålig ljudkvalité på inspelningarna försvårat bedömningarna ytterligare. Av denna anledning bör resultaten gällande avkodning tolkas med försiktighet.

Avkodning är en aspekt av läsförmågan som sällan lyfts i forskningen kring barn med lätt till måttlig hörselnedsättning. Resultatet i föreliggande studie stämmer inte överens med de fynd som Delage et al. (2007) gjorde i sin studie där de kom fram till att avkodningen hos barnen med lätt till måttlig hörselnedsättning var i nivå med barn med typisk hörsel. Trots att avkodningen av både nonord och ord var sämre hos försöksgruppen än hos jämförelsegruppen presterade de ungefär lika bra på läsförståelsetestet. Dessa resultat är i linje med Åsberg et al. (2010) som fann att en nedsättning av endast avkodning inte var tillräcklig för att ge upphov till en nedsatt läsförståelse, utan att både avkodning och språklig förståelse behövde vara nedsatt. I föreliggande studie mättes språklig förståelse med PPVT-4 (receptivt ordförråd), TROG-2 (grammatisk förståelse) och CELF Hörförståelse (hörförståelse av text) och var i förhållande till jämförelsegruppen inte nedsatt.

I de flesta studier som behandlat ordförrådets betydelse för läsförståelse är det främst ordförrådets storlek som avsetts, men som tidigare nämnts är även ordförrådets kvalité av betydelse (Perfetti, 2007). Det fanns hos försöksgruppen i föreliggande studie inget samband mellan receptivt ordförråd, som ger en indikation på ordförrådets storlek, och läsförståelse. Förståelse och uttryck av semantiska relationer, mätt med CELF Likheter i föreliggande studie, kan ses som ett mått på ordförrådets kvalité då det bedömer förmågan att förklara samband mellan ord utifrån semantiska kategorier. Förmågan att förstå och uttrycka semantiska relationer var också den enda förmåga som hade ett starkt samband med läsförståelse hos försöksgruppen. Detta skulle kunna innebära att ordförrådets kvalité är av vikt för läsförståelsen hos de studerade individerna. Resultaten av föreliggande studie indikerar att läsförståelse samverkar med flera språkliga förmågor hos båda grupperna, vilket ligger i linje med uppfattningen att läsförståelse är en komplex förmåga som har en koppling till många andra språkliga förmågor (Kamhi & Catts, 2012).

Försöksgruppen presterade bättre än jämförelsegruppen i sex av de 11 deltesten i föreliggande studie. Detta var utifrån tidigare forskningsresultat något oväntat eftersom det funnits indikationer på nedsättningar hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning inom flera språkliga områden. Det enda normerade testet där grupperna presterade bättre än medelvärdet för normalpopulationen var DLS Ordförståelse. Ingen rimlig förklaring till detta har hittats i tidigare forskning. Det skulle kunna vara så att de grupper som studerats i föreliggande studie helt enkelt är bättre än genomsnittet på att förstå lästa ord. Eftersom de dock presterade sämre än genomsnittet på samtliga övriga normerade test ligger en sådan slutsats inte särskilt nära till hands. Det kan inte uteslutas att någon faktor hos DLS Ordförståelse eller svaghet i normeringen har gett upphov till en eventuell missvisande spegling av denna förmåga hos de studerade grupperna.

Jämförelsegruppens låga resultat i förhållande till normeringar var något oväntade. Det går endast att spekulera kring orsaken till detta. Genomsnittliga betyg i svenska för årskurs sex togs fram för skolan som jämförelsegruppen rekryterats från (Skolverket, 2015). Dessa betyg låg nära landets genomsnittliga betyg för årskurs sex höstterminen 2014 (Skolverket, 2014). Det finns utifrån detta ingen anledning att misstänka att skolan som jämförelsegruppen rekryterades från skulle ha en överrepresentation av barn med språkliga svårigheter. Ching et al. (2013) fann i sin studie en koppling mellan moderns utbildningsnivå och prestation på språktest hos barn med hörselnedsättning. En möjlig förklaring till de låga resultaten hos jämförelsegruppen i föreliggande studie skulle kunna vara att deras vårdnadshavare i genomsnitt hade en lägre utbildningsnivå än försöksgruppens. Då det fanns få exklusionskriterier kan det finnas andra bakomliggande faktorer hos dessa båda grupper som kan ha påverkat resultatet.

Utifrån att jämförelsegruppen visade sig prestera sämre än populationsmedelvärdet i majoriteten av testen i föreliggande studie kan det konstateras att denna grupp inte är representativ för populationen. Slutsatser om försöksgruppens prestation utifrån jämförelser med denna grupp blir därför inte tillförlitliga. I och med att råpoängen konverterades till z-poäng hos de test där normer fanns tillgängliga kunde försöksgruppen jämföras med populationen avseende vissa språkliga förmågor. Resultaten indikerar att de studerade barnen med lätt till måttlig hörselnedsättning uppvisar nedsättningar inom flera språkliga områden i jämförelse med populationen.

Under rekryteringen av de båda grupperna dök ett flertal hinder upp, vilket förlängde processen. Flest svårigheter förekom vid rekrytering av försöksgruppen. Från de listor som tillgängliggjordes från Sahlgrenska Universitetssjukhuset var det många barn som inte uppfyllde inklusionskriterierna. När information sedan skickats hem till vårdnadshavare till de barn som uppfyllde inklusionskriterierna krävdes det ofta flera telefonsamtal för att få svar om deltagande. Två barn deltog inte på grund av att de själva eller deras vårdnadshavare inte ansåg att hörselnedsättningen hade en negativ inverkan. De fann därför att studien inte var intressant för dem. Urvalet av försöksgruppen baserades på de senast utförda audiogrammen som fanns att hitta i barnens journaler, men det varierade i hur aktuella de var. Detta kan ses som en felkälla eftersom det inte går att säkerställa att barnets hörselnedsättning var likadan vid deltagandet i studien som när tonaudiometrin utfördes. Utöver detta var de frågeformulär som vårdnadshavarna ombads skicka in ofta felaktigt eller ofullständigt ifyllda. Detta bedöms av författarna bero på otydligt formulerade frågor och bristfälliga instruktioner.

Vid rekrytering av jämförelsegruppen användes ett klusterurval, det vill säga att endast en begränsad och redan befintlig grupp studerades. Denna urvalsmetod utgör en möjlig felkälla. Urvalet hade behövt vara slumpmässigt för att få en representativ jämförelsegrupp för populationen. Exklusionskriterierna var få vilket resulterade i att grupperna blev heterogena, exempelvis gällande huruvida barnen hade svenska som starkaste språk samt ålder för diagnos hos försöksgruppen. I studier av större skala är det önskvärt att ha få exklusionskriterier för att få ett så representativt stickprov som möjligt.

Däremot hade mer homogena grupper gjort det mindre vanskligt att dra slutsatser utifrån resultaten i denna studie med såpass få deltagare. I föreliggande studie deltog barn som vid testtillfället hade eller tidigare hade haft kontakt med logoped eller talpedagog (N=5 i försöksgruppen och N=3 i jämförelsegruppen), barn som hade ett annat språk än svenska som sitt starkaste språk (N=4) och i samtal med vårdnadshavare framkom även att ett fåtal barn hade neuropsykiatriska diagnoser. Resultaten hade möjligtvis sett annorlunda ut om dessa barn hade exkluderats ur föreliggande studie. Det hade dessutom blivit lättare att dra slutsatser om hur en lätt till måttlig hörselnedsättning påverkar språket om antalet faktorer som eventuellt skulle kunna påverka resultaten hade reducerats. Vidare var bedömarna i föreliggande studie inte blinda för vilken grupp barnen tillhörde eller för studiens syfte vilket kan ha inneburit en konfirmeringsbias.

Testordningen randomiserades i föreliggande studie för att undvika att ordningen i sig systematiskt skulle påverka resultaten. Till exempel ansågs att om samma test alltid hade kommit sist i ordningen skulle trötthet kunna ha påverkat gruppernas resultat för det testet. Randomiseringen kan dock ha inneburit en felkälla i föreliggande studie eftersom deltagarna i försöksgruppen var så få. Ett litet stickprov kan innebära att placeringen av ett test får större utslag i resultaten än den enskilda deltagarens förmåga. Exempelvis skulle något av de test som kräver mer koncentration kunna ha gett olika resultat för en enskild deltagare beroende på om det kommit tidigt eller sent under testtillfället.

Ytterligare faktorer som kan ha påverkat resultaten är bland annat att filmkamerorna som användes i studien hade en bristfällig ljudupptagningsförmåga. I kombination med att ljudvolymen ofta var hög utanför testrummen resulterade detta i en felkälla vid bedömning av de expressiva testen. Vid bedömning av Nonordsrepetition och LäSt Avkodning av nonord och ord gjordes en fonologisk bedömning, vilket försvårades av filmernas bristfälliga ljudkvalitet som ibland gjorde det svårt att uppfatta vad barnen sa. Dessutom stördes barnen troligtvis av distraherande ljud från omgivningen vid testtillfället. Som tidigare nämnts förekom bortfall av enskilda deltest, vilket sammantaget kan ha påverkat resultaten för grupperna.

Avslutningsvis skulle ett större batteri av läsförståelsetest behöva användas i framtida studier för att ge en mer heltäckande bild av läsförståelsen (Åsberg et al., 2010). I föreliggande studie visade det sig att jämförelsegruppen inte var representativ för populationen. Därför är det värdefullt att i framtida studier använda normerade test för att möjliggöra jämförelser med normalpopulationen, alternativt ha en större, slumpvis utvald kontrollgrupp. Bakgrundsfaktorer har inte analyserats i föreliggande studie på grund av att deltagarna var för få för att några slutsatser skulle kunna dras om populationen. Tidigare forskning indikerar dock att exempelvis grad av hörselnedsättning, ålder vid insättning av hörhjälpmedel, kön, utbildning hos mamman och övriga funktionshinder kan påverka läsförståelsen hos barn med lätt till grav hörselnedsättning (Wake et al., 2005; Kennedy et al., 2006; Worsfold et al., 2014; Ching et al., 2013; Ambrose et al., 2014). Kartläggningen av olika bakgrundsfaktors inverkan på utvecklingen av språkliga förmågor

hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning bör fokuseras i framtida forskning. Vidare skulle det även vara intressant att studera gruppen barn med lätt till måttlig hörselnedsättning longitudinellt.

Sammanfattningsvis kan inga generella slutsatser dras om populationen baserat på föreliggande studies resultat. Däremot kan studien ses som ett steg på vägen till ökad kunskap om huruvida en lätt till måttlig hörselnedsättning påverkar språkliga förmågor inklusive läsförståelse hos barn i 12-årsåldern. Vid litteratursökningen uppmärksammades en lucka i forskningen och författarna anser att barn med lätt till måttlig hörselnedsättning är en grupp som bör studeras vidare.

Referenser

Ambrose, S., Berry, L., Walker, E., Harrison, M., Oleson, J., & Moeller, M. (2014). Speech sound production in 2-year-olds who are hard of hearing. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(2), 91-104. doi:10.1044/2014_AJSLP-13-0039

American Speech-Language-Hearing Association. (1997). Guidelines for audiologic screening [Guidelines]. Available from www.asha.org/policy.

American Speech and Hearing Association. (2011). Audiology Information Series: Type, Degree, and Configuration of Hearing Loss. Hämtad 2015-03-31, från <http://www.asha.org/uploadedFiles/AIS-Hearing-Loss-Types-Degree-Configuration.pdf>

Andersson, G., & Arlinger, S. (2007). Nordisk lärobok i audiologi. Bromma: CA Tegnér.

Bess, F. H., Dodd-Murphy, J., & Parker, R. A. (1998). Children with minimal sensorineural hearing loss: Prevalence, educational performance, and functional status. *Ear & Hearing*, 19(5), 339-354. doi:10.1097/00003446-199810000-00001

Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105(1), 158-173. doi:10.1037/0033-295X.105.1.158

Bishop, D. V. M., (2003). Tets for Reception of Grammar - Version 2. Manual. Stockholm: Pearson Education, Inc.

Borg, E., Edquist, G., Reinholdson, A., Risberg, A., McAllister, B., Skolan för datavetenskap och kommunikation (CSC), . . . KTH. (2007). Speech and language development in a population of swedish hearing-impaired pre-school children, a cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71(7), 1061-1077. doi:10.1016/j.ijporl.2007.03.016

Briscoe, J., Bishop, D. V. M., & Norbury, C. F. (2001). Phonological processing, language, and literacy: A comparison of children with Mild-to-moderate sensorineural

hearing loss and those with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(3), 329-340. doi:10.1111/1469-7610.00726

Catts, H. W., Adlof, S. M., & Weismer, S. E. (2006). Language deficits in poor comprehenders: A case for the simple view of reading. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 278-293. doi:10.1044/1092-4388(2006/023)

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.

Ching, T. Y. C., Dillon, H., Marnane, V., Hou, S., Day, J., Seeto, M., Crowe, K., Street, L., Thomson, J., Van Buynder, P., Zhang, V., Wong, A., Burns, L., Flynn, C., Cupples, L., Cowan, R. S. C, Leigh, G., Sjahalam-King, J., & Yeh, A. (2013). Outcomes of Early- and Late-Identified Children at 3 Years of Age: Findings From a Prospective Population-Based Study. *Ear and hearing*, Volume (34), 535 - 552. doi: 10.1097/AUD.0b013e3182857718

Dunn, L. M. & Dunn, D. M., (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test - Fourth Edition*. Manual. NCS Pearson, Inc., Minneapolis

Elwér, Å., Fridolfsson, I., Samuelsson, S., & Wiklund, C., (2009). *LäSt*. Förlagsort: Förlag

Gibbs, S. (2004). The skills in reading shown by young children with permanent and moderate hearing impairment. *Educational Research*, 46(1), 17-27. doi: 10.1080/0013188042000178791

Gough, P.B. & Tunmer, W.E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education*, 7 (1) , pp. 6-10. doi:10.1177/074193258600700104

Gustafsson, M., & Skog, S. (2007). *Skriftlig berättarförmåga, arbetsminne och läsning hos elever i år 8 och elever i år 1 på gymnasiet (Magisteruppsats)*. Lund: Institutionen för kliniska vetenskaper, Lunds universitet. Tillgänglig: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=2862789&fileId=2862790>

Halliday, L. F., & Bishop, D. V. M. (2005). Frequency discrimination and literacy skills in children with mild to moderate sensorineural hearing loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(5), 1187-1203. doi:10.1044/1092-4388(2005/083)

Hirsch, E. D., Jr. (2003). Reading comprehension requires knowledge--of words and the world. *American Educator*, 27(1), 10.

Hörsellinjen. (2014). Hörselnedsättning - orsaker och diagnoser. Hämtad 2015-03-31, från <http://horsellinjen.se/horsellinjen/horselnedsattning-orsaker-diagnoser>

Hörselskadades Riksförbund. (2014). Hörselskadade och hörselvård i siffror: Årsrapport 2014. Hörselskadades Riksförbund.

Ibertsson, T., Willstedt-Svensson, U., Radeborg, K., & Sahlen, B. (2008). A methodological contribution to the assessment of nonword repetition: a comparison between children with specific language impairment and hearing-impaired children with hearing aids or cochlear implants. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 33(4), 168-178. doi:10.1080/14015430801945299

Järpsten, B., & Taube, K., (2011). DLS - För skolår 4-6. Manual. Stockholm: Hogrefe Psykologiförlaget AB.

Kamhi, A. G., & Catts, H. W., (2012). *Language and reading disabilities*. Boston: Pearson.

Kennedy, C. R., McCann, D. C., Campbell, M. J., Law C. M., Mullee, M., Petrou, S., Watkin, P., Worsfold, S., Yuen, H. M., & Stevenson, J. (2006). Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. *The New England Journal of Medicine*, 354(20), 2131-2141. doi:10.1056/NEJMoa054915

LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6(2), 293-323. doi: 10.1016/0010-0285(74)90015-2

Mirak Leach, J., Scarborough, H. S., & Rescorla, L. (2003). Late-emerging reading disabilities. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 211-224. doi: 10.1037/0022-0663.95.2.211

Löfkvist, U, Almkvist, O., Lyxell, B., Tallberg, I., & Psykologiska institutionen. (2012). Word fluency performance and strategies in children with cochlear implants: Age-dependent effects? *Scandinavian Journal of Psychology*, 53(6), 467.

Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., Connor, C. M., & Jerger, S. (2007). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. *Ear and Hearing*, 28(6), 740-753. doi:10.1097/AUD.0b013e318157f07f

Nation, K., Clarke, P., Marshall, C. M., & Durand, M. (2004). Hidden language impairments in children: Parallels between poor reading comprehension and specific language impairment? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(1), 199-211. doi:10.1044/1092-4388(2004/017)

Nettelbladt, U., Samuelsson, C., Sahlén, B., & Hansson, K. (2008). Språktörning hos barn utan andra funktionshinder. I L. Hartelius, U. Nettelbladt, & B. Hammarberg (Red.), *Logopedi* (s. 139-147). Lund: Studentlitteratur.

Ouellette, G., & Beers, A. (2010). A not-so-simple view of reading: How oral vocabulary and visual-word recognition complicate the story. *Reading and Writing*, 23(2), 189-208. doi:10.1007/s11145-008-9159-1

Park, J., & Lombardino, L. J. (2012) A comparison of phonological processing skills of children with mild to moderate sensorineural hearing loss and children with dyslexia. *American Annals of the Deaf*, 157(3), 289-306.

- Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 357-383. doi:10.1080/10888430701530730
- Pimperton, H., Blythe, H., Kreppner, J., Mahon, M., Peacock, J. L., Stevenson, J., Terlektsi, E., Worsfold, S., Yuen, H. M., & Kennedy, C. R. (2014). The impact of universal newborn hearing screening on long-term literacy outcomes: A prospective cohort study. *Archives of Disease in Childhood*, doi:10.1136/archdischild-2014-307516
- Radeborg, K., Barthelom, E., Sjöberg, M. & Sahlén, B. (2006). A Swedish non-word repetition test for preschool children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 187–192. doi: 10.1111/j.1467-9450.2006.00506.x
- Ricketts, J., Nation, K., & Bishop, D. (2007). Vocabulary is important for some, but not all reading skills. *Scientific Studies of Reading*, 11(3), 235-257. doi: 10.1080/10888430701344306
- Semel, E., Wiig, E. H., & Secord, W. A., (2003). *Clinical Evaluation of Language Fundamentals - Fourth UK Edition. Manual*. London, UK: Pearson Assessment.
- Skolverket. (2014). Betyg i grundskolan årskurs 6 vårterminen 2014. Hämtad 2015-04-15, från <http://www.skolverket.se/statistik-och-utvardering/statistik-i-tabeller/grundskola/2.7986/betyg-i-grundskolan-arskurs-6-varterminen-2014-1.227028> (hämtat 2015-04-15)
- Skolverket. (2015). Välja Skola Öppen Skolinformation. Hämtad 2015-04-15, från <http://valjaskola.se/servlet/Satellite?c=Page&cid=1374097577257&pagename=skolresultat%2FPage%2FstartpageLayout#>
- Socialstyrelsen. (2003). *Klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa - Svensk version av International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Vällingby: Socialstyrelsen.
- Spreeen, O., & Benton, A. L., (1969). *Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia*. Victoria, Canada: University of Victoria.
- Tallberg, I. M., Ivachova, E., Jones Tinghag, K. & Östberg, P. (2008). Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scandinavian Journal of Psychology*, 49(5), 479-485. doi:10.1111/j.1467-9450.2008.00653.x
- Tomblin, J., Records, N., Buckwalter, P., Zhang, X., Smith, E., & O'Brien, M. (1997). Prevalence of specific language impairment in kindergarten children. *Journal Of Speech, Language & Hearing Research*, 40(6), 1245-1260.
- Wake, M., Poulakis, Z., Hughes, E. K., Carey-Sargeant, C., & Rickards, F. W. (2005). Hearing impairment: A population study of age at diagnosis, severity, and language outcomes at 7-8 years. *Archives of Disease in Childhood*, 90(3), 238-244. doi:10.1136/ad.2003.039354

Wake, M., Hughes, E. K., Poulakis, Z., Collins, C., & Rickards, F. W. (2004). Outcomes of children with mild-profound congenital hearing loss at 7 to 8 years: A population study. *Ear and Hearing*, 25(1), 1-8. doi:10.1097/01.AUD.0000111262.12219.2F

Walker, E. A., Holte, L., Spratford, M., Oleson, J., Welhaven, A., & Harrison, M. (2014). Timeliness of service delivery for children with later-identified mild-to-severe hearing loss. *American Journal of Audiology*, 23(1), 116.

Worsfold, S., Mahon, M., Yuen, H. M., & Kennedy, C. (2010). Narrative skills following early confirmation of permanent childhood hearing impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 52(10), 922.

Zhang, X., Catts, H. W., Fey, M. E., & Tomblin, J. B. (1999). Language basis of reading and reading disabilities: Evidence from a longitudinal investigation. *Scientific Studies of Reading*, 3(4), 331-361. doi:10.1207/s1532799xssr0304_2

Åsberg, J., Carlsson, M., Oderstam, A., & Miniscalco, C. (2010). Reading comprehension among typically developing swedish-speaking 10-12-year-olds: Examining subgroups differentiated in terms of language and decoding skills. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2010; 35: 189–193