



MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi

Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund

Taltydlighet hos barn med cochleaimplantat, hörapparat och normal hörsel: en indikator för begränsningar inom andra språkliga domäner?

Emma Andersson

Maria Karlsson

Tobias Torhell

Logopedutbildningen, 2014

Vetenskapligt arbete, 30 högskolepoäng

Handledare:

Kristina Hansson

Anders Löfqvist

Tina Ibertsson

SAMMANFATTNING

Barn med mild till svår hörselnedsättning och cochleaimplantat (CI) eller hörapparat (HA) uppvisar ofta nedsatt eller försenad utveckling inom språkliga områden. För korrekt och effektiv intervention är det viktigt att kartlägga vilka språkliga förmågor som är nedsatta samt vilka samband som finns mellan dessa. I föreliggande studie granskas taltydlighet, meningsförståelse (testad med Test for Reception of Grammar 2 – TROG 2), fonologisk bearbetningsförmåga (testad med nonordsrepetition) och yttrandemedellängd (MLU) (beräknad på ett samtalsmaterial) hos 15 barn med grav till svår hörselnedsättning och CI och nio barn med mild till måttlig hörselnedsättning med HA. De jämförs med en kontrollgrupp bestående av tio normalhörande barn; matchade till barnen med hörselnedsättning vad gäller kön och ålder. Samtliga barn i studien var fem till åtta år. Syftet med studien är att undersöka om taltydligheten hos barn med hörselnedsättning kan användas som tecken på nedsatt fonologisk bearbetningsförmåga, meningsförståelse och MLU samt om ålder vid implantering/anpassning påverkade resultaten. Resultaten visar att taltydlighet och MLU ej skiljde sig mellan grupperna. CI- och HA-gruppen presterade sämre än den normalhörande kontrollgruppen på meningsförståelse och fonologisk bearbetningsförmåga. Inga samband kunde ses mellan taltydlighet och studerade språkliga förmågor men däremot mellan meningsförståelse och fonologisk bearbetningsförmåga. Vi fann att ju längre barnen hade haft sitt CI, desto bättre var taltydligheten. Liknande resultat kunde inte ses hos barnen med HA. Rapporter om otydligt tal hos barn med hörselnedsättning och CI eller HA i det kliniska arbetet kan alltså ej sägas indikera nedsatt fonologisk bearbetningsförmåga, meningsförståelse eller MLU. Dock bör den kliniskt verksamma logopeden beakta att meningsförståelse och fonologisk bearbetningsförmåga tycks vara nedsatta förmågor inom dessa individer och att svaghet inom det ena området ofta korrelerar med svaghet inom det andra området.

ABSTRACT

Children with mild to profound hearing impairment and cochlear implants (CI) or hearing aids (HA) often show reduced or delayed development of language. In this study we review speech intelligibility, language comprehension, phonological processing and mean length of utterance (MLU) in 15 children with severe to profound hearing impairment and CI and nine children with mild to moderate hearing impairment and HA. The control group consisted of ten children with normal hearing; matched to the two groups regarding age and gender. The participants were in the age span 5-8 years. The aim of the study was to examine whether speech intelligibility in children with hearing impairment can be used as an indicator of reduced phonological processing skills, reduced language comprehension and reduced MLU. We also examined whether age at implant/adjustment affects the results. The results of this study indicate that speech intelligibility and MLU do not differ between the three groups. However, the two groups with hearing impairment performed significantly lower than the control group on language comprehension and phonological processing. Time with CI proved to correlate with better speech intelligibility; a result that could not be found in the group with HA. Reports of indistinct speech in children with CI or HA can therefore not be said to indicate reduced phonological processing skills, language comprehension or MLU. However, the speech and language pathologist must take into account that phonological processing skills and language comprehension may be reduced skills within these individuals and might often correlate.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|---|-----------|
| 1. INLEDNING | 1 |
| 2. BAKGRUND | 1 |
| 2.1 Hörselhjälpmedel - hörapparat och cochleaimplantat | 1 |
| 2.2 Språkutveckling hos barn med hörselnedsättning..... | 2 |
| 2.3 Taltydlighet – definition, nytta och metoder | 4 |
| 2.3.1 Taltydlighet hos barn med hörselnedsättning | 5 |
| 2.4 Fonologisk bearbetningsförmåga | 6 |
| 2.4.1 Fonologisk bearbetningsförmåga hos barn med hörselnedsättning | 7 |
| 2.5 Grammatisk språkförståelse - meningsförståelse | 8 |
| 2.5.1 Grammatisk språkförståelse hos barn med hörselnedsättning | 8 |
| 2.6 Yttrandemedellängd | 8 |
| 2.6.1 Yttrandemedellängd hos barn med hörselnedsättning | 9 |
| 2.7 Hypoteser..... | 9 |
| 3. METOD | 10 |
| 3.1 Deltagare | 10 |
| 3.1.1 Barn med och utan hörselnedsättning..... | 10 |
| 3.1.2 Bedömargrupp..... | 12 |
| 3.2 Material | 13 |
| 3.2.1 Material för taltydlighetsbedömning | 13 |
| 3.2.2 Genomförande av taltydlighetsbedömning..... | 14 |
| 3.3 Övriga språkliga variabler..... | 14 |
| 3.4 Analys | 14 |
| 3.4.1 Reliabilitet för taltydlighetsbedömning..... | 15 |
| 3.4.2 Analys av testvariabler | 15 |
| 3.5 Etiska överväganden | 16 |
| 4. RESULTAT | 16 |
| 4.1 Reliabilitetsresultat för taltydlighetsbedömning..... | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1.1 Interbedömarreliabilitet | 16 |
| 4.1.2 Intrabedömarreliabilitet | 17 |
| 4.1.3 Självskattning av säkerhet i taltydlighetsbedömning | 17 |
| 4.2 Resultat för analys av testvariabler | 17 |
| 4.2.1 Jämförelse av taltydlighet mellan grupperna | 17 |
| 4.2.2 Nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU | 19 |
| 4.2.3 Samband mellan variabler | 20 |
| 5. DISKUSSION | 21 |
| 5.1 Diskussion - metod | 21 |
| 5.2 Diskussion - resultat | 23 |
| 5.2.1. Diskussion - reliabilitet | 23 |
| 5.2.2 Diskussion - resultat för testvariabler | 23 |
| 5.3 Utvärdering av hypoteser och bidrag till det kliniska arbetet | 24 |
| 5.4 Fortsatta studier | 25 |
| 5.5 Slutsatser | 25 |
| 6. TACK | 26 |
| 7. REFERENSLISTA | 27 |

BILAGOR

Bilaga 1: Bedömningsblankett

1. INLEDNING

Varje år föds ungefär 200 barn med hörselnedsättning i Sverige. Många av dessa barn får ofta hörselhjälpmedel i form av hörapparat (HA) eller cochleaimplantat (CI). Detta innebär en möjlighet att höra trots hörselnedsättningen och ger i sin tur barnen en ny eller förbättrad tillgång till talat språk, både sitt eget och andras. Dock visar befintlig litteratur på att dessa barns tal och språkliga förmågor ofta är försenade eller avvikande, men att variationen inom gruppen är mycket och att ingen enskild faktor kan förklara variationen.

I föreliggande studie granskas taltydlighet, fonologisk bearbetningsförmåga, meningsförståelse samt yttrandemedellängd (Mean Length of Utterance: MLU) hos barn med CI och hos barn med HA i åldrarna fem till åtta år. Vi tittar på hur dessa språkliga förmågor hos barnen med CI och hos barn med HA skiljer sig från jämnåriga barn med normal hörsel. Även demografiska data så som ålder vid implantering respektive ålder vid anpassning och huruvida dessa variabler inverkar på taltydligheten granskas.

Studiens övergripande syfte är att undersöka om taltydlighet hos barn med CI och barn med HA såsom bedömd av naiva lyssnare kan användas som tecken på nedsatt fonologisk bearbetningsförmåga, meningsförståelse och/eller MLU.

2. BAKGRUND

I följande avsnitt presenteras befintlig forskning av relevans för studiens hypoteser. Inledningsvis beskrivs hörselhjälpmedlen HA och CI kort. Vi ger en allmän översikt över språkutvecklingen hos barn med CI och HA. Därefter diskuteras de språkliga funktionerna som undersöks i denna studie i ordningen taltydlighet, fonologisk bearbetningsförmåga, meningsförståelse samt MLU. I samband med diskussionen av respektive språkliga förmåga görs en djupdykning i utvecklingen av dessa förmågor hos barn med CI och HA.

2.1 Hörselhjälpmedel - hörapparat och cochleaimplantat

I Sverige föds årligen cirka 200 barn som är i behov av hörselhjälpmedel; HA, CI eller annat (Barnplantorna, 2014). Ungefär hälften av dessa har en ärftlig hörselskada (Hörsellinjen, 2014 a). Totalt finns det i Sverige cirka 10 000 barn och ungdomar som är döva eller hörselskadade (Barnplantorna, 2014). Enligt World Health Organization räknas en hörselnedsättning hos barn som överstiger TMV4 (medelvärde på 500, 1000, 2000 och 4000 Hz) 30 dB HL som funktionsnedsättande (World Health Organization, 2014 a). WHO gör följande klassificering av hörselnedsättningar; 0 - ingen nedsättning (25dB HL eller lägre), 1 - mild nedsättning (26-40 dB HL), 2 - måttlig nedsättning (41-60 dB HL), 3 - grav nedsättning (61-80 dB HL) samt 4 - svår nedsättning (≥ 81 dB HL) (World Health Organization 2014 b).

Den vanligaste orsaken till hörselnedsättning är skador i innerörat. Skador i innerörat eller på hörselnerven medför en sensorineural hörselnedsättning. Vid denna typ av hörselnedsättning är det vanligt att samtal i buller blir extra svårt., till exempel när andra pratar samtidigt. Den vanligaste behandlingen vid den här typen av hörselnedsättning är utprovning av HA (Hörsellinjen,

2014 a). En HA fångar upp ljud och förstärker det för att kompensera för en individs hörselnedsättning och hjälpa denne att uppfatta ljud (Hörsellinjen, 2014 b).

Ett annat hjälpmedel som kan användas av individer som har en hörselnedsättning är CI. Ett CI består av två delar, en yttre och en inre del. Den yttre delen ser nästan ut som en hörapparat och innehåller en mikrofon och en talprocessor som omvandlar ljudet till elektriska signaler som sedan via en sändare sänds över till den inre delen. Denna inre del består av en mottagare och en elektrodrad som opereras in i hörselnäcken och som sänder dessa elektriska signaler vidare till hörselnerven och hjärnan där de sedan tolkas; en process som skiljer CI från HA vilken enbart förstärker och bearbetar ljud akustiskt. Detta innebär att individer med grav till svår hörselnedsättning ges möjlighet att uppfatta fler ljud. Ett CI ger dock inte den gravt eller svårt hörselnedsatta individen en normaliserad förmåga att höra (Socialstyrelsen, 2009).

Det första CI utvecklades 1978 och samma år implanterades den första prototypen på en man i Australien (Clark, Clark & Furness, 2013). Det första barnet med CI opererades i Nordamerika 1987 (Waltzman, Cohen, Green & Roland, 2002). Metoden introducerades i Sverige 1984 (Stjernholm, 2002) och sedan dess har cirka 2000 individer implanterats i Sverige, varav ungefär hälften är barn (Karolinska Institutet, 2014 a). Den tidigaste implanteringen i Sverige skedde vid sju månaders ålder (Karolinska Institutet, 2014 b).

Idag implanteras i Sverige årligen cirka 60 barn med CI (implantering av ett andra implantat eller kirurgisk korrigerande ej inräknat) (Socialstyrelsen, 2009). De senaste åren har utveckling gått mot att implantering sker tidigare och tidigare. År 2006 var medelåldern för implantering i Sverige 16 månader (Karolinska Institutet, 2013), och idag sker implantering vanligen mellan sex månader och ett års ålder: se till exempel Colletti (2009) och Habib, Waltzman, Tajudeen och Svirsky (2010). Möjligheten till denna tidiga ålder för implantering finner vi i det faktum att alla barn i Sverige ska genomgå hörselscreening i samband med födseln, enligt Socialstyrelsens rekommendationer (Socialstyrelsen, 2012). Barnen testas då med otoakustiska emissioner (OAE), en metod som visar om det finns intakta yttre hårceller och därmed förmodad normal hörsel. En hörselnedsättning kan dock fortfarande finnas men den beror då på andra faktorer än en nedsättning i cochleas yttre hårceller (Karolinska Institutet, 2013). Man kan också få en hörselnedsättning senare i livet. Ett hörselhjälpmedel innebär många förändringar i och konsekvenser för ett barns liv. En utav de absolut viktigaste konsekvenserna är att barnet får en ny eller betydligt större tillgång till talat språk. Detta förändrar förutsättningarna för utvecklingen av det impressiva och expressiva språket. Då barnet får auditiv återkoppling på sitt eget tal skapas möjlighet att utveckla ett tydligare tal.

2.2 Språkutveckling hos barn med hörselnedsättning

Hörseln är en förutsättning för att vi ska kunna utveckla fullgott talat språk. Det barn som inte har fullgod hörsel löper därför större risk än andra att få problem med sin språkliga utveckling (Yoshinaga-Itano et. al., 1998; Briscoe, Bishop & Norbury, 2001). Även när hörselnedsättningen är lätt eller måttlig kan barn uppvisa en försenad språkutveckling (Willstedt-Svensson, Sahlén & Mäki-Torkko, 2008). Hos barn med varierande grad av hörselnedsättning och med olika typer av hjälpmedel är variationen inom gruppen vad gäller språkutveckling ofta mycket stor och en rad olika faktorer kopplade till demografi och kognition påverkar och bidrar till denna stora variation

(Ibertsson, Hansson, Mäki-Torkko, Willstedt-Svensson & Sahlén, 2009). Willstedt-Svensson, Löfqvist, Almqvist och Sahlén (2004) menar dock att många barn med CI utvecklar sitt talade språk på ett naturligt och enkelt sätt, och passerar språkliga milstolpar på ett sätt som liknar hörande barns utveckling.

Det verkar som att framförallt lexikon och grammatik är sårbara aspekter av språket hos barn med varierande grad av hörselnedsättning och som använder olika typer av hjälpmedel (Gilbertson & Kamhi, 1995; Norbury et. al., 2001; Schorr et. al., 2008). Denna sårbarhet verkar finnas kvar ända upp i skolåldern, där barn och ungdomar med hörselnedsättning presterar sämre än förväntat i förhållande till ålder (Delage & Tuller, 2007; Hansson, Forsberg, Löfqvist, Mäki-Torkko & Sahlén, 2004).

Konsensus råder om att ju tidigare barn får ett CI eller HA desto bättre förutsättning har de för att utveckla ett talat språk. Vi har i befintlig litteratur sett diskussioner om vilken exakt tid för implantering som är optimal. Många studier jämför barngrupper som blivit implanterade vid olika åldrar för att på så sätt finna evidens för den optimala åldern för att få ett CI.

Niparko et. al (2010) utförde en prospektiv bedömning av utveckling av verbalt språk hos ett stort antal unga CI-användare. Barnen med CI utvecklades mer än förväntat utifrån sina resultat från preoperativ testning, dock var deras poäng inte åldersadekvata. Tidig implantering och kortare tid med hörselnedsättning associeras med en brantare utvecklingskurva gällande såväl impressiva som expressiva resultat. Författarna drog slutsatsen att tidig implantering associeras med bättre verbal språkutveckling än vad som förväntas utifrån testresultat före implantering. I en annan studie av Geers, Nicholas och Sedey (2003) studerades ett större antal barn med svår hörselnedsättning i åldern åtta till nio år. Barnen använde CI eller HA. Författarna testade flertalet språkliga förmågor, bland annat narrativ förmåga och spontan språkproduktion. Mer än halva barngruppen med CI hade testresultat som var jämförbara med en kontrollgrupp med normal hörsel. Författarna fann inte lika goda resultat hos barnen som använde HA.

Åttiosju barn med hörselnedsättning testades på taluppfattning, talproduktion och språkliga förmågor under en treårsperiod (Blamey et. al. 2001). Språkliga förmågor hos barn med HA respektive CI visade sig förbättras i jämn takt, men långsammare än för barn med normal hörsel. Blamey et. al. (2001) pekar på att om barnen i studien följer grupptrenden så kommer de vid 12 års ålder att uppvisa en språkförsening på fyra till fem år såvida inte intervention i form av effektiv språklig träning ges.

Tidig bedömning av taltydlighet och impressivt ordförråd har visat sig förutspå taluppfattning, språk och verbala arbetsminnesförmågor upp till 18 år senare, hos tre- till sexåriga tidigt implanterade barn (Castellanos, Kronenberger, Beer, Henning, Colson & Pisoni 2013). Författarna föreslår därför att bedömning av tal och språkliga förmågor hos barn med CI i förskoleålder kan användas för att identifiera barn som löper risk att prestera lågt i framtiden, och därmed anpassa interventioner.

Sammanfattningsvis tycks således språkutvecklingen hos barn med CI ständigt förbättras i takt med tidigare implantering. Språkutvecklingen är dock, trots ständig utveckling, oftast försenad och därmed inte åldersadekvat. En liknande utveckling kan ses hos barn med mild till måttlig hörselnedsättning. Hansson, Sahlén och Mäki-Torkko (2007) pekar på hur dessa barn ofta har

nedsatt fonologisk bearbetningsförmåga samt bristande vokabulär, morfologi och syntax. Dock kan man se att dessa svårigheter är större i låga åldrar och att barnen med mild till måttlig hörselnedsättning tillägnat sig ett mer typiskt språk då de blir äldre.

2.3 Taltydlighet – definition, nytta och metoder

Tal tydlighet, eller tal förståelighet, innebär hur väl en person gör sig förstådd med sitt tal. En viktig faktor för tal tydlighet är hur korrekt artikulation talaren har av såväl vokaler som konsonanter (Chin, Bergeson & Phan, 2012). Yunusova, Weismer, Kent och Rusche (2005, s. 1294) definierar tal tydlighet som; “the degree to which a spoken utterance is understood by a listener”. Habib et. al. (2010, s. 855) definierar samma fenomen, i överensstämmelse med ovan nämnda definition, som: “the accuracy with which a speaker can produce speech that is understandable by others”.

Flipsen (2006) presenterar en mer omfattande beskrivning av tal tydlighet och menar att det är flera faktorer som avgör hur lyssnaren förstår tal och hur denne uppfattar tal tydligheten. Talaren bör producera alla nödvändiga delar av språket, såsom grammatik och lexikon, och tala med tillräcklig ljudstyrka och god prosodi. Tal hastighet, noggrannhet i produktion, längd och komplexitet på yttrandet såväl som ickeverbala signaler påverkar också förståeligheten. Ljudnivån på bakgrundsbullret får inte störa samtalet. Lyssnaren bör ha tillräcklig förståelse för det talade språket och ha tillräckligt god hörsel, med eller utan hörhjälpmedel, för att kunna avkoda uttalandet. Om talaren och lyssnaren känner varandra påverkar även detta den upplevda tal tydligheten. Taluppfattningen är således subjektiv och beroende av vem lyssnaren är. På grund av den individuella variationen finns det idag inget datorprogram som kan tolka, mäta eller undersöka tal tydlighet på samma sätt som en människa kan.

Det främsta målet med mänsklig kommunikation är att göra sig förstådd (Khwaileh & Flipsen, 2010). Att inte kunna producera fullt förståeligt tal kan därför ses som en betydande kommunikationsnedsättning. I linje med detta resonemang är bedömning av tal tydlighet hos personer med CI viktigt i det kliniska logopediska arbetet (Khwaileh & Flipsen, 2010). Det är dock viktigt att komma ihåg att i ett samtal mellan två eller flera personer är det samtligas ansvar att kommunikationen går framåt (Flipsen, 2006). Khwaileh och Flipsen (2010) beskriver att bedömning av tal tydlighet bör genomföras i det kliniska arbetet för att påvisa eventuellt behov av intervention, uppställande av mål inom interventionsprocessen samt utvärdering av effekt av interventionen. De diskuterar även lämpliga tillvägagångssätt vid tal tydlighetsbedömning och presenterar två olika förfaranden. Det första alternativet är att tal tydligheten bedöms med hjälp av färdiga ord- och meningstest som testdeltagaren säger efter testledaren. Testdeltagarens yttranden transkriberas och utifrån detta räknas antalet korrekt producerade ord eller stavelser som ett mått på uppfattad tal tydlighet. Det andra alternativet är bedömning av tal tydlighet i spontantal, i mer eller mindre strukturerade situationer, och då bedöms oftast uppfattningen av tal tydligheten på en skala. Dessa två alternativ är de som vanligtvis används i befintliga studier.

Dessa två tillvägagångssätt vid tal tydlighetsbedömning jämförs av Peng, Spencer och Tomblin (2004). Sjuttio två naiva lyssnare fick bedöma tal tydlighet hos barn med CI med the Short-Long Sentence Test som innehåller färdiga meningar. Lyssnarna bedömde tal tydligheten genom att dels skatta den på en skala och dels transkribera meningarna. I transkriptionerna beräknades sedan antal

korrekt uppfattade ord. Författarna fann en hög positiv korrelation mellan de båda tillvägagångssätten för taltydlighetsbedömning. De diskuterar att det är svårt för testledaren att kontrollera exakt vad lyssnaren förstod med skattning på skala, och att resultatet kan påverkas av exempelvis bedömarens förväntningar och personlighet. Dock drar Peng et. al. (2004) slutsatsen att skattning i gengäld är betydligt lättare att administrera. Med en hög korrelation mellan transkription och skattning bör man alltså kunna välja önskat tillvägagångssätt för taltydlighetsbedömning utifrån praktiska förutsättningar. En viktig sak att komma ihåg vid all typ av taltydlighetsbedömning är att lyssnaren endast delges vissa kommunikativa aspekter. Exempelvis går lyssnaren miste om munnens rörelser, kroppsspråk och kontextuella ledtrådar när denne enbart lyssnar på inspelat material.

2.3.1 Taltydlighet hos barn med hörselnedsättning

Bland de studier som undersöker taltydligheten hos barn med hörselnedsättning handlar majoriteten om barn med CI och således fokuseras denna grupp nedan.

En av de första litteraturstudierna som gjordes där man studerade taltydligheten hos barn med svår hörselnedsättning visade att oerfarna lyssnare enbart kunde förstå 20 % av vad barnen sa (Gold, 1980). Denna undersökning genomfördes under en tid då CI ännu inte hade börjat användas i den kliniska verksamheten. Senare forskning visar på en tydlig förbättring tack var just intåget av CI i den kliniska verksamheten. En utav de största anledningarna till att taltydligheten förbättras efter en CI-operation är att den auditiva återkopplingen för barnen med hörselnedsättning förbättras (Cummings, Groenewald, Coetzee, Hugo & Van Derlinde, 1995). Individerna får återkoppling på sitt eget tal direkt, och kan därmed förändra sitt talmönster om så krävs.

Taltydligheten hos barn med CI är bättre än vad som kunde förväntas utifrån de studier som granskade de första implantatens inverkan på taltydligheten (se litteraturstudie av Flipsen, 2008). Detta kan bland annat härledas till framsteg inom CI-teknologin så som bilateral elektrisk stimulering och kombinerad akustisk och elektrisk stimulering (Wilson & Dorman, 2008). En annan viktig faktor är tidig intervention, det vill säga i det här fallet ålder vid implantering. Ett fullt förståeligt tal är idag således ett nåbart mål för många barn med CI, framförallt om de upptäcks och påbörjar sin intervention tidigt.

Många studier har visat på betydelsen av ålder vid implantering för taltydlighet hos barn med CI. Habib et. al. (2010) jämförde taltydligheten mellan tre barngrupper som implanterats under olika åldersspann; åldrarna 8-12 månader, åldrarna 13-24 månader samt åldrarna 25-36 månader. Testgrupperna bestod av totalt 37 barn mellan åldrarna 2,5 – 18 år, varav samtliga använde tal som främsta kommunikationssätt. Barnens taltydlighet testades med Beginners Intelligibility Test (BIT) vilket består av meningar som barnen får upprepa efter en vuxen testledare. Naiva lyssnare transkriberade barnens tal och skattade sedan taltydligheten på en femgradig skala. Resultaten visade att ålder vid implantering och taltydlighet korrelerade. Gruppen som fick implantat mellan 8-24 månader hade bättre taltydlighet än de som blev implanterade senare. Chin, Tsai och Gao (2003) och Peng et. al. (2004) fann liknande resultat; att ju tidigare barnen implanterades desto tydligare var deras tal.

Khwaileh och Flipsen (2010) fann ett samband mellan taltydlighet och tid med CI, men inget samband mellan taltydlighet och kronologisk ålder eller mellan taltydlighet och ålder vid implantering. De påpekar dock att deras testgrupp är liten och att de därmed inte kan dra alltför stora slutsatser från sin studie.

Vidare studerade Chin et. al. (2012) förhållandet mellan taltydlighet och prosodiproduktion samt ålder vid implantering hos barn med CI i jämförelse med en kontrollgrupp med normal hörsel. Barnen fick göra BIT och Prosody Utterance Production (PUP). Normalhörande vuxna bedömde sedan förståeligheten av BIT och fick avgöra hur väl barnen förmedlade emotionella uttryck i PUP. Man fann att den normalhörande kontrollgruppen hade bättre taltydlighet och bättre förmedlade emotionella uttryck än barnen med CI.

I sin studie undersökte Colletti (2009) taltydligheten hos tre grupper av italienska barn som implanterats vid olika tidpunkter; 13 barn implanterades mellan fyra och 11 månaders ålder, 18 barn implanterades mellan 12 och 23 månaders ålder och 23 barn implanterades mellan 24 och 36 månaders ålder. Testen följdes upp varje år från det fjärde till det nionde året efter implanteringen. Resultaten visade att fem år efter implantering hos den första gruppen nådde 100 % av barnen i denna grupp ett tal som kunde förstås av den genomsnittlige lyssnaren. I den andra och den tredje gruppen nådde 80 % respektive 63 % av barnen en god taltydlighet. Skillnaderna mellan grupperna var signifikanta. Nio år efter implantering var procentsatserna för den andra respektive tredje gruppen 83 % och 69 %.

Alla ovan nämnda studier pekar på att barn med CI utvecklar en markant förbättrad taltydlighet efter implantering. Tidig implantering predicerar bättre taltydlighet. Dock är taltydligheten ännu inte jämförbar med normalhörande barn, och naiva lyssnare kan ha svårt att förstå talet hos barn med CI.

2.4 Fonologisk bearbetningsförmåga

Fonologisk bearbetningsförmåga kallas även för fonologiskt arbetsminne. Åsikterna går isär gällande vilken term som bör användas. I denna studie har vi valt att använda begreppet fonologisk bearbetningsförmåga.

Fonologisk bearbetning är en del av arbetsminnet. Termen arbetsminne innebär förmågan att samtidigt lagra och bearbeta information tillfälligt under en kortare tid, ca 12-15 sekunder (Lyxell et. al., 2011). Arbetsminnet underbygger vår förmåga till tänkande och är därmed en viktig del i flertalet komplexa kognitiva funktioner. Arbetsminnet är involverat i bearbetning av språk. Nedsättningar i arbetsminnet, främst i den fonologiska loopen, kan påverka den språkliga bearbetningen. Enligt Baddeleys flerkomponentsmodell består arbetsminnet av den fonologiska loopen, det visuospatiala skissblocket, den centrala exekutiven samt den episodiska bufferten (Baddeley, 2003).

Den fonologiska loopen är en lagringskomponent i arbetsminnet som lagrar fonologiska mönster i ett par sekunder. Fonologiska loopen har också en repetitionsmekanism som innebär att individen kan lagra det fonologiska mönstret längre (Baddeley, 2003; Soleymani, Amidfar, Dadgar, Jalaie, 2014).

Nonordsrepetition används i många studier som ett test av den fonologiska loopen (Soleymani et. al., 2014). Nonordsrepetition är en uppgift i vilken en individ ombeds upprepa ett nytt, påhittat ord. Då individen inte har någon tidigare erfarenhet av nonorden finns det en begränsad möjlighet att förlita sig på den lexikala kunskapen i långtidsminnet. Det finns ingen representation för nonorden i lexikonet och därför måste individen snabbt skapa sig en sådan för att sedan kunna upprepa ordet på ett korrekt sätt (Dillon, Burkholder, Cleary & Pisoni, 2004; Willstedt-Svensson et. al., 2004). Baddeley (2003) har utfört och replikerat flera studier som testade bland annat nonordsrepetition och impressivt ordförråd. Testpersonerna var barn mellan fyra och 13 år med typisk språkutveckling. Studierna har visat att det finns korrelation mellan nonordsrepetition och lexikal förmåga.

2.4.1 Fonologisk bearbetningsförmåga hos barn med hörselnedsättning

Studier har visat att barn med CI har svårigheter med nonordsrepetition. Soleymani et. al. (2014) testade nonordsrepetition, Forward Digit Span och Backward Digit Span hos farsitalande barn med CI. De fann en signifikant skillnad mellan barn med CI och barn med normal hörsel gällande alla tre arbetsminnesuppgifter, där kontrollgruppen presterade högre. Författarna fann korrelationer mellan de tre uppgifterna och ålder vid implantering, liksom tid med CI. Barn som implanterades tidigare och/eller hade längre erfarenhet av CI presterade bättre på uppgifterna. Barnens arbetsminne förbättrades också ju äldre de var. Liknande fynd gjorde Lyxell et. al. (2011) som testade arbetsminne, fonologiska förmågor, lexikala förmågor samt läsförmåga hos 50 barn med CI. Barnen med CI presterade generellt på en lägre nivå än den normalhörande kontrollgruppen, en standardavvikelse eller mer. För vissa uppgifter och subkomponenter, som exempelvis läsförmåga och avkodning, är skillnaderna mindre. För uppgifter där kraven på fonologisk bearbetning är högre presterade dock CI-gruppen sämre än kontrollgruppen. Ytterligare en svensk studie av Ibertsson, Willstedt-Svensson, Radeborg och Sahlén (2008) påvisade liknande resultat. Barn med mild till måttlig hörselnedsättning som använder HA och barn med grav till svår hörselnedsättning som använder CI presterade sämre än barn med normal hörsel och typisk språkutveckling på nonordsrepetitionsuppgifter. Gruppen med CI hade större svårigheter med längre nonord och presterade sämre på uppgifterna än gruppen med HA. Här kan vi se att även gruppen barn med mild till måttlig hörselnedsättning har visat sig ha låga resultat på nonordsrepetitionsuppgifter. Hansson et. al. (2007) fann liknande resultat när de testade fonologiskt arbetsminne, expressiv fonologi, lexikal förmåga, meningsförståelse samt verbmorfologi hos barn med mild till måttlig hörselnedsättning och barn med specifik språkstörning (Specific Language Impairment - SLI) i åldrarna 5,6-9 år. Barnen med hörselnedsättning uppvisade svagheter i det fonologiska arbetsminnet. Även Stiles, McGregor och Bentler (2012) fann att barn med mild till måttlig hörselnedsättning som använder sig av HA presterar sämre på nonordsrepetition än den hörande kontrollgruppen.

Nonordsrepetition anses vara en klinisk och genetisk markör för SLI hos normalhörande barn (Bishop, North & Donlan, 1996). Ovan nämnda studier visar att gruppen barn med hörselnedsättning har svårigheter med nonordsrepetition och inom denna grupp finns det en subgrupp som presterar signifikant sämre än sina kamrater (Briscoe et. al., 2001; Hansson, et. al., 2004). Gilbertson och Kamhi (1995) menar att det finns en risk för att språkliga problem hos barn

med hörselnedsättning “maskeras” av just deras hörselnedsättning och nonordsrepetition kan därför vara användningsbart som klinisk markör för SLI hos dessa barn.

2.5 Grammatisk språkförståelse - meningsförståelse

Grammatik innefattar morfologi (hur ord böjs) och syntax (hur ord kombineras till satser och meningar). Meningsförståelse handlar om att förstå den betydelse som uppstår när ord kombineras med hjälp av morfologi och syntax. Förståelse utvecklas före produktion, framförallt när det gäller enkla strukturer (Håkansson & Hansson, 2007).

2.5.1 Grammatisk språkförståelse hos barn med hörselnedsättning

Colletti (2009) studerade barn med CI, totalt 55 stycken. Barnen delades in i tre grupper: den första bestod av de barn som hade implanterats mellan fyra och 11 månaders ålder. Den andra gruppen hade implanterats mellan 12 och 23 månaders ålder och tredje gruppen mellan 24 och 36 månaders ålder. De tre grupperna testades på bland annat meningsförståelse med Test for Reception of Grammar (TROG) (Bishop, 2003, 2009). Resultaten visade att fem år efter implantering låg 77 % av barnen i den första gruppen mellan den 76e och 100e percentilen. Inget barn i den andra och tredje gruppen nådde ovanför den 75e percentilen. Nio år efter implantering låg 100 % av barnen i den första gruppen mellan den 76e och 100e percentilen, 38 % av barnen i den andra gruppen och 20 % av barnen i den tredje gruppen nådde upp till den 75e percentilen. Skillnaderna mellan grupperna var signifikanta vilket pekar på att tidig implantering innebär högre resultat på TROG.

Liknande resultat kan ses i studier som undersöker barn med lätt till måttlig hörselnedsättning. Exempelvis fastslår Hansson et. al. (2007) att en grupp om 11 barn med lätt till måttlig hörselnedsättning uppvisade tydligt nedsatt meningsförståelse som mätt med TROG. Författarna pekar på att språkliga svårigheter hos dessa barn inte är relaterade till graden av hörselnedsättning samt att enbart en subgrupp inom denna grupp uppvisar signifikanta problem sett till meningsförståelse. Liknande resultat har setts i andra studier. Vidare presenteras indikationer på att dessa problem är mer vanligt förekommande i yngre åldrar. Resultat rörande meningsförståelse hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning är med andra ord inte entydiga och variation i meningsförståelse hos dessa barn kan ses.

2.6 Yttrandemedellängd

Yttrandemedellängd (Mean Length of Utterance: MLU) är medellängden av ett yttrande, räknat i antal morfem eller ord delat med antal yttranden. För att kunna beräkna MLU bör antalet yttranden vara minst 50 stycken vilka vanligtvis plockas ut från inspelat spontantal. Genom att beräkna ett barns MLU kan man följa hur barnets yttranden blir längre i och med ökande ålder, och därmed också följa barnets lexikala och morfosyntaktiska utveckling. MLU passar särskilt bra för att mäta syntaktiska förmågor hos barn upp till fyra år. Generellt sett är MLU-värdet högre när yttrandet är mer syntaktiskt komplext (Brown, 1973; Ouellet, Normand & Cohen, 2001; Koehlinger, Van Horne & Moeller, 2013).

2.6.1 Yttrandemedellängd hos barn med hörselnedsättning

I sin studie tittade Koehlinger et. al. (2013) på MLU hos tre- och sexåriga barn med mild till grav hörselnedsättning med HA. De konstaterade att barnen med hörselnedsättning generellt hade kortare MLU än den normalhörande kontrollgruppen. De fann även hög korrelation mellan artikulation och morfologisk produktion. Barn med mild till grav hörselnedsättning studerades även av Desjardin, Ambrose, Martinez och Eisenberg (2009). De fann att barnens uträknade åldersekvivalens, från MLU-värdet, var lägre än deras kronologiska ålder. Dock var åldersekvivalensen högre än deras tid som hörande. Liknande resultat för barn med CI hittade Ouellet et. al. (2001) i sin studie. Författarna beräknade ordförråd, alltså antal olika ord som yttrades, och MLU för barn med CI. Testgruppens MLU-värde låg generellt två standardavvikelser under den normalhörande kontrollgruppens värde på MLU vilket påvisar mindre komplex syntax hos barnen med CI. Dock skedde testningen en kort tid efter implantering av CI och därmed förväntas barnen med CI förbättra sina resultat i samband med att de får mer erfarenhet av sina CI.

Även Bollard, Chute, Popp och Parisier (1999) fann att barn med CI använde sig av kortare meningar jämfört med normalhörande barn i samma ålder. Författarna menar att detta kan bero på flera faktorer; svårigheter att göra sig förstådd, svårigheter att använda sig av korrekt grammatik, svårigheter med ordföljd samt problem med auditivt minne; slutsatser som stöds av Szagun (2001).

2.7 Hypoteser

Ovan beskriven litteratur visar att den språkliga utvecklingen hos barn med hörselnedsättning har förbättrats genom åren tack vare tidigare implantering eller inkoppling, förbättrad teknologi och bilaterala implantat eller HA. Tidigare har barn med grav till svår hörselnedsättning varit svårförståeliga, men sedan CI började användas kliniskt har deras taltydlighet förbättrats. Samma utveckling gäller andra språkliga områden. Dock når de ännu inte upp till normalhörande kamraters nivåer och når inte takeffekt i somliga test. Gällande barn med mild till måttlig hörselnedsättning som använder HA vet vi ännu inte så mycket om taltydlighetsutveckling, men den språkliga utvecklingen följer samma trend som utvecklingen hos barn med CI. Därför bör fortsatt forskning bedrivas på gruppen barn med hörselnedsättning. Likaså bör språkliga effekter av olika typer av hörseljälpmedel hos barn fortsatt utvärderas.

De flesta studier om barn och tonåringar med CI har avhandlat hur olika demografiska, kognitiva eller språkliga faktorer inverkar på utfallet. Det saknas fortfarande studier som undersöker och beskriver hur barn och tonåringar med CI klarar sig i vardagssituationer (Ibertsson et. al., 2009). I studien av Hansson et. al. (2007) påpekar författarna att en del studier har funnit att yngre barn med hörselnedsättning har högre prevalens för språkliga svårigheter. Deras resultat bekräftar dessa fynd då barn med hörselnedsättning uppvisar svagheter när det gäller det fonologiska arbetsminnet och språkliga problem, samt att de språkliga problemen tenderar att vara allvarligare hos yngre barn. Vidare fann Koehlinger et. al. (2013) hög korrelation mellan artikulation och morfologisk produktion vilket kan ses som indikation på att taltydlighet hänger samman med övriga språkliga

förmågor. Med grund i dessa studier finner vi hög relevans för vår studie då vi har studerat taltydlighet och andra språkliga förmågor hos yngre barn med hörselnedsättning i en kommunikativ situation som liknar en vardagssituation.

Med grund i beskriven litteratur testades följande fyra hypoteser i denna studie:

1. Barn med grav till svår hörselnedsättning och cochleaimplantat som hjälpmedel uppvisar sämre taltydlighet än barn med mild till måttlig hörselnedsättning och hörapparat eller normalhörande barn.
2. Barn med grav till svår hörselnedsättning och cochleaimplantat som hjälpmedel uppvisar svagare förmåga gällande nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU än barn med mild till måttlig hörselnedsättning och hörapparat eller normalhörande barn.
3. Det finns ett positivt samband mellan taltydlighet och variablerna nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU, vilket skulle indikera att taltydlighet kan användas som tecken på brister inom andra språkliga områden.
4. Taltydligheten hos barn med CI respektive HA korrelerar negativt med tid för implantering eller anpassning; tidig ålder för implantering eller anpassning innebär bättre taltydlighet.

Genom att bekräfta alternativt falsifiera dessa fyra hypoteser är det vår förhoppning att kunna bidra med kunskap som ger underlag till det kliniska arbetet för att inrikta intervention på de språkliga områden som är mest lämpliga. Vidare hoppas vi kunna bidra med en indikator till den kliniska verksamheten som skulle innebära att rapporter om otydligt tal hos barnet med CI kan sammanlänkas med eventuella svagheter inom andra språkliga områden.

3. METOD

3.1 Deltagare

3.1.1 Barn med och utan hörselnedsättning

Material som samlats in inom ett pågående projekt om kognition, språk och kommunikation hos barn med olika grad av hörselnedsättning vid Lunds Universitet ligger till grund i föreliggande uppsats. Uppställda kriterier för deltagarna i detta projekt var att barnen skulle vara i åldern fem till åtta år och att de skulle ha bilateral, sensorineural hörselnedsättning med HA eller CI. För de normalhörande kontrollerna gällde att dessa skulle ha normal hörsel och typisk språkutveckling, som uppgivet enligt föräldrar, samt att de matchades individuellt vad gäller kön och ålder (+/- tre månader) till ett barn med CI och/eller ett barn med HA. För samtliga deltagare gällde att de skulle ha normal icke-verbal förmåga och ha talad svenska som sitt huvudsakliga kommunikationssätt, även här enligt uppgifter från föräldrar.

Utifrån uppställda kriterier samlades data in från följande tre grupper: en grupp på 15 individer med grav till svår hörselnedsättning (åtta flickor, sju pojkar) med CI som hjälpmedel (medelålder 80,9 månader, spridning 63-96 månader); en grupp på nio individer (fyra flickor, fem pojkar) med

mild till måttlig hörselnedsättning och HA (medelålder 74,6 månader, spridning 59-92 månader) samt en kontrollgrupp om tio normalhörande individer (NH), (fem flickor, fem pojkar), (medelålder 77,3 månader, spridning 60-90 månader). Det finns ingen statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna när det gäller variablerna kön och ålder. De tre gruppernas bakgrundsdata kan ses i *Tabell 3.1*.

Tabell 3:1 Ålder och kön: barn med och utan hörselnedsättning (ålder angiven i månader).

| Grupp | Medelålder | Spridning | SD | Kön |
|--------------|-------------------|------------------|-----------|---------------------|
| CI | 80,9 | 63-96 | 8,4 | 8 flickor, 7 pojkar |
| HA | 74,6 | 59-92 | 10,9 | 4 flickor, 5 pojkar |
| NH | 77,3 | 60-90 | 11,3 | 5 flickor, 5 pojkar |

Medelålder för diagnostisering av grav till svår hörselnedsättning hos individerna med CI var 8,1 månader, spridning 0-36 månader. Medelålder vid första implantering var 20,2 månader, spridning 7-66 månader. Medelålder för tid med hörselnedsättning (som beräknad tid mellan diagnostisering och implantering) var 12,1 månader, spridning 1-56. Av de 15 barnen med CI har tio individer bilaterala implantat, två individer har bimodalt hjälpmedel (CI och HA) och tre individer har unilaterala implantat. För individerna med bilaterala implantat var medelålder för andra implantering 19,2 månaders ålder, spridning 7-43 månader (se *Tabell 3:2*).

Tabell 3:2 Bakgrundsdata CI-gruppen (N=15; alla åldrar angivna i månader)

| | Ålder vid diagnostisering | Ålder vid första implantering | Ålder vid andra implantering (N=10) | Tid med CI | Tid med hörselnedsättning |
|-------------------|--------------------------------------|--|--|---------------------------|--------------------------------------|
| Medelvärde | 8,1 | 20,2 | 19,2 | 60,7 | 12,1 |
| Spridning | 0-36 | 7-66 | 7-43 | 13-77 | 1-56 |
| SD | 10,2 | 15,9 | 12,6 | 16,7 | 13,2 |

Mer än hälften (70 %) av individerna med CI diagnostiserades med en grav till svår hörselnedsättning före sex månaders ålder. Etiologin för dessa barn kan ses presenterad i *Tabell 3:3*. Samtliga individer med CI använde tal som främsta kommunikationssätt i skola och i hemmet.

Tabell 3:3 Etiologi CI-gruppen

| Etiologi | Antal individer |
|------------------------------|-----------------|
| Okänd | 5 |
| Ärftlig | 4 |
| Infektion | 2 |
| Missbildad Cochlea | 1 |
| Missbildade inneröron | 1 |
| Hjärtstillestånd vid födseln | 1 |
| Conexin | 1 |

Medelålder för diagnostisering av hörselnedsättning hos barnen med mild till måttlig hörselnedsättning och HA var 16,3 månader, spridning 0-48. Medelålder för anpassning av HA var 29,3 månader, spridning 7-54. Medelvärde för tid med HA var 45,2 månader, spridning 5-73. Medelvärde för tid med hörselnedsättning (tid från diagnostisering till anpassning) var 13 månader, spridning 0-36 (se Tabell 3:4).

Tabell 3:4 Bakgrundsdata HA-gruppen (N=9; alla åldrar angivna i månader).

| | Ålder vid diagnostisering | Ålder vid anpassning | Tid med HA | Tid med hörselnedsättning |
|------------|---------------------------|----------------------|------------|---------------------------|
| Medelvärde | 16,3 | 29,3 | 45,2 | 13,0 |
| Spridning | 0-48 | 7-54 | 5-73 | 0-36 |
| SD | 19,3 | 18,6 | 22,9 | 13,7 |

Etiologin för barnen med HA var: *okänd* (fem individer) och *ärftlig* (fyra individer). Samtliga individer använde även de tal som främsta kommunikationssätt i skola och i hemmet.

Taluppfattningen hos tio av barnen med CI har testats med hjälp av fonetiskt balanserade listor (FB-listor). Taluppfattningen var god hos dessa tio barn. För barnen med HA och de fem övriga CI-barnen saknas uppgifter om taluppfattningen.

3.1.2 Bedömargrupp

För utvärdering av taltydligheten hos de tre grupperna rekryterades naiva lyssnare inom logopedprogrammet vid *Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi* vid Lunds universitet via mailutskick. Genom att använda naiva lyssnare, det vill säga individer som inte hade någon vana av att bedömda avvikande tal, speglas barnens förmåga att göra sig förstådda i vardagslivet bättre än om professionella lyssnare hade använts. Därigenom uppnås högre ekologisk validitet.

Bedömargruppen, bestående av 21 individer, gick andra terminen på logopedprogrammet under vårterminen 2014. Två bedömningstillfällen ägde rum. En individ deltog ej vid det andra bedömningstillfället och därför användes insamlat material från de resterande 20 individerna vid skattning av taltydligheten. Av de 20 bedömarna ansåg sig 19 vara naiva lyssnare med obefintlig vana av att lyssna på barn med avvikande tal och en bedömare ansåg sig ha stor vana. Då denna sistnämnda individs skattning av barnens taltydlighet ej skiljde sig märkbart från övriga lyssnares

skattning behölls denna individ som en del av studien i linje med diskussionen om ekologisk validitet och naturlig variation i populationens vana vid bedömning av avvikande tal. Samtliga bedömare ansåg sig ha normal hörsel. Medelåldern uppgick till 23,5 år, spridning 19-32 år, SD = 3,40.

3.2 Material

3.2.1 Material för taltydlighetsbedömning

Videomaterial insamlat inom det pågående forskningsprojektet låg till grund för skattning av taltydligheten hos de 34 barnen med CI, HA och NH. Barnen genomförde en referentiell kommunikationsuppgift tillsammans med en självvald kamrat med normal hörsel. Ett av barnen hade ett ark med 16 bilder av ansikten framför sig. Samtalspartnern hade ett antal kort med ansikten vari ansiktena på arket ingick. Uppgiften bestod i att barnet med arket framför sig skulle beskriva ansiktena för sin samtalspartner så att denne kunde identifiera dem bland sina och arrangera dem på samma sätt. Från det befintliga videomaterialet exporterades ljudet och två meningar valdes ut från respektive barn, en lång och en kort. Totalt 68 meningar valdes ut. Meningarna valdes utifrån hur väl de representerade barnets tal samt att de mellan barnen skulle överensstämma avseende antal ord, ordval och prosodi så långt det var möjligt. Genomsnittligt antal ord för de korta meningarna var fyra ord, spridning 2-7 ord. Genomsnittligt antal ord för de långa meningarna var 11 ord, spridning 5-14 (se *Tabell 3:5*). I två fall är ett barns långa mening lika omfattande som andra barns korta mening; antalet ord i dessa två meningar är fem respektive sex ord. Detta beror på varierande meningslängd mellan barnen och i dessa två fall fick meningarna definieras utifrån barnets tal och ej absolut.

Tabell 3:5 Medellängd för respektive meningstyp

| Meningstyp | Längd, medel | Spridning | SD |
|------------|--------------|-----------|-----|
| Kort | 4 ord | 2-7 | 1,0 |
| Lång | 11 ord | 5-14 | 2,0 |

Ljudnivån för respektive mening ställdes in så att en balanserad ljudnivå kunde presenteras och intensiteten i barnens meningar var likartad. Ordningen vid uppspelning av meningarna randomiserades, sett till såväl talare som längd på meningarna. Mellan varje mening hölls en fem sekunder lång paus och efter var tionde mening hölls en paus på 12 sekunder för att bedömare skulle ha tid att fylla i bedömningsprotokollet. Exempel på utvalda korta meningar är ”han har glasögon” och ”han har svart hår”. Exempel på långa meningar är ”en mörkhårig person med bruna ögon och svart mustasch” och ”inget hår där uppe och brunt skägg och liten mun och en liten näsa”.

Bedömningsprotokoll för de 21 bedömare utformades med information om ljudklippens kontext och om vad bedömarens uppgift var under testet; det vill säga skattning av taltydligheten (hur väl de kunde förstå barnens yttranden) för respektive mening på en sexgradig skala (se nedan). Bedömare fick ange om de upplevde sin hörsel som normal, hur stor vana de hade av att lyssna på barn med avvikande tal, sin ålder samt hur mycket inspelningens ljudkvalitet hade påverkat taltydlighetsskattningen. Svarsformulärets utformning kan ses i *Bilaga 1*.

3.2.2 Genomförande av taltydlighetsbedömning

Bedömningen genomfördes vid två tillfällen med fyra veckor mellan bedömningstillfälle 1 och 2. Vid respektive tillfälle fick samtliga bedömare lyssna på de 68 meningarna; en mening i taget och därefter bedöma talets tydlighet i meningen. De naiva lyssnarna angav sin bedömning av taltydligheten på en sexgradig skala där 1 beskrevs som ”mycket otydligt tal” och 6 beskrevs som ”utmärkt tydlighet”. Bedömningstillfälle 1 och 2 genomfördes i två olika föreläsningssalar med likartad utformning och utan störande externa ljudkällor. Samma uppspelningsutrustning användes vid de två bedömningstillfällena och ljudnivån mättes med decibelmätare placerad mitt i föreläsningssalen för att säkerställa att meningarna spelades upp i normal decibelnivå, 60-65 dB SPL, för samtal (Arlinger, Hagerman & Ytterlind, 2001). Innan bedömningen inleddes spelades även två exempelmeningar upp för att säkerställa att samtliga testdeltagare kunde höra dessa meningar tydligt.

3.3 Övriga språkliga variabler

I det ovan nämnda projektet om kognition, språk och kommunikation hos barn med olika grad av hörselnedsättning vid Lunds Universitet har en mängd data samlats in. I föreliggande uppsats använder vi oss av det insamlade material som rör repetition av nonord, meningsförståelse testad med TROG-2 samt MLU i ord för respektive barn.

Samtliga barn testades vad gäller förmåga att repetera inspelade nonord. Testet innehåller 24 ord, två till fyra stavelser långa (Sahlén, Reuterskiöld-Wagner, Nettelbladt & Radeborg, 1999; Wass et al., 2008). Sexton av orden följer svenskans fonotax och åtta av orden innehåller brott mot den samma. Barnens svar transkriberades och kvantifiering av resultaten bestod i att räkna korrekt antal producerade konsonanter (PCC). Meningsförståelse testades med hjälp av den svenska versionen av *Test for Reception of Grammar 2* (TROG 2; Bishop, 2003; Bishop, 2009). Detta test är standardiserat och normerat för svenska och kvantifieringsvärde använt i denna studie är percentilvärde för respektive barn. I testet läser testledaren upp en mening och barnets uppgift är att mellan fyra bilder välja den bild som överensstämmer med den upplästa meningen. Slutligen användes beräkningen av MLU i ord för respektive barn och denna beräkning bygger på transkription. Transkriptionen gjordes ortografiskt i ett format som tillät att det datorbaserade analysverktyget CLAN (MacWhinney, 2000) kunde användas för beräkning av MLU.

3.4 Analys

Då bedömningstillfälle 1 och 2 var genomförda sammanställdes taltydlighetsskattningen i *Statistical Package for the Social Sciences 22* (SPSS) tillsammans med bakgrundsdata och språkliga data (se nedan). Bedömning av taltydlighet kvantifierades som medelvärde för de 20 bedömarens skattning för lång respektive kort mening för bedömningstillfälle 1 och 2. Även medelvärde för total taltydlighet för respektive tillfälle beräknades; fortsättningsvis kallade *Kort Total* och *Lång Total*. Avslutningsvis beräknades medelvärde för taltydlighet baserat på de två bedömningstillfällena samt lång och kort mening för respektive barn, fortsättningsvis kallad *Taltydlighet Total*.

För statistisk analys av befintligt och insamlat material användes även här SPSS. Signifikansnivån sattes till $p < ,05$ för de olika analyserna.

3.4.1 Reliabilitet för taltydlighetsbedömning

För bedömning av taltydlighetsbedömningens reliabilitet undersöktes såväl inter- som intrabedömarreliabiliteten.

Interbedömarreliabiliteten beräknades först med hjälp av Intra Class Correlation (ICC); en metod som används för utvärdering av konsekvens mellan flera bedömare som mäter samma kvantitet på en intervallskala. ICC visar således på hur väl de olika naiva lyssnarnas bedömning av taltydligheten för respektive barn överensstämmer. ICC sattes till *two-way random effects model* (varje deltagare skattas av ett bestämt antal bedömare), *absolute agreement* (skillnad mellan bedömare tas i beaktande) och *single measures* (Meyers, Gamst & Guarino, 2013). ICC gjordes för respektive testtillfälle och för långa och korta meningar var för sig. Utöver ICC beräknades även Cronbach's Alfa vilket syftar till att mäta skattningens interna konsekvens. Cronbach's Alfa beräknar genomsnittlig korrelation mellan bedömarnas skattningar av respektive barn och pekar därigenom på hur väl bedömarna samverkar för att mäta taltydligheten. För såväl ICC som Cronbach's Alfa presenteras ett värde mellan 0 och 1 och ett värde överstigande ,7 är eftersträvansvärt (Meyers et.al. 2013).

För intrabedömarreliabilitet användes Pearsons korrelationsanalys som pekar på hur konsekvent respektive barns taltydlighet skattas mellan bedömningstillfälle 1 och bedömningstillfälle 2. Avslutningsvis ger de naiva lyssnarnas självskattning av hur säkra de var på att de bedömde talets tydlighet och ej ljudkvaliteten ytterligare indikation på testets reliabilitet.

3.4.2 Analys av testvariabler

Parametrisk analys av testvariabler valdes då dessa är kvantitativa till sin karaktär, studerade testvariabler var normalfördelade samt att variansen mellan grupperna för respektive studerad testvariabel var likartad.

För jämförelse mellan grupperna och mellan de olika villkoren användes ANOVA-analyser. Taltydligheten undersöktes med Repeated Measures ANOVA (rANOVA) för att studera hur denna variabel varierade mellan grupperna, mellan de två testtillfällena och mellan meningstyperna. rANOVA utför således en samtidig analys av förhållanden *mellan* individer (i detta fall på gruppnivå: CI, HN, NH) och *inom* dessa individer (hur taltydlighetsbedömningen förändras mellan bedömningstillfälle 1 och 2 för respektive grupp).

Jämförelse mellan grupperna när det gäller variablerna ålder, kön, taltydlighet total, resultat på nonordsrepetition mätt i antal korrekt återgivna konsonanter, resultat på TROG 2 mätt i percentilvärde samt MLU undersöktes med hjälp av One-Way ANOVA. I de fall en statistiskt signifikant skillnad mellan de tre grupperna kunde iakttas genomfördes Post Hoc-analys: Tukey för identifiering av i vilken riktning skillnaderna gick.

Pearsons korrelationsanalys användes avslutningsvis för att undersöka eventuella samband mellan variablerna taltydlighet, nonordsrepetition, TROG 2 och MLU samt mellan dessa variabler och ålder vid CI-implantering och tid med CI för gruppen med CI.

3.5 Etiska överväganden

Forskningsprojektet är granskat av *Regionala etikprövningsnämnden* i Lund; godkänd 10 april 2011, dnr. 2011/185. Insamlat material från barnen har konsekvent oidentifierats och de naiva lyssnarna deltog anonymt. Taltydlighetsstudien granskades och godkändes av etiska kommittén vid Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi vid Lunds Universitet.

4. RESULTAT

De resultat som här presenteras berör dels reliabilitet i taltydlighetsbedömningen, dels resultat från analys av övriga testvariabler enligt ovan beskrivna tillvägagångssätt vid analys. Dispositionen i resultatdelen följer den i analysdelen. Det första avsnittet i denna resultatdel behandlar reliabiliteten i taltydlighetsbedömningen för att genom detta kunna besvara frågan; har vi på ett säkert sätt mätt det vi vill mäta? I det andra avsnittet redovisas jämförelser mellan grupperna och samband mellan studerade variabler för att kunna pröva våra fyra uppställda hypoteser.

4.1 Reliabilitetsresultat för taltydlighetsbedömning

4.1.1 Interbedömarreliabilitet

För skattning av korta meningar vid tillfälle 1 finner vi ett värde på ICC = ,46, $p < ,001$; vid tillfälle 2 ICC = ,48, $p < ,001$. För skattning av långa meningar vid tillfälle 1 finner vi ett värde på ICC = ,44, $p < ,001$; vid tillfälle 2 ICC = ,43, $p < ,001$ (se *Tabell 4.1*). Ett värde på ICC överstigande ,7 är eftersträvarvärt och det fanns således svag överensstämmelse mellan bedömarernas skattning av taltydligheten för respektive barn. Däremot fanns inga skillnader i ICC-värde mellan meningstyp eller mellan respektive testtillfälle.

Tabell 4:1 ICC för respektive tillfälle och meningstyp

| Tillfälle/meningstyp | ICC | Sig. |
|--------------------------|-----|--------|
| Tillfälle 1, kort mening | ,46 | < ,001 |
| Tillfälle 2, kort mening | ,48 | < ,001 |
| Tillfälle 1, lång mening | ,44 | < ,001 |
| Tillfälle 2, lång mening | ,43 | < ,001 |

Vid granskning av bedömarernas skattning för respektive barn i histogramformat sågs ofta hög överensstämmelse och därför genomfördes även Cronbachs Alfa. Som kan ses i *Tabell 4:2* överstiger Cronbachs Alfa ,9 för samtliga tillfällen och meningstyper vilket indikerar hög intern konsekvens i skattningen.

Tabell 4:2 Cronbachs Alfa för respektive tillfälle och meningstyp

| Tillfälle/meningstyp | α |
|--------------------------|----------|
| Tillfälle 1, kort mening | ,96 |
| Tillfälle 2, kort mening | ,96 |
| Tillfälle 1, lång mening | ,96 |
| Tillfälle 2, lång mening | ,96 |

4.1.2 Intrabedömarreliabilitet

Pearsons korrelationsanalys pekar på en statistiskt signifikant korrelation mellan bedömningstillfälle 1 och 2 sett till total taltydlighet ($r = ,96$, $p < ,01$). Korrelationen för korta meningar mellan teststillfälle 1 och 2 är $r = ,95$, $p < ,01$ och korrelationen för långa meningar mellan bedömningstillfälle 1 och 2 är $r = ,97$ $p < ,01$ (se Tabell 4.3).

Tabell 4.3 Intrabedömarreliabilitet, korrelation teststillfälle 1 & 2

| | Total Tillfälle 1 | Kort Tillfälle 1 | Lång Tillfälle 1 |
|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Total Tillfälle 2 | $r = ,96$ $p < ,01$ | | |
| Kort Tillfälle 2 | | $r = ,95$ $p < ,01$ | |
| Lång Tillfälle 2 | | | $r = ,97$ $p < ,01$ |

Med andra ord ser vi en hög konsekvens mellan skattning av respektive mening vid de båda bedömningstillfällena.

4.1.3 Självskattning av säkerhet i taltydlighetsbedömning

De naiva lyssnarnas skattning av hur säkra de var på att de verkligen har skattat talets tydlighet och inte ljudkvaliteten visade ett medelvärde på 3,7, SD = 1,3, spridning 1-6, vid det första bedömningstillfället och 3,6, SD = 1,3, spridning 1-6 vid det andra bedömningstillfället.

4.2 Resultat för analys av testvariabler

4.2.1 Jämförelse av taltydlighet mellan grupperna

Medelvärde för taltydligheten inom respektive grupp kan ses i Tabell 4:4.

Tabell 4:4 Medelvärde taltydlighet för respektive grupp

| Grupp | Medelvärde taltydlighet | SD |
|-------|-------------------------|----|
| CI | 4,8 | ,7 |
| HA | 4,8 | ,9 |
| NH | 5,1 | ,7 |

One-Way ANOVA pekar på icke signifikant skillnad för total taltydlighet mellan de tre grupperna $F(2,31) = ,96$, $p = ,407$.

Vidare genomfördes rANOVA för att undersöka de tre gruppernas resultat på taltydlighetsbedömning vid de två bedömningstillfällena med grupp (CI, HA, NH) som mellangruppsvariabel och testföreläggande (1, 2) som inomgruppsvariabel. Effektstorlek mäts i rANOVA som Partial Eta Squared. De allmänt vedertagna riktlinjerna som uppställts innebär ett effektvärde på ,01=liten effekt, ,06=medelstor effekt och ,14=stor effekt (Meyers, Gamst & Guarino, 2013).

Vid jämförelse av korta meningar mellan bedömningstillfälle 1 och 2 finner vi ingen signifikant interaktion mellan grupp och bedömningstillfälle, Wilks Lambda = ,94, $F(2,31) = 1,8$, $p = ,351$, Partial Eta Squared = ,07. Med andra ord så ser förändringen i taltydlighetsskattning mellan bedömningstillfälle 1 och 2 ej annorlunda ut mellan de tre grupperna. Ingen signifikant tidseffekt kunde identifieras, Wilks Lambda = ,99, $F(2,31) = 2,2$, $p = ,645$, Partial Eta Squared = ,01. Vidare kan ingen signifikant effekt skönjas vid jämförelse av de tre grupperna, $F(2,31) = ,42$, $p = ,66$, Partial Eta Squared = ,03.

Resultatet av rANOVA för långa meningar visar det samma som resultatet för korta meningar. Ingen signifikant interaktion kan ses mellan grupp och bedömningstillfälle, Wilks Lambda = ,88, $F(2,31) = 2,0$, $p = ,15$, Partial Eta Squared = ,116. Ingen signifikant tidseffekt kunde heller ses, Wilks Lambda = ,999, $F(2,31) = ,23$, $p = ,880$, Partial Eta Squared = ,001. Det fanns heller ingen signifikant skillnad i taltydlighet mellan de tre grupperna, $F(2,31) = ,97$, $p = ,347$, Partial Eta Squared = ,07.

Korrelation mellan långa och korta meningar totalt som mätt med Pearsons korrelationsanalys är icke statistiskt signifikant ($r = ,32$, $p = ,068$). För bedömningstillfälle 1 är korrelationen mellan långa och korta meningar $r = ,19$, $p = ,273$ och för bedömningstillfälle 2 är korrelationen mellan långa och korta meningar $r = ,29$, $p = ,94$ (se Tabell 4:5). Ingen statistisk signifikant relation kan därmed iakttagas mellan kort och lång mening för respektive barn. Inga systematiska skillnader kunde ses mellan lång och kort mening.

Tabell 4:5 Korrelation långa och korta meningar

| | Kort Total | Kort Tillfälle 1 | Kort Tillfälle 2 |
|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Lång Total | $r = ,32$ $p = ,068$ | | |
| Lång Tillfälle 1 | | $r = ,19$ $p = ,273$ | |
| Lång Tillfälle 2 | | | $r = ,29$ $p = ,94$ |

För att sammanfatta resultaten ovan kan vi alltså sluta oss till att taltydligheten för de tre grupperna ej förändras mellan de båda bedömningstillfällena, samt att taltydligheten som bedömd av de naiva lyssnarna inte skiljer sig på ett statistiskt signifikant sätt mellan grupperna. Som synes ligger den normalhörande gruppens medelvärde konsekvent något högre än medelvärdet för CI- och HA-gruppen, även om denna skillnad inte är statistiskt signifikant. Det finns inte heller något signifikant samband i taltydlighet mellan respektive barns långa och korta mening.

4.2.2 Nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU

För jämförelse mellan gruppernas prestation på nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU genomfördes One-Way ANOVA. Det fanns en statistiskt signifikant skillnad mellan de tre grupperna vid repetition av nonord, $F(2,31) = 13,2$, $p < ,001$. Mellan CI- och HA- gruppen fanns ingen signifikant skillnad, men däremot mellan CI- och NH-gruppen; $t(23) = -5,3$, $p < ,001$, och mellan HA- och NH-gruppen; $t(17) = -3,7$, $p < ,001$. Gruppen med normal hörsel presterade högre på detta test än vad de båda grupperna med hörselnedsättning gjorde. De tre gruppernas resultat presenteras i Tabell 4:6.

Tabell 4:6 Resultat nonordsrepetition (PCC)

| Grupp | Medelvärde nonordsrepetition | Spridning | SD |
|-------|---------------------------------|-----------|------|
| CI | 64,6 | 48,1-86,7 | 12,0 |
| HA | 71,0 | 54,2-83,3 | 11,4 |
| NH | 86,5 | 78,3-96,3 | 6,5 |

Även vad gäller meningsförståelse fanns en statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna, $F(2,31) = 13,36$, $p < ,001$. Liksom för nonordsrepetition fanns ingen signifikant skillnad mellan CI- och HA-gruppen, medan NH-gruppen presterar signifikant högre på detta test i jämförelse med såväl CI-gruppen; $t(22) = -4,8$, $p < ,001$, som med HA-gruppen; $t(17) = -4,4$, $p < ,001$. Resultat för meningsförståelse kan ses i Tabell 4:7.

Tabell 4:7 Resultat meningsförståelse som angiven i percentiltillhörighet

| Grupp | Medelvärde meningsförståelse | Spridning | SD |
|-------|---------------------------------|-----------|------|
| CI | 27,4 | 1-95 | 26,9 |
| HA | 25,0 | 1,75 | 28,8 |
| NH | 78,0 | 39-99 | 23,2 |

Ingen statistiskt signifikant skillnad för MLU fanns mellan de tre grupperna $F(2,31) = ,58$, $p = ,564$. Resultat MLU kan ses i Tabell 4:8.

Tabell 4:8 Resultat MLU

| Grupp | Medelvärde MLU | Spridning | SD |
|-------|----------------|-----------|-----|
| CI | 4,9 | 3,1-7,5 | 1,4 |
| HA | 5,0 | 2,5-7,5 | 1,5 |
| NH | 4,4 | 3,0-7,1 | 1,1 |

4.2.3 Samband mellan variabler

För beräkning av samband mellan de olika variablerna användes Pearsons korrelationsanalys. En statistiskt signifikant korrelation fanns mellan taltydlighet vid kort mening och ålder vid implantering hos CI-gruppen ($r = -,62$, $p < ,05$); det vill säga lägre ålder vid implantering innebär högre taltydlighet. Även taltydlighet vid kort mening och tid med CI korrelerar på signifikant nivå ($r = ,59$, $p < ,05$). Total taltydlighet korrelerar på ett signifikant positivt sätt med tid med CI ($r = ,58$, $p < ,05$). Total taltydlighet korrelerar på ett signifikant negativt sätt med tid med hörselnedsättning hos CI-gruppen ($r = -,64$, $p < ,01$). Se *Tabell 4:9* för presentation av dessa resultat. Inga liknande resultat kunde identifieras hos HA-gruppen (se *tabell 4:10*). Ingen korrelation mellan ålder och taltydlighet kunde ses.

Variablerna nonordsrepetition och grammatisk språkförståelse korrelerade på ett statistiskt signifikant sätt för såväl CI-gruppen ($r = ,69$, $p < ,01$) som för NH-gruppen ($r = ,67$, $p < ,05$). Hos HA-gruppen var korrelationen $r = ,69$ men inte statistiskt signifikant ($p = ,056$). I övrigt kunde ingen statistisk signifikant korrelation identifieras mellan taltydlighet, grammatisk förmåga, nonordsrepetition och MLU. Korrelationer mellan studerade variabler kan ses presenterade i *Tabell 4:9* för CI-gruppen, *Tabell 4:10* för HA-gruppen och i *Tabell 4:11* för NH-gruppen.

Tabell 4:9 Samband inom CI-gruppen

| | Taltydlighet | Meningsförståelse | Nonordsrepetition | MLU |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Taltydlighet | | $r = ,1$ $p = ,743$ | $r = ,19$ $p = ,499$ | $r = ,18$ $p = ,523$ |
| Meningsförståelse | | | $r = ,69$ $p < ,01$ | $r = ,23$ $p = ,421$ |
| Nonordsrepetition | | | | $r = ,37$ $p = ,182$ |
| Ålder vid implantering | $r = -,43$ $p = ,114$ | $r = -,20$ $p = ,498$ | $r = -,18$ $p = ,521$ | $r = ,14$ $p = ,624$ |
| Tid med CI | $r = ,58$ $p < ,05$ | $r = ,01$ $p = ,964$ | $r = ,20$ $p = ,484$ | $r = ,26$ $p = ,355$ |
| Tid med hörselnedsättning | $r = -,64$ $p < ,01$ | $r = -,134$ $p = ,654$ | $r = ,038$ $p = ,897$ | $r = ,012$ $p = ,969$ |

Tabell 4:10 Samband inom HA-gruppen

| | Taltydlighet | Meningsförståelse | Nonordsrepetition | MLU |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Taltydlighet | | r = ,24 p = ,54 | r = ,289 p = ,45 | r = ,476 p = ,2 |
| Meningsförståelse | | | r = ,649 p = ,06 | r = -,024 p = ,95 |
| Nonordsrepetition | | | | r = ,125 p = ,75 |
| Ålder vid anpassning | r = ,22 p = ,569 | r = -,47 p = ,204 | r = -,21 p = ,590 | r = -,02 p = ,964 |
| Tid med HA | r = ,08 p = ,839 | r = ,65 p = ,059 | r = ,39 p = ,296 | r = ,09 p = ,815 |
| Tid med hörselnedsättning | r = -,55 p = ,129 | r = -,23 p = ,552 | r = -,06 p = ,888 | r = -,28 p = ,470 |

Tabell 4:11 Samband inom NH-gruppen

| | Taltydlighet | Meningsförståelse | Nonordsrepetition | MLU |
|--------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Taltydlighet | | r = -,37 p = ,29 | r = -,05 p = ,89 | r = ,40 p = ,26 |
| Meningsförståelse | | | r = ,67 < ,05 | r = ,38 p = ,28 |
| Nonordsrepetition | | | | r = ,41 p = ,24 |

5. DISKUSSION

Nedan kommer resultaten i föreliggande studie diskuteras och problematiseras. Först kommer en metoddiskussion där deltagare, material och genomförande av taltydlighetsbedömningen problematiseras. Därefter kommer reliabilitetsanalysen av taltydlighetsbedömningen och resultat för analys av studerade variabler att diskuteras. Avslutningsvis kommer diskussionen att utmynna i utvärdering av de uppställda hypoteserna samt diskussion av denna studies bidrag till det kliniska arbetet med barn med hörselnedsättning.

5.1 Diskussion - metod

Antalet deltagande barn med hörselnedsättning är relativt litet och därmed kan långtgående slutsatser om populationen inte dras. Kontrollgruppen var dock väl matchad mot CI- och HA-grupperna vad gäller kön och ålder, vilket bidrar till god jämförbarhet. Taluppfattningsdata fanns endast att tillgå för tio av barnen med CI, och även om dessa tio barn uppvisade förhållandevis god taluppfattningsförmåga mätt med FB-listor kan vi ej utesluta att övriga barn med hörselnedsättning har nedsatt taluppfattning; något som kan ha påverkat resultaten. Även uppgifter om genomförd logopedisk intervention för dessa barn saknas och det hade varit mycket intressant att inkludera

dessa data i vår studie och undersöka om det fanns något samband mellan att barnen fått intervention och deras resultat på språktesten.

CI- och HA- gruppen var heterogena vad gällde etiologi, ålder vid implantering eller ålder vid anpassning samt tid med hörselnedsättning. Vi vet att dessa faktorer kan inverka på barnens språkliga utveckling och taltydlighet (se exempelvis Niparko et. al., 2010) och vid granskning av resultaten bör man ha i åtanke att det rör sig om heterogena grupper

Vid val av representativa meningar för respektive barn kunde tydligare riktlinjer under urvalsprocessen varit att föredra. Konsensus rådde mellan författarna kring kriterier, men dessa kriterier hade kunnat vara än tydligare definierade för att på så sätt underlätta vid replikering av studien.

De naiva lyssnarnas uppgift var att skatta taltydligheten på en skala. Peng et. al. (2004) diskuterar vilken metod som bör användas vid bedömning av taltydlighet; skattning eller transkription. De kommer fram till att det finns hög korrelation mellan de två tillvägagångssätten. Med detta i åtanke valde vi att använda oss av skattning då detta är lättare att administrera och ger ett mer lätthanterligt material. Möjligtvis hade även transkribering kunnat genomföras för att på så sätt validera resultatet från skattningen.

Flipsen (2006) menar att bland annat grammatik, lexikon och prosodi inverkar på taltydligheten. I vår studie fick de naiva lyssnarna anvisningar att bortse från eventuella grammatiska, fonologiska och prosodiska fel. De skulle också bortse från eventuella röstavvikelser och enbart fokusera på taltydligheten/artikulationen. Vi har därmed frångått Flipsens mångfacetterade och komplexa definition och istället närmast oss den något smalare definitionen av Yunusova et. al. (2005) där taltydlighet innebär till vilken grad ett talat yttrande förstås av lyssnaren. Denna enklare definition valdes för att underlätta för gruppen av bedömare, men kan ha resulterat i ökad subjektivitet i bedömningen. Hade Flipsens definition istället valts gissar vi att bedömningen hade blivit mer komplicerad, tagit längre tid och att bedömarens osäkerhet hade varit högre.

En annan faktor som kan ha påverkat taltydlighetsbedömningen är inspelningarnas ljudkvalitet som varierar till följd av olika inspelningsmiljöer. Ytterligare en annan påverkande faktor är att olika salar användes vid de två bedömningstillfällena. Salarna var dock likartade vad gäller utformning och avsaknad av störande externa ljudkällor varför detta inte bör ha påverkat testningen nämnvärt.

Under testning av TROG 2 fick barnen lyssna på förinspelade uppmaningar och peka i stimuliblocket. Gällande nonordsrepetition upprepade barnen nonord efter testledarens redan inspelade modellyttrande. Detta tillvägagångssätt säkerställer att variation inom testledaren inte är en bidragande orsak till variation i barnens testresultat. Dock kan detta förfarande ha påverkat resultaten hos barnen med hörselnedsättning, då vi inte kan kontrollera för hörbarheten.

5.2 Diskussion - resultat

5.2.1. Diskussion - reliabilitet

Interbedömarreliabiliteten uppnådde värden för ICC på ,44 - ,48. Som tidigare nämnts är ett värde för ICC > ,7 eftersträvarvärt och vi ser alltså ett lågt samband mellan taltydlighetsbedömarens skattning av respektive mening. Däremot uppgick motsvarande mått på Cronbach's alfa till ,96 vilket tyder på hög reliabilitet. ICC och Cronbach's alfa mäter till viss del olika saker, även om de båda är ett mått på reliabilitet. ICC kan ses som ett mer exakt värde på korrelationen mellan bedömarens skattning medan Cronbach's alfa presenterar ett värde som säger något om hur väl bedömare samverkar för att mäta taltydligheten. Därigenom kan vi sluta oss till att skattningen av barnen varierar mellan bedömare (enligt ICC), vilket inte är så förvånande då bedömning av taltydlighet enligt Flipsen (2006) är subjektiv, men att dessa bedömare samverkar väl för att mäta taltydligheten (enligt Cronbach's alfa).

Intrabedömarreliabiliteten var mycket hög mellan det första och andra bedömningstillfället vilket talar för taltydlighetsbedömningens reliabilitet. Hur de naiva lyssnarna har skattat respektive barns taltydlighet varierar alltså inte inom lyssnaren och vi kan inte se att kännedom om materialet skulle påverka bedömningen vid det andra tillfället. Dessa resultat stöds av rANOVA-analysen vilken pekade på att ingen signifikant tidseffekt kunde skönjas mellan bedömningstillfälle 1 och 2.

De naiva lyssnarnas skattning av hur säkra de var på att de verkligen har skattat talets tydlighet och inte ljudkvaliteten var relativt låg. Detta innebär att ljudkvaliteten förmodligen har påverkat bedömningen av talet. Dock var deras säkerhet skattad lika vid de två tillfällena vilket pekar på att de i alla fall inte påverkades nämnvärt av att två olika salar nyttjades vid bedömning.

5.2.2 Diskussion - resultat för testvariabler

Pearsons korrelationsanalys visar på icke statistiskt signifikant korrelation mellan taltydligheten i lång och kort mening för respektive barn. Vi kunde inte se den ena meningstypen som kontinuerligt skattad högre eller lägre än den andra, och det tycks därmed inte ha varit lättare eller svårare att bedöma taltydligheten i en lång mening än i en kort. Istället kan den bristande korrelationen mellan taltydligheten i lång och kort mening antas bero på naturlig variation i barnets tal, det vill säga att taltydligheten varierar inom barnet. Möjligtvis hade fler meningar för respektive barn varit önskvärt då detta hade kunnat säkerställa att en mer representativ bild av barnets tal gavs.

Att inga signifikanta skillnader i taltydlighet mellan de tre grupperna kan ses är något förvånande. Att CI-gruppen implanterades tidigt och att ett samband mellan ålder vid implantering eller tid med CI och taltydlighet kunde ses överensstämmer med befintlig forskning som presenterats ovan (Peng et. al., 2004; Flipsen, 2008; Colletti, 2009; Habib et. al., 2010; Khwaileh et. al. 2010; Chin et. al., 2012); tidigare implantering och därmed längre tid med implantat och/eller kortare tid utan hjälpmedel borgar för ett tydligare tal. Indikationer på liknande resultat kan ses hos HA-gruppen (gällande samband mellan tid med hörselnedsättning och taltydlighet), och att dessa resultat ej är statistiskt signifikanta kan förmodligen förklaras med att denna grupp är relativt liten. Trots detta

faktum kunde dock gruppen med hörselnedsättning, i linje med internationella forskningsresultat, förväntats ha något lägre taltydlighet än kontrollgruppen.

Att inte heller MLU skiljde sig mellan de tre grupperna är av intresse och visar på att CI- och HA-gruppen sett till denna språkliga aspekt ligger på åldersadekvat nivå. Detta resultat går därmed ej i linje med resultat från Bollard et. al. (1999), Ouellet et. al. (2001), Szagun (2001), Desjardin et. al. (2009) och Koehlinger et. al. (2013) vilka samtliga fann kortare MLU hos barn med hörselnedsättning än hos normalhörande barn. Med andra ord kan gruppen med hörselnedsättning i denna studie antas producera yttranden med syntaktisk komplexitet på liknande nivå som den normalhörande gruppen. Då MLU ej på ett signifikant sätt korrelerade med varken tid för implantering, tid för anpassning, tid med CI eller tid med HA kvarstår det osäkerhet kring vilka faktorer som påverkar utvecklingen av denna variabel och vidare forskning är av intresse. Dock är det viktigt att komma ihåg att MLU beräknades utifrån yttranden i en semistrukturerad kommunikationsuppgift. Till följd av detta kan vi förmoda att MLU förmodligen är mer lik mellan grupperna än vad som skulle vara fallet om MLU beräknades utifrån spontantal.

Vidare ser vi i resultaten hur fonologisk bearbetningsförmåga (som mätt med nonordsrepetition), och meningsförståelse (som mätt med TROG 2) är signifikant svagare hos barnen med CI och HA än hos den normalhörande kontrollgruppen. Detta resultat är helt i linje med tidigare studier (Hansson et. al., 2007; Ibertsson et. al. 2008; Colletti, 2009; Lyxell et. al., 2011; Stiles et. al., 2012; Soleymani et. al., 2014). Dock ser vi att meningsförståelsen hos barnen med hörselnedsättning är åldersadekvat när resultaten jämförs med tid med CI eller HA (hörselålder). Endast fyra av barnen med hörselnedsättning presterar då ett resultat som ej är åldersadekvat. När resultaten jämförs med kronologisk ålder är det endast sju av de 24 barnen som når åldersadekvat nivå. Med andra ord kan vi se en god utveckling av meningsförståelse hos dessa barn om man tar hänsyn till tid för implantering och anpassning.

Vid analys av sambanden mellan de olika variablerna fann vi att nonordsrepetition och grammatisk språkförståelse korrelerade på ett positivt statistiskt signifikant sätt för både CI- och NH-gruppen, ett resultat som visar på dessa språkliga förmågor som sammanlänkade. Svaghet inom det ena området innebär alltså förväntad svaghet inom det andra området. Tendenser till korrelation mellan dessa områden kan ses även hos HA-gruppen, och att ingen statistisk signifikans kan ses beror förmodligen på att denna grupp är relativt liten.

5. 3 Utvärdering av hypoteser och bidrag till det kliniska arbetet

För att återknytta till de fyra uppställda hypoteserna i denna studie kan vi alltså sluta oss till att:

1. Ingen skillnad i taltydlighet kunde ses mellan deltagarna med grav till svår hörselnedsättning och cochleaimplantat som hjälpmedel, barn med mild till måttlig hörselnedsättning och hörapparat eller normalhörande barn.
2. Barnen med grav till svår hörselnedsättning och cochleaimplantat som hjälpmedel och barn med mild till måttlig hörselnedsättning och hörapparat uppvisar i jämförelse med barn med

normal hörsel svagare förmåga när det gäller nonordsrepetition och meningsförståelse. Ingen skillnad i MLU kunde påvisas mellan de tre grupperna.

3. Inget samband mellan taltydlighet och variablerna nonordsrepetition, meningsförståelse och MLU kan iakttagas och taltydlighet kan därför inte användas som en indikator för brister inom andra språkliga förmågor.
4. Taltydligheten hos barn med CI korrelerar negativt med tid utan hjälpmedel och positivt med tid med CI. Ju längre tid man har haft sitt CI desto bättre är alltså taltydligheten. Tidig ålder för implantering korrelerade enbart med taltydlighet för korta meningar hos barnen med CI. Entydiga liknande resultat kunde ej ses hos HA-gruppen.

Därigenom har de tre första uppställda hypoteserna falsifierats. Belägg kan ses för den fjärde hypotesen då tid med CI inverkar på taltydligheten och ålder vid implantering därmed har betydelse. Trots falsifiering av tre av fyra hypoteser kan studiens resultat erbjuda kunskap till det kliniska arbetet och bidra till att logopedisk intervention inriktas på lämplig språklig förmåga, det vill säga fonologiskt arbetsminne och meningsförståelse.

5.4 Fortsatta studier

I framtida studier kan det vara värdefullt att, som i denna studie, bedöma taltydligheten i spontantal då detta borgar för högre ekologisk validitet. Flertalet befintliga studier prövar barnets taltydlighet med hjälp av strukturerat bedömningsmaterial i klinisk miljö (se exempelvis Habib et. al., 2010; Chin et. al., 2012). Vi menar att taltydligheten istället bör bedömas i sådana kommunikativa situationer som barnen dagligen möter och där god kommunikativ förmåga krävs. För att på bättre sätt ge en representativ bild av barnets taltydlighet bör dock materialet som ligger till grund för bedömning vara mer omfattande än vad som var fallet i denna studie. Det finns också ett värde i att använda sig av en större grupp naiva lyssnare och att denna grupp är mer heterogen än den som medverkat i denna studie för att på så sätt bidra till den ekologiska validiteten.

Det finns vidare ett värde i att se hur professionella bedömare skulle skatta barnens taltydlighet, dels för att se hur väl deras skattning skulle stämma överens med de naiva lyssnarnas skattning och dels för att det i slutändan är denna grupp som avgör huruvida barnen är i behov av intervention och hur denna i så fall bör utformas. Att se hur väl de två gruppernas skattning korrelerar är därmed av intresse. Även noggrann dokumentation av taluppfattning, och hur denna påverkar taltydlighet, skulle vara intressant att studera i vidare forskning.

5.5 Slutsatser

Slutsatserna av denna studie är att fonologiskt arbetsminne och meningsförståelse är nedsatta inom såväl gruppen med CI som gruppen med HA även om de generellt har fått hörhjälpmedel tidigt och att ett samband finns mellan dessa förmågor. Detta innebär att brister inom det ena området kan förväntas korrelera med brister inom det andra området. Detta är något som den kliniskt

verksamma logopeden vara medveten om i arbetet med dessa barn. Vidare kan vi fastställa att brister inom dessa områden inte nödvändigtvis behöver innebära begränsad taltydlighet eller MLU. Det visade sig även att taltydligheten som bedömd av en grupp naiva lyssnare inte skiljde sig mellan grupperna, något som förmodligen kan härledas till tidig ålder för diagnostisering och implantering eller anpassning.

6. TACK

Vi vill först och främst tacka vår huvudhandledare, docent Kristina Hansson, för sitt stora engagemang, kontinuerliga stöd och värdefulla synpunkter genom hela uppsatsprocessen.

Vår bihandledare, filosofie doktor, professor emeritus Anders Löfqvist för sina givande och insiktsfulla råd i bearbetning av data och diskussion av resultat.

Vår bihandledare, medicine doktor, leg. audionom Tina Ibertsson för sina konstruktiva råd och synpunkter.

Avslutningsvis vill vi tacka de studenter vid *Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi* vid Lunds universitet som tog sig tiden att utföra de två taltydlighetsbedömningarna och som i sin roll som naiva lyssnare gjorde denna studie möjlig att genomföra.

7. REFERENSLISTA

- Arlinger, S., Hagerman, B., & Ytterlind, Å. (2001). *Ljuv musik och öronproppar – om hörsel, musik och hörselskador*. (s.101-115). Stockholm: Prevent. ISBN: 9789175227252
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36 (3), 189-208. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4). PMID: 12742667
- Bishop, D.V.M. (2003). *Test for Reception of Grammar, Version 2*. London: The Psychological Corporation.
- Bishop, D.V.M. (2009). *Test for Reception of Grammar, Version 2*. Stockholm: Pearson.
- Bishop, D.V.M., North, T. & Donlan, C. (1996). Nonword repetition as a behavioural marker for inherited language impairment: evidence from a twin study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 37 (4), 391-403. DOI: 10.1111/j.1469-7610.1996.tb01420.x PMID: 8735439
- Blamey, P.J., Sarant, J.Z., Paatsch, L.E., Barry, J.G., Bow, C.P., Wales, R.J., Wright, M., Psarros, C., Rattigan, K. & Toother, R. (2001). Relationships among speech perception, production, language, hearing loss, and age in children with impaired hearing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44 (2), 264-285. DOI: 1092-4388/01/4402-0264. PMID: 11324650
- Bollard, P.M., Chute, P.M., Popp, A. & Parisier, S.C. (1999). Specific language growth in young children using the CLARION cochlear implant. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 108 (4), 119-123. PMID: 10214815
- Briscoe, J., Bishop, D.V. & 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 and Allied Disciplines*, 42 (3), 329-340. DOI: 10.1111/1469-7610.00726. PMID: 11321202
- Brown, R. (1973). *A first language: The early stages*. Cambridge, MA: Harvard University Press. ISBN: 9780674303263
- Castellanos, I., Kronenberger, W.G., Beer, J., Henning, S.C., Colson, B.G. & Pisoni, D.B. (2013). Preschool speech intelligibility and vocabulary skills predict long-term speech and language outcomes following cochlear implantation in early childhood. *Cochlear Implants International*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1179/1754762813Y.0000000043> PMID: 23998347
- Chin, S.B., Bergeson, T.R. & Phan, J. (2012). Speech intelligibility and prosody production in children with cochlear implants. *Journal of Communication Disorders*, 45 (5), 355-366. DOI: 10.1016/j.jcomdis.2012.05.003. PMID: 22717120

- Chin, S.B., Tsai, P.L. & Gao, S. (2003). Connected speech intelligibility of children with cochlear implants and children with normal hearing. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 12 (4), 440-451. DOI: 1058-0360/03/1204-0440. PMID: 14658996
- Clark, G.M., Clark, J.C. & Furness, J.B. (2013). The evolving science of cochlear implants. *The Journal of the American Medical Association*, 310 (12), 1125-1126. DOI: 10.1001/jama.2013.278142. PMID: 24018758
- Colletti, L. (2009). Long-term follow up of infants (4-11 months) fitted with cochlear implants. *Acta Oto-Laryngologica*, 129 (4), 361-366. DOI: 10.1080/00016480802495453. PMID: 19153846
- Cummings, S., Groenewald, E., Coetzee, L., Hugo, R. & Van Derlinde, M. (1995). Speech production changes with the Nucleus 22-channel cochlear implant. *The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 166, 394-397. PMID: 7668719
- Delage, H. & Tuller, L. (2007). Language development and mild-to-moderate hearing loss: Does language normalize with age?. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50 (5), 1300-1313. DOI: 1092-4388/07/5005-1300. PMID: 17905913
- Desjardin, J.L., Ambrose, S.E., Martinez, A.S. & Eisenberg, L.S. (2009). Relationship between speech perception abilities and spoken language skills in young children with hearing loss. *International Journal of Audiology*, 48 (5), 248-259. DOI: 10.1080/14992020802607423. PMID: 19842800
- Dillon, C., Burkholder, R., Cleary, M. & Pisoni, D. (2004). Nonword repetition by children with cochlear implants: Accuracy ratings from normal-hearing listeners. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 47 (5), 1103-1116. DOI: 10.1044/1092-4388(2004/082). PMID: 15603465
- Flipsen, P. (2006). Measuring the intelligibility of conversational speech in children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20 (4), 303-312. DOI: 16644588. PMID: 16644588
- Flipsen, P. (2008). Intelligibility of spontaneous conversational speech produced by children with cochlear implants: a review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 72 (5), 559-564. DOI: 10.1016/j.ijporl.2008.01.026. PMID: 18321599
- Geers, A.E., Nicholas, J.G. & Sedey, A.L. (2003). Language skills of children with earlier cochlear implantation. *Ear & Hearing*, 24 (1), 46-58. DOI: 0196/0202/03/241S-0046S/0 PMID: 12612480
- Gilbertson, M. & Kamhi, A.G. (1995). Novel word learning in children with hearing impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38 (3), 630-642. DOI: 0022-4685/95/3803-0630 PMID: 7674656
- Gold, T. (1980). Speech production in hearing-impaired children. *Journal of Communication Disorders*, 13 (6), 397-418. DOI: 10.1016/0021-9924(80)90042-8 PMID: 7005272

- Habib, MG., Waltzman, SB., Tajudeen, B. & Svirsky, MA. (2010) Speech production intelligibility of early implanted pediatric cochlear implant users. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74 (8), 855-859. DOI: 10.1016/j.ijporl.2010.04.009 PMID: 20472308
- Hansson, K., Forsberg, J., Löfqvist, A., Mäki-Torkko, E. & Sahlén, B. (2004). Working memory and novel word learning in children with hearing impairment and children with specific language impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 39(3), 401-422. DOI: 10.1080/13682820410001669887 PMID: 15204448
- Hansson, K., Sahlén, B. & Mäki-Torkko, E. (2007). Can a 'single hit' cause limitations in language development? A comparative study of Swedish children with hearing impairment and children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 42 (3), 307-323. DOI: 10.1080/13682820600933526 PMID: 17514544
- Håkansson, G. & Hansson, K. (2007). Grammatisk utveckling. Nettelbladt, U., & Salameh, E-K. (Red.), *Språkutveckling och språkstörning hos barn*. (s. 135-169). Lund: Studentlitteratur. ISBN: 9789144017716
- Ibertsson, T., Hansson, K., Mäki-Torkko, E., Willstedt-Svensson, U. & Sahlén, B. (2009). Deaf teenagers with cochlear implants in conversation with hearing peers. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44 (3), 319-337. DOI: 10.1080/13682820802052067 PMID: 18821114
- Ibertsson, T., Willstedt-Svensson, U., Radeborg, K. & Sahlén, 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 PMID: 18608877
- Koehlinger, K.M., Van Horne, A.J. & Moeller, M.P. (2013). Grammatical outcomes of 3- and 6-year-old children who are hard of hearing. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 56 (5), 1701-1714. DOI: 10.1044/1092-4388(2013/12-0188) PMID: 23882004
- Khwaileh, F.A. & Flipsen, P. (2010). Single word and sentence intelligibility in children with cochlear implants. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24 (9), 722-733. DOI: 10.3109/02699206.2010.490003 PMID: 20645856
- Lyxell, B., Wass, M., Sahlén, B., Uhlén, I., Samuelsson, C., Asker-Árnason, L., Ibertsson, T., Mäki-Torkko, E., Larsby, B. & Hällgren M. (2011). Development of cognitive and reading skills in deaf children with CIs. *Cochlear Implants International*, 12(1), 98-100. DOI: 10.1179 PMID: 21756487
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*, 3rd edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 9780805829952

Meyers, L., Gamst, G. & Guarino A. (2013). *Performing Data Analysis Using IBM SPSS*, First Edition. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 9781118357019

Niparko, J.K., Tobey, E.A., Thal, D.J., Eisenberg, L.S., Wang, N.Y., Quittner, A.L. & Fink, N.E. (2010). Spoken language development in children following cochlear implantation. *Journal of the American Medical Association*, 303 (15), 1498-1506. DOI: 10.1001/jama.2010.451. PMID: 20407059

Norbury, C.F., Bishop, D.V.M. & Briscoe J. (2001). Production of english finite verb morphology: A comparison of SLI and mild-moderate hearing impairment. *Journal of Speech, Language, And Hearing Research*, 44 (1), 165-178. DOI: 10.1044/1092-4388(2001/015). PMID: 11218100

Ouellet, C., Le Normand M.T. & Cohen H. (2001). Language evolution in children with cochlear implants. *Brain and Cognition*, 46 (1), 231–235. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0278-2626\(01\)80073-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0278-2626(01)80073-7) PMID: 11527337

Peng, S.C., Spencer, L.J. & Tomblin, J.B. (2004). Speech intelligibility of pediatric cochlear implant recipients with 7 years of device experience. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 47 (6), 1227-1236. DOI: 1092-4388/04/4706-1227 PMID: 15842006

Sahlén, B., Reuterskiöld-Wagner, C., Nettelbladt, U. & Radeborg, K. (1999). Non-word repetition in children with language impairment - pitfalls and possibilities. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 34 (3), 337-352. DOI: 10.1080/136828299247441 PMID: 10884905

Schorr, E.A., Roth, F.P. & Fox, N.A. (2008). A comparison of the speech and language skills of children with cochlear implants and children with normal hearing. *Communication Disorders Quarterly*, 29 (4), 195-210. DOI: 10.1177/1525740108321217

Soleymani, Z., Amidfar, M., Dadgar, H. & Jalaie, S. (2014). Working memory in farsi-speaking children with normal development and cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78 (4), 674-678. DOI: 10.1016 PMID: 24576453

Stjernholm, C. (2002). Aspects of temporal bone anatomy and pathology in conjunction with cochlear implant surgery. *Acta Radiologica Supplementum*, 44, 2-15. DOI: 10.1034/j.1600-0455.44.s430.1.x PMID: 12834396

Stiles, D.J., McGregor, K.K. & Bentler, R.A. (2012). Vocabulary and working memory in children fit with hearing aids. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55 (1), 154-167. DOI: 10.1044/1092-4388(2011/11-0021) PMID: 22199188

Szagan, G. (2001). Language acquisition in young german-speaking children with cochlear implants: Individual differences and implications for conceptions of a 'sensitive phase'. *Audiology and Neuro-Otology*, 6 (5), 288-297. DOI: 10.1159/000046134 PMID: 11729331

Waltzman, S.B., Cohen, N.L., Green, J. & Roland, J.T. Jr. (2002). Long-term effects of cochlear implants in children. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 126 (5), 505-511. DOI: <http://dx.doi.org/10.1067/mhn.2002.124472> PMID: 24018758

Wass, M., Ibertsson, T., Lyxell, B., Sahlén, B., Hällgren, M., Larsby, B. & Mäki-Torkko, E. (2008). Cognitive and linguistic skills in Swedish children with cochlear implants - measures of accuracy and latency as indicators of development. *Scandinavian Journal of Psychology*, 49 (6), 559-576. DOI: 10.1111. PMID: 18826424

Willstedt-Svensson, U., Löfqvist, A., Almqvist, B. & Sahlén, B. (2004). Is age at implant the only factor that counts? The influence of working memory on lexical and grammatical development in children with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 43 (19), 506-515. DOI: 10.1080/14992020400050065 PMID: 15726841

Willstedt-Svensson, U., Sahlén, B. & Mäki-Torkko, E. (2008). Språkliga svårigheter hos barn med hörselnedsättning. Hartelius, L., Nettelblatt, U., & Hammarberg, B (Red.), *Logopedi*, (s.175-183). Lund: Studentlitteratur. ISBN: 9789144038865

Wilson, B.S. & Dorman, M.F. (2008). Cochlear implants: Current designs and future possibilities. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 45 (5), 695-730. DOI: 10.1682/JRRD.2007.10.0173 PMID: 18816422

Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A.L., Coulter, D.K. & Mehl, A.L. (1998). Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102 (5), 1161-1171. DOI: PMID: 9794949

Yunusova, Y., Weismer, G., Kent, R.D. & Rusche, N.M. (2005). Breath-group intelligibility in dysarthria: Characteristics and underlying correlates. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48 (6), 1294-1310. DOI: 1092-4388/05/4806-1294 PMID: 16478372

Hemsidor:

Barnplantorna 2014

<http://www.barnplantorna.se/page.php?department=12>. (Senast besökt 140512)

Hörsellinjen 2014 a

<http://horsellinjen.se/horsellinjen/horselnedsattning-orsaker-diagnoser>. (Senast besökt 140512)

Hörsellinjen 2014 b

<http://horsellinjen.se/horsellinjen/sa-fungerar-horapparaten>. (Senast besökt 140512)

Karolinska Institutet 2013

<http://www.karolinska.se/Verksamheternas/Kliniker--enheter/Horsel-och-balans/Diagnostik-och-yrsel/Horselundersokningar-pa-barn/Nyfoddhetsscreening/>. (Senast besökt 140429)

Karolinska Institutet 2014 a <http://www.karolinska.se/Verksamheternas/Kliniker--enheter/Oron--nas--och-halsklinikerna/Huddinge-Cochleasektionen/>. (Senast besökt 140424.)

Karolinska Institutet 2014 b

<http://www.karolinska.se/Verksamheternas/Kliniker--enheter/Oron--nas--och-halsklinikerna/Huddinge-Cochlealsektionen/Vem-kan-fa-ett-cochleaimplantat/>. (Senast besökt 140424)

Socialstyrelsen 2009

<http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/8531/2009-130-4.pdf>. (Senast besökt 140424)

Socialstyrelsen 2012

http://www.socialstyrelsen.se/ovanligadiagnoser/jervellochlange-nielsenssyndro#anchor_1. (Senast besökt 140429)

World Health Organization 2014 a

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/en/>. (Senast besökt 140512)

World Health Organization 2014 b

http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/. (Senast besökt 140512)

BILAGOR

Bilaga 1: Bedömningsblankett

Kod:
Februari 2014

Uppskattning av talförståelighet hos barn med hörselnedsättning och cochleaimplantat eller hörapparat

Instruktioner

Du kommer att få höra 34 barn som pratar med en kamrat. Samtalen äger rum då barnen spelar ett spel som kallas ”Vem där?”. Det går ut på att beskriva bilden av ett ansikte så att kamraten kan finna rätt bild. Åldern på barnen varierar mellan 5 och 8 år. Varje barn har 2 meningar var.

Du ska efter varje mening uppskatta på en skala 1-6 hur tydligt du tycker att barnet. 1 representerar ”mycket otydligt tal” och 6 representerar ”utmärkt tydlighet”.

OBS! Du ska bortse från eventuella grammatiska, fonologiska och prosodiska fel. Bortse också från eventuella röstavvikelser som kan förekomma. Fokusera enbart på taltydligheten/artikulationen.

Ange därefter hur säker du är på att du verkligen har skattat tydligheten och inte ljudkvaliteten. Även här används en skala 1-6.

Testet innehåller 68 meningar och beräknas ta ca 30 minuter.

Innan testet börjar ombeds du svara på de 2 nedan följande frågorna.

1. Hur stor vana har du att lyssna på barn med avvikande tal?

Ingen vana alls Liten vana Stor vana

2. Upplever du att du har en normal hörsel? Ja Nej

3. Ange din ålder:

Tack för din medverkan!

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 21 | | | | | | |
| 22 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |
| 26 | | | | | | |
| 27 | | | | | | |
| 28 | | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 11 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 31 | | | | | | |
| 32 | | | | | | |
| 33 | | | | | | |
| 34 | | | | | | |
| 35 | | | | | | |
| 36 | | | | | | |
| 37 | | | | | | |
| 38 | | | | | | |
| 39 | | | | | | |
| 40 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 41 | | | | | | |
| 42 | | | | | | |
| 43 | | | | | | |
| 44 | | | | | | |
| 45 | | | | | | |
| 46 | | | | | | |
| 47 | | | | | | |
| 48 | | | | | | |
| 49 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 61 | | | | | | |
| 62 | | | | | | |
| 63 | | | | | | |
| 64 | | | | | | |
| 65 | | | | | | |
| 66 | | | | | | |
| 67 | | | | | | |
| 68 | | | | | | |

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 51 | | | | | | |
| 52 | | | | | | |
| 53 | | | | | | |
| 54 | | | | | | |
| 55 | | | | | | |
| 56 | | | | | | |
| 57 | | | | | | |
| 58 | | | | | | |
| 59 | | | | | | |
| 60 | | | | | | |

Ange hur säker du är på
att du verkligen har
skattat talets tydlighet
och inte ljudkvaliteten:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |