



**MEDICINSKA FAKULTETEN**

Lunds universitet

**Avdelningen för logopedi, foniatri och audiologi**

**Institutionen för kliniska vetenskaper, Lund**

# **Röst hos barn med cochleaimplantat och barn med normal hörsel - hörs det skillnader?**

**Emma Bengtsson**

**Vetenskapligt arbete i logopedi, 20 poäng, 2007**

**Handledare: Roland Rydell och Viveca Lyberg Åhlander**

## **SAMMANFATTNING**

Cochleaimplantat (CI) ger döva och gravt hörselskadade barn möjlighet att höra då en hörapparat inte är ett tillräckligt hjälpmedel. Därigenom får barnen förutsättningar för att utveckla ett talat språk och att utveckla sina röster.

I den aktuella studien undersöktes om en tränad lyssnargrupp kunde höra några generella skillnader mellan rösterna hos fyra förskolebarn med CI och fyra barn med normal hörsel i samma ålder. Skriftliga frågor till föräldrarna angående deras uppfattning om barnens röster användes också.

Lyssnargruppen skattade röstparametrarna grad av röststörning, buller, läckage, instabilitet och press något högre på VA-skalar för barnen med CI än för barnen med normal hörsel. Skillnaden mellan grupperna var dock liten och beräknades inte vara statistiskt signifikant. Inget av barnen i de båda försöksgrupperna ansågs ha särskilt avvikande röst vid den auditivt perceptuella bedömningen. Flera av föräldrarna till barnen med CI uppgav dock att de uppfattade barnens röster som annorlunda än jämnårigas.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>2</b>
<b>2. BAKGRUND</b> .....	<b>2</b>
2.1 Barnröst .....	2
2.2 Cochleaimplantat (CI) .....	3
2.3 Röst hos barn med CI .....	4
<b>3. METOD</b> .....	<b>5</b>
3.1 Försökspersoner .....	5
3.1.1 Rekrytering av försökspersoner .....	5
3.1.2 Presentation av försökspersoner .....	6
3.2 Inspelning .....	7
3.2.1 Inspelningsprocedur .....	7
3.2.2 Inspelning och bearbetning av material .....	7
3.3. Auditiv perceptuell bedömning .....	7
3.3.1 Val av röstparametrar och skattningsskala .....	7
3.3.2 Röstbedömning .....	8
3.3.3 Bearbetning av bedömningarna och statistisk analys .....	8
<b>4. RESULTAT</b> .....	<b>9</b>
4.1 Auditiv perceptuell bedömning .....	9
4.2 Barnens röster enligt föräldrarnas uppfattning .....	8
<b>5. DISKUSSION</b> .....	<b>11</b>
5.1 Metoddiskussion .....	11
5.2 Resultatdiskussion .....	12
<b>6. SLUTSATSER</b> .....	<b>13</b>
<b>REFERENSLISTA</b> .....	<b>13</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>16</b>
<b>Bilaga 2</b> .....	<b>17</b>
<b>Bilaga 3</b> .....	<b>20</b>
<b>Bilaga 4</b> .....	<b>21</b>
<b>Bilaga 5</b> .....	<b>22</b>

## 1. INLEDNING

Rösten är en viktig faktor i kommunikationen människor emellan. Med rösten kan vi på ett mera nyanserat sätt än med enbart ord ge uttryck för skiftande känslor och attityder.

Röstinstrumentet består av andningsapparaten, struphuvudet och artikulationsapparaten, som alla måste fungera och samverka väl för att barnet ska utveckla sin röst. Dessutom krävs en fungerande hörsel, dvs auditiv återkoppling, som medverkar till att barnet kan modulera rösten (Lindblad, 1992). När den auditiva återkopplingen saknas, som hos döva barn, påverkas röstutvecklingen. Thomas-Kersting & Casteel (1989) fann signifikanta skillnader mellan rösterna hos hörselskadade barn och barn med normal hörsel både vid akustisk analys och perceptuell bedömning.

Cochleaimplantatet (CI) har gett döva och gravt hörselskadade barn möjlighet att höra där en hörapparat inte är ett tillräckligt hjälpmedel. Det ger dessa barn tillgång till det talade språket och även möjlighet att utveckla sina egna röster.

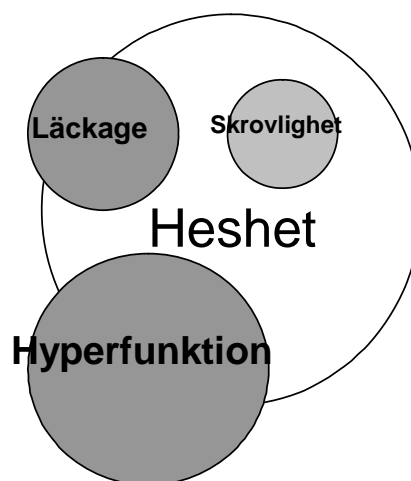
Idén till uppsatsen föddes vid praktiken på CI-teamet i Lund under logopedutbildningen. En av de reflektioner som kom upp under perioden berörde barnens röster. Dessa föreföll skilja sig från rösterna hos hörande barn. Följdfrågan blev därför; finns det påvisbara skillnader i röstkvaliteten mellan barn som har CI och barn med normal hörsel?

Syftet med studien är att undersöka om en tränad lyssnargrupp kan höra några generella skillnader mellan röstkvaliteten hos en grupp barn med CI och en grupp barn med normal hörsel i samma ålder samt att jämföra resultatet från denna bedömning med föräldrarnas uppfattning om barnens röster.

## 2. BAKGRUND

### 2.1 Barnröst

Rösten utvecklas under hela uppväxten. Från födseln fram till puberteten förändras successivt de anatomiska förutsättningarna i struphuvudet. I stämveckens struktur pågår både inre och yttre förändringar. Hos en nyfödd individ är stämvecken korta, ca 3 - 5 mm, och slemhinnan över vocalismuskeln är relativt tjock och lös (McAllister & Södersten, 2007). Hos en vuxen man är stämvecken ungefär 20 mm och hos en vuxen kvinna ungefär 15 mm (Lindblad, 1992). Vid puberteten har slemhinnan över vocalismuskeln utvecklats till ett ligament med två lager vävnad. Detta innebär att en vuxen person, jämfört med ett barn, har ett skydd för den underliggande vocalismuskeln som därmed bättre motstår svullnader vid överansträngning (McAllister & Södersten, 2007). Röstproblem hos barn kan uppstå pga att de vistas stor del av dagen i grupp och därmed riskerar att överanstränga rösten (Sederholm, 1996). Det finns också samband mellan röstproblem hos barn och storstadsmiljö samt mellan röstproblem och barns personlighet och temperament (McAllister & Södersten, 2007). I lyssnarbedömningar har noterats att flera olika röstkaraktistiska ryms i begreppet



**Figur 1.** Röstegenskaper som tillsammans utgör begreppet heshet hos barn (Sederholm et al., 1993, s 50).

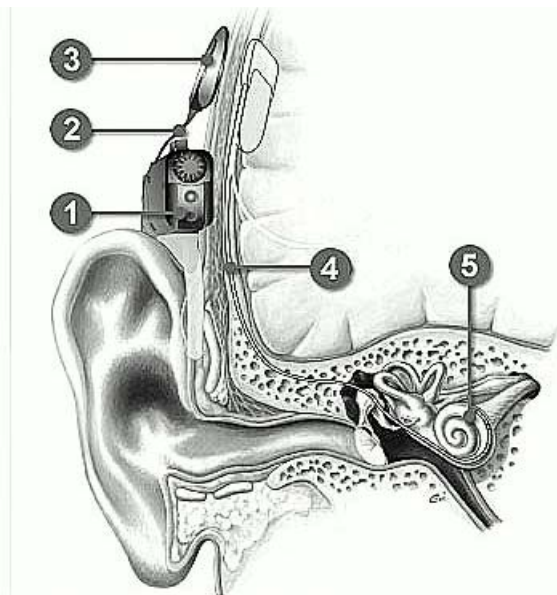
heshet. Läckage, hyperfunktion och skrovlighet var de parametrar som återfanns mest i en studie på 10-åringars röster (Sederholm et al., 1993). En schematisk bild över de röstegenskaper som tillsammans utgör begreppet heshet visas i figur 1.

## 2.2 Cochleaimplantat (CI)

Det vanligaste hörhjälpmedlet för hörselskadade är hörapparaten. Denna fungerar som en högtalare där ljudet fångas upp och förstärks. Transporten av ljudet sker sedan på vanligt sätt via mellanörat till innerörat. För en person som har en grav hörselnedsättning eller är helt döv kan en hörapparat vara otillräcklig hjälp för att förbättra hörseln, eftersom ljudet måste gå via de delar av örat där hörselskadan sitter (Cochlear, 2007). Då kan cochleaimplantat vara ett alternativ.

Den första CI-operationen på en barnpatient i Sverige gjordes 1990 i Lund (Universitetssjukhuset i Lund, 2007). Sedan dess har intresset för cochleaimplantat successivt ökat. Nu opereras nästan ett barn i veckan på någon av de fem sjukhus i landet som utför CI-operationer (Barnplantorna, Riksförbundet för barn med Cochleaimplantat, informationsbrochyr, 2006). Socialstyrelsen anger kriterier för CI-behandling hos barn i rapporten Vårdprogram för behandling av döva barn med cochleaimplantat (2000). Barnet ska vara dövt eller ha grav hörselnedsättning bilateralt. Det ska även bedömas ha större nytta av ett CI än av hörapparat. CI-operation kan inte bli aktuell vid vissa skador och missbildningar i och kring innerörat, tex om barnet saknar hörselnerv. I rapporten anges att CI-operation kan komma ifråga från 18 månader till fem års ålder för barn med medfödd eller tidigt förvärvat dövhet. Under senare år har dock åldern för CI-operation sänkts betydligt i Sverige, dels på grund av att kirurgin har förbättrats, dels på grund av att neonatal hörselscreening nu finns tillgänglig och därmed möjliggör tidigare diagnos (Lundquist, 2004). Det blir nu också vanligare att barnen får två implantat. Fördelen med bilaterala implantat är att bland annat förutsättningarna för diskrimination av tal i buller blir bättre (Kompis et al., 2004) och att riktningshörseln förbättras över tid (Lundquist, 2004).

Ett system för cochleaimplantat består både av delar utanpå kroppen och delar som opereras in innanför huden. En översikt över delarna i ett system för CI presenteras i figur 2



Figur 2. Cochleaimplantatets delar (Möllerström medical, 2007)

(Möllerström medical, 2007). I ett CI förstärks inte ljudet som fångas upp, till skillnad från i en hörapparat. Här transporteras ljudet direkt till hörselnerven (Cochlear, 2007). Först fångas det upp i en mikrofon i en talprocessor (nr 1, figur 2). Talprocessorn kan vara antingen kroppsburen eller sitta likt en hörapparat vid örat. Där omvandlas ljudet till digitalt kodade signaler som sedan transporteras genom en ledning (nr 2, figur 2) till sändarspolen (nr 3, figur 2), som sitter på plats utanpå huden med hjälp av en magnet som har kontakt med implantatets inopererade mottagare. De kodade signalerna överförs som radiovågor till mottagaren som sänder ett mönster av elektriska pulser

genom en ledare (nr 4, figur 2) till elektroderna (nr 5, figur 2) inne i cochlean. Varje elektrodpar avger impulser som stimulerar ganglieceller och hörselnerv som i sin tur skickar impulser till hjärnan. Hjärnan reagerar på dessa impulser och tolkar dem som ljud.

### 2.3 Röst hos barn med CI

Det finns få studier som enbart fokuserar på röstaspekterna hos barn med CI. De artiklar som refereras nedan har i någon form frågeställningar kring röst, men de behandlar även andra närliggande aspekter. Vid urvalet av artiklar har skillnader i metodval varit en utgångspunkt.

I många studier används enbart akustiska mätningar. Seifert et al. (2002) undersökte grundtonsfrekvensen F0 och de första tre formanterna hos 20 förspråkligt döva barn med CI. Resultaten i den här studien indikerar att döva barn som får implantatet före fyra års ålder uppnår bättre kontroll över talets akustiska egenskaper, får normalare värden för grundtonsfrekvensen och att de även förbättrar sin artikulatoriska förmåga mer än de barn som opererats senare. Att kontrollen över rösten blir bättre hos barn som fått sitt implantat före fyra års ålder stöds också i en artikel av Hocevar-Boltezar et al. (2005). Författarna studerade några akustiska parametrar hos en uthållen vokal (/a/) före och vid tre tillfällen efter CI-operation hos 31 barn.

En kombination av akustisk mätning och perceptuell bedömning används i flera studier. Poissant et al. (2006) hade syftet att undersöka hur röst och tal ändrades när CI stängdes av, dvs när försökspersonerna tillfälligt berövades sin hörselåterkoppling. Sex barn, som använt CI i genomsnitt 2:8 år, ingick i studien. Författarna studerade den akustiska förändringen genom att mäta bl a F0, formanter och duration för talsegmenten och jämförde detta med två lyssnargrupperns transkriptioner och skattningar av taltydligheten. Resultaten visade att det fanns skillnader i alla barnens röst och tal, när produktion med implantatet på respektive av jämfördes. Skillnaderna gick dock inte i en enhetlig riktning. Författarnas slutsats är att döva barn med CI i viss mån är beroende av hörselåterkoppling för att kontrollera och modifiera F0, duration och vokalformantproduktion under de första åren efter implantatoperationen.

I en artikel av Perrin et al. (1999) jämfördes rösterna hos fyra barn med CI med köns- och åldersmatchade kontroller. Barnen var mellan 9 och 14 år och hade haft sina implantat mellan två och fyra år. De hade alltså fått implantaten ganska sent. Bedömningsmaterialet var en uppläst mening ur en standardtext. Akustisk analys av F0 och de tre första formanterna för vokalljud samt mätning av duration för meningen genomfördes. Dessutom gjordes en perceptuell bedömning av parametrarna röstläge, intensitet, flyt, pauser, artikulation och "njutbarhet" (eng. pleasantness) av en tränad lyssnare. Resultaten analyserades parvis för att utläsa trender i materialet, men inga statistiska beräkningar gjordes. Den perceptuella bedömningen visade större intensitetsvariation hos barnen med CI än hos den matchade kontrollen i tre av fyra fall. Tre av fyra röster bedömdes som mindre njutbara än kontrollens. Durationstiden för meningen var längre för barnen med CI än för kontrollerna i den objektiva mätningen. Detta motsvarades av högre förekomst av pausering hos barnen med CI enligt den perceptuella bedömningen.

Van Lierde et al. (2005) jämförde barn som använde hörapparat respektive CI vad gäller taltydlighet, artikulation, resonans och röstkvalitet. I röstbedömningsdelen ingick 6 flickor i vardera gruppen. Deras ålder varierade från 5:10 till 13:8 år. Perceptuell bedömning utfördes av två av författarna med hjälp av GRBAS (Grade, Rough, Breathly, Asthenic och Strained) på en fyragradig skala. Akustiska metoder användes för att mäta jitter, F0, intensitets- och

frekvensomfång. Vid jämförelse mellan barnen med CI och barnen med hörapparat framkom inga signifikanta skillnader vare sig i den akustiska eller i den perceptuella analysen. En jämförelse mellan barnen med CI och normativa data från barn med normal hörsel visade signifikanta skillnader för maxfrekvens respektive minsta intensitet från den akustiska mätningen.

Horga & Liker (2006) gjorde en jämförande studie av röst och uttal hos barn med CI, barn med hörapparat pga grav hörselskada och barn med normal hörsel. I varje grupp ingick 10 åldersmatchade barn i 9-15 årsåldern. Förutom akustisk analys av röstparametrar och accentskillnader genomfördes också en perceptuell bedömning av röstkvalitet med GRBAS på en sjugradig skala. Även uttal skattades på en sjugradig skala. I den perceptuella bedömningen av röstkvalitet och uttal fick barnen med CI genomgående något lägre skattningar, dvs de hade mindre avvikelser enligt bedömarna, än barnen med hörapparat. Parametrarna läckage och svaghet skattades ungefär lika för alla tre försöksgrupperna, medan grad av röststörning buller och press skattades lägre för barnen med normal hörsel än för barnen med CI respektive hörapparat. Ingen statistisk testning redovisas.

Lenden & Flipsen (2007) gjorde en longitudinell studie med fokus på prosodi och särdrag i rösten hos sex barn med CI. Barnen var i åldrarna 3:9 – 6:2 år vid studiens start och hade haft sina implantat mellan 1:11 och 3:6 år. Spontantal spelades in var tredje månad under en period på 12 till 21 månader. Analys genomfördes med PVSP (Prosody-Voice Screening Profile), som har sju parametrar. En bedömare, som var särskilt tränad i denna metod, skattade samtliga sampel. Resultaten visade att röstklang och betoning var det mest avvikande. Vissa svårigheter noterades med hastighet, intensitet och röstkvalitet, däremot inga svårigheter med frasering eller röstläge. En förbättring av röstkvaliteten över tid noterades. Författarnas slutsats är att prosodi och röst hos barn med hörselskada och CI är ett mindre problem än vad som tidigare vanligen varit fallet hos barn med hörselskada som bär hörapparat.

Vid forskning om språk, tal och röst hos döva barn och barn med grava hörselskador är det intressant att ange hur länge barnet haft tillgång till hörhjälpmedel, eftersom hörseln är en avgörande faktor för utvecklingen av dessa förmågor. En vanlig term är hörålder, ”hearing age”. Den brukar användas för barn som försetts med hörapparat, och räknas då från den tidpunkt barnet fått ljudförstärkning (Flipsen & Colvard, 2006). Barn med CI får ofta hörapparat som första hörhjälpmedel, när hörselskadan upptäcks, och senare ett CI, när förstärkningen av hörapparaten visar sig otillräcklig. För denna grupp blir hörålder därför ett osäkert mått. Vid studier som rör barn med CI kan det vara viktigt att ange barnens ålder utifrån den tid de haft sitt implantat. Denna kallas ”Post Implant Age”, PIA, dvs ålder efter implantat (Flipsen & Colvard, 2006).

### **3. METOD**

#### **3.1 Försökspersoner**

##### **3.1.1 Rekrytering av försökspersoner**

För deltagande i studien söktes förskolebarn med cochleaimplantat och förskolebarn med normal hörsel. Även jämnåriga barn, som använder hörapparat var inledningsvis aktuella för studien. En av de förskolor i södra Sverige där alla tre grupperna finns representerade, valdes ut. Skälet till att rekrytera barn från en och samma förskola var att samma rum kunde

användas för alla inspelningarna, och att alla barn befann sig i en invand miljö. Barnen förutsattes genom sin förskoletillhörighet komma från samma upptagningsområde och därmed ha en likartad dialektal bakgrund.

Ett brev skickades till förskolepersonalen med information om studien och förfrågan om det fanns möjlighet att genomföra denna på den aktuella förskolan (bilaga 1). Förskolepersonalen lämnade sedan personligen ett brev till målsmännen (bilaga 2). Brevet innehöll en presentation av studien, en förfrågan om målsman gav tillstånd till barnets medverkan i studien samt ett kort frågeformulär. I detta ingick frågor om barnets användning av hörhjälpmedel och frågor om föräldrarnas uppfattning om barnets röst. Frågor och svar om barnens röster enligt föräldrarnas uppfattning redovisas under resultat, 4.2.

Frågeformuläret innehöll även frågor som behandlade barnets språkmiljö, dess förmåga att göra sig förstådd via tal respektive dess egen förståelse för talat språk. Svaren på dessa frågor användes inte vidare, eftersom de inte tillförde något till studiens specifika frågeställning.

Tio målsmän gav sin tillåtelse till att deras barn fick medverka i studien. Fyra av dessa var barn med CI, fyra hade normal hörsel och två barn hade hörselnedsättning och använde hörapparat. Barnen vistades på olika avdelningar på den aktuella förskolan. Avdelningarna skiljer sig åt bl a på så sätt att personalen i olika omfattning använder talat språk, teckenspråk och TAKK (tecken som alternativ och kompletterande kommunikation).

Alla barnen spelades in. Senare bestämdes dock att materialet från barnen med hörapparat skulle utgå ur studien. Skälet till detta var att lika stora grupper var att föredra vid den fortsatta bearbetningen av materialet.

### 3.1.2 Presentation av försökspersoner

Gruppen barn med CI bestod av tre pojkar och en flicka. Deras kronologiska ålder vid inspelningstillfället varierade mellan 5:11 och 7:0 år med en genomsnittsålder på 6:6 år. Alla barnen hade fått sitt implantat i treårsåldern. Inget av barnen hade bilaterala implantat. En målsman angav att barnet använt hörapparat före CI-operationen, medan övriga inte lämnade någon uppgift om detta. Barnens beräknade ålder efter implantat (PIA) vid inspelningstillfället varierade mellan 2:5 år och 4 år med ett genomsnittsvärde på 3:3 år. Samtliga målsmän uppgav att barnen använder både talat språk och teckenspråk. Barnen med CI presenteras i tabell 1a.

**Tabell 1a.** Fakta om barnen med CI i studien

Barn	Kön	Ålder vid inspelningstillfället	Ålder vid CI-operation enligt målsman	PIA (post implantation age) vid inspelningstillfället
C1	p	5:11	3:6 år	2:5 år
C2	p	6:7	2 år hörapp, 3år CI	3:7 år
C3	p	7:0	3 år	4 år
C4	f	6:6	3:6 år	3 år

De fyra barnen med normal hörsel var vid inspelningstillfället mellan 3:4 och 5:5 år gamla med en genomsnittsålder på 4:4 år. En pojke och en flicka var i 3-årsåldern, en pojke och en flicka var drygt 5 år. Barnen med normal hörsel presenteras i tabell 1b. Samtliga målsmän till barnen uppgav att barnets hörsel kontrollerats på BVC eller hörselvården. Två av föräldrarna angav att barnen endast använder talat språk, medan två uppgav att barnen har både talat



språk och teckenspråk. Förmodligen menar föräldrarna med detta att barnen lärt sig en del tecken i förskolan och använder dessa i kontakt med sina döva och hörselskadade kamrater där.

**Tabell 1b.** Fakta om barnen med normal hörsel i studien.

Barn	Kön	Ålder vid inspelningstillfället
H1	f	5:5
H2	p	5:2
H3	p	3:5
H4	f	3:4

## 3.2 Inspelning

### 3.2.1 Inspelningsprocedur

Inspelningarna för studien gjordes på förskolan. Det rum som användes för inspelning låg något avskilt från förskolans avdelningar för att så mycket som möjligt reducera bakgrundsljud. Varje barn hade en person ur förskolepersonalen med sig inne i rummet, för att barnen skulle känna sig trygga i situationen. Inspelningarna tog 20-35 minuter per barn. Den inspelningsutrustning som användes var en Sony Walkman Mini-Discspelare med stereomikrofon. Det inspelade materialet överfördes till dator via audioingången för vidare bearbetning.

### 3.2.2 Inspelning och bearbetning av material

Avsikten var att materialet för lyssnarbedömning skulle innehålla likartade sekvenser från alla barn, så att röstbedömarna skulle kunna koncentrera sig på barnens röster oavsett innehåll eller språklig nivå. Bakgrundsinformation om barnen eller studiens syfte skulle inte framgå. Inspelningsplanen för varje barn omfattade följande: Upprepade vokalsekvenser (/a:/, /u:/), utrop (aj, oj, hej etc.) genom imitation, ramsräkning (från 1 till ca 15), benämning av leksaker, satsrepetition samt spontantal (bilaga 3). Det visade sig att satsrepetition var för svårt för barnen med CI och att svaren vid benämning av leksaker ibland avvek mycket fonologiskt för dessa barn. Det inspelade spontantalet var inte användbart för studien, eftersom barnen med CI och barnen med normal hörsel tydligt skiljde sig åt vad gäller språklig förmåga. För att få ett material som inte avslöjade barnens bakgrund gjordes ett strikt urval. Satsrepetition, benämning och spontantal uteslöts. Sekvenserna som valdes ut för uppspelning för bedömargruppen kom alltså att bestå av vokalljud, ramsräkning och utrop. Längden på sekvenserna var för vokaler 4 – 15 sekunder, ramsräkning 11 – 45 sekunder och för utropssekvenser 2 – 20 sekunder. Sammanlagd tid för det material som spelades upp från respektive barn varierade mellan 32 och 88 sekunder. Klippningen gjordes i Windows Movie Maker version 5.1.

## 3.3. Auditiv perceptuell bedömning

### 3.3.1 Val av röstparametrar och skattningsskala

Följande röstparametrar valdes ut för bedömning av en lyssnargrupp: grad av röststörning buller, läckage, instabilitet samt press. Dessa fem parametrar valdes med inspiration av GRBAS-skalan. Dess bedömningsparametrar är Grade, Rough, Breathly, Asthenic och Strained (Hirano, 1981). Svenska motsvarigheter till dessa är ungefär grad av röststörning, buller, läckage, svaghet och press. Vid den aktuella studien har svaghet ersatts med

instabilitet. Instabil-stabil är en av fem grundläggande perceptoriska röstdimensioner (Hammarberg et al., 1980, se Lindblad 1992, s. 210).

Bedömning med GRBAS görs ursprungligen med en fyra-gradig skala men även en sju-gradig skala förekommer (Horga & Liker, 2006). Det finns dock inga bevis för att lyssnare uppfattar förekomst av en viss röstkaraktäristika i lika stora steg. Det är snarare så att röstbedömare uppfattar olika röstparametrar likt en oavbruten skala (McAllister, 1997). VA-skalan (Visual Analog Scale) är en ograferad skala som oftast är 100 mm lång. Skattning på skalan sker genom att en markering sätts någonstans på linjen.

Denna skala användes till den aktuella studien. För varje presenterad röst användes en separat blankett med en VA-skala för var och en av de angivna röstparametrarna. Linjens startpunkt betydde ”ingen avvikelse” och markering vid linjens slutpunkt ”maximal avvikelse”. Blanketten återfinns i bilaga 4.

### **3.3.2 Röstbedömning**

För att underlätta lyssnarbedömningen var ljudklippen infogade i en powerpointpresentation och spelades upp från datorn på en extern högtalare. Rösterna presenterades i slumpvis ordning. Fyra röster återkom i presentationen, två röster från CI-gruppen och två från gruppen med normal hörsel. Bedömargruppen fick alltså lyssna till 12 röster.

Röstbedömargruppen bestod av fem yrkesverksamma logopeder med särskild vana av röstbedömning. Gruppen satt tillsammans men gjorde bedömningen individuellt och fick inte diskutera under tiden. Den enda bakgrundsinformation som gavs till bedömargruppen var att de skulle få höra och bedöma röster från barn i förskoleåldern. Deltagarna fick lyssna på ljudexemplen så många gånger de behövde men inte gå tillbaka för att se sina tidigare bedömningar.

### **3.3.3 Bearbetning av bedömningarna och statistisk analys**

Bedömarnas markeringar mättes upp med linjal inför analysen av materialet. Spridning och medianvärde beräknades för varje parameter. Den statistiska analysen gjordes med SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 14.0 för Windows. Eftersom försökspersonerna i studien är få, användes ickeparametriska metoder vid den statistiska testningen av resultaten.

För att jämföra bedömningarna av de två grupperna, barn med CI och barn med normal hörsel, användes det ickeparametriska testet Mann-Whitney U för två oberoende samples (signifikansnivå < 0,05).

Dubbletter av fyra av barnrösterna, två från gruppen med CI och två från barnen med normal hörsel, ingick i presentationen för lyssnargruppen. Intrabedömarreliabiliteten undersöktes genom att korrelationen mellan lyssnarnas första och andra bedömning av samma röst beräknades för respektive röstparameter. Korrelationen samt signifikansen för denna beräknades med Spearman's rho och redovisas i tabell C, bilaga 5. Grad av röststörning har högst korrelationskoefficient (0,717), medan lägst korrelationsvärde redovisas för läckage (0,445). Korrelationerna för parametrarna röststörning, buller och instabilitet har signifikansvärden under 0,01 enligt beräkningen med Spearman's rho. Läckage och press har

signifikansvärden under 0,05. Medianvärdena av de fem bedömarnas VAS-skattning för dublettinspelningarna redovisas i tabell B, bilaga 5.

Interbedömarreliabiliteten undersöktes genom att korrelationen mellan varje bedömares skattning och medianvärdet för respektive röst beräknades för varje parameter. Beräkning av korrelationen samt signifikansen för denna gjordes med testet Spearman's rho. Det största respektive minsta värdet på korrelationskoefficienterna för respektive parameter presenteras i tabell D, bilaga 5. Minst spridning, dvs skillnad mellan största och minsta värdet på korrelationsvärdena, noteras för parametern grad av röststörning (0,380 – 0,673). Störst spridning för korrelationsvärdena noteras för parametern buller (-0,361 – +1,00).

## 4. RESULTAT

### 4.1 Auditiv perceptuell bedömning

Bedömargruppen gör genomgående låga markeringar på VA-skalorna oavsett barnens grupptillhörighet. Spridningen av bedömarnas markeringar totalt är 0 – 43 för gruppen barn med CI och 0 – 31 för gruppen barn med normal hörsel. Spridningen för bedömningarna är störst för röstparametern buller (0 – 43) och minst för instabilitet (0 – 18) hos barnen med CI. För barnen med normal hörsel är spridningen störst för bedömningarna på press (0 – 31) och minst för buller (0 – 12). Spridningen på bedömningarna för respektive röst och parameter kan studeras i tabell A, bilaga 5.

Tabell 2 visar medianvärdet för de fem bedömningarna av varje röstparameter för respektive barn. Tabellen är uppdelad i de två grupperna barn med CI och barn med normal hörsel. För gruppen barn med CI ligger medianvärdena för varje röstparameter något högre än för gruppen barn med normal hörsel. Medianvärdena för press ligger högst för båda grupperna.

**Tabell 2.** Auditiv perceptuell bedömning: Medianvärden av de fem bedömarnas VAS-värden (0 – 100 mm). Samtliga röstparametrar och försökspersoner presenteras.

Grupp	Barn	Grad av röststörning	Buller	Läckage	Instabilitet	Press
Barn med CI	C1	6	1	10	1	10
	C2	13	6	0	4	16
	C3	9	0	15	4	19
	C4	1	0	5	11	12
Barn med normal hörsel	H1	2	0	1	0	10
	H2	2	3	5	1	7
	H3	3	1	12	1	4
	H4	5	1	0	1	14

I den auditivt perceptuella analysen fick barnen med CI som grupp något högre medianvärden än barnen med normal hörsel. För att jämföra grupperna gjordes testet Mann-Whitney U. Testet är beräknat på barnens inbördes rankning för medianvärdena och respektive parameter. Spridningen för signifikansvärdena ligger mellan 0,057 – 0,886. Testningen visar alltså att skillnaden mellan bedömarnas skattningar av de två grupperna inte är signifikant för någon röstparameter vare sig på 0,05 eller 0,01 nivå.

**Tabell 3.** Resultat från den ickeparametriska testningen med Mann-Whitney U test mellan de två grupperna barn med CI och barn med normal hörsel för respektive bedömningsparameter.

<b>Test Statistics<sup>b</sup></b>					
	Grad	Buller	Läckage	Instabilitet	Press
Mann-Whitney U	4,000	7,000	6,000	1,500	2,500
Wilcoxon W	14,000	17,000	16,000	11,500	12,500
Z	-1,162	-,303	-,584	-2,013	-1,597
Asymp. Sig. (2-tailed)	,245	,762	,559	,044	,110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,343 <sup>a</sup>	,886 <sup>a</sup>	,686 <sup>a</sup>	,057 <sup>a</sup>	,114 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: grupp

#### 4.2 Barnens röster enligt föräldrarnas uppfattning

I frågeformuläret till föräldrarna ställdes tre frågor angående deras uppfattning om barnens röster. Frågor och svar redovisas i tabell 4.

**Tabell 4.** Frågor till föräldrarna angående deras uppfattning om barnens röst samt svar på dessa.

Fråga i frågeformuläret:	Svar från målsmän till barn med CI	Svar från målsmän till barn med normal hörsel
Har ditt barn någon gång haft problem med sin röst?	Nej: 4/4	Nej: 4/4
Upplever du att ditt barns röst är annorlunda än jämnårigas röster?	Ja: 3/4 Nej: 1/4	Nej: 4/4
För dig vars barn använder hörapparat eller CI: Upplever du att ditt barns röst ändrats sedan han/hon fått hörselhjälpmedel?	Ja: 3/4 Kan inte svara: 1/4	-

Samtliga målsmän uppger att deras barn inte haft några problem med sina röster. På frågan om föräldrarna uppfattar sina barns röster som annorlunda jämfört med jämnårigas, svarar föräldrarna till barnen med normal hörsel nej. Föräldrarna till barnen med CI ger olika svar. En av dem svarar nej. Tre av dem svarar ja och specificerar sina svar enligt följande: Den första svarar ”svårt att tala” Den andra beskriver sitt barns röst som ”ljusare, mer ansträngd” och den tredje beskriver barnets röst som ”kantig”, ”högljudd” och att det ”prat-skriker”. Två av föräldrarna beskriver alltså en röstavvikelse och en beskriver en avvikelse i tal.

På frågan om barnen har ändrat sina röster sedan de fick sina hörselhjälpmedel, svarar tre av föräldrarna ja. En skriver att barnet ”ljudar mycket, härmar mycket, låter mycket mer varierat” och ”inte så mycket enformigt ljud”. Den andra säger att barnet ”nu som då konverserar på teckenspråk, men lägger till eller blandar teckenspråk och tal, sedan det fick CI”. Den tredje tycker att barnet talar mer ”klart” nu och ”kan mer jobba med rösten”. En av dem kan inte svara. Det är samma föräldrar som svarade nej på föregående fråga. För två av barnen avger alltså föräldrarna svar som kan tolkas som att de uppfattar en röstförbättring och en avger ett svar som kan tolkas som förbättring av talet.

## 5. DISKUSSION

### 5.1 Metoddiskussion

Åtta försökspersoner ingick i studien, fyra barn med CI och fyra barn med normal hörsel. Försöksgruppen är liten, men litteraturgenomgång visar att små grupper förekommer i flera artiklar rörande barn med CI där lyssnarbedömning används, tex. Perrin et al. (1999), Lenden & Flipsen (2007) och Poissant et al. (2006). Större grupper i studien hade varit önskvärt och gett utökade möjligheter att se generella trender i röstkvaliteten vid en perceptuell analys. Rekryteringen av en större försöksgrupp försvåras dock av att antalet barn med CI är litet, och det skulle därmed medföra att försökspersoner måste rekryteras från olika miljöer. Antalet barn begränsades även av att barnen rekryterades från samma förskola. Detta medförde samtidigt positiva faktorer som att barnen kom från samma område och kunde spelas in i samma akustiska miljö.

Försökspersonerna var i förskoleåldern, men inte helt åldersmatchade. De var heller inte matchade efter kön. Även detta var en begränsning som resulterade från tillvägagångssättet att rekrytera försökspersonerna. Barnen med CI var i genomsnitt något äldre än barnen med normal hörsel. Den senare gruppen bestod av två barn i treårsåldern och två barn i femårsåldern. Utvecklingen av rösten är bl a beroende av barnets och struphuvudets tillväxt. Olika ålder hos försökspersonerna skulle därför kunna påverka hur barnens röster låter och hur de uppfattas i en auditivt perceptuell bedömning. Bedömarnas skattningar tyder dock inte på att de uppfattat skillnader i rösterna, som kan bero på åldersdifferensen inom gruppen barn med normal hörsel. Jämför man i stället den tidsperiod som barnen i respektive grupp haft tillgång till hörsel, dvs Post Implant Age (PIA) för barnen med CI och kronologisk ålder för barnen med normal hörsel, blir åldersskillnaden mellan grupperna inte så stor. Flipsen & Colvard (2006) föreslår att PIA används i jämförande studier, där man i något avseende undersöker effekten av cochleaimplantat.

Lyssnarbedömningen skulle göras utan att lyssnarna hade någon bakgrundsinformation om barnen eller studiens syfte. Materialet som spelades upp skulle därför vara enhetligt. Att åstadkomma en standardiserad inspelningssituation och därmed ett jämförbart material är svårt, i synnerhet när försökspersonerna är barn som ännu inte lärt sig läsa. Inspelningen fick därför innehålla räkning, imitation av vokaler och utrop samt genomgå en drastisk klippning för att inte barnets språkliga nivå skulle avslöjas. Lyssnargruppens arbete försvårades troligen av att varje uppspelad sekvens var kort. Det kan diskuteras om de korta sekvenserna var representativa för barnens röster i alla situationer. Inspelningen skedde i en lugn situation i ett avskilt rum tillsammans med två vuxna, varav en var förskolepersonal, som barnet kände sedan tidigare. Material från en inspelning tillsammans med en jämnårig kamrat i lekrummet hade förmodligen låtit helt annorlunda.

Vid lyssnarbedömningen användes ograferade VA-skalar. Detta innebär att bedömarna gjorde sina markeringar på en oavbruten linje, vilket enligt McAllister (1997) liknar det sätt lyssnare uppfattar röstparametrar vid perceptuell bedömning. Det finns dock författare som invänder att VAS-bedömare ändå inte utnyttjar de möjligheter som den kontinuerliga skalan ger och att överensstämmelsen i gruppen blir högre vid användande av en nominal skala (Wyuts et al., 1999). VAS-värdena vid denna studie var koncentrerade till skalans första halva och visade således inte några extremvärden för något barn. En perceptuell bedömning är alltid en subjektiv skattning gjord utifrån den enskilde bedömarens erfarenhet. Lindblad (1992) påpekar dock att detta inte alls behöver innebära att bedömningen är godtycklig. Samtränade terapeuter brukar tvärtom uppnå en god samstämmighet. Det bör dock påpekas att

röstpatienter till övervägande del är vuxna. Logopederna som sitter med i auditivt perceptuella bedömningsgrupper är således generellt sett mest tränade på vuxnas röster. Detta kan påverka samstämmigheten i en bedömning av barnröster, eftersom bedömarna inte har lika stor erfarenhet av dessa röster och därmed inte kan ha samma stabila referensramar som för de vuxnas.

Beräkningen av intrabedömarreliabiliteten gav korrelationsvärden mellan 0.445 och 0.717 för de fem röstparametrarna. En korrelation på 0.80 och däröver tolkas som en tillfredsställande reliabilitet (DePoy & Gitlin, 1999). Inget av de beräknade korrelationsvärdena nådde alltså denna gräns. Detta indikerar att de enskilda bedömarna, trots sin långa erfarenhet av röstbedömning, inte var helt säkra på hur de skulle skatta röstexemplen för respektive parameter.

Interbedömarreliabiliteten studerad som korrelationen mellan respektive deltagares bedömning och medianen för varje röst, visade stor spridning för samtliga röstparametrar. Detta tyder på att bedömarna inte var helt överens i sin uppfattning om hur rösterna skulle skattas.

## 5.2 Resultatdiskussion

Resultatet från den auditivt perceptuella analysen visade att det inspelade materialet med barnen med CI bedömdes ha något högre förekomst av buller, läckage, instabilitet och press. Även grad av röststörning skattades högre på VA-skala. Skillnaderna mellan de två grupperna var dock marginella. Bedömarna markerade förekomsten av samtliga parametrar lågt för båda grupperna. Inget barn fick något extremvärde på någon parameter. Det är dock intressant att notera att buller är den parameter där spridningen för bedömningarna är störst för barnen med CI, men minst för barnen med normal hörsel.

Den ickeparametriska testningen av skattningarna för de två grupperna barn med CI och barn med normal hörsel visade att skillnaderna i markeringarna av de olika röstparametrarna inte var tillräckligt betydande för att vara statistiskt signifikant.

Den aktuella studien kunde alltså inte påvisa någon statistisk skillnad mellan rösterna hos barnen med CI och barnen med normal hörsel. Resultaten i tidigare studier där perceptuell analys använts för jämförelse mellan röst hos barn med CI och barn med normal hörsel har pekat mot skillnader mellan grupperna (Perrin et al., 1999; Horga & Liker, 2006). I dessa artiklar redovisas dock ingen statistisk analys av bedömningarna. Att barn med CI som fått implantat före fyra års ålder får en mer normal röstkvalitet än barn som opererats senare har tidigare noterats vid akustiska mätningar (Hocevar-Boltezar et al., 2005; Seifert et al., 2002). I den aktuella studien var barnen mellan 3:0 – 3:6 år när de fick sina implantat. Detta är en möjlig anledning till att barnen som grupp inte avvek markant från gruppen med normal hörsel enligt röstbedömarnas uppfattning.

I frågeformuläret uppgav fler föräldrar till barn med CI än till barn med normal hörsel att de upplevde barnens röster som annorlunda än jämnårigas. Dessa svar bör dock tolkas med försiktighet. Det kan vara svårt att skilja mellan röst och tal för en person som inte har speciella kunskaper i ämnet. En genomgång av vad som skiljer dessa aspekter åt i brevet till föräldrarna hade varit ett sätt att öka kunskaperna och minska osäkerheten i svaren på frågorna. Vid spontantal färgas rösten också av andra aspekter av tal och språk. Det som uppfattas som avvikande av föräldrarna kan möjligen vara skillnader i artikulation, klang,

prosodi eller språkliga svårigheter. Det är dock intressant att föräldrarna till barnen med CI uppfattar en skillnad mellan barnen och jämnåriga. Intervjuer med föräldrarna och därmed ett större antal frågor om röst hade varit en annan metod som skulle kunnat ge värdefull information. Det hade även varit intressant att göra en uppföljande studie i ämnet. I den aktuella studien gjordes inspelningar på barnen vid endast ett tillfälle. En longitudinell fortsättning hade gett information om hur barnens röster utvecklas. Tidigare longitudinella studier har funnit att rösterna hos barn med CI förbättras över tid (Lenden & Flipsen, 2007).

## 6. SLUTSATSER

Syftet med studien var att undersöka om en tränad lyssnargrupp kunde höra några generella skillnader mellan röstkvaliteten hos en grupp barn med CI och en grupp barn med normal hörsel samt att jämföra resultatet från denna bedömning med föräldrarnas uppfattning om barnens röster. Den auditivt perceptuella analysen kunde inte visa några generella skillnader i röstkvaliteten mellan grupperna. Den tränade lyssnargruppen skattade röstparametrarna grad av röststörning, buller, läckage, instabilitet och press något högre hos barnen med CI än hos barnen med normal hörsel, men denna skillnad var inte statistiskt signifikant. Inget av barnen i studien bedömdes ha särskilt avvikande röst vid den auditivt perceptuella bedömningen.

Flera av föräldrarna till barnen med CI uppgav dock att de uppfattade barnens röster annorlunda än jämnåriga barns. Detta kan bero på att de hör barnen i längre sekvenser och i andra situationer än vad lyssnargruppen fick göra. Det kan också bero på att föräldrarna även väger in tal- och språkaspekter i sina svar.

Slutsatsen är att barnen med CI i studien har tämligen normala röster enligt tränade bedömare. Omgivningen uppfattar dock skillnader när barnen pratar jämfört med jämnåriga barn.

## REFERENSLISTA

Barnplantorna, Riksförbundet för barn med Cochleaimplantat, informationsbrochyr (2006).

Cochlear (2007). *Vad är ett cochleaimplantat?* (elektronisk)

Tillgänglig: <<http://www.cochlear.se/Products/441.asp>>/produkter/cochleaimplantat/presentation av cochleaimplantat/ (2007-08-28).

DePoy, E. & Gitlin, L. N. (1999). *Forskning – en introduktion*. (J. Hellberg, övers.). Lund: Studentlitteratur. (Originalarbete publicerat 1994).

Flipsen, P. Jr. & Colvard, L. G. (2006). Intelligibility of conversational speech produced by children with cochlear implants. *Journal of conversation disorders*, 39: 93-108.

Hammarberg, B., Fritzell, B., Gauffin, J., Sundberg, J. & Wedin, L. (1980). Perceptual and acoustic correlates of abnormal voice qualities. *Acta otolaryngologica*, 90: 441-451.

Hirano, M. (1981). *Clinical evaluation of voice*. New York: Springer förlag.

Hocevar-Boltezar, I., Vatovec, J., Gros, A. & Zargi, M. (2005). The influence of cochlear implantation on some voice parameters. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69: 1635-1640.

- Horga, D. & Liker, M. (2006). Voice and pronunciation of cochlear implant speakers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20: 211-217.
- Kompis, M., Bettler, M., Vischer, M., Senn, P. & Hausler, R. (2004). Bilateral cochlear implantation and directional multi-microphone systems. *International Congress Series*, 1273: 447-450.
- Lenden, J. M. & Flipsen, P. Jr. (2007). Prosody and voice characteristics of children with cochlear implants. *Journal of Communication disorders*, 40: 66–81.
- Lindblad, P. (1992). *Rösten*. Lund: Studentlitteratur.
- Lundquist, P-G. (2004). Kokleaimplantat på barn bör vara bilaterala och helst sättas in före 1 års ålder. *Läkartidningen*, 38: 2863-2864.
- McAllister, A. (1997). *Acoustic, Perceptual and Physiological Studies of ten-year-old children's voices*. Vetenskaplig avhandling. Department of Logopedics and Phoniatics Karolinska institute, Huddinge university hospital and department of speech, music and hearing, Royal institute of technology (KTH), Stockholm.
- McAllister, A. & Södersten, M. (2007). Barnröstens utveckling. I Fagius, G. (red.). *Barn och sång - om rösten och vägen dit*. Pozkal: Studentlitteratur. s. 41-54.
- Möllerström medical (2007). *Så fungerar ett cochleaimplantat?* (elektronisk)  
Tillgänglig: <<http://www.mollerstrommedical.se/template.php?groupID=13>> (2007-08-28).
- Perrin, E., Berger-Vachon, C., Topouzkhian, A., Truy, E. & Morgon, A. (1999). Evaluation of cochlear implanted children's voices. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 47: 181-186.
- Poissant, S.F., Peters, K.A. & Robb, M.P. (2006). Acoustic and perceptual appraisal of speech production in pediatric cochlear implant users. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 70: 1195-1203.
- Sederholm, E., McAllister, A., Sundberg, J. & Dalkvist, J. (1993). Perceptual analysis of child hoarseness, using continuous scales. *Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatics*, 18: 73-82.
- Sederholm, E. (1996). *Hoarseness in ten-year-old children, perceptual characteristics, prevalence and etiology*. Vetenskaplig avhandling. Department of Logopedics and Phoniatics Karolinska institute, Huddinge university hospital and department of speech, music and hearing, Royal institute of technology (KTH), Stockholm.
- Seifert, E., Oswald, M., Bruns, U., Vischer, M., Kompis, M. & Haeusler, R. (2002). Changes of voice and articulation in children with cochlear implants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 66: 115-123.
- Socialstyrelsen (2000). *Vårdprogram för behandling av döva barn med cochleaimplantat*. Stockholm: Socialstyrelsen. (Socialstyrelsen 2000:06).



Thomas-Kersting, C. & Casteel, R. L. (1989). Harsh voice: Vocal effort perceptual ratings and spectral noise levels of hearing-impaired children. *Journal of Communication Disorders*, 22: 125–135.

Universitetssjukhuset i Lund (senast uppdaterad 2007-02-28). *Cochleaimplantat* . (elektronisk) Tillgänglig:<[http:// www.skane.se/templates/page.aspx?id=109375/](http://www.skane.se/templates/page.aspx?id=109375/)>/Startsida/Vård/Verksamheter/Division 4/Öron- näs- och halssjukvård/För patienter/Sjukdomar/Fakta/Cochleaimplantat (2007-08-28).

Van Lierde, K.M., Vinck, B.M., Baudonck, N., De Vel, E. & Dhooge, I. (2005). Comparison of the overall intelligibility, articulation, resonance, and voice characteristics between children using cochlear implants and those using bilateral hearing aids: A pilot study. *International Journal of Audiology*, 44: 452 - 465.

Wuyts, F., De Bodt, M. & Van de Heyning, P. (1999). Is the reliability of a visual analog scale higher than an ordinal scale? An experiment with the GRBAS scale for the perceptual evaluation of dysphonia. *Journal of Voice*, 13: 508 - 517.

## Bilaga 1



Avdelningen för Logopedi, Foniatri och Audiologi,  
Institutionen för Kliniska Vetenskaper, Lund

### MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

#### Information till personal på X förskola angående magisteruppsats om barn och röst

Jag heter Emma Bengtsson och går sista terminen (termin 8) på logopedutbildningen i Lund. Den sista terminen under min utbildning ska jag skriva en magisteruppsats för att bli färdig logoped. Jag ska därför göra en självständig undersökning inför denna magisteruppsats.

I samband med min tidigare praktik hos Ursula Willstedt-Svensson vid CI-teamet i Lund, blev jag intresserad av om och hur barns röstkvalitet påverkas av olika grader/typer av hörselnedsättning. Denna frågeställning finner man endast i ett fåtal forskningsstudier. Jag är därför intresserad av att, för min magisteruppsats, studera röstkvaliteten hos barn med normal hörsel samt hos barn som använder hörapparat eller cochleaimplantat.

Hörseln påverkar hur våra röster låter och resultatet av undersökningen ger en ökad kunskap om hörselns betydelse för barns röster. Resultaten kan också, jämfört med vad vi har idag, ge ett betydligt bättre bedömningsunderlag, när det gäller röst hos barn med hörselnedsättning. Man kan på detta sett också förebygga eventuella röstproblem när barnen blir äldre.

Eftersom det finns barn som stämmer överens med min målgrupp på X förskola är det min förhoppning är att Ni kan tänka er att medverka i studien. För Er innebär detta att:

Vidarebefordra ett brev till föräldrar vars barn går på avdelningarna: X, Y och Z.

Ta emot svar från föräldrarna och vidarebefordra svaren till mig.

Tillsammans med mig komma överens om lämpliga dagar, i april, då jag kan komma till förskolan för att göra en inspelning av varje enskilt barn, vars föräldrar samtyckt till att barnet medverkar.

Under de korta inspelningsstunderna är det bra om jag kan få låna ett rum där det är så lite störande ljud som möjligt.

Det är naturligtvis frivilligt att delta i studien. Förälder/barn kan när som helst, utan motivering, avbryta sitt medverkande i studien. Resultaten kommer vid presentationen att redovisas på ett sådant sätt att vare sig enskilt barn, eller den förskola barnen går på, kan identifieras. Jag kommer i uppsatsen endast att använda mig av barnens kön och ungefärliga ålder. Namn eller personnummer kommer inte att användas.

Naturligtvis kommer ni på X förskola att få ett exemplar av min magisteruppsats.

Kontakta mig gärna om ni har några frågor.

Emma Bengtsson, logopedstuderande (*mailadress och telefonnummer*)

Ni kan också kontakta mina handledare på Öron-näsa-halskliniken vid Lunds Universitetssjukhus Ursula Willstedt-Svensson, leg logoped i Cochleaimplantatteamet; (*mailadress och telefonnummer*)

Roland Rydell, foniatör och docent vid röst och talvårdsavdelningen (*mailadress*)

Viveca Lyberg Åhlander, leg.logoped vid röst och talvårdsavdelningen (*mailadress*)

## Bilaga 2



### MEDICINSKA FAKULTETEN

Lunds universitet

Avdelningen för Logopedi, Foniatri och Audiologi,  
Institutionen för Kliniska Vetenskaper, Lund

#### **Till DIG som är förälder till ett barn på X förskola.**

Jag heter Emma Bengtsson och går sista terminen (termin 8) på logopedutbildningen i Lund. I samband med min tidigare praktik på Audiologiska avdelningen på Universitetssjukhuset i Lund blev jag intresserad av om och hur förskolebarns röstkvalitet påverkas av olika grader/typer av hörselnedsättning. Jag är nu intresserad av att, för min magisteruppsats, studera röstkvalitén hos tre grupper av förskolebarn:

- barn med normal hörsel
- barn med hörselnedsättning (med eller utan hörapparat)
- barn som har cochleaimplantat.

Hörsele påverkar hur våra röster låter och resultatet av undersökningen ger en ökad kunskap om hörselns betydelse för barns röster. Resultaten kan också, jämfört med vad vi har idag, ge ett betydligt bättre bedömningsunderlag, när det gäller röst hos barn med hörselnedsättning.

Tillvägagångssättet blir som följer. De barn, vars föräldrar gett sitt tillstånd till barnets medverkan kommer tillsammans med mig att spelas in på förskolan. Vi tittar på bilder och leker med några leksaker. Under leken kommer vi överens om vad figurerna/leksakerna säger t ex ”oj”, ”kom”, ”hej då”, ”mamma”. Orden väljs på ett sådant sätt att barn, såväl i olika åldrar, som barn med olika talspråkskompetens kan medverka. Det är alltså inte uttalet utan hur rösten låter som fokuseras. I samband med inspelningen får varje barn en liten symbolisk present. Inspelningarna kommer sedan att lyssnas igenom och analyseras.

Jag är tacksam om Du/Ni fyller i svarsblanketten och lämnar den till förskolepersonalen så snart som möjligt, dock senast 14 april.

Tillsammans med personalen på förskolan bestämmer jag ett lämpligt datum då det passar att jag kommer till X och gör inspelningarna. Jag kommer dessutom att besöka förskolan någon dag innan inspelningen, så att de aktuella barnen har träffat mig innan inspelningen.

Det är naturligtvis frivilligt att delta i studien. Ni eller Er barn kan när som helst, utan motivering, avsluta Er medverkan. Studien har inget samband med eventuell behandling på Universitetssjukhuset. Resultaten kommer att redovisas på ett sådant sätt att man inte kan identifiera något barn. Jag kommer endast att använda mig av barnens kön och ungefärliga ålder. Barnets namn eller förskolans namn kommer inte att nämnas.

Om du önskar ytterligare information är Du VÄLKOMMEN att kontakta mig  
Emma Bengtsson, logopedstuderande (*telefonnummer och mailadress*)

Du/Ni kan också kontakta mina handledare på Öron-näsa-halskliniken vid Lunds Universitetssjukhus  
Ursula Willstedt-Svensson, leg logoped i Cochleaimplantatteamet; (*mailadress*)

Roland Rydell, Överläkare i foniatri och laryngologi Med.Dr vid röst och talvårdsavdelningen  
(*mailadress*)

Viveca Lyberg Åhlander, leg.logoped vid röst och talvårdsavdelningen (*mailadress*)

Svarsblanketter angående undersökningen om hur barns röstkvalité påverkas av olika grader/ typer av hörselnedsättning.

Jag/vi ger härmed mitt/vårt tillstånd till att mitt/vårt barn deltar i undersökningen.

Jag/vi avböjer att delta i undersökningen.

Barnets förnamn: \_\_\_\_\_

Förälders namnteckning: \_\_\_\_\_

Barnets födelseår \_\_\_\_\_ Månad \_\_\_\_\_

Kryssa för om barnet har:

Normal hörsel. Är hörseln kontrollerad, på tex BVC eller hörselvården? ja Nej

Hörapparat. Ungefär när fick barnet sin första hörapparat? Ålder \_\_\_\_\_

Cochleaimplantat. Har barnet ett eller två implantat? 1 2

Ungefär när fick barnet CI? Ålder 1:a CI \_\_\_\_\_ ev. ålder 2:a CI \_\_\_\_\_

Hörselnedsättning men ingen hörapparat

I barnets språkliga omgivning förekommer övervägande:

talad svenska

teckenspråk

två eller flera talade språk

talad svenska och teckenspråk

Talad svenska med tecken som stöd

två eller flera talade språk och teckenspråk

Annat \_\_\_\_\_

Har ditt barn någon gång haft problem med sin röst?

Nej

Ja När och på vilket sätt: \_\_\_\_\_

Upplever du att ditt barns röst är annorlunda än jämnårigas röster?

Nej

Vet inte

Ja om du kan, försök beskriva hur du upplever rösten:

---

Ringa in den siffra som stämmer bäst in på ditt svar...

När ditt barn använder sig av talat språk, förstår Ni i familjen då vad han/hon säger?

0	1	2	3	4	5
Aldrig	någon enstaka gång	sällan	ofta	nästan alltid	alltid

Förstår utomstående vad barnet säger när han/hon använder sig av talat språk?

0	1	2	3	4	5
Aldrig	någon enstaka gång	sällan	ofta	nästan alltid	alltid

När du enbart talar till ditt barn, förstår han/hon då vad du säger?

0	1	2	3	4	5
Aldrig	någon enstaka gång	sällan	ofta	nästan alltid	alltid

För dig vars barn använder hörapparat eller CI: upplever du ditt barns röst ändrats sedan han/hon fått hörselhjälpmedel?

Nej

kan inte svara

Ja. Om du kan, försök beskriva hur....

---

Tack för din medverkan!

### Bilaga 3

## Inspelningsschema

### Vokaler

(Barnet flyttar en liten figur och säger vokaler enligt instruktion upprepade ggr.)

aoaoaoao

aaa

ooo

### Räkning

(Barnet räknar trappstegen i en leksakstrappa upprepade ggr. Räkning så långt barnet klarar)

### Utropsord

(Efter imitation)

Aj

Oj

Hej

Nej

Kom

### Benämning av leksaker

Bord

Säng

gris

katt

flicka

hund

häst

bil

traktor

polisbil

blomma

nalle

ko

kalle anka

Glasögon

### Eftersägning av meningar

Separat papper

### Locka till spontantal

Nallesagan utan text, fråga barnet vad som händer i sagan. Målmeningar är enkla SV och SVO satser tex. Nalle går, Nalle trillar, Nalle går hem

**Bilaga 4**

**Röstbedömning**

**Nr X**

	Inget	Maximalt
<b>Press</b>	■	■
<b>Läckage</b>	■	■
<b>Buller</b>	■	■
<b>Instabilitet</b>	■	■
<b>Grad av röststörning</b>	■	■

**Övriga kommentarer** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Bilaga 5

**Tabell A.** Auditiv perceptuell bedömning: Spridning och medianvärde på röstbedömarnas bedömningar på VA-skalar (0 – 100 mm) för respektive röstparameter och barn.

<b>Grad av röststörning</b>	<b>Grupp</b>	<b>Barn</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>median</b>
	<b>Barn med CI</b>	C1	0	15	6
		C2	2	23	13
		C3	0	18	9
		C4	0	10	1
	<b>Barn med normal hörsel</b>	H1	0	9	2
		H2	1	17	2
		H3	1	20	3
		H4	1	10	5
<b>Buller</b>	<b>Barn med CI</b>	C1	0	10	1
		C2	0	12	6
		C3	0	43	0
		C4	0	3	0
	<b>Barn med normal hörsel</b>	H1	0	3	0
		H2	0	12	3
		H3	0	12	1
		H4	0	3	1
<b>Läckage</b>	<b>Barn med CI</b>	C1	2	22	10
		C2	0	2	0
		C3	0	26	15
		C4	0	12	5
	<b>Barn med normal hörsel</b>	H1	0	24	1
		H2	0	27	5
		H3	4	23	12
		H4	0	19	0
<b>Instabilitet</b>	<b>Barn med CI</b>	C1	0	7	1
		C2	3	13	4
		C3	0	18	4
		C4	0	18	11
	<b>Barn med normal hörsel</b>	H1	0	16	0
		H2	0	10	1
		H3	0	2	1
		H4	0	2	1
<b>Press</b>	<b>Barn med CI</b>	C1	1	33	10
		C2	13	24	16
		C3	7	25	19
		C4	5	19	12
	<b>Barn med normal hörsel</b>	H1	5	12	10
		H2	2	17	7
		H3	0	31	4
		H4	4	19	14



**Tabell B.** Auditiv perceptuell bedömning: Medianvärdena av de fem bedömarnas VAS skattning (0 – 100 mm) för bedömning 1 och bedömning 2 av samma röst.

Parameter	Barn C1		Barn C2		Barn H1		Barn H2	
	1:a bed.	2:a bed.	1:a bed	2:a bed	1:a bed.	2:a bed	1:a bed	2:a bed
Grad av röststörning	6	7	13	15	2	0	2	7
Buller	1	1	6	10	0	1	3	1
Läckage	10	7	0	3	1	1	5	10
Instabilitet	1	1	4	9	0	1	1	1
Press	10	12	16	12	10	2	7	8

**Tabell C.** Auditiv perceptuell bedömning: Intrabedömarreliabiliteten studerad genom korrelationsberäkning av bedömning 1 och bedömning 2 på samma röst. Samtliga bedömare och dubblettinspelningar är med i beräkningen.

Röstparameter	Korrelationskoefficient	Signifikansvärde
Grad av röststörning	0,717**	0,00
Buller	0,583**	0,007
Läckage	0,445*	0,049
Instabilitet	0,687**	0,001
Press	0,507*	0,023

\*Korrelationen har signifikansvärde<0.05

\*\* Korrelationen har signifikansvärde<0.01

**Tabell D.** Auditiv perceptuell bedömning: Max- och minvärde av korrelationskoefficienterna och motsvarande signifikansvärde vid korrelationsberäkning mellan respektive bedömare och gruppens medianvärde, vilket beräknades för att studera interbedömarreliabiliteten.

Röstparameter		Minvärde	Maxvärde
Grad av röststörning	korrelationskoefficient	0,380	0,673
	signifikansvärde	0,353	0,067
Buller	korrelationskoefficient	-0,361	1,000
	signifikansvärde	0,379	-
Läckage	korrelationskoefficient	0,424	0,815*
	signifikansvärde	0,296	0,014
Instabilitet	korrelationskoefficient	0,026	0,849*
	signifikansvärde	0,952	0,008
Press	korrelationskoefficient	-0,216	0,877**
	signifikansvärde	0,608	0,004

\*Korrelationen har signifikansvärde<0.05

\*\* Korrelationen har signifikansvärde<0.01