



**Karolinska  
Institutet**

---

**Institutionen för klinisk vetenskap,  
intervention och teknik, CLINTEC  
Enheten för logopedi  
Logopedprogrammet  
Examensarbete i logopedi**

---

## **Observation av joller hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning vid 9 till 19 månaders ålder**

Malin Dahlby  
Malin Persson

Examensarbete i logopedi,  
30 högskolepoäng  
Vårterminen 2014

Handledare  
Anette Lohmander  
Ulrika Löfkvist

# **Observation av joller hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning vid 9 till 19 månaders ålder**

Malin Dahlby  
Malin Persson

*Sammanfattning.* Syftet med studien var att undersöka tidig talproduktion hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning. Forskning har tidigare visat att joller hos barn med grav hörselnedsättning skiljer sig från normalhörande. Stavelsejoller är en lättidentifierad milstolpe i barns utveckling som tillsammans med konsonanter med främre artikulationsställe samt klusiler har visats predicera senare språkutveckling. Fem barn med lätt till måttlig hörselnedsättning rekryterades. Barnen observerades och deras ljudande noterades i ett validerat och normerat jollerscreeningsformulär. Jämförelse med köns- och åldersmatchade normalhörande barn visade att barnen med hörselnedsättning producerade en lägre andel stavelsejoller samt färre konsonanttyper. Denna studie har genomförts med mycket god kontroll av reliabilitet. Inter- och intrabedömarreliabiliteten var god och studien bidrar till ytterligare validering av jollerscreeningsformuläret. Behovet av forskning på tal- och språkutveckling hos barn med lättare hörselnedsättning är stort. Denna studie bör betraktas som en pilotstudie med förslag till framtida forskningsområden.

# **Observation of babbling in children with mild to moderate hearing loss at 9-19 months of age**

Malin Dahlby  
Malin Persson

*Abstract.* The aim of this study was to investigate early speech in children with mild to moderate hearing loss. Previous research show that babbling in children with profound hearing loss differ from normal hearing children. Canonical babbling is a landmark in the development, and consonants with anterior place of articulation and plosive manner have been shown to predict later language development. Five children with mild to moderate hearing loss were recruited. The children were observed and their babbling noted in a validated observation form. Comparison with age-matched normal-hearing children showed that children with hearing loss produced a lower proportion of canonical babbling and fewer consonant types. This study has been conducted with very good control of reliability. Inter- and intra-rater reliability was good and contributes to further validation of the observation form. The research available today is mostly done on children with severe hearing loss and there is a need for research on speech and language development in children with mild to moderated hearing loss. This study should be considered as a pilot study with suggestions for future research.

I Sverige lever idag ungefär 25 000 barn i åldrarna 0-15 år med någon grad av hörselnedsättning (Socialstyrelsen, 2009). Den forskning som finns idag är främst gjord på barn med grav hörselnedsättning (>70 dB) och inte på gruppen barn som har en lätt till måttlig hörselnedsättning (<70 dB) (Moeller, Tomblin, Yoshinaga-Itano, Connor & Jerger, 2007). Därför finns det ett stort behov av forskning på språkutvecklingen hos barn med lättare hörselnedsättning som växer upp med de förutsättningar för hjälpmedel och intervention som erbjuds idag.

Barns tidiga ljudande ansågs historiskt inte vara relaterat till tal, men forskarna är idag överens om att barns ljudproduktion följer ett systematiskt mönster (Oller, Eilers, Neal & Schwartz, 1999). Eftersom det finns en systematik är det relevant att studera avvikelser från detta mönster. Den tidiga talproduktionen innan första orden kan delas in i vegetativa ljud (t.ex. hostningar) och signaler (t.ex. skrik) samt s.k. profoner som är förspråkliga ljud. Profonerna brukar vidare delas in i fyra stadier med ökande artikulatorisk kontroll och komplexitet. Dessa stadier kallas fonationsstadium, tidigt artikulationsstadium, expansionsstadium samt kanoniskt stadium (Oller et al., 1999). När barnet uppnått det kanoniska stadiet producerar det yttranden med tydlig stavelsestruktur med konsonant/vokal (Oller, Eilers, Neal & Cobo-Lewis, 1998), s.k. stavelsejoller (t.ex. /bababa/). Yttranden i det kanoniska stadiet kännetecknas akustiskt av snabba övergångar mellan språkljuden (s.k. formantransitioner) på motsvarande sätt som vid senare stadier av talutveckling och i vuxet tal (Oller et al., 1999). Stavelsejoller är en milstolpe i barns utveckling som har visats lätt att identifiera även av otränade lyssnare som t.ex. föräldrar (Oller et al., 1998). Föreliggande studie använder gränsen 15 % kanoniska stavelser för att stavelsejollret ska räknas som etablerat, hämtat från Oller, Eilers, Steffens, Lynch och Urbano (1994). Härifrån används termen vokalisationer för att beskriva förspråkligt ljudande utan kanonisk stavelsestruktur. Typiskt utvecklade barn når det kanoniska stadiet och uppvisar stavelsejoller omkring 8 månaders ålder (Moeller et al., 2007a), men viss individuell variation finns. Vid 10-månaders ålder har dock typiskt utvecklade barn i de allra flesta fall stavelsejoller, även vid vanliga riskfaktorer för utveckling som prematuritet, lätt utvecklingsstörning samt låg socio-ekonomisk status (Oller et al., 1998). Studier har visat att det finns en koppling mellan socioekonomisk status (SES) och typ av interaktion mellan förälder och barn där det föreslås att en miljö med låg SES ger barnet en mindre språkstimulerande interaktion (Eilers, Oller, Levine, Basinger, Lynch & Urbano, 1993; Cartmill, Armstrong, Gleitman, Goldin-Meadow, Medina & Trueswell, 2013). Interaktionen mellan förälder och barn påverkar barnets språkutveckling och låg SES skulle därför kunna vara en faktor som påverkar joller hos barnen.

Tidig stavelseproduktion har visats predicera den senare talproduktionen och ordförrådet. Avsaknad av stavelsejoller vid 10-månaders ålder är en prediktor för senare språkliga svårigheter (Oller et al., 1999). Studier har bl.a. visat att barn som saknade stavelsejoller vid 10 månader producerade färre ord än kontrollgruppen vid 18, 24 samt 30 månaders ålder. McCune och Vihman (2001) har i en longitudinell studie visat att barns prelingvistiska konsonantproduktion har betydelse för utvecklandet av lexikon. Studier har också visat att de konsonantljud som produceras i joller predicerar senare artikulatorisk precision. Antalet orala klusiler vid 9 månader har visats korrelera positivt med senare produktion (Chapman, Hardin-Jones, & Halter, 2003). Begränsad konsonantproduktion och glottala konsonanter har visats predicera bristande språkutveckling (Stoel-Gammon, 1994).

McCune och Vihman (2001) fann även att de vanligast producerade klusilerna hos barn mellan 9 och 16 månaders ålder var främre ljud, alveolarer (t/d) samt bilabialer (p/b). Främre konsonantljud har funnits dominera i jollerutvecklingen hos typiskt utvecklade barn från 10 månaders ålder i flera studier (t.ex. Roug, Landberg, & Lundberg, 1989).

Sen start av stavelsejoller förekommer hos barn med grav hörselnedsättning (Eilers & Oller, 1994) samt hos andra kliniska grupper som till exempel autism (Patten, Belardi, Baranek, Watson, Labban, & Oller, 2014). En sen start av stavelsejoller har visats predicera utvecklingsförsening (Oller et al., 1998) och det diskuteras också om en sen jollerstart kan vara en förutsägelse för andra diagnoser som till exempel dyspraxi, dysartri, fonologisk språkstörning samt generell språkstörning (Oller et al., 1999). Vanligtvis uppmärksammas inte dessa förseningar förrän vid tre års ålder. Det är därför av vikt att man uppmärksammar avvikande joller tidigt.

Barn med hög risk för att utveckla autism (som även senare diagnostiserades med autism) producerade mindre stavelsejoller vid 9 månaders ålder än barn med låg risk. Dock fann man ingen skillnad i produktion av stavelsejoller vid 12 månaders ålder (Paul, Fuerst, Ramsay, Chawarska & Klin, 2011). En annan studie kom fram till att barn med autism producerade mindre stavelsejoller upp till 48 månaders ålder jämfört med matchade normalt utvecklade barn (Oller et al., 2010).

Som tidigare nämnts har barn med grav hörselnedsättning senare debut av stavelsejoller. Den fortsatta talutvecklingen har i tidigare forskning också funnits ske senare hos barn med hörselnedsättning men följer samma ordning som normalhörande (Moeller et al., 2007b). Konsonantutvecklingen sker senare men följer ett liknande mönster som normalhörandes, förutom beträffande frikativor där produktionen minskar hos barnen med hörselnedsättning (Moeller et al., 2007a). Detta förklaras av att frikativa ljud innehåller höga frekvenser som är svåra att uppfatta med hörapparat samt är komplexa att producera. Eftersom barn med hörselnedsättning vanligtvis har sämre talljudsuppfattning inom det högfrekventa området uppfattar de inte alltid frikativa språkljud. Det innebär att de blir mindre benägna att producera frikativor och färre produktioner påverkar i sin tur den fonologiska representation negativt. I kontrast till Moeller et al. (2007a) har andra studier visat att det förutom kvantitativa skillnader också finns kvalitativa skillnader i ljudproduktion hos barn med hörselnedsättning jämfört med normalhörande barns. Normalhörande barn producerar fler konsonanter och deras konsonantrepertoar ökar med åldern medan barn med hörselnedsättning har en mindre repertoar som minskar med åldern (Mavilya, 1972). Barn med hörselnedsättning producerar färre flerstaviga yttranden än vad normalhörande barn gör samt fler vokalisationer med halvokal och glottala klusiler än normalhörande barn (Stoel-Gammon & Otomo, 1986). Bristen på auditiv återkoppling kan vara en av flera orsaker till att barn med hörselnedsättning utvecklas sent språkligt med en minskande konsonantrepertoar. Barnen får ingen auditiv återkoppling när de jollar/talar och då skapas inte några samband mellan omgivningens språk och deras egen produktion. Detta gör att barnen inte blir motiverade att jollra lika mycket som normalhörande vilket betyder att de får mindre språklig stimulans. Det är också känt att föräldrar förändrar sitt sätt att tala till sina barn när de börjar producera stavelsejoller. Eftersom det har en tydlig stavelsestruktur och är likt vuxet tal vill föräldern guida sitt barn mot en produktion av mer meningsfulla yttranden, som t.ex. att föräldrarna bygger ut barnets yttranden "baba" till "ja! Det där är pappa". Barn med autism som generellt producerar färre yttranden har visats få mindre

yttranden riktade till sig från sina föräldrar (Patten et al., 2014). Det kan även tänkas gälla för barn med hörselnedsättning vilket skulle kunna påverka deras språkutveckling (Stoel-Gammon, 2011). Det är viktigt att ta i beaktande att många studier inom ämnet genomfördes innan hörselscreening och hörselhjälpmiddelsutprovning genomfördes så tidigt som det görs idag (Nathani, Oller, & Neal, 2007).

För att utveckla sitt lexikon är barn beroende av auditiv information och därför kan en hörselnedsättning förutsättas påverka detta. Barn med normal hörsel producerar mer komplexa ord och meningar vid 24 månaders ålder jämfört med barn med hörselnedsättning (Moeller et al., 2007b). Eftersom McCune och Vihman (2001) funnit att den förspråkliga konsonantproduktionen påverkar utvecklandet av lexikon är det viktigt att kartlägga den tidiga konsonantproduktion och eventuell senare lexikal påverkan hos barn med hörselnedsättning. Beträffande lexikal utveckling hos barn med hörselnedsättning i skolåldern finns stöd i litteraturen både för att den är försenad jämfört med normalhörande även vid lätt hörselnedsättning (Wake, Hughes, Poulakis, Collins & Rickards, 2004) och för att den ofta följer normalhörande när inte andra faktorer som exempelvis språkstörning också föreligger (Gilbertson & Kahmi, 1995). Studier indikerar att det finns skillnader i den lexikala processen hos barn med hörselnedsättning jämfört med normalhörande, i t.ex. ordigenkänning och framplockningsstrategier (Schwartz et al., 2013) och semantiska kategorier (Jerger, Lai & Marchman, 2002). Inläringen av morfologi är också beroende av auditiv information och det finns studier som visar på att hörselnedsättning kan påverka grammatisk förmåga (t.ex. McGuckian & Henry, 2007). Det är möjligt att skillnaderna som diskuterats ovan är för subtila för att ge utslag på standardiserade tester anpassade för att identifiera språkstörning. Det är därför av vikt att hitta lämpliga verktyg som fångar upp även dessa skillnader och möjliggör långtidsuppföljning av dess effekter på t.ex. läs- och skrivförmåga.

Hörselnedsättning delas in i två typer (Cole & Flexer, 2011). En konduktiv hörselnedsättning är ett ledningshinder i ytter- och/eller mellanörat och resulterar vanligen i en jämn försvagning av ljud på samtliga frekvenser. En sensorineural hörselnedsättning orsakas av skador i innerörat/på hörselnerven och påverkar förmågan att uppfatta ljud inom olika frekvensområden på olika sätt, vilket ger en förvrängning av ljudet. Denna skillnad i hur talsignaler uppfattas kan tänkas påverka språkutveckling på olika sätt beroende på typ av hörselnedsättning. Schönweilera, Ptoka och Radüb (1998) fann att barn med en konduktiv fluktuerande hörselnedsättning presterade sämre på språkliga test än normalhörande och att barn med måttlig till svår sensorineural hörselnedsättning presterade ytterligare sämre.

Det råder ingen konsensus om att det finns en direkt samverkan mellan grad av hörselnedsättning och effekt på språkförmåga. Språklig förmåga påverkas av flera faktorer i kombination med hörselnedsättningen som t.ex. föräldramedverkan, hur mycket hörselhjälpmedel används, kvalitet på intervention och förekomst av andra funktionsnedsättningar (Moeller et al., 2007c) och därför finns inte ett direkt samband mellan språklig förmåga och grad av hörselnedsättning. Det är möjligt att språkförmågan hos ett barn med lätt hörselnedsättning påverkas mer av omgivande faktorer. Barn med svårare nedsättning skulle kunna antas i högre grad använda sina hjälpmedel och delta i intervention eftersom svårigheterna är mer uppenbara och intervention/hjälpmedel därmed innebär en mer påtaglig förbättring i förhållande till ansträngningen. Lättare

hörselnedsättningar kan också upptäckas senare eftersom de visats kunna missas av screening (Norton et al., 2000). Tidig identifikation av hörselnedsättning har i flera studier visats ha en positiv effekt på tal och språk (Moeller et al., 2007c) och språkutveckling har visats kunna prediceras efter den tidpunkt då barnet fått tillgång till sitt hörselhjälpmedel (Eisenberg, 2007). Det är därför möjligt att barn med lättare hörselnedsättning får senare insatser och missgynnas av detta. Det är av största vikt att kartlägga eventuella skillnader mellan gruppen med lätt och gruppen med grav hörselnedsättning för att säkerställa att den intervention som sätts in är anpassade för respektive grupp.

Lieberman (2012) har undersökt validitet och reliabilitet hos några uppgifter i observation av joller. Hon fann att parametrarna tryckstarka orala konsonantljud (klusiler och frikativor) och främre artikulationsställen (framför palatum) hade hög validitet och reliabilitet. Det observationsformulär som kommer att användas i denna studie bygger på dessa kunskaper. Det har normerats på 10 månader (Eriksson & Holm, 2013) samt 12 och 18 månader (Lohmander, Olsson & Flynn, 2011) gamla normalhörande barn.

Genom kartläggning av talproduktion hos barn med hörselnedsättning redan på jollernivå kan de barn som ligger i riskzonen för framtida språkliga svårigheter identifieras tidigt. Detta möjliggör tidiga insatser vilket kan antas stärka deras språkliga förmåga. Transkribering är det mest tillförlitliga sättet att analysera barns tidiga ljudproduktion men det är mycket tidskrävande. Observationsformuläret som används är lätt att administrera, har normerats på normalhörande och kan vara ett kostnadseffektivt och tillförlitligt verktyg för att följa talproduktionsutvecklingen hos barn med hörselnedsättning i kliniskt arbete. Som tidigare nämnts har oerfarna lyssnare förmågan att känna igen stavelsejoller vilket gör att observationsformuläret är mycket användbart.

### *Syfte och hypoteser*

Syftet med studien är att undersöka tidig talproduktion hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning. Med utgångspunkt i tidigare forskning antas barn med hörselnedsättning uppvisa en senare etablering av stavelsejoller jämfört med normalhörande. Beträffande konsonanter antas barnen med hörselnedsättning uppvisa en liknande konsonantrepertoar som normalhörande dock vid en högre ålder. Grad av hörselnedsättning antas inte ensamt påverka joller.

### *Frågeställningar:*

- I vilken utsträckning förekommer stavelsejoller hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning jämfört med normalhörande barn?
- I vilken utsträckning skiljer sig förekomsten av tryckstarka ljud/orala klusiler och konsonanter med främre artikulationsställen hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning jämfört med normalhörande barn?
- Finns det skillnader i konsonantrepertoaren hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning vid 9-19 månaders ålder jämfört med normalhörande barn?
- Finns det något samband mellan joller och hörsel?

## Metod

### *Deltagare*

Alla barn mellan 9 och 24 månader inskrivna vid hörselhabiliteringen i Stockholm fick en förfrågan via CI-enheten på Karolinska universitetssjukhuset i Huddinge om att delta i studien. Detta var totalt 40 barn. Inklusionskriterier för deltagande i studien var utöver åldersspannet mellan 9 och 24 månader, att barnet hade en lätt till måttlig hörselnedsättning (mellan 30 och 70 dB), var inskrivet vid hörselhabiliteringen i Stockholm samt att minst en av vårdnadshavarna hade svenska som modersmål och talade detta med barnet i hemmet. Exklusionskriterier var att barnet hade en grav hörselnedsättning (över 70 dB) och/eller ett multihandikapp. Med stöd av Oller et al. (1998) exkluderades inte flerspråkiga barn eller prematurt födda barn.

Förfrågan om deltagande skickades till de familjer som uppfyllde inklusionskriterierna. Efter den första förfrågan om deltagande skickades med två veckors mellanrum två påminnelser ut till de familjer som inte svarat. Med den sista påminnelsen lades möjligheten att svara nej till. De familjer som tackat ja kallades till observation i början av 2014.

Förfrågan bestod av ett brev som beskrev studiens syfte, hur observationen går till samt information om sekretess, samtycke och en samtyckesblankett som föräldrarna signerat. Ett frågeformulär ingick också med frågor om barnets kön, födelsedatum, gestationssålder och om eventuella komplikationer vid graviditet och förlossning, om orsaken till hörselnedsättningen var känd samt språk i hemmet för att kontrollera för dessa faktorer. Föräldrars utbildningsnivå efterfrågades också. Information om tidpunkt då barnet fick sina hörapparater, genomsnittlig hörapparatsanvändning samt övrig information om barnets hörsel inhämtades med föräldrars samtycke från barnets journal för att kunna kontrollera för hörselålder.

Av de 40 tillfrågade gav sju familjer sitt medgivande till att delta, 11 tackade nej och 22 svarade inte. Två barn exkluderades på grund av att de saknade svensktalande vårdnadshavare och totalt fem barn inkluderades i studien. Deltagarna var en flicka och fyra pojkar som var mellan 9 och 19 månader gamla. Barnen hade hörtröskelvärden på mellan 20 och 70 dB mätt med hjärnstamsaudiometri (Auditory brainstem response) som är ett objektiva mått på hörtröskelnivå som gjorts när barnen skrivits in på hörselhabiliteringen. Orsaken till hörselnedsättningen var sensorineural hos två av barnen och konduktiv hos tre. Ett av barnen använde inte hörapparat. Fyra av barnen använde hörapparat och deras hörselålder (tid med hörapparat) var mellan tre och åtta månader. Ett av barnen hade läpp- käk- gomspalt (LKG), inga andra kända syndrom eller sjukdomar fanns hos något barnen. Inget av barnen var prematurt födda och inga komplikationer vid graviditet eller förlossning uppgavs av föräldrarna. Samtliga familjer talade enbart svenska hemma. Samtliga barn hade minst en förälder med högskoleutbildning och lägsta utbildning hos föräldrarna var gymnasium.

Varje försöksperson matchades utifrån kön och ålder med två typiskt utvecklade normalhörande barn. Åldersmatchning gjordes så nära som möjligt utifrån tillgängligt material. Filmer med sex 10 månader gamla barn som använts i en annan studie (Holm och

Eriksson, 2013) observerades utifrån samma observationsformulär som användes i denna studie. Data från två 12 månader gamla barn och två 18 månader gamla barn hämtades från Lohmander et al. (2011).

### *Material*

Observationsformuläret som användes omfattar åtta observationspunkter. Förekomst av vokalisationer och stavelsejoller skattas på VAS- skalor som är 100 mm breda där lägsta punkten står för "inga" och högsta för "många". Förekomst av tryckstarka orala konsonant ljud, främre konsonantljud, orala klusiler samt främre orala konsonanter bedöms med svarsalternativen "ja", "nej" samt "vet ej". I en uppställning av de svenska konsonantljuden noteras de ljud som hörs minst tre gånger under observationen för att möjliggöra beräkning av totala antalet olika konsonanter samt totala antalet olika klusiler.

Information om barnens hörselbeteende inhämtades genom frågeformuläret LittlEARS (Coninx et al. 2009). Formuläret är utformat för att genom föräldraskattning bedöma den auditiva utvecklingen hos barn med hörselnedsättning från 0-2 års ålder och är validerat på engelska (Coninx et al., 2009). Syftet med formulärets frågor är att följa utvecklingen av barns hörselbeteende under de första två levnadsåren. Det kan också användas som screeningsinstrument och i denna studie användes det som ytterligare ett mått på barnens hörsel.

Video- och audioinspelning gjordes med en videokamera (Sony HDR-CX250E) med stativ och en extern mikrofon (Sony ECM-MS957) samt med en diktafon (TASCAM DR-07MK II) som backup.

Tabell 1

*Demografiska data för studiens försökspersoner: ABR (Auditory brainstem response), typ av hörselnedsättning (HNS) indelad i konduktiv (K) och sensorineural (S), hörtröskelnivå med ev. hjälpmedel- tonmedelvärde (Tmv) i dB Hz. Hörselålder (mån) beskriver antalet månader sedan hörselhjälpmedlet introducerades. Genomsnittlig användning av hörapparat (HA) i timmar per dygn (tim/dygn) utifrån avläsning av hörapparaten. Föräldraskattat hörselbeteende LittlEARS.*

Kön	Ålder (mån)	ABR hö/vä (dB)	Typ av HNS	Tmv (dB Hz)	Hörselålder (mån)	Anv. HA (tim/dygn)	Littl EARS
M	19	30/30	K	45	5	4	33
K	13	50/20	K	16,25	8	5	21
M	10	40/45	S	50	3	8	15
M	9	Saknas/20	K	30	0	0	18
M	9	Saknas/70	S	37,5	4	8	11



## *Tillvägagångssätt*

Observatörerna samtränades genom att observera videoinspelningar av typiskt utvecklade normalhörande barn vid 10 månaders ålder som inte var kontrollpersoner för studien. Pilotobservationer av två ca 18 månader gamla typiskt utvecklade normalhörande barn gjordes. Syftet med samträningen var att genom diskussion av bli eniga om observationspunkterna och därigenom optimera interbedömarreliabiliteten.

Observationerna genomfördes på CI-enheten på Karolinska universitetssjukhuset, Huddinge och bestod av ca 30 minuters interaktion mellan förälder och barn som video- och audioinspelades. Under observationen närvarade två observatörer, barnet samt en eller två föräldrar. Observatörerna var studiens författare. Innan observationen ställde observatörerna screeningsfrågor om barnets ljudande till föräldrarna för att ta reda på deras uppfattning om stavelsejoller förekom. Först ställdes en öppen fråga: "vilka ljud brukar ert barn göra?". Om det inte framgick av svaret att stavelsejoller förekom ställdes en mer specificerad fråga: "kan du ge exempel genom att imitera hur ditt barn låter?". Om det fortfarande inte framgick att stavelsejoller förekom ställdes därefter en slutna fråga: "brukar ditt barn låta så här baba, dädä, ma, nana, ga?". Vid observationen användes en standardiserad uppsättning leksaker som var åldersanpassade. Föräldern ombads prata och samspela med sitt barn under videoinspelningen. Barnet bar sitt eventuella hörselhjälpmedel. Observatörerna noterade oberoende av varandra barnets ljudande i observationsformuläret.

I anslutning till observationen genomförde en audionom en hörselmätning samt en föräldraskattning av barnets hörsel genom formuläret LittleEARS. Hörselmätningen bestod av en observationsaudiometri med tittlåda. Barnet bar under hörselmätning eventuella hörapparater. Hörselmätningen gjordes i direkt anslutning till observationen antingen före eller efter beroende på tillgång till audionom. Hela besöket varade ca 1,5 timmar.

Observationsformulär samt frågeformulär kopplades till video- och audioinspelning som samtliga kodades anonymt för en säker personuppgiftshantering.

Efter observationen gjorde observatörerna om samtliga observationer från video för att kontrollera reliabiliteten. Detta gjordes minst en vecka efter observationen för att undvika att observatörerna påverkades från sin tidigare skattning. Observationer från video gjordes också av de tidigare insamlade filmerna på typiskt utvecklade barn. En grupp med fyra tränade lyssnare, varav två var observatörerna ovan, räknade oberoende av varandra barnens totala antal yttranden samt andel yttranden som innehöll stavelsejoller från filmerna. Två av de tränade lyssnarna (ej observatörerna) transkriberade sedan de första 100 yttrandena från audioinspelningarna av försökspersonerna. I de fall där barnet inte producerat 100 yttranden transkriberades samtliga yttranden. Lyssnarna transkriberade hälften av audioinspelningarna var. Två av transkriptionerna transkriberades av båda lyssnarna var för sig för att möjliggöra jämförelse. Därefter transkriberade båda lyssnarna de två filerna gemensamt för att diskutera överensstämmelse. För en överblick över tillvägagångssättet se Tabell 2.

Tabell 2.

*Flödesschema över tillvägagångssätt.*

<b>1. Observationstillfälle</b> ( ca 1,5 h)	<b>Hörselmätning</b>	Observationsaudiometri
	<b>LittlEARS</b>	Föräldraskattning av hörselbeteende
	<b>Screeningsfrågor</b>	Till föräldrar
	<b>Observation</b>	Joller observeras under ca 30 min interaktion mellan förälder och barn som video- och audioinspelning.
	<b>Formulär</b>	Två observatörer skattar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vokalisationer</li> <li>- Stavelsejoller</li> <li>- Förekomst av tryckstarka orala konsonant ljud/ orala klusiler</li> <li>- Främre konsonantljud/främre orala konsonanter</li> <li>- Konsonantljud som förekommer minst 2 gånger</li> </ul>
<b>2. Omobservation</b> (en vecka efter observationstillfälle)	<b>Observation</b>	Båda observatörerna gör omobservation av samtliga barn. Joller skattas från videoinspelningen.
	<b>Formulär</b>	(se ovan)
<b>3. Yttranderäkning</b>		Fyra personer räknar <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totalt antal yttranden</li> <li>- Antal kanoniska yttranden</li> </ul>
<b>4. Transkription</b>		Två personer transkriberar hälften av audioinspelningarna var. Två av barnen transkriberas av båda transkriptörerna.

*Forskningsetiska överväganden*

Information om deltagarna samlades in med syftet att kunna utesluta faktorer som kan påverka barnens joller i så stor utsträckning som möjligt. All data som samlats in av barnen kodades för säker personuppgiftshantering och var inte möjlig att koppla till barnens identitet. Etisk prövning godkändes av regionala etikprövningsnämnden i Stockholm 2013 med diarienummer 2013/1989-32.

Föräldrarna tog del av studiens syfte och beskrivning av deltagandet samt vad det innebar att delta i studien. De tog även del av information om att deltagandet när som helst var möjligt att avbryta och att allt material där deras barn deltog då inte skulle komma att användas. Innan observationerna skrev föräldrarna under en medgivandeblankett där de

godkände samtycke till att de tagit del av informationen, att de godkänt tillgång till barnens journaldata, att de vill delta i studien samt att materialet kommer att sparas.

### *Databearbetning*

All databearbetning, deskriptiv statistik och statistisk analys gjordes i IBM SPSS Statistics version 22. Icke-parametriska test som lämpar sig för små stickprov där data inte är normalfördelad användes genomgående. För att undersöka skillnader mellan gruppen med hörselnedsättning och normalhörande användes Mann Whitney U-test samt Wilcoxon teckenrangtest. Parvisa jämförelser gjordes med ett ålders- och könsmatchat normalhörande barn per barn med hörselnedsättning. I de fall där data var dikotomt beräknades skillnaden med Fischer's exact test. Samband mellan joller och hörsel beräknades med Spearmans rangkorrelationskoefficient. Signifikansnivå sattes till 0,05.

### *Reliabilitet*

Inter- och intrabedömarreliabiliteten beräknades med Intraclass correlation coefficient (ICC) samt genom procentuell överensstämmelse. Ett värde över 0,8 anses som god reliabilitet (Weir, 2005). För statistiska analyser valdes den observatör med högst reliabilitet för respektive observationspunkt i observationsformuläret.

*Intrabedömarreliabilitet.* ICC-beräkningar gjordes på de åtta parametrarna i observationsformuläret. För skattningar av vokalisationer på VAS-skala uppnåddes en mycket god respektive acceptabel intrabedömarreliabilitet för de två observatörerna. Intrabedömarreliabiliteten på skattning av stavelsejoller på VAS-skala var mycket god för den ena observatören och mindre god för den andra. Ett bortfall av en skattning från en observation fanns och på grund av urvalets storlek påverkas reliabiliteten mycket av det. Den ena observatören glömde att skatta stavelsejoller för ett barn och därför fanns ingen möjlighet att räkna intra- och interbedömarreliabiliteten för detta barn. VAS-skattning och antal räknade yttranden jämfördes. Intrabedömarreliabiliteten för vokalisationer var god för bägge observatörerna. För stavelsejoller var intrabedömarreliabiliteten god för den ena observatören. För den andraobservatören var den mindre god vilket troligen har påverkats av bortfallet. För observationspunkterna tryckstarka orala konsonantljud, främre konsonantljud, orala klusiler och främre orala klusiler var överensstämmelsen 100 % mellan observatörens observation och omobservation. För observationspunkterna antal konsonanttyper samt antal klusiler var intrabedömarreliabiliteten god för båda observatörerna. Se tabell 3 samt 4 för intrabedömarreliabilitet.

Tabell 3

*Intrabedömarreliabilitet för observatörernas skattningar i formuläret vid observation och omobservation.*

	ICC (r)		Antal konsonant-typer	Totalt antal klusiler	% överensstämmelse	
	VAS vok	VAS stav			Främre konsonantljud/orala konsonanter	Tryckst. orala konsonant/klusiler
<b>Observatör 1</b>	.969*	.925*	.882*	.818*	100	100
<b>Observatör 2</b>	.704*	-.568	.872*	.875*	100	100

\* $p < 0.05$

Tabell 4

*Intrabedömarreliabilitet för observatörernas skattningar i formuläret vid observation och yttranderäkning.*

	ICC(r)	
	VAS vok	VAS stav
<b>Observatör 1</b>	.766*	.911*
<b>Observatör 2</b>	.377	.311

\* $p < 0.05$

*Interbedömarreliabilitet.* Interbedömarreliabiliteten för yttranderäkning mellan de fyra observatörerna var mycket hög ( $r = .984$  för alla yttranden samt  $r = .987$  för alla yttranden med stavelsejoller). Interbedömarreliabilitet för skattning på VAS-skala var mindre god för stavelsejoller och något bättre för vokalisationer. För observationspunkterna tryckstarka orala konsonantljud, främre konsonantljud, orala klusiler och främre orala klusiler var överensstämmelsen 100 % mellan observatörerna. Överensstämmelsen var också 100 % vid jämförelse mot transkription. För observationspunkterna antal konsonanttyper samt antal klusiler var interbedömarreliabiliteten god för båda observatörerna. Ur transkriptionerna räknades antal konsonanttyper samt antal olika klusiler. En ICC beräknades sedan på antal konsonanter samt klusiler från skattningarna och transkriptionerna från observatören med högsta intrabedömarreliabilitet. Interbedömarreliabiliteten blev då acceptabel för konsonanter och god för klusiler. Se tabell 5 samt 6 för interbedömarreliabilitet.

Vid jämförelser mellan de två transkriptioner som gjorts på samma barn fanns en mycket hög överensstämmelse (> 95 %) på transkriberat artikulationsställe och artikulationssätt.

Tabell 5

*Interbedömarreliabilitet för skattningar vid observation.*

ICC (r)		% överensstämmelse			
VAS vok	VAS stav	Antal kons typer	Tot. antal klusiler	Främre konsonantljud/orala konsonanter	Tryckst. orala konsonant/klusiler
.712	.351 <sup>1</sup>	.808	.817	100	100

<sup>1</sup>Bortfall från ena observatören

Tabell 6

*Överensstämmelse mellan bedömningar med transkription och observation (observatör med bäst reliabilitet).*

ICC	% överensstämmelse			
	Antal kons typer	Tot. antal klusiler	Främre konsonantljud/orala konsonanter	Tryckst. orala konsonant/klusiler
	.808	.817	100	100

## Resultat

### *Stavelsejoller*

Samtliga barn bedömdes ha stavelsejoller utifrån föräldrarnas svar på den öppna frågan "vilka ljud brukar ert barn göra?". Föräldrarna uppgav barnets ljudande som representativt i tre av fem fall.

Samtliga barn hade yttranden där det förekom kanoniska stavelser. Stavelsejoller (> 15 % yttranden med kanoniska stavelser) förekom hos tre av fem barn med HNS och nio av tio normalhörande (se tabell 7). Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna i förekomst av stavelsejoller (Fischer's exact test  $p = 0,24$ ).

Mängd yttranden med stavelsejoller jämfördes med hjälp av två olika mått. I procentuell andel yttranden med stavelsejoller fanns skillnader mellan grupperna som dock inte var signifikanta ( $U = 11,50$   $Z = -1,66$ ;  $p = 0,10$ , parvis jämförelse  $Z = -1,75$ ;  $p = 0,08$ ). VAS-skattning fanns tillgänglig på de sex 10 månader gamla normalhörande barnen, men inte för de äldre. Jämförelser av skattningar på VAS-skala (se tabell 7) beräknades därför på tre av barnen med hörselnedsättning och åldersmatchade normalhörande. En skillnad, som dock inte var signifikant, sågs mellan grupperna ( $U = 2,50$ ;  $Z = -1,692$ ;  $p = 0,09$ , parvis jämförelse  $Z = -1,34$ ;  $p = 0,18$ ).

För skattning av vokalisationer på VAS-skala fanns ingen skillnad mellan grupperna ( $U = 7,50$ ;  $Z = -,389$ ;  $p = 0,70$ , parvis jämförelse  $Z = 0$ ,  $p = 1.0$ ).

Tabell 7

*Andel yttrande med stavelsejoller (%) baserat på yttranderäkning för barnen med hörselnedsättning (HNS) respektive de två grupperna med åldersmatchade normalhörande (NH). Median-, max- och min-värde för NH1 och NH2 gemensamt presenteras under NH2.*

Ålder (mån)	HNS	NH1	NH2
19	36 %	29 %	33 %
13	27 %	64 %	42 %
10	9 %	50 %	29 %
9	33 %	48 %	25 %
9	1 %	14 %	44 %
	Median:	27 %	38 %
	Max:	36 %	64 %
	Min:	1 %	14 %

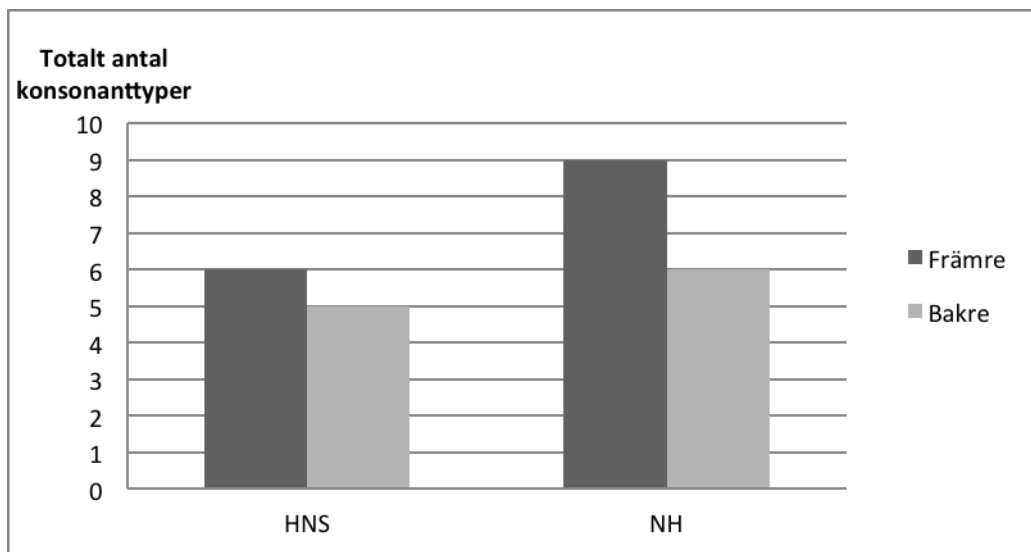
Tabell 8

*Stavelsejoller skattat på VAS-skala (mm) för tre av barnen med hörselnedsättning (HNS) respektive två åldersmatchade normalhörande barn (NH). Median-, max- och min-värde för NH1 och NH2 gemensamt presenteras under NH2.*

Ålder (mån)	HNS	NH1	NH2
10	21	42	16
9	11	13	39
9	66	11	19
	Median:	21	17,5
	Max:	66	42
	Min:	11	11

### *Förekomst av tryckstarka konsonantljud/orala klusiler och konsonanter med främre artikulationsställe*

Alla normalhörande barn samt fyra av fem barn med hörselnedsättning hade tryckstarka konsonantljud/orala klusiler samt konsonanter med främre artikulationsställe. Jämförelse av tryckstarka konsonantljud/orala klusiler samt konsonanter med främre artikulationsställe mellan grupperna visade ingen signifikant skillnad (Fischers exact test  $p = 0,33$ ). Se figur 1 för fördelning av totalt antal producerade konsonanttyper uppdelat i främre respektive bakre artikulationsställe. Främre artikulationsställe: barn med hörselnedsättning  $M = 1,2$  max 2 min 0; normalhörande barn  $M = 3$  max 5 min . Bakre artikulationsställe: barn med hörselnedsättning  $M = 0,8$  max 2 min 0; normalhörande barn  $M = 1,4$  max 3 min 0.



Figur 1. Fördelning av totalt antal producerade konsonanttyper, uppdelat i främre respektive bakre artikulationsställe, hos barn med hörselnedsättning (HNS) samt normalhörande (NH) barn.

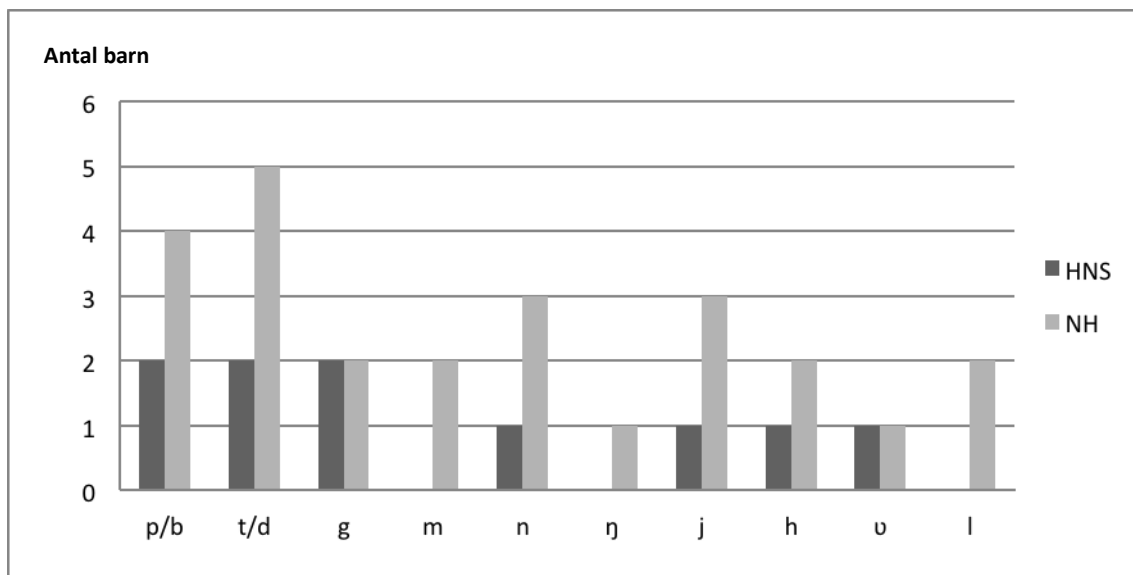
### Totalt antal konsonanttyper

De normalhörande barnen producerade signifikant fler konsonanttyper än barnen med hörselnedsättning (se figur 2). Den mest frekvent förekommande konsonanttypen hos båda grupperna var klusiler. Hos de normalhörande dominerade klusiler med främre artikulationsställe och den mest frekventa klusilen var /t,d/. Barnen med hörselnedsättning producerade i lika stor mängd klusiler med främre och bakre artikulation. De normalhörande barnen producerade fler nasaler och frikativor än barnen med hörselnedsättning. Konsonanterna /m/ /ŋ/ och /l/ förekom hos den normalhörande gruppen men inte hos gruppen med hörselnedsättning.

Medianen för det totala antalet konsonanttyper för gruppen med hörselnedsättning var 2 (*min* 0 *max* 3) och för den normalhörande gruppen 4 (*min* 2 *max* 7). Jämförelse mellan grupperna visade en signifikant skillnad ( $U = 5,00$ ;  $Z = -2,49$ ;  $p < 0,05$ , parvis jämförelse  $Z = -2,03$ ;  $p < 0,05$ ).

Medianen för antalet klusiler för gruppen med hörselnedsättning var 1 (*min* 1 *max* 3) och för den normalhörande gruppen 2 (*min* 1 *max* 3). Det fanns en skillnad mellan grupperna, dock inte signifikant ( $U = 10,00$ ;  $Z = -1,94$ ;  $p = 0,053$ , parvis jämförelse  $Z = -1,63$ ;  $p = 0,10$ ).

Medianen för andel främre konsonanter för gruppen med hörselnedsättning var 50 % (*min* 0 %, *max* 67 %) och för den normalhörande gruppen 67 % (*min* 50 %, *max* 100 %). Det fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna ( $U = 14,00$ ;  $Z = -1,36$ ;  $p = 0,17$ , parvis jämförelse  $Z = -0,94$ ;  $p = 0,35$ ).



*Figur 2.* Antal barn med hörselnedsättning (HNS) respektive normalhörande barn (NH) som producerat olika konsonanter. För normalhörande presenteras medelvärden på grund av gruppernas olika storlek.

### *Samband mellan joller och hörsel*

En analys av samband mellan olika hörsel- och jollervariabler visade tre signifikanta, en nära signifikant och elva icke signifikanta samband (se tabell 9). Ett signifikant positivt samband fanns mellan LittleEARS-poäng och jollervariablerna andel stavelsejoller och antal konsonanter. Ett signifikant positivt samband fanns också mellan ålder och antal konsonanttyper. Ett mycket nära signifikant negativt samband fanns mellan användning av hörapparat och andel stavelsejoller.



Tabell 9

*Spearman's rangkorrelation ( $r_s$ ) för variablerna ålder, ABR (Auditory brainstem response) bästa öra, tonmedelvärde med ev.hjälpmiddel (tmv), hörselålder, genomsnittlig användning av hörapparat (Anv. HA) samt LittlEARS-poäng korrelerade med variablerna andel stavelsejoller, antal konsonanttyper samt andel främre konsonanter.*

	Ålder	ABR	Tmv	Hörselålder	Anv. HA	Littl EARS
Andel stavelsejoller	.56 ( $p=0,32$ )	-.67 ( $p=0,22$ )	-.10 ( $p=0,87$ )	.10 ( $p=0,87$ )	-.87 ( $p=0,054$ )	.90*
Antal konsonanttyper	.89*	-.65 ( $p=0,24$ )	-.21 ( $p=0,73$ )	.63 ( $p=0,25$ )	-.46 ( $p=0,44$ )	.95*
Andel främre konsonanter	.41 ( $p=0,49$ )	-.05 ( $p=0,94$ )	.70 ( $p=0,19$ )	-.30 ( $p=0,62$ )	-.10 ( $p=0,87$ )	.30 ( $p=0,62$ )

\* $p < 0,05$

## Diskussion

Syftet med studien var att undersöka tidig talproduktion hos barn med lätt till måttlig hörselnedsättning och jämföra den med normalhörande barns talproduktion. Resultaten visade att det fanns en skillnad i joller mellan de barn med hörselnedsättning som deltog i den här studien och normalhörande barn. Skillnaden gällde antal producerade konsonanter och antal klusiler. Det var också en tendens till skillnad i andel stavelsejoller. Eftersom gruppen var liten går det inte att bekräfta eller avfärda de uppställda hypoteserna och studien bör betraktas som en pilotstudie. Dock är det anmärkningsvärt att signifikanta skillnader fanns i detta lilla urval och denna studie bidrar med hypoteser till framtida forskning. Observationsformuläret fångade upp avvikelser på ett likvärdigt sätt som vid mera tidskrävande metoder och uppnådde en god reliabilitet.

Hypotesen att barn med hörselnedsättning uppvisar en senare etablering av stavelsejoller jämfört med normalhörande visade sig inte stämma för urvalet i studien. Vad gäller etablering av stavelsejoller fanns inte någon signifikant skillnad mellan barnen med hörselnedsättning och de normalhörande barnen. De barn med hörselnedsättning som inte uppnådde gränsen 15 % kanoniska stavelser var 9 respektive 10 månader gamla. Dessa barn var också de som hade mest nedsatt hörsel. Att de inte uppnådde gränsen för att ha etablerat stavelsejoller skulle kunna tyda på att det är graden av hörselnedsättning som påverkar jollret. Resultaten tyder på att barn med en lätt till måttlig hörselnedsättning har goda

förutsättningar för att uppnå gränsen för etablerat stavelsejoller vid 10 månaders ålder. Barnen med hörselnedsättning tycktes i viss utsträckning följa normalhörandes jollerutveckling. Detta stämmer överens med tidigare forskning där det har visats att typiskt utvecklade barn trots andra vanliga riskfaktorer har stavelsejoller vid 10 månaders ålder (Oller et al., 1998). Att producera stavelser tidigt har visats predicera senare god talproduktion och vokabulär. Avsaknad av stavelsejoller vid 10-månaders ålder är däremot en prediktor för senare språkliga svårigheter (Oller et al., 1999). Det är vanligt förekommande att barn med måttlig till grav hörselnedsättning har försenad start av stavelsejoller (Nathani et al., 2007; Moeller et al., 2007a)

Det fanns en stark tendens till signifikant skillnad mellan grupperna vid jämförelse av andel yttranden med stavelsejoller. Det har tidigare visats att efter uppkomst av stavelsejoller så ökar produktionen av kanoniska stavelser långsammare hos barn med grav hörselnedsättning än hos normalhörande barn (Iyer Nathani & Oller, 2008). Tendensen till skillnader mellan studiens grupper indikerar att barn med hörselnedsättning producerar kanoniska stavelser men i mindre utsträckning än normalhörande barn och att utvecklingen går långsammare. Att tendensen till skillnad framkommer vid två olika undersökningsmetoder stärker sannolikheten att en signifikant skillnad skulle kunna uppvisas med ett större antal försökspersoner.

Denna pilotstudie ger stöd för hypotesen att barn med hörselnedsättning uppvisar en liknande, men senare, konsonantrepertoar som den hos normalhörande barn. Dock är det svårt att dra några slutsatser vad gäller samband med ålder på grund av studiens begränsade urval. Beträffande förekomst av främre orala konsonanter samt tryckstarka konsonantljud/klusiler fanns inga signifikanta skillnader mellan grupperna i denna studie. Det barn som saknade både främre orala konsonanter samt tryckstarka konsonantljud/klusiler hade mest nedsatt hörsel. Detta kan tyda på att grad av hörselnedsättning kan påverka förekomst av främre konsonantljud och klusiler. Studiens fynd gällande skillnader i antal olika konsonanttyper (se fig. 2) stämmer överens med tidigare forskning där barn med hörselnedsättning funnits ha mindre konsonantrepertoar (Mavilya 1972). Att kartlägga detta är viktigt då en begränsad konsonantproduktion har visats predicera bristande språkutveckling (Stoel-Gammon, 1994). Klusiler var det vanligaste artikulationssättet i båda grupperna, men de normalhörande producerade nära signifikant fler olika klusiltyper. De normalhörande barnen producerade främre klusiler i större utsträckning medan barnen med hörselnedsättning producerade bakre och främre klusiler i lika stor utsträckning (se fig. 1). Som också syns i figur 1 dominerade produktion vid främre artikulationsställe hos båda grupperna men i större utsträckning hos normalhörande barn. Dock fanns ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Produktion av främre konsonantljud dominerar i jollerutvecklingen hos typiskt utvecklade barn (McCune & Vihman, 2001; Roug et al., 1989) och konsonantproduktion i joller har visats predicera senare artikulatorisk utveckling (Lohmander & Persson, 2008). Därför är denna skillnad av intresse och bör studeras vidare. Barnen med hörselnedsättning producerade inte någon konsonanttyp som de normalhörande barnen inte gjorde. Fördelningen mellan produktion av de olika konsonanttyperna utöver klusilerna var liknande i grupperna. Detta ger stöd åt tidigare forskning som visat att jollerutvecklingen hos barn med hörselnedsättning följer ett liknande mönster som hos normalhörande, men att den sker senare och/eller långsammare (Moeller et al., 2007a; 2007b).

Eftersom försökspersonerna matchades parvis med avseende på kön och ålder med normalhörande barn beräknades skillnader mellan grupperna med Wilcoxon teckenrangtest. Gruppen är dock heterogen och matchningen gjordes från kronologisk ålder och inte från hörselålder som har visats kunna predicera språkutveckling bättre (Eisenberg, 2007). Inget direkt samband mellan alla jollervariabler och ålder sågs hos barnen med hörselnedsättning. Skillnaden beräknades därför mellan grupperna också med gruppvis jämförelse med Mann Whitney U-test. Detta gav möjlighet att jämför med en större grupp normalhörande. De båda testerna gav dock likvärdiga resultat i samtliga fall.

För beräkningar av samband valdes jollervariablerna andel stavelsejoller, antal konsonanttyper samt andel främre konsonanter. Dessa valdes eftersom skillnader mellan grupperna framkommit i tidigare analyser.

Hypotesen att grad av hörselnedsättning inte ensamt påverkar joller visade sig stämma för urvalet. Ett starkt positivt samband sågs mellan LittIEARS-poäng och andel stavelsejoller samt antal konsonanter. Detta är troligen ett falskt orsakssamband där ålder påverkar både hörselbeteende och joller. Det negativa samband som fanns mellan ABR och samtliga jollervariabler tyder på att grad av hörselnedsättning påverkar joller. Sambandet var dock inte starkt och graden av hörselnedsättning påverkar inte ensamt joller. Det är viktigt att ha i beaktande att ABR-mätningen inte är gjord nyligen och att hörseln kan ha förändrats. Sambanden mellan uppmätt hörtröskelnivå med hjälpmedel och jollervariablerna indikerar att en hörselnedsättning påverkar produktionen av främre konsonanter mer än stavelsejoller och övriga konsonanttyper. Mätningen av hörtröskelnivån (Tmv) är dock ett mått på barnets hörsel i stunden och dessutom subjektiv vilket gör den till ett osäkert mått på barnets hörsel i vardagen där många andra faktorer inverkar. Sambanden mellan kronologisk ålder och jollervariablerna tyder på att ålder kan vara en mer betydande faktor för utvecklingen av konsonanttyper än för utvecklingen av främre konsonanter och stavelsejoller. De samband som syns mellan hörselålder och joller skulle tyda på att hörapparatsanvändning i högre grad påverkar konsonantutvecklingen än utvecklingen av stavelsejoller. Det är dock troligt att variabeln hörselålder är vag eftersom endast tiden från då barnet fått tillgång till sina hjälpmedel räknas. Används inte hörselhjälpmedlet i den mån barnet behöver kan det påverka barnets ljudproduktion negativt. Sambandet mellan antal timmar barnen använde sina hörselhjälpmedel och jollervariablerna tyder på att ju mer barnen använde sina hjälpmedel desto mindre stavelsejoller producerar de. Detta förvånande samband skulle kunna förklaras med att "användning HA i timmar" inte är en bra variabel då man inte har kontroll på att hörapparaten har en optimal funktion. Det är troligt att föräldrar är mer angelägna om att barnen använder hjälpmedlen om barnen hör sämre. Barn med en sämre hörsel skulle kunna påverkas mer negativt av ett dåligt fungerande hjälpmedel. Att barnets hörselhjälpmedel inte fungerar korrekt skulle kunna vara orsaken till att barnet trots en hög användning av hjälpmedel får en begränsad tillgång till den akustiska omgivningen.

Av ett stort antal möjliga försökspersoner kunde få deltagare rekryteras och gruppen kan därför inte ses som ett tvärsnitt av populationen "barn med hörapparat". Hur rekryteringen av deltagare var utformad påverkade urvalet. På grund av att deltagarna ombads besvara en förfrågan fick studien endast svar från de familjer som var intresserade av att delta i en studie. Deltagandet innebar att familjerna var beredda att komma till inbokad observation på Karolinska sjukhuset i Huddinge. Deltagarna rekryterades via hörselhabiliteringen

belägen på Rosenlunds sjukhus och troligen hade deltagandet ökat om observationerna genomförts i samband med ordinarie besök och/eller på ordinarie vårdplats. Föräldrar som väljer att delta i studien skulle kunna ha ett större intresse av sitt barns språkutveckling samt hörselnedsättning än de föräldrar som inte svarade. Detta skulle då kunna ha påverkat våra resultat genom att föräldrarna är mer måna om barnens språk- samt hörselnedsättning och då kanske påverkar sina barn genom mer positivt stimulans. Det är också möjligt att det är lättare att rekrytera familjer där barnen har mer nedsatt hörsel då föräldrarna i en större utsträckning upplever att deras barn inte hör. Ett större intresse för att bidra till att utveckla hörselvården kan då uppstå.

Socioekonomisk status är en faktor som kan påverka interaktionen mellan förälder och barn och därför även barnets språkutveckling (Eilers et. al., 1993; Cartmill et al., 2013). Som mått på socioekonomisk status användes i denna studie föräldrars utbildningsnivå med stöd i Bornstein och Bradley (2012). Utbildningsnivån hos föräldrarna till studiens barn var genomgående hög och antogs inte skilja sig från kontrollgruppens.

De stora svårigheterna att rekrytera försökspersoner motiverar till screening av barn med hörselnedsättning. Det verkar finnas en tveksamhet till vårdinsatser hos föräldrar till barn med lätt till måttlig hörselnedsättning. Dessa tveksamheter skulle kunna bero på brister i tydlighet i information från vårdgivare. Eftersom föräldrarna upplever att barnet hör kan det vara så att de inte inser vikten av användandet av hörselhjälpmedlet i den grad deras barn behöver det. Detta skulle kunna medföra att föräldrarna blir mindre aktiva i barns användande av hörselhjälpmedel. Föräldrarna till dessa barn skulle genom jollerscreening få bättre tillgång till konkret information om hur barnens hörselnedsättning påverkar deras språkutveckling. Detta skulle kunna öka deras motivation till att delta i studier och att ta emot vårdinsatser. Alla föräldrar till de barn som studerats i denna studie hade svenska som modersmål. Två barn exkluderades på grund av att ingen av föräldrarna hade svenska som modersmål. Det är dock av vikt att studera flerspråkiga barn med hörselnedsättning då flerspråkighet är vanligt förekommande.

Föräldrarna till barnen som deltog i studien interagerade med sina barn på olika sätt eftersom de har olika personligheter samt olika social förmåga. Föräldrarna blir själva olika mycket påverkade av observationssituationen och påverkar därigenom sina barn. Om föräldern interagerade väl med sitt barn ökar det möjligheten till att observatörerna fick ta del av barnets repertoar under observationen. Även barnens personligheter påverkar resultaten. Om barnet är tillbakadraget och inte känner sig tryggt i främmande miljöer kan det påverka hur representativt det insamlade materialet var. Med tanke på detta observerades barnen under en längre period eftersom det visats ge en mer konstant representation av deras joller (Molemans, van den Berg, van Severen & Gillis, 2012). För de barn där föräldrarna bedömde att ljudandet inte var representativt, noterades dock flera av de konsonanter som föräldrarna uppgav vid screeningsfrågorna att barnen brukade göra hemma under observationen.

De subjektiva hörselmätningarna som gjordes i samband med observationerna, genomfördes av två olika audionomer. Eftersom bedömningen är subjektiv lämnar det stort utrymme för olika tolkningar. Barnens grad av deltagande under mätning kan också ha påverkats olika av bedömare. En objektiv mätning hade gett ett bättre mått på barnets hörsel men möjlighet till sådan fanns inte tillgänglig.

Denna studie har genomförts med mycket god kontroll av reliabilitet och bidrar till validering av observationsformuläret. Samtliga barn med hörselnedsättning transkriberades och jämfördes mot observation av konsonanter i observationsformuläret. Reliabiliteten var god för alla observationspunkter som gällde konsonanter. Fyra tränade lyssnare räknade oberoende av varandra samtliga barns alla yttranden och uppnådde då en mycket hög interbedömarreliabilitet. Detta jämfördes sedan med skattningar på VAS-skala. Procentuell andel räknad yttranden med stavelsejoller och VAS-skattning av stavelsejoller visade likvärdiga resultat. Skattning med hjälp av en VAS-skala visade sig alltså vara en lämplig metod för att mäta stavelsejoller. Den ena observatörens skattningar i formuläret uppvisade god reliabilitet när de jämfördes med yttranderäkning medan den andra observatören uppvisade mindre god reliabilitet. Detsamma gällde när skattningar från observation jämfördes med omobservation. Det är dock viktigt att ha i beaktande att vid ett litet urval påverkar varje värde utfallet till stor del och eftersom ett värde saknades från den ena observatören påverkade det beräkningen av intra- samt interbedömarreliabiliteten. För skattning på VAS-skala framkom att observatörerna skattade mer lika varandra vad gäller vokalisationer än vid stavelsejoller, vilket är förvånande med tanke på att tidigare forskning visat att stavelsejoller är lätt att identifiera. Vid skattning av vokalisationer med hjälp av VAS-skala fanns ingen skillnad mellan barnen med hörselnedsättning och de normalhörande barnen. Tidigare forskning har heller inte funnit skillnad mellan barn med hörselnedsättning och normalhörande i mängd jolleryttranden (Iyer Nathani & Oller, 2008). Vid jämförelser mellan VAS-skattningar fanns endast tillgång till att jämföra tre barn med hörselnedsättning med tre normalhörande barn, därför bör dessa resultat tolkas med viss försiktighet. Det som kan diskuteras kring VAS-skattningen är skattning av stavelsejoller för de tre paren som matchades av barn med hörselnedsättning och normalhörande barn vid parmatchning (se tabell 8). Det högsta skattade värdet av de tre barnen med hörselnedsättning var 66 mm och det högsta för de tre normalhörande barnen var 42 mm. Det skulle kunna tolkas som att observatörerna har skattat att barn med hörselnedsättning producerar mer stavelsejoller men det handlar förmodligen snarare om att observatörerna har skattat proportionerna av barnets ljudande. Alltså är det proportionerna hos samma individ som är intressanta att jämföra vid VAS-skattning och inte mellan grupperna.

Observationsformuläret lämpar sig att använda istället för mer tidskrävande metoder som transkribering och yttranderäkning för att fånga avvikelser i joller hos barn med lätt- till måttlig hörselnedsättning. Stavelsejoller är lätt att identifiera även av otränade lyssnare (Oller et al., 1998) och kan därför användas av en bred personalgrupp för att upptäcka avvikelser i joller. Barn med sen start av stavelsejoller kommer då kunna upptäckas och erbjudas intervention tidigare än vad som görs idag. Observationsformuläret kan vara lämpligt även för screening av andra kliniska grupper. Vanligtvis uppmärksammas utvecklingsförseningar först omkring tre års ålder. Genom att använda formuläret ges möjlighet att följa jollerutvecklingen över tid både i kliniskt arbetet och i forskning. Det är viktigt med longitudinella studier för att följa upp barnens tal- och språkutveckling och vidare kartlägga samband med tidig talproduktion.

Denna studie är med sitt lilla urval lämplig att betrakta som en pilotstudie där fynden kan användas för att generera hypoteser för vidare forskning. Gruppen som undersöktes var mycket heterogen med stora skillnader både i grad av hörselnedsättning, bakomliggande etiologi och andra faktorer som t ex miljö, familjeförhållanden och föräldrars sociala

förmåga som inte kontrollerades för. Det speglar gruppen barn med hörselnedsättning i stort. Hörselnedsättning orsakas av ett brett spektrum av etiologier och förekommer ofta i syndrom. Barn med läpp- käk- och gomspalt (LKG) har vanligen vätska i mellanörat vilket orsakar hörselnedsättning. En av studiens deltagare hade LKG och inkluderades eftersom barn med LKG ingår i gruppen barn med lättare hörselnedsättningar. I analyser har barnet dock jämförts med ett normalhörande barn utan LKG och det är inte möjligt i denna studie att särskilja hur spalt eller hörselnedsättning påverkar barnets joller. Framtida forskning bör därför noggrant och systematiskt undersöka barn med LKG och andra grupper av barn med lättare hörselnedsättningar. Hos tre av studiens deltagare var hörselnedsättningen konduktiv och hos två sensorineural. Vid överblickande jämförelse producerar barnen med sensorineural hörselnedsättning mindre stavelsejoller samt färre klusiler jämfört med sina matchade kontroller. Eftersom studiens tre yngsta deltagarna är lika gamla kan de jämföras. Hos ett av dessa barn var orsaken konduktiv hörselnedsättning och detta barn presterade avsevärt bättre än sina jämnåriga. Detta gällde dock inte konsonanttyper där produktionen var likvärdig för de tre yngsta barnen. Typ av hörselnedsättning kan därför tänkas påverka olika aspekter av tal och språkutveckling och bör beaktas i framtida studier.

De samband som sågs i denna studie indikerar att konsonanttyper påverkas mer av ålder (både kronologisk och hörselålder) än vad mängd stavelsejoller gör. Framtida studier bör kontrollera hörapparatsfunktion och användningstid när hörselålder används som variabel för att minimera påverkan från dessa faktorer. Det negativa samband som sågs mellan jollervariabler och användningstid av hjälpmedel indikerar att detta behöver kontrolleras för i framtida studier. Detta kan göras t.ex. genom intervjuer kring användandet av hjälpmedlen. Den subjektiva hörselmätningen som användes i denna studie kan antas ha påverkat möjligheten till att finna samband mellan hörtröskelvärden och jollervariablerna antal konsonanter och andel stavelsejoller. Om möjligt bör framtida studier använda en objektiv hörselmätning för bättre kontroll.

Flera av studiens barn uppnådde gränsen för att ha etablerat stavelsejoller. Det är viktigt att undersöka etablering av stavelsejoller hos en större grupp med lätt- till måttlig hörselnedsättning. Det är möjligt att måttet 15 % kanoniska stavelser inte är tillräckligt för att fånga upp dessa barns eventuella avvikelser i talutvecklingen. Eftersom det har visats att barn med hörselnedsättning lätt missas av hörselscreening (Norton et al., 2000) är det viktigt att instrument som screenar tal och språk är tillräckligt känsliga för att fånga upp denna grupp. Fyndet att barnen med hörselnedsättning producerade mindre stavelsejoller bör undersökas vidare. Det är inte bevisat att mängd stavelsejoller är betydelsefullt för tal- och språkutveckling, men skillnaden som framkom motiverar till att fortsätta studera detta.

Trots det mycket begränsade urvalet fanns signifikanta skillnader mellan barn med hörselnedsättning och normalhörande barn. Även de tendenser till skillnader som fanns indikerar att de skulle kunna finnas signifikanta skillnader i ett större urval. Detta tyder på att även en lättare hörselnedsättning påverkar talutvecklingen, vilket också bekräftas av tidigare studier (Moeller et al., 2007c). Det är därför av stor vikt att systematiskt undersöka samband mellan grad av hörselnedsättning och expressiv språklig förmåga. Studiens resultat tyder på att barn med en lätt till måttlig hörselnedsättning har goda förutsättningar att uppnå gränsen för etablerat stavelsejoller vid 10 månaders ålder och uppvisar en liknande konsonantrepertoar som normalhörande. Dock har de en lägre andel kanoniska stavelser och signifikant färre konsonanttyper. Barnen tycks alltså i viss utsträckning följa

normalhörandes jollerutveckling men behovet av ytterligare forskning på gruppen med lätt till måttlig hörselnedsättning är stort.

## Referenser

- Bornstein, M. H., & Bradley, R. H. (2012). *Socioeconomic status, parenting, and child development*. Abingdon, Oxon: Routledge.
- Cartmill, E. A., Armstrong, B. F., Gleitman, L. R., Goldin-Meadow, S., Medina, T.N., & Trueswell, J. C. (2013). Quality of early parent input predicts child vocabulary 3 years later. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 (28), 11278–11283.
- Chapman, K. L., Hardin-Jones, M., & Halter, K. A. (2003). The relationship between early speech and later speech and language performance for children with cleft lip and palate. *Clinical linguistics & phonetics*, 17(3), 173-197.
- Cole, E., & Flexer, C. (2011). *Children with hearing loss: Development listening and talking (andra upplagan)*. San Diego, CA: Plural publishing,
- Coninx, F., Weichbold, V., Tsiakpini, L., Autrique, E., Bescond, G., Tamas, L., Comperol, A., Georgescu, M., Koroleva, I., Le Maner-Idrissi, G., Liang, W., Madell, J., Mikic, B., Obrycka, A., Pankowska, A., Pascu, A., Popescu, R., Radulescu, L., Rauhamaki, T., Rouev, P., Kabatova, Z., Spitzer, J., Thodi, Ch, Varzic, F., Vischer, M., Wang, L., Zavala, J. S. & Brachmaier, J. (2009). Validation of the LittLEARS((R)) Auditory Questionnaire in children with normal hearing. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 73(12), 1761-1768.
- Eilers, R. E., & Oller, D. K. (1994). Infant vocalizations and the early diagnosis of severe hearing impairment. *Journal of Pediatrics*, 124(2), 199-203.
- Eilers, R. E., Oller, D. K., Levine, S., Basinger, D., Lynch, M. P., & Urbano, R. (1993). The role of prematurity and socioeconomic status in the onset of canonical babbling in infants. *Infant Behavior and Development*, 16(3), 297-315.
- Eisenberg, L. S. (2007). Current state of knowledge: speech recognition and production in children with hearing impairment. *Ear and Hearing*, 28(6), 766-772.
- Eriksson, S. & Holm, K. (2013) *Normering av ett observationsformulär för joller och artikulation på svenska barn vid 10 månaders ålder*. Examensarbete i logopedi, Karolinska Institutet: Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik CLINTEC, Stockholm.
- Gilbertson, M., & Kamhi, A. G. (1995). Novel word learning in children with hearing impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38(3), 630-642.
- Iyer, S. N., & Oller, D. K. (2008). Prelinguistic vocal development in infants with typical hearing and infants with severe-to-profound hearing loss. *Volta Review*, 108(2), 115-138.
- Jerger, S., Lai, L., & Marchman, V. A. (2002). Picture naming by children with hearing loss: I. Effect of semantically related auditory distractors. *Journal of the American*

- Academy of Audiology*, 13(9), 463-477.
- Lieberman, M. (2012) *Validation of an observation form for babbling and articulation in children with and without cleft palate 12 and 18 months*. Masteruppsats i logopedi, Karolinska Institutet: Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik CLINTEC, Stockholm
- Lohmander, A., Olsson, M., Flynn, T. (2011). Early consonant production in Swedish infants with and without unilateral cleft lip and palate and two-stage palatal repair. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 48(3), 271-285.
- Lohmander, A. & Persson, C. (2008). A longitudinal study of speech production in Swedish children with unilateral cleft lip and palate and two-stage palatal repair. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 45(1), 32-41.
- Mavilya, M. P. (1972). Spontaneous vocalization and babbling in hearing impaired infants. In G. Fant (Ed.), *International Symposium on Speech Communication Abilities and Pro-found Deafness* (pp.163-171). Washington, DC: A. G. Bell Association for the Deaf.
- McCune, L., & Vihman, M. M. (2001). Early phonetic and lexical development: a productivity approach. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(3), 670-684.
- McGuckian, M., & Henry, A. (2007). The grammatical morpheme deficit in moderate hearing impairment. *International Journal of Language & Communication Disorders / Royal College of Speech & Language Therapists*, 42 Suppl 1, 17-36.
- Moeller, M. P., Hoover, B., Putman, C., Arbataitis, K., Bohnenkamp, G., Peterson, B., Lewis, D., Estee, S., Pittman, A. & Stelmachowicz, P. (2007a). Vocalizations of infants with hearing loss compared with infants with normal hearing: Part II-- transition to words. *Ear and Hearing*, 28(5), 628-642.
- Moeller, M. P., Hoover, B., Putman, C., Arbataitis, K., Bohnenkamp, G., Peterson, B., Wood, S., Lewis, D., Pittman, A. & Stelmachowicz, P. (2007b). Vocalizations of infants with hearing loss compared with infants with normal hearing: Part I-- phonetic development. *Ear and Hearing*, 28(5), 605-627.
- Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., Connor, C. M., & Jerger, S. (2007c). Current state of knowledge: Language and literacy of children with hearing impairment. *Ear and Hearing*, 28(6), 740-753.
- Molemans, I., van den Berg, R., van Severen, L., & Gillis, S. (2012). How to measure the onset of babbling reliably? *Journal of Child Language*, 39, 523-552.
- Nathani, S., Oller, D. K., & Neal, A. R. (2007). On the robustness of vocal development: An examination of infants with moderate-to-severe hearing loss and additional risk factors. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(6), 1425-1444.
- Norton, S. J., Mp, G., Widen, J. E., Folsom, R. C., Slinger, Y., Cone-Wesson, B., Vohr, B. R. & Fletcher, K. A. Identification of neonatal hearing impairment: summary and recommendations. *Ear and Hearing*, 21(5), 529-535.
- Oller, D. K., Eilers, R. E., Neal, A. R., & Cobo-Lewis, A. B. (1998). Late onset canonical babbling: a possible early marker of abnormal development. *American Journal of Mental Retardation*, 103(3), 249-263.
- Oller, D. K., Eilers, R. E., Neal, A. R., & Schwartz, H. K. (1999). Precursors to speech in infancy: the prediction of speech and language disorders. *Journal of*



- Communication Disorders*, 32(4), 223-245.
- Oller, D. K., Eilers, R. E., Steffens, M. L., Lynch, M. P., & Urbano, R. (1994). Speech-like vocalizations in infancy: an evaluation of potential risk factors. *Journal of Child Language*, 21(1), 33-58.
- Oller, D. K., Niyogi, P., Gray, S., Richards, J. A., Gilkerson, J., Xu, D., Yapanel, U. & Warren, S. F. (2010). Automated vocal analysis of naturalistic recordings from children with autism, language delay, and typical development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(30), 13354-13359.
- Patten, E., Belardi, K., Baranek, G. T., Watson, L. R., Labban, J. D., & Oller, D. K. (2014). Vocal patterns in infants with autism spectrum disorder: Canonical babbling status and vocalization frequency. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.
- Paul, R., Fuerst, Y., Ramsay, G., Chawarska, K., & Klin, A. (2011). Out of the mouths of babes: vocal production in infant siblings of children with ASD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 52(5), 588-598.
- Roug, L., Landberg, I., & Lundberg, L. J. (1989). Phonetic development in early infancy: a study of four Swedish children during the first eighteen months of life. *Journal of Child Language*, 16(1), 19-40.
- Schwartz, R. G., Steinman, S., Ying, E., Mystal, E. Y., & Houston, D. M. (2013). Language processing in children with cochlear implants: a preliminary report on lexical access for production and comprehension. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 27(4), 264-277.
- Schönweilera, R., Ptoka, M., Radüb, H.-J. (1998). A cross-sectional study of speech- and language-abilities of children with normal hearing, mild fluctuating conductive hearing loss, or moderate to profound sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 44(3), 251–258.
- Socialstyrelsen (2009). Utvecklingen inom valda områden – Vård vid nedsatt hörsel. *Hälso- och sjukvårdsrapport 2009*. (Socialstyrelsen 2009:126-72). Stockholm, Socialstyrelsen.
- Stoel-Gammon, C. (1994). Measuring phonology in babble and speech. *Clinics in Communication Disorders*, 4(1), 1-11.
- Stoel-Gammon, C. (2011). Relationships between lexical and phonological development in young children. *Journal of Child Language*, 38(1), 1-34.
- Stoel-Gammon, C., & Otomo, K. (1986). Babbling development of hearing-impaired and normally hearing subjects. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 51(1), 33-41.
- Wake, M., Hughes, E. K., Poulakis, Z., Collins, C., & Rickards, F. W. (2004). Outcomes of children with mild-profound congenital hearing loss at 7 to 8 years: a population study. *Ear and Hearing*, 25(1), 1-8.
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 19(1), 231-240.