

ISSN 1404-059X

HÖRSELSKADADE BARNNS SPRÅKUTVECKLING (HSS)

Fördjupningstester Rapport

Erik Borg, Bob McAllister, Gertrud Edqvist, Anna-Clara Reinholdsson, Arne Risberg



AHLSÉNS FORSKNINGSINSTITUT

Rapport nr 9 A
2005



ÖREBRO UNIVERSITET



Universitetssjukhuset Örebro
ÖREBRO LÄNS LANDSTING

ISSN 1404-059X
Maj 2007
Tryckning 5

HÖRSELSKADADE BARNES SPRÅKUTVECKLING (HSS) Fördjupningstester Rapport

Erik Borg, Bob McAllister, Gertrud Edqvist, Anna-Clara Reinholdsson, Arne Risberg



**AHLSÉNS
FORSKNINGSINSTITUT**

Rapport nr 9 A
2005

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

I. SAMMANFATTNING.....	1
II. FÖRORD.....	2
III. INLEDNING.....	4
A. NORMALHÖRANDE BARNES SPRÅKUTVECKLING.....	4
B. HÖRSELSKADADE BARNES SPRÅKUTVECKLING.....	4
IV. UNDERSÖKNINGENS TEORI OCH UPPLÄGGNING.....	27
A. PROBLEM.....	27
B. TEORETISK RAM.....	27
C. ERFARENHETER FRÅN SCREENINGTESTET.....	30
D. SYFTE.....	32
E. UPPLÄGGNING.....	33
V. MATERIAL OCH METODER.....	34
A. MATERIAL.....	34
B. METODER.....	41
VI. RESULTAT.....	47
A. TESTRESULTAT.....	47
B. FÖRÄLDRAENKÄT.....	92
C. SAMBAND TESTRESULTAT - FÖRÄLDRABEDÖMNING.....	98
VII. DISKUSSION.....	110
A. METODOLOGISKA ASPEKTER.....	110
B. ASPEKTER PÅ SPRÅKUTVECKLING.....	114
C. ASPEKTER PÅ HABILITERINGEN AV DE HÖRSELSKADADE BARNEN.....	116
D. TILLÄGGSFUNKTIONSHINDER.....	121
E. FINNS DET TVÅ TYPER AV HÖRSELSKADADE BARN?.....	121
F. SKILLNADEN MELLAN LEDNINGSHINDER OCH SENSORINEURAL SKADA.....	122
G. PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR.....	123
H. UTÖKNING AV MATERIALET – FÖRSLAG TILL ETT FÖRENKLAT TESTBATTERI.....	124
VIII. ATT TA MED SIG – SAMMANFATTNING/SLUTSATSER.....	126
IX. TACK.....	129
REFERENSER.....	130

Bilagor

Bilaga 1: Föräldraenkät

Bilaga 2: Normalbarnsenkät

Bilaga 3: Testresultat för alla barngrupper

Bilaga 4: Språkutvecklingskvoter för matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse, benämning för

 alla barngrupper

Bilaga 5: Sammanställning av föräldraenkäte

I. SAMMANFATTNING

Nio tester har valts ut eller utvecklats för att logopederna skall kunna göra en fördjupad bedömning av språkutvecklingen hos hörselskadade barn. Arbetet har lett fram till ett normerat referensmaterial för barn i åldern 4, 5 och 6 år med hörtröskel 80 dB HL tonmedelvärde eller bättre på bästa örat. De deltagande barnen hade talad svenska som första språk och var inskrivna i den pedagogiska hörselvården och hade inga övriga allvarliga funktionshinder. Barnen har indelats i klasser baserat på ålder, kön, grad och typ av hörselskada. Totalt testades 97 normalhörande barn och 156 barn med hörselnedsättning. 106 identifierade barn avböjde deltagande. HSS fördjupningstest består av nio självständiga tester som utvärderar afferenta hörselrelaterade funktioner, centrala språkrelaterade funktioner och efferenta talrelaterade funktioner. Följande tester användes: fonemdiskrimination (nykonstruerat), rimmatchningstest, ordförrådtest (PPVT III), grammatikförståelse (TROG), satsfokustest (nykonstruerat), skapa rimtest (nykonstruerat), benämningstest (Word Finding Vocabulary Test), grammatikproduktionstest (Action Picture Test), munmotorik (nykonstruerat). Samtliga föräldrar tillställdes också en enkät om barnens hörsel, hörapparat användning, samt om biomedicinska och pedagogiska bakgrundsfaktorer. Resultaten visade ett systematiskt mönster där de hörselrelaterade afferenta testerna visade en mindre avvikelse än de talrelaterade, framför allt benämningstestet. Barn med lätta hörselnedsättningar hämtade in förseningen upp till 6 års ålder, vilket inte barn med nedsättningar > ca 50 dB gjorde. Barn med större hörselnedsättningar diagnostiserades tidigare än barn med små nedsättningar. I detta material sågs mycket små effekter av diagnosålder om man tog hänsyn till grad av hörselnedsättning och ålder vid testtillfället. Endast 3 % av barnen fick hörapparat före 6 månaders ålder. Rimligt stabila referensvärden erhöles för 60 % av barnen, d v s de som fanns i grupper med minst 10 personer. För barn med ovanliga typer och grader av hörselnedsättning är materialet ännu för litet. Tillsammans med korttidsminnestest, ordmobilisering och eftersägning i screeningstestet (AFI-rapport 2 A, C) ger dessa nio deltester en allsidig bild av barnens språkliga utveckling. Analys av testareffekter visar betydelsen av utbildning och strikta bedömningskriterier. De talrelaterade expressiva testerna var känsligast och korrelerade bäst till den totala språkutvecklingen, framför allt benämningstestet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID II. FÖRORD

I den föregående studien, Hörselskadade barns språkutveckling (AFI rapport 2 A, 2000 och 2 B, 2003) redovisades en serie tester för talperception, förståelse och produktion, avsedda att användas som screeninginstrument vid uppföljningen av hörselskadade barn. Syftet var att identifiera barn i behov av ytterligare insatser, t ex med hjälp av logoped, psykolog, barnläkare. Det innebär att hörselskadade barn i viss - förmodligen ökad – omfattning remitteras till talvårdsavdelningar och undersöks/behandlas av logoped. Eftersom denna barngrupp är liten är det stor risk att den behandlande logopeden inte har stor erfarenhet av att bedöma och behandla barn med kombinationen hörselskador och eventuellt ytterligare språkproblem. För att underlätta arbetet med de hörselskadade barnens språkutveckling och bidra till kompetensutvecklingen inom talvården avseende hörselskadade barn behövs en serie väl beprövade tester och referensvärden med avseende på hörselskadade barn.

Huvudsyftet med föreliggande arbete är att presentera nio språktester som kan användas av logopeder för fortsatt och fördjupad analys och habilitering av hörselskadade barn. Det innefattar att beskriva testförfarandet och bedömningskriterierna samt att ange referensvärden för barnen, grupperade efter ålder, typ och grad av hörselnedsättning. Dessutom är syftet att presentera metanalyser och att på basen av resultaten ge allmänna synpunkter på hörselskadade barns språkutveckling.

Ett problem i detta sammanhang är att språkutvecklingen hos de hörselskadade barnen inte bara beror på åldern utan även på graden och typen av hörselnedsättning (se AFI rapport 2). Om man begränsar sig till barn med åldern 4, 5 och 6 år blir det ändå 30 olika grupper om man delar in i 20 dB-intervaller upp till 80 dB hörselnedsättning och tar hänsyn till de två typerna av hörselskada, ledningshinder och sensorineural skada. Ytterligare indelningar kan naturligtvis göras, t ex separera pojkar och flickor, inkludera den ovanliga gruppen kombinerade hörselnedsättningar m m. De kombinerade hörselnedsättningarna har hittills hänförs till ledningshinder eller sensorineural med hänsyn till vilken komponent som dominerade i det enskilda fallet. Pojkar och flickor har säranalyserats i de största grupperna men vi har inte funnit skillnaderna så stora att det i nuläget har varit motiverat att försöka sätta upp separata referensvärden. Vissa typer och grader av hörselnedsättningar är vanliga. För dessa räknar vi med att få rätt stora grupper och därmed säkra referensvärden. Andra hörselnedsättningar är ovanliga och det är inte praktiskt möjligt att få stora grupper i dessa klasser. Här skulle logopeder, som i fortsättningen kommer att använda detta material, kunna rapportera in resultat så att referensmaterialet kan utökas. En förutsättning är då att man konsekvent testat alla barn, vilket normalt ej är fallet eftersom logopederna bara får sig tillsända barn med ”problem”. Om referensmaterialet ska utökas måste sannolikt en ny systematisk undersökning av samma typ som denna genomföras. I detta avseende skiljer sig screeningtestet från fördjupningstestet. Vid screeningundersökningen testas alla hörselskadade barn som är inskrivna vid hörselvården och referensmaterialet kan därmed bli representativt.

Som tur är de vanliga barnen vanliga, d v s även om vi bara får adekvata referensmaterial i ett fåtal grupper så kommer dessa material att vara användbara på en betydande del, kanske flertalet av de barn som remitteras till logopedisk undersökning och behandling.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

I det följande kommer vi att ge en översikt, först över normalhörande barns språkutveckling och därefter göra en genomgång av flertalet av de studier som beskriver hörselskadade barns språkutveckling. En mycket stor del av dessa studier berör barn med grava eller totala nedsättningar, barn som framför allt i USA genomgår habilitering med metoden ”total communication” och i Sverige huvudsakligen ges teckenspråk som sitt första språk. Det finns även studier som har fokus på barn med lätta till svåra hörselnedsättningar, d v s samma som i vår studie. Studier som har fokus på barn med cochleaimplantat (CI) har dock endast i ringa omfattning tagits med. Därefter beskrivs material och metoder för de nio testerna som tillsammans bildar HSS fördjupningstest. Varje test är dock fristående och det är inte meningen att hela testbatteriet ska användas på varje barn – till skillnad från screeningtestet, som är en helhet. De nio testerna täcker emellertid olika aspekter av språkfunktionerna och är utvalda enligt den grundläggande språkmodell, som också har använts för screeningtestet.

Resultaten beskrivs med en del direkta kommentarer och slutligen tas några övergripande frågor upp till diskussion. I huvudsak diskuteras metodologiskt relevanta frågor. Vissa kopplingar görs till språkutvecklingsteori, men dessa aspekter hoppas vi kunna ta upp i senare specialanalyser. De viktigaste punkterna sammanfattas i slutsatser.

Författarna

Erik Borg: professor i audiologi och hörselvetenskap. Specialistläkare i audiologi. Föreståndare för Ahlséns forskningsinstitut vid Universitetssjukhuset i Örebro och Örebro Universitet.

Gertrud Edquist: magister i logopedi. Logoped vid talkliniken i Mora.

Anna-Clara Reinholdsson: magister i logopedi. Logoped vid Enheten för barnlogopedi, Drottning Silvias barn- och ungdomssjukhus i Göteborg

Arne Risberg: professor emiritus i hörselteknik vid Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm.

Bob McAllister: docent i lingvistik vid Lingvistiska institutionen, Stockholms Universitet

Korrigerig i tryckning nr 3: Sid 47 tabell V, matcha rim, 5-åringar, korrigerad

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

III. INLEDNING

A. NORMALHÖRANDE BARNNS SPRÅKUTVECKLING

Ett övergripande perspektiv är att man vet mycket lite om de universella aspekterna av barnets språkförvärv. Under det senaste seklet har det funnits flera olika teorier om hur barnets språkutveckling går till. Behaviorismen, med B. F. Skinner i spetsen, förordade en språkinläring präglad av imitation och förstärkning. Chomskys generativa skola menade att allt väsentligt var medfött. Den kognitiva redogörelsen, ledd av Jean Piaget, påstod att språkutveckling bara kunde beskrivas som ett inslag i barnets övergripande intellektuella utveckling. Det finns idag ingen konsensus angående de teoretiska grunderna för det som kan observeras när barn lär sig sitt modersmål.

Studiet av språkutvecklingen har varit viktiga inslag i både lingvistik och psykologi. Det består nästan uteslutande av induktiva ansatser som beskriver beteendets utveckling utifrån observationer och försöker sätta observationerna i en teoretisk ram. Här följer en grov sammanfattning av de milstolpar som man har kunnat observera.

Den språkliga aktiviteten tros börja redan före födelsen i och med att moderns röst kan säkert höras av fostret som flera veckor före födelsen har fullt utvecklade hörselorgan. Det första levnadsåret har ofta kallats den "förspråkliga" perioden. Denna period innebär ändå en intensiv språklig aktivitet från barnets sida, såväl när det gäller språkets produktion som dess perception. Man kan hos nyfödda spädbarn iakttä hur deras rörelsemönster kan följa rytmen i talat språk som finns i omgivningen. Hos det nyfödda barnet börjar också utvecklingen av för kommunikation så centrala färdigheter som samspel och turtagning.

Produktionen utvecklas med början i jollret. Joller är ett beteende som observerats hos barn i alla tider och har i senare forskning visat sig ha universella drag i flera kronologiska stadier. Det är uppenbart att jollerbeteendet är en förberedelse för senare språkligt produktionsbeteende. Trots en tämligen intensiv forskning under de senaste decennierna råder det fortfarande oenighet om jollrets roll in inlärningsprocessen.

I tre-fyraårsåldern har de allra flesta barnen tillägnat sig den oralmotoriska smidighet som krävs för att uttala de språkljud som finns i det egna modersmålet. Det finns dock barn som har oralmotoriska problem som påverkar uttalsutvecklingen. Barn med oralmotorisk dysfunktion har ofta talproblem av olika slag (Holmberg och Bergström, 1996). Uttalssvårigheter som grundar sig i en oralmotorisk problematik kan dock vara svåra att tydligt skilja från svårigheter av mer fonologisk art.

Den perceptuella aktiviteten är inriktad på att lära sig ljudkategorierna som används i omgivningens språk. Under det första levnadsåret tycks barnet vara upptaget med denna jakt efter en

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

fonologi. Talperception innebär för det första att talet måste upptäckas. Hörtrösklarna för att upptäcka språkljud, vars informationsinnehåll framför allt är koncentrerat till frekvensområdet 250-4000 Hz, måste vara tillräckliga. Talets kontinuerliga ljudvåg måste segmenteras och de olika språkljuden åtskiljas. Man har kunnat observera att bara några veckor efter födelsen kan barnet diskriminera auditivt mellan olika språkljudsliknande läten. Det lilla barnet lär sig att identifiera de enskilda ljuden och klassificera dem genom att relatera dem till kategorier baserade på tidigare erfarenheter Bishop (1997). Barnet utvecklar förmågan att uppmärksamma akustiska dimensioner som är viktiga för att signalera betydelsebärande skillnader och att ignorera dem som inte gör det. Erfarenheter är nödvändiga för att kunna tolka ljud och tal som varseblivits. Det är grunden för att utveckla språkspecifika fonologiska färdigheter. Förmågan att auditivt särskilja ljud som barnet tidigt uppvisar förändras efter hand allt eftersom barnet lär sig kategorisera ljud efter omgivningens normer. Efter denna period diskrimineras inkommande ljud efter språkets konventioner i stället för efter de akustiska-auditiva egenskaperna hos ljudet. Resultatet av denna grundläggande aktivitet är en fonologi med vilken barnet kan börja producera ord, de mest grundläggande av språkliga enheter. Barnet ska kunna lagra de fonologiska mönster som utgör ord och fraser i långtidsminnet för att matcha mot inkommande talstimuli vid talperception. De ska också kunna hämta fram dessa språkspecifika ljudmönster och omprogrammera till talmotoriska mönster för att uttala ord och fraser.

Att lära sig ord utgör en stor del av att lära sig ett språk. Ordförståelse kan ske trots ofullständig fonologisk information, men korrekt produktion av ord kräver fullständig fonologisk kunskap. Barn lär in ord i ett socialt sammanhang. Eftersom omgivningen spelar en viktig roll i ordförrådsinläringen blir skillnaderna stora (Håkansson, 1998). Redan innan det lilla barnet har ett språk har det kunskap om världen och sorterar denna kunskap utifrån olika dimensioner, som exempelvis helhet och delar. Ordförrådsinläringen handlar om att koppla ord till redan existerande begrepp, men nya begrepp etableras också med språket som redskap (Barrett, 1995, Bishop, 1997). Att analysera talet och segmentera det, så att det går att identifiera ordenheter är en process där många faktorer spelar in (Strömquist, 1984). Prosodin är viktig genom att betoning, intonation och pauser lyfter fram enskilda ord och morfem.

De första yttranden som kan tolkas som ord kommer vanligen vid omkring 12 till 18 månaders ålder. De enskilda ord som produceras under denna period betraktas av lingvister som "ordsmeningar" eller "holofraser" på grund av variation i prosodi, gester och situationsanvändning för samma ord. En stor del av det första ordförrådet har att göra med rutiner kring lek, mat och skötsel av barnet. Samspelet mellan barnet och den vuxne är viktigt för ordförrådstilläggnandet, på så vis att den vuxne benämner och kommenterar det som barnet har i fokus (Barrett, 1995). Barnet är även mottagligt för blickriktningen hos den vuxne och på så vis styrs mot det som benämns (Bishop, 1997). Studier har visat att barn endast behöver höra ett ord en eller ett par gånger för att få en uppfattning om vad det betyder (Heibeck och Markman, 1987). Det verkar som om barnet så fort det identifierar en ordform strävar efter att koppla en betydelse till det, vilket också gör det lättare att minnas ordet.

De första orden brukar beteckna personer, ting och aktiviteter som har direkt betydelse för barnet. Tillväxten av ordförrådet går till en början långsamt, i en takt av ett till två ord i veckan (Håkansson, 1998). Under det andra levnadsåret ökar takten avsevärt. Man talar om en ordexplosion (Barrett, 1995, Håkansson, 1998). Även efter tvåårsåldern är ordförrådets tillväxt snabb, under hela förskoletiden såväl som i de tidiga skolåren.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Studier av tidig ordförrådsutveckling visar att förståelsen av ord ligger betydligt före produktionen (Vihman, 1996). Skälen till detta är inte klarlagda. En hypotes, som Vihman anför, är att endast ett ord, som någorlunda överensstämmer med de motoriska mönster barnet redan har, kan representeras så detaljerat att barnet kan producera ordet så att det går att förstå. Barnets mönster för ljudproduktion fungerar alltså som ett artikulatoriskt filter.

Enligt Håkansson (1998) brukar man räkna med att barn när de använder ungefär tio ord redan förstår över hundra. Studier om barns ordförrådsstorlek i olika åldrar ger mycket skilda uppgifter. Metoder och definitioner som använts i insamlandet varierar. Man har heller inte alltid skilt på receptivt och produktivt ordförråd i redovisningarna. Individuella skillnader i barnens ordförråd har också visat sig vara stora (Barrett, 1995).

Fenson et al (1994) gjorde en stor normeringsstudie där mödrar fick fylla i checklistor avseende barnens ordförråd. Vid tretton månaders ålder hade barnen i genomsnitt ett produktivt ordförråd på tio ord medan det receptiva ordförrådet uppgick till 120 ord. När barnen var 16 månader hade de i genomsnitt 40 ord produktivt medan de förstod cirka 170.

Barrett (1995) skriver att 2-2 ½ -åringens ordförråd kan bestå av upp emot 500 ord. Strömqvist (1984) anger att ordförrådet hos 3- 3 ½-åringar genomsnittligt ligger på cirka 1000 ord, medan sexåringar har omkring 2500 ord. Clark (1995) skriver att sexåringens ordförråd kan vara upp emot 14 000 enheter.

Håkansson (1998) beskriver att inläring av ord ur slutna ordklasser följer den grammatiska utvecklingen, medan ord ur öppna ordklasser lärs in efter andra principer där omgivningen spelar stor roll. Under de första åren dominerar substantiven i barns tal. Efter några år är verben vanligare och pronomen blir allt oftare subjekt i satserna. Under förskoletiden ökar övriga grammatiska ord i frekvens.

Den verkliga grammatiska användningen kommer när tvåordssatser tvingar barnet att ha en syntax (ordföljd) på yttranden. De flesta tvååringar kombinerar ord till flerordsyttranden. I omkring tvåårsåldern producerar många barn satser med tre eller fyra ord som oftast saknar grammatiska markerare. Under den första tiden använder barnet inte underordnade konjunktioner och inte bisatser i traditionell bemärkelse. Bisatser utan konjunktioner dyker dock upp redan någon gång i tvåårsåldern (Håkansson, 1997).

Under barnets tredje levnadsår sker en snabb grammatisk utveckling. Barnets satslängd ökar kraftigt och nya morfem tillägnas i stadig takt. Strax efter treårsdagen brukar man anse att den grundläggande syntaxutvecklingen är färdig, även om det ännu förekommer en del felaktiga konstruktioner i barnets språk (Andersson och MacDowall, 1986). I fyraårsåldern behärskas de flesta grammatiska reglerna, även om utvecklingen av förmågan att hantera språkspecifika oregelbundenheter i syntax och morfologi (formlära) fortsätter. Såväl MLU (Mean Lengths of Utterance - genomsnittlig yttrandelängd mätt i antalet morfem) som andel bisatser fortsätter att öka. Barnet tycks kunna använda de flesta syntaktiska mönster som förekommer i vuxenspråket, men bemästrar inte svårare konstruktioner som t ex konjunktiv och passivsatser. Barn kan ha svårt att klara denna typ av satser en bit upp i tidig skolålder. Barnet tolkar ofta den passiva satsen som om den vore aktiv. Vanliga fel i förskoleåldern, och eventuellt också senare, är också prominensböjning, vissa verbböjningar, adjektivets komparation, tempuskongruens i fraser och adverbialsets placering i satsen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

För tolkning av komplexa meningar krävs en tillräcklig minnesfunktion för att det ska gå att simultant bearbeta inkommande information och jämföra med redan lagrad information (Bishop, 1997). Bearbetning av fraser med passiv konstruktion, som ”kon knuffades av tanten” kräver t ex en mer komplex bearbetning än ”kon knuffade tanten.”

Flera av deltesten i HSS-fördjupningen är relaterade till språkliga förmågor som förvärvas i förskoleåldern. Deltest 4 (grammatikförståelse) och 8 (grammatik produktion) är inriktade på att skatta den grammatiska förmågan som förvärvas omkring denna tidpunkt.

Den grundläggande ordningsföljden i svenskan är subjekt-verb-objekt. Svenskan är också ett verb-2-språk. Med det menas att ordföljden är mer flexibel än i till exempel engelskan men att den också är styrd av tydliga grammatiska regler. I olika språk finns varierande typer av morfologiska och syntaktiska svårigheter. I engelskan verkar morfologi utgöra särskilda problem; framför allt när det gäller verbböjning. Hansson och Nettelblatt har funnit att svenska barn med specifik språkstörning har problem inte bara med morfologi, utan också med ordföljd. Problem med ordföljd är sparsamt dokumenterad (Hansson och Nettelblatt, 1995). Funktionsmorfem knutna till verbet (kopula, hjälpverb och böjningsändelser) orsakar oftare problem för språkstörda barn än funktionsmorfem knutna till nominalfrasen (Hansson, 1992). Negationens placering i förhållande till verbet är också en svårighet i svenskan (Håkansson, 1997). Barnets språk fortsätter att utvecklas och allt mer sofistikerade strukturer bemästras. I sjuårsåldern växer medvetenheten om flertydighet fram och med den också användningen av underliggande betydelse som möjliggör en sofistikerad språkanvändning som t ex skämt, förmågan att ljuga och andra aspekter av vuxenspråk. Full bemästring av språkets grammatiska användning uppnås omkring tioårsåldern.

Prosodin är också viktig för hur det lilla barnet till en början fokuserar på talet. Denna del av talet används av vuxna för att markera satsfokus; det vill säga vilken del av en fras som är särskilt betydelsefull. Vuxna gör ofta anpassningar i sitt tal till små barn för att genom variationer i intonation och betoning få barnet att uppmärksamma det som sägs och bibehålla interaktionen. Prosodin är ju en oumbärlig del av det naturliga talet och uttrycks genom variationer av duration, intensitet och intonation. Med dessa variationer kan vi uttrycka känslor, markera syften, markera turtagning, utöver den fonologiska funktionen av signalering av skilda betydelse i ord och fraser som i övrigt innehåller samma form. Hansson och Nettelblatt (1995) och Strömquist (2003) framhåller också det nära samband som finns mellan prosodi och utveckling av grammatisk syntax och morfologi. De ord och stavelser som särskilt betonas (ofta innehållsord) lärs lättast in. Gerken (1992) beskriver att det finns språkspecifika produktionsmallar – metriska principer – som gör att vissa betoningsmönster föredras framför andra. Det har ofta förts fram att det i svenskan finns en preferens för ordningsföljden stark-svag, före svag-stark, betoning. Det skulle i sig förklara att till exempel ordet gitarr (svag-stark) av små barn ofta uttalas ”tarr” och frasen ”En katt fångade fågeln” (svag-stark-svag-stark) återges som ”katt fågel”. Bruce (1998) menar dock att betoningmönstret i svenska språket är betydligt mer komplext än så.

Satsprosoditestet är ett fonologiskt test som fokuserar på användningen av prosodin på satsnivå vilken är en relativt komplex efferent fonologisk förmåga relaterad till utvecklingen av förmågan att konstruera och uttrycka meningar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Matcha rimtestet och skapa rimtestet handlar om den afferenta resp efferenta behärsningen av aspekter av fonologin. Att i en rimuppgift kunna bortse från ords betydelse för att istället fokusera på dess ljudmässiga egenskaper är en typ av metaspråklig uppgift som kräver en fonologisk medvetenhet. Det lilla barnet som ställs inför en rimuppgift och ska tala om vad av "aj", "ål" och "ek" som rimmar på "haj" föreslår ofta "ål" eftersom det "också är en fisk", d v s. innehållet i det sagda är viktigare än dess form. I förskoleåldern utvecklas den språkliga medvetenheten successivt. De flesta kända studier avseende fonologisk medvetenhet är inriktade på barn från fem-sexårsåldern. Carroll et al (2003) menar dock att barn redan vid tre års ålder kan börja uppfatta rim.

Magnusson och Nauc ler (1993) har funnit ett starkt samband mellan språklig förmåga och fonologisk medvetenhet. De menar dock att detta inte är något enkelt och lättbegripligt samband då det finns språkstörda barn som klarar olika uppgifter som prövar språklig medvetenhet lika bra, eller till och med bättre, än matchade normalspr kiga barn. Generellt är det dock så, menar Magnusson och Nauc ler, att förskolebarn med normal språkutveckling är mer språkligt medvetna än barn med språkstörning. De framhåller också att vissa aspekter av språket verkar ha större betydelse för utvecklingen av fonologisk medvetenhet än andra. Barn med god språkförståelse och avancerad produktion avseende syntax verkar ha större förutsättningar att bli fonologiskt medvetna, även om de har ben mningssv righeter och avvikande fonologi, och att det  r möjligt att arten av fonologiska problem är viktig för deras förmåga att utveckla fonologisk medvetenhet (Magnusson och Nauc ler, 1993).

Den pragmatiska utvecklingen, d v s den situationsbundna användningen av språket, är ett relativt nytt studieområde. En väldokumenterad aspekt av pragmatisk språkanvändning  r utvecklingen av samtalsf rm gan. Förmåga till samspel och turtagning är centrala för denna förmåga. Dessa grundläggs mycket tidigt i det lilla spädbarnets kommunikativa ans tser med blickar, gestikuleringar och sedan vokaliseringar som svar på vårdarens kommunikativa initiativ. Utvecklingen fortsätter på så sätt att förmåga till delad uppmärksamhet blir alltmer utvecklad och fortsätter i interaktionslekar som "tittut" med mera. Mellan två och fyra års ålder etableras konversationsstrategier. Vid fyra års åldern  r denna förmåga så väl utvecklad att barnet kan delta i längre samtal med både vuxna och andra barn.

B. HÖRSELSKADADE BARN SPRÅKUTVECKLING

Flera utländska studier har på senare  r beskrivit olika aspekter av förväntad språkutveckling hos hörselskadade barn och försökt hitta indikatorer för val av habiliteringsmetod, skolform etc. Betydelsen av att utveckla och standardisera tester för att följa hörselskadade och språkstörda barns språk- och talutveckling har bl a påpekats av Ruben och medarbetare (1984). Deras instrument inneh ll flera deltester av både auditiv och visuell perception, språklig förståelse och språkproduktion. På basen av testerna beräknades ett "performance age" och genom att dividera med kronologisk ålder erhålls en spr kutvecklingskvot mellan 0 och 1. Testbatteriets värde illustrerades i några fallbeskrivningar. Författarna påpekar att testbatteriet behöver standardiseras, bl a avseende barnens socioekonomiska bakgrund och kognitiva förmåga.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Geers och Moog (1987) tog fram ett ”spoken language predictor”, (SLP-index) för att kunna rekommendera vilket kommunikationssätt som främst bör användas i skolan; tal, tecken eller kombinationer. Deras testbatteri bestod av ton- och talaudiometri, språklig förmåga, icke verbal intelligens och graden av familjestöd.

Yoshinaga-Itano (2003a) ger en bra översikt av sina tidigare studier om relationen mellan ålder för identifikation/habilitering och utfall i form av språkutveckling, kognitiv utveckling och social-emotionell utveckling.

Två stora monografier från ”American speech-language-hearing association” (ASHA) om utvecklingen av språk- och kommunikationsfärdigheter hos hörselskadade och döva barn har publicerats under den senaste tjugoårsperioden (nr 28 från 1986, Osberger; och nr 26 från 1987, Levitt et al). Den förra koncentrerar sig på döva barn som går i amerikanska skolprogram med total kommunikation. De flesta är i tonåren och har hörselnedsättning > 90 dB HL. Den huvudsakliga slutsatsen var att den språkliga utvecklingen, framför allt det expressiva språket, var den viktigaste faktorn som förutsade framgång i skolarbetet. Visuell bearbetningsförmåga bidrog också men rena hörseltest och talproduktionstest (Speech Intelligibility) hade lägre samband. Peabody picture vocabulary test (PPVT), som mäter ordförståelse, hade bland de högsta sambanden ($r = 0,73$). Detsamma gällde flera benämningstest.

Asha monografi 26 (1987, huvudansvariga H Levitt, N McGarr, D Geffner) beskrev språk- och kommunikationsutveckling hos tre grupper av barn; 1) spädbarn 8-30 månader gamla när de började habiliteringen och 36 månader när testerna genomfördes (46 st), 2) en grupp förskolebarn, 6 år gamla, 67 barn med medelhörselnedsättning 104 dB (standarddeviation 10 dB) beräknat på tröskelvärdena vid varje oktav från 250 till 4.000 Hz. 90 % av dem genomgick träningsprogrammet ”total communication”. 3) Den tredje gruppen bestod av 48 barn som följdes under en 4-årsperiod mellan 10-11 och 13-14 års ålder (medeltontröskel 0,5; 1,0 och 2.0 kHz varav 99,7 dB i det bästa örat). Denna studie är teoretiskt intressant och mycket detaljerad men rör huvudsakligen barn som i Sverige skulle genomgått tecken-språksträning fram till de senaste åren. I dagsläget torde de flesta ha fått cochlea-implantat och därmed både tecken- och talspråkig träning. Det betyder att denna studie innehåller ett intressant jämförelsematerial för utvärdering av cochlea-implantat på barn.

Bland svenska studier kan nämnas Sjöberg och Uddling (1990) och Wahle och Arnesson (1998). Sjöberg och Uddling fann i en studie (1990) att 3 barn med lätt hörselnedsättning (25-40 dB HL mellan 125 och 500 Hz, och 45 dB för medeltröskeln vid 500, 1.000 och 2.000 Hz) inte hade några större problem med produktion av satsfokus medan barn med gravare hörselnedsättning (30-85 dB HL mellan 125 och 500 Hz och 70-85 dB HL för 500, 1.000 och 2.000 Hz) hade prosodiska avvikelser. Sjöberg och Uddling menade att de problem som kunde iaktas framför allt tycktes handla om svårigheter att kontrollera röstens grundton och intensitet. Resultatet blev att talet, i varierande grad, fick avvikande rytm, otydliga accenter, otydliga avgränsningar och samband, samt svag fokusering.

Wahle och Arnesson (1998) har undersökt språklig medvetenhet hos hörselskadade barn (5-7 år). Resultaten, som jämförts med en kontrollgrupp av normalhörande barn i samma ålder,

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

pekar på att hörselskada, oavsett grad och typ, påverkar barnens språkliga medvetenhet negativt.

I följande översikt struktureras materialet i avsnitten: epidemiologi, etiologi och förlopp, utvärderingsmetoder, habiliteringsmetoder, habiliteringsresultat, könsskillnader, typ och grad av hörselnedsättning samt hörselskadans inverkan på talet.

1. Epidemiologi:

Utförlig analys av incidensen av hörselnedsättning hos barn har gjorts av Barr (1982), där särskilt variationer mellan olika år är tydlig. Analysen fokuserar också på de toppar i incidensen som kommer strax efter Röda hund-epidemier. Kankkunen och Lidén har också givit en beskrivning av förekomst och orsaker till hörselnedsättning, baserat på studier under 60- och 70-talet.

Simmons (1980) använde Crib-o-gram för att testa nyfödda, både från barnavårdscentral och från barnintensivvårdsavdelning. Han fann en incidens av 1/1.000 vid barnavårdscentralen och 20/1.000 (1/52) vid intensivvårdsavdelningen. Barnen följdes upp med beteendeaudiogram eller hjärnstamsaudiometri. För barnen på intensivvårdsavdelningen bedömdes pre- eller perinatal anoxi som den viktigaste etiologiska faktorn. Bara ett av 42 barn (2 %) bedömdes ha en nedsättning som debuterade efter neonatalperioden. Däremot progredierade förmodligen 32 %, i medeltal 33 dB. (Prevalensen kan vara för hög enligt författaren.)

I en gemensam europeisk studie (Martin et al 1981) sammanställdes data för alla barn födda 1969 med 50 dB eller sämre hörsel på det bättre örat. Analysen gjordes när barnen var 8 år gamla. 0,9 per 1000 födda hade denna grad av hörselnedsättning och 92 % var sensorineurala. 29 % hade tilläggshandikapp och 1/3 av barnen var helt döva (≥ 100 dB nedsättning). 53 % av 8-åringarna hade ett tal som inte var förståeligt utanför familjen och 68 % kunde inte läsa på en nivå som är normalt för 8-åringar.

Gallaway et al (1990) presenterade resultat av en tvärsnittsundersökning från Manchester-området som omfattade alla barn födda med bilateral sensorineural hörselnedsättning > 25 dB, födda åren 1977-1980. Det var totalt 79 barn där 23 hade under 55 dB, 30 hade 55-90 och 26 hade > 90 dB tonmedelvärde på bästa örat. 18 barn hade flerhandikapp och ingick inte i materialet. Språkutvecklingen utvärderades på basen av videofilmningar och antalet vokaliseringar, yttrandens längd och grammatikalisk kompetens bedömdes. Barnen utvärderades mellan 3-8 års ålder. Utfallet klassificerades i sex nivåer, från 0-5 där "mean length of utterance" (MLU) och "mean length of vocalizations and verbalizations" (MLVV) utgjorde globalt mått. Några uppgifter om tidpunkt för habiliteringsstart finns inte. Hörselnedsättningen var den viktigaste prediktorn för språkutvecklingen (54 % av variansen). Ålder vid testning och IQ gav också viktiga bidrag.

Sehlin et al (1990) fann en prevalens på 2,6 per 1000 i Västerbotten med definitionen ≥ 30 dB HL tonmedelvärde 0,5;1,2 kHz på det bättre örat. I materialet framgår också att samtliga barn med dominant ärftlig hörselnedsättning hade hörselnedsättning högst 70 dB HL medan mer än hälften av barnen med recessiv hörselnedsättning hade nedsättning > 70 dB HL. 5 barn var diagnostiserade med mental retardation, 4 av dessa hade svår mental retardation med IQ < 50 och samtliga hade hörselnedsättning > 91 dB. En hade hörselnedsättning ca 50 dB och var bedömd som mild mental retardation. Det finns alltså en möjlighet att tilläggshandikapp, t ex

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

mental retardation, ökar med graden av hörselnedsättning och därför bidrar till de sämre testresultaten vid större nedsättning. Samtidigt kan det vara så, som framgår av Yoshinaga-Itanos studier, att den kognitiva utvecklingen förbättras om tidig habilitering sätts in, d v s hörselnedsättningen bidrar till mental retardation.

Schönweiler (1994) analyserade 1300 barn som diagnostiserats med språkstörning. Hos 48 % fanns hörselnedsättning, framför allt i åldrarna under 4 år. Den viktigaste orsaken var en fluktuerande otosalpingit men hos 5 % fanns en cochleär hörselnedsättning, det vill säga en betydande överrepresentation i jämförelse med 1 per 1000 hos små barn.

Strong et al:s studie (1994) omfattade de 2.519 barn som gick i hemträningsprogram i Utah 1979-1991 och som utvärderades bl a avseende betydelsen av relationer mellan graden av hörselnedsättning och ålder för upptäckt (före neonatalscreening). 89 % var sensorineurala, 3 % ledningshinder och 8 % kombinerade nedsättningar. 22 % hade tilläggshandikapp, 50 % hade okänd etiologi, 11 % känd ärftlig hörselnedsättning, 18 % orsakade av prenatala skador, 30 % av meningit, 3 % av postnatala skador. 72 % bedömdes som medfödda och 28 % som förvärvade. 50 % startade habiliteringen före 23 månaders ålder och 50 % efter 23 månader. Hörselnedsättningen fördelades som följande: 26-40 dB HL tonmedelvärde 0,5; 1; 2 kHz – 7 %, 41-55 dB HL – 13 %, 56-70 dB HL – 20 %, 71-90 dB HL – 36 % och över 90 dB HL – 24 %. 53 % var pojkar och 47 % flickor och detta förhållande var oberoende av grad av hörselnedsättning.

Boyle et al (1996) presenterade prevalensdata för mental retardation, cerebral pares, syn- och hörselnedsättning hos barn 3-10 års ålder. Den totala prevalensen av hörselnedsättning var 1,1 per 1.000 barn och den ökade från 0,9 för 3-4-åringar till 1,4 för 9-10-åringar. De flesta var sensorineurala, 6 % var ledningshinder och 12 % kombinerade. Totalt var 0,5 per 1.000 lätta till måttliga (tonmedelvärde 0,5;1 och 2 kHz) 40-64 dB HL (på det bättre örat), 0,3 per 1.000 var svåra (65-84 dB HL) och 0,4 per 1.000 var grava (> 85 dB HL). Nedsättningar under 40 dB registrerades inte.

Darin et al (1997) gick igenom samtliga barn födda i Göteborgsområdet 1980-1989 och jämförde med Thiringers tidigare material (Thiringer et al 1984) omfattande barn födda 1970-1979. Totalt föddes 86 barn med hörselnedsättning 1980-1989. De inkluderade barnen hade > 20 dB hörselnedsättning, antingen som tonmedelvärde 0,5;1 och 2 kHz eller som högfrequens tonmedelvärde 3; 4 och 6 kHz. Sannolikt används dock det bästa örat som kriterieöra men även det sämsta eftersom man också inkluderar ensidiga hörselnedsättningar. I flera andra studier används 25 eller 30 dB HL tonmedelvärde som gräns. Den relativt höga siffran på prevalens i Darins studie (2,0 per 1000 födda) är därför rimlig. Detta värde (erhållet för barn födda 1980-1984) var dock signifikant lägre än de 3,8 per 1000 från den tidigare studien (1970-1974). Både de sensorineurala och konduktiva hade minskat liksom de ensidiga. Den största minskningen var för hörselnedsättning mellan 41-100 dB HL medan prevalensen av små nedsättningar och dövhet var oförändrad. Ca 90 % var sensorineurala och 30-35 % var ensidiga. 50 % hade en hörselnedsättning ≤ 40 dB, 40 % 41-100 dB och 10 % mer än 100 dB. 58 % bedömdes som vara orsakade av prenatala faktorer, främst hereditära. 10 personer (12 %) hade postnatala orsaker, meningit och trauma. Eftersom upprepade hörselmätningar inte gjordes finns inga uppgifter om progression eller sen debut av hereditär nedsättning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Ålder för identifikation bestämdes och jämfördes för barn födda på 70-talet och 80-talet. Ca 25 % var identifierade vid ett års ålder, 50 % vid 2-3 års ålder, både för 70- och 80-talsbarn. Barn med större hörselnedsättning identifierades tidigare än materialet som helhet.

Tillläggshandikapp fanns hos 62 % av barnen, de flesta (38 %) hade synproblem. Detta kan jämföras med 22-43 % enligt Martin et al (1981), Markides (1983), Hirsch (1988) och Boyle et al (1996). Talförsening diagnostiserades hos 24 av 61 barn som genomgick speciell utvecklingsbedömning, d v s 28 % av hela materialet. Det går dock inte att avgöra vilka språkförseningar som var direkt orsakade av hörselnedsättningen, men några hade mycket grava nedsättningar i denna grupp.

Minskningen i den totala prevalensen omfattade både pre-, peri- och postnatale i gruppen. Införandet av röda hund-vaccination minskade den gruppen från 5 % till 0 och påssjukes-hörselskador från 7 % till 0. (Enligt Martin et al 1981, Parving 1983 och Sehlin et al 1990 utgör röda hund-betingad hörselnedsättning 6-16 %).

Psarommatis et al (2001) såg problematiken från ett annat håll och utgick från ett material av språkförsenade, i övrigt friska, barn. De fann att 13,3 % av barn som sökte för språkförsening hade hörselnedsättning av olika grad. I hela materialet var det 57,2 % pojkar och 42,8 % flickor och åldern när de sökte för språkförsening var mellan 19-52 månader. Hörseln fastställdes med ABR. Hos de flesta av de 8,4 % som hade sensorineural hörselnedsättning saknades ABR helt eller så var tröskeln kraftigt höjd (tillsammans 7,3 %). Det är alltså en stor andel av barn med språkproblem som har hörselnedsättning och de flesta av dessa har uttalade hörselnedsättning, men det finns även sådana som har ensidig eller liten hörselnedsättning. I dessa senare fall kan man fråga sig om det inte samtidigt föreligger hörselnedsättning och selektiv språkförsening.

I det svenska hörselbarnsregistret (Konradsson och Järholm 2004) registreras och följs barn med permanent hörselnedsättning > 30 dB (tonmedelvärde 0,5-4 kHz). Av de 449 registrerade barnen hade mindre än 5 % en förvärvad hörselnedsättning (orsakad av infektion eller ototoxisk behandling). Medianidentifikationsåldern var 2,7 år med något lägre värde för pojkar (2,3) än för flickor (2,9). Det fanns en signifikant negativ korrelation mellan grad av hörselnedsättning och identifikationsålder. Antalet barn med hörselnedsättning 30-40, 40-50, 50-60 var ungefär lika stort. Vid större nedsättningar minskade antalet, men 10-15 % var totalt döva och reagerade inte alls på ljud.

2. Etiologi och förlopp; perifer/central skada

Med molekylärgenetiska metoder kommer vi snart att kunna klassificera de tidiga hörselnedsättningarna på ett helt annat sätt än idag. Redan nu vet vi att en stor del av de ärftliga medfödda hörselnedsättningarna beror på mutationer i Connexin 26-genen. Det har också skett viktiga förändringar i sjukdomspanoramata, t ex har röda hund- och påssjukesbetingad hörselnedsättning hos barn har praktiskt taget försvunnit och även hjärnhinneinflammation, orsakad av hemofilus influenzae-bakterien. Ca 90 % av hörselnedsättningar i Sverige är sensorineurala, 30-35 % ensidiga (Darin et al 1997), 5 % har en förvärvad hörselnedsättning (Konradsson och Järholm 2004), huvudsakligen orsakad av infektion eller ototoxisk medicinering

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

I de flesta fall är cochleär hörselnedsättning förenad med skada på de yttre hårcellerna och kan därvid upptäckas med otoakustiska emissioner. Det finns emellertid beskrivet att barn med sensorineural nedsättning också har normala otoakustiska emissioner. Skadan omfattar då sannolikt inre hårceller och/eller hörselnervsfibrer (t ex Konradsson 1996). Speciellt viktiga är otoakustiska emissioner och elektrofysiologiska metoder vid utredning av svårtestade och flerfunktionshindrade barn (Carlsson 1994).

a) Instabil hörsel - progress

Värdet av tidig identifikation beror bl a på i hur många fall hörselnedsättningen verkligen är kongenital och stabil och hur många som eventuellt debuterar postnatalet och/eller progredierar. Hörselnedsättningar som följer meningit, trauma och ototoxiska medicineringsar är självklart postnatale men bereder vanligtvis inga diagnostiska problem. Den spontana progressen som finns vid många ärftliga hörselnedsättningar och hörselnedsättningar vid svåra förlossningar är mer komplicerade att utvärdera. Simmons (1980) fann att 32 % av barnen hade progress men han bedömde att den siffran troligen var för hög. Naulty et al (1986) fann att 3 av 11 barn med förlossningskomplikation hade en progredierande hörselnedsättning, ett fall också med sen debut.

Parving (1988) följde barn och ungdomar mellan 7-17 år. Hon fann att 2-6 % av barnen hade hörselnedsättning som progredierade signifikant under en femårsperiod. Det fanns dock ingen koppling till någon speciell etiologi. Kriteriet på progress var en skillnad, 15 dB eller större, antingen vid 2 eller 4 kHz, eller för medelvärdet av 2 och 4 kHz eller medelvärdet av 500, 1 000 och 2 000 Hz.

Efter hjärnhinneinflammation förekommer relativt ofta variabla trösklar, som kan antingen förbättras, variera eller försämrans (Rosenhall och Kankkunen 1981, Brookhouser et al 1988). I Brookhousers studie hade ca 10 % varierande trösklar lång tid efter meningiten.

b) Kritiska perioder

Språkinlärningsförmågan avtar med stigande ålder, både vad gäller första- och andraspråk. Exakt hur förloppet sker och varför förmågan avtar är oklart. Den är sannolikt bäst före 6 månaders ålder (Markides 1983, 1986). Det mesta talar också för att förmågan försämrans kraftigt efter 7-årsåldern och går ner på en mycket låg nivå om den inte helt upphör efter puberteten. Grimshaw et al (1998) ger en översikt och ett exempel på en gravt hörselskadad person som växte upp utan teckenspråk och fick hörapparat först vid 15 års ålder. Ännu efter 4 års träning hade hans språk och tal stora brister.

c) Perifer och/eller central hörselnedsättning. Specifik språkstörning

Ett stort och alltmer uppmärksammat problem när det gäller hörselskador hos barn är förekomsten av centrala störningar. Det är känt att hjärnans språkfunktioner är mycket känsliga för påfrestningar i samband med förlossning (Borg 1997 översikt, Nickisch 1998), vilket kan ge rent centrala störningar som ofta går under benämningen selektiv språkstörning (Tonquist-Uhlén 1996) eller "auditory processing disorders" (APD).

Gilbertson och Kamhi (1995) framförde tanken att det finns två grupper av hörselskadade barn, dels barn som når normalresultat på språktestet dels en grupp barn som får låga resultat.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Författarna finner likheter mellan den senare gruppen och barn med specifik språkstörning. De undersökte 20 hörselskadade barn i åldern 7 år och 9 månader till 10 år och 7 månader med hörselnedsättning mellan 5 och 65 dB HL med avseende på inläring och produktion av nya ord. Den lågpresterande gruppen var också signifikant sämre på ordförståelse, Peabody Picture Vocabulary Test. Det var inte känt när de olika barnen kom till habiliteringen, speciellt om den lågpresterande gruppen hade habiliterats signifikant senare än den högpresterande. Något empiriskt bevis för att den lågpresterande hörselskadade gruppen har funktionsstörning som motsvarar selektiv språkförsening gavs dock inte. Däremot skilde sig de hög- och lågpresterande hörselskadade barnen åt i flera av övriga tester, t ex avseende kodning av fonologisk information i arbetsminnet. Å andra sidan fanns det ingen skillnad i allmän kognitiv förmåga. Även om författarna inte har ett representativt urval är det ändå förvånande att 50 % av de hörselskadade barnen skulle ha en samtidig specifik språkstörning. Det måste i så fall innebära att de patogenetiska mekanismerna är gemensamma. Att så kan vara fallet framgår också av en analys av effekterna av perinatale komplikationer på hörsel- och språkutveckling (Borg 1997). Där sammanställdes litteratur som gav starkt stöd för att komplikationer runt födelsen i minst lika hög grad drabbar hjärnan som örat och att de centrala auditiva/språkliga funktionerna tycks vara extra känsliga.

Det fetala alkoholsyndromet innefattar bl a sensorineural hörselnedsättning, frekventa otosalingiter, tal- och språkstörningar. Exposition för alkohol under fostertiden ger en skada på hårcellerna. Det påverkar också immunförsvaret med en ökad infektionsbenägenhet som följd. Barnen drabbas också av beteendestörningar, är lätt distraherade och lättstörda av omgivningsljud. Effekten av alkohol på de centrala hörselbanornas utveckling har också verifierats i djurförsök. Huruvida hörselskadan progredierar är inte klart belagt men många tecken tyder på att åldrandeprocesser sker snabbare hos dessa individer (Church och Kaltenbach 1997). Förhållandet mellan språkstörning och hörselnedsättning är viktigt att kartlägga för att planera träningsåtgärder rätt.

Kiese-Himmel och Kruse (1996) jämförde ordförrådsprestationer (aktivt ordförråd) hos barn (2-5 år) med specifik språkstörning (Specific language impairment, SLI) med prestationer på samma test hos barn i samma ålder med sensorineural hörselnedsättning (SNH). De två grupperna jämfördes också med en åldersmatchad kontrollgrupp med normal hörsel och normal språkutveckling. Grupperna barn med SLI och SNH presterade signifikant lägre än kontrollgruppen avseende aktivt ordförråd. Grupperna barn med SLI och SNH uppvisade inga signifikanta skillnader sinsemellan på ordförrådstesten. För barnen med språkstörning steg testvärdet med åldern, men de presterade ändå klart under genomsnittet för den åldersmatchade kontrollgruppen. För de hörselskadade barnen ökade testvärdet så pass mycket med åldern att de äldsta barnen låg i underkanten av normalvariationen. Vid uppdelning efter grad av hörselnedsättning framkom att de genomsnittliga resultaten för barn med lätta hörselnedsättningar låg i undre delen av normalvariationen. Barn med måttliga hörselnedsättningar låg cirka en standardavvikelse under genomsnittet för åldersgruppen och barn med grava hörselnedsättningar presterade tydligt under genomsnittet för åldern.

Stollman et al (1994) fann förhöjda talperceptionströsklar (förmåga att uppfatta och producera fraser presenterade i brus) samt brister i förmåga till repetition av siffror och fraser hos barn med måttlig hörselnedsättning. De fann samma svårighet hos barn med språkstörning. Tidskompression eller tidsexpansion av presenterade fraser hade samma effekt på barn med språkstörning som barn med måttlig hörselnedsättning. Vid ökad tidskompression fanns för

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

båda grupperna en tendens till förhöjda talperceptionströsklar i förhållande till den normalhörande kontrollgruppen.

Briscoe et al (2001) jämförde fonologiska färdigheter och läsförmåga hos skolbarn med specifik språkstörning (SLI) med motsvarande prestationer hos en grupp barn (medelålder = 8,7 år) med milda till måttliga sensorineurala hörselnedsättningar (SNH) och med en åldersmatchad kontrollgrupp med normalhörande barn utan kända inlärningssvårigheter. Barn med SNH och barn med SLI presterade genomsnittligt sämre än barn i den åldersmatchade kontrollgruppen på tester som prövade fonologiskt korttidsminne, fonologisk diskrimination och fonologisk medvetenhet. SNH-gruppen presterade genomsnittligt på samma nivå som kontrollgruppen när det gällde receptivt och expressivt ordförråd, sifferrepetition, satsrepetition, satsförståelse och läsförmåga. Det fanns dock en betydande individuell variation bland de hörselskadade barnen. Nästan 50 % av barnen med SNH hade fonologiska svårigheter. Dessa hade också sämre receptivt och expressivt ordförråd än de hörselskadade barnen utan fonologiska svårigheter. Den grupp hörselskadade barn som hade fonologiska svårigheter hade högre hörtrösklar än de som inte hade fonologiska svårigheter. Gruppen barn med SNH hade svårigheter med nonordsrepetition av samma omfattning som gruppen barn med SLI. Vid repetition av fonologiskt komplexa nonord presterade dock barnen med SLI något lägre än barnen med SNH. Briscoe et al menar att det tycks finnas någon form av grundläggande svårighet med fonologi och nonordsrepetition hos de hörselskadade barnen, och att dessa svårigheter uppträder utan att det finns kliniskt signifikanta brister av mer allmän språklig art.

Hansson et al (2004) jämförde några språkliga dimensioner och arbetsminne hos skolbarn med lätt till måttlig bilateral hörselnedsättning, barn med specifik språkstörning och barn med normal språkutveckling. De undersökte särskilt arbetsminnets betydelse för inläring av nya ord. Hansson et al fann att dessa barn med lätt till måttlig SNH presterade signifikant bättre än barnen med SLI på uppgifter som prövade inläring av obekanta ord, komplext arbetsminne och frasförståelse.

d) Cerebral laterisation av språk

Direkta hjärnskador kan åstadkomma störningar i de centrala auditiva och språkliga funktionerna. Det sker emellertid också en naturlig mognad av alla hjärnfunktioner inklusive språkfunktionen och denna är i hög grad beroende av stimuli utifrån. Det är väl känt att nervbanor inte utvecklas normalt om de totalt avskärmas från den naturliga stimuleringen. En viktig fråga har varit hur auditivt och icke-auditivt språk utvecklas i hjärnan vid olika grader av hörselnedsättning eller dövhet med auditiv eller visuell språkträning.

De flesta högerhänta har tal och språk representerade i vänster temporallob. Även totalt döva teckande har talproduktion i vänstra hemisfären om dövheten inträffar efter 2-3 års ålder. Marcotte och LaBarba (1987) undersökte normalhörande och personer som blivit döva i olika ålder med avseende på cerebral laterisation och talproduktion. De fann som väntat att normalhörande har talproduktionen i vänster hemisfär. Döva som blivit döva före 2 års ålder hade ett atypiskt mönster, där sidodominansen berodde på uppgiftens språkliga komplexitet. Två enkla uppgifter, att repetera "ba ba" och att repetera frasen "how are you" hade dominans i vänster hemisfär men den mer komplicerade, ej överinlärda, uppgiften att upprepa "cat, dog, horse" visade till skillnad från normalhörande en dubbelsidig representation. En kritisk period tycks finnas mellan 2 och 3 års ålder och författarna framför hypotesen om en stegvis mognad som

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

delvis är genetiskt styrd och delvis påverkad av den språkliga expositionen (Marcotte och Morere 1990). Personer som blir döva tidigare visar en mer komplex cerebral organisation.

Boatman och Krauss (2000) studerade en högerhänt man med perinatal dövhet på höger sida i detalj med barbituratblockering av vänster eller höger hjärnhalva. Man fann upphävd talfunktion och kraftigt försämrad talperception när vänster hjärnhalva bedövades. Vid bedövning av höger hjärnhalva påverkades däremot inte talet. Författarna föreslår att personen använder den ipsilaterala banan från det hörande vänsterörat till vänster cortex. Personen hade en sämre ordförståelse än normalt och det kan förklaras av att den ipsilaterala banan har endast 25 % av de uppåtstigande förbindelserna.

e) Ärftliga faktorer

Mutationer i Connexin 26-genen är en vanlig orsak till hörselnedsättning hos barn. I en studie av Dahl och medarbetare (2003) undersöktes huruvida sådana mutationer gav några speciella egenskaper hos språkstörningarna. De undersökte 52 barn varav 15 var homozygota i Connexin 26-mutationer. Man finner i motsats till bl a Fukushima et al (2002) att barn med Connexin 26-mutationer inte hade mer avvikande språkutveckling än andra barn med motsvarande hörselnedsättning, vare sig de habiliterats med hörapparat eller cochleaimplantat. Resultaten var något förvånande med tanke på att andra studier har visat att barn med Connexin-mutationer presterar något bättre. En orsak man har tänkt sig är att många barn med okända typer av hörselnedsättning också har centrala skador, vilket Connexin-barnen inte antas ha.

3. Utvärderingsmetoder – vilka språkliga utvärderingar är gjorda, finns jämförelsematerial?

Tre kategorier av utvärderingsmetoder har använts i de flesta studier i litteraturen:

- a) tester där barnen aktivt medverkar i en testsituation
- b) bedömning gjord av föräldrar eller lärare på basen av långvarig kontakt
- c) systematiska observationer eventuellt med audiovisuella inspelningar av barnen i naturliga eller arrangerade kommunikationssituationer.

a) Tester där barnen aktivt medverkar i en testsituation

Detta är den dominerande metoden och används i nästan alla studier. Dessa tester är specifika för olika delfunktioner, allt ifrån att bestämma hörtrösklar till att bedöma talets förståelighet (speech intelligibility). De mer ambitiösa studierna (speciellt de två Asha-monografierna) har använt ett flertal tester för receptiv och expressiv förmåga samt också allmänna tester för att bestämma kognitiv förmåga, intelligens och allmän utveckling. Ett av de mest använda perceptoriska testerna är Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT-R, Dunn & Dunn 1981; PPVT III Dunn & Dunn, 1997). Testaren läser ett ord och barnet får peka på en av fyra bilder. Det finns normvärden för normalhörande barn från 2,5 – 18 års ålder för det engelskspråkiga testet. I den svenska översättningen av PPVT III finns än så länge inofficiella normvärden för vissa åldrar. Bland de expressiva testen är Reynell Developmental Language Scale: Expressive Scale (Reynell 1977) ofta använd. I den expressiva delen av testet benämner barn föremål på bilder. Även här finns normvärden från 1,5 – 7 års ålder för engelsktalande barn. Av Reynell används i Sverige främst den impressiva skalan, som först prövar ordförståelse, sedan satser och begrepp. Test som använts för expressivt språk är bl a deltest ur Illinois Test of Psycholinguistic Abilities, ITPA, och andra testbatterier.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Dessutom finns många amerikanska standardiserade tester som har använts i olika studier (benämning, grammatisk uttrycksförmåga m m), men som inte används i Sverige. Flera nyare studier använder kompletta testbatterier. Yoshinaga-Itano använder t ex ”Comprehension/conceptual and expressive language subtests of the Minnesota Child Development Inventory” (Ireton och Thwing 1972). Moeller (2000) använder bl a ”The Preschool Language Assessment Instrument” för att utvärdera hörselskadade barn vid 12-18, 19-24, 25-30 och 31-36 månaders ålder, med olika grader av hörselnedsättning från lätt till total.

b) Bedömningar, frågeformulär

Markides (1983) lät lärare bedöma förståeligheten och ange den i en sjugradig skala.

Ramkalavan och Davis (1992) använde en föräldrautvärdering baserad på en intervju enligt ett speciellt framtaget formulär och ett speciellt formulär angående mammans attityder.

Ett specialfall är Kittrell och Arjmand (1997) som utvärderade föräldrarnas tillfredsställelse med utredningsproceduren fram till starten av själva rehabiliteringen. Många hade lång fördröjning mellan första misstanken och diagnosen, vilket visade på hur dåligt rutinerna för tidig diagnos fungerade före införandet av neonatal screening.

I Yoshinaga-Itanos studier utvärderades språkutvecklingen av ”the primary care giver”, det vill säga vanligtvis mamman och inte av pedagog/logoped i Minnesota Child Development Inventory (Yoshinaga-Itano et al 1998).

c) Inspelningar

Detta är också en mycket vanlig metod och har bl a använts av Ramkalawan och Davis (1992) vid undersökning av barn mellan 27 och 80 månaders ålder. Inspelningarna analyserades med 6 mått angående syntaxens komplexitet, antalet yttranden per minut och interaktion, mätt som andelen frågor bland yttrandena. Gallaway et al (1990) analyserade 10 minuters videoupptagningar och använde flera olika mått. De viktigaste var Mean Length of Vocalizations and Verbalizations (MLVV) och Mean Length of Uttrance (MLU).

I Yoshinaga-Itanos studier spelades spontant tal in och analyserades med avseende på konsonanter, antal initiala konsonantförbindelser(”initial blends”) och allmän förståelighet av talet. En språkbedömning gjordes också av en 20 minuters interaktion mellan föräldrar och barn och analyserades med avseende på antalet ord.

4. Rehabiliteringsmetoder

Habiliteringsmetoderna är dels individuellt anpassade efter barnens behov, dels betingade av lokala och nationella traditioner. Dessa har också varierat med tiden under påverkan av å ena sidan teknikutveckling, å andra sidan kunskaper om barns språkutveckling, möjligheter att hantera två simultana språk och olika kulturella intressen. En viktig förändring inträdde på 50- och 60-talet när hörapparaterna började ge allt bättre möjligheter för barn med relativt goda hörselrester att tillägna sig en god talspråklig kommunikation. Då ville man på många håll helt fokusera på den akustiskt orala utvecklingen och samtidig teckenspråksinläring ansågs av många som en nackdel som minskade möjligheten till god talspråksutveckling. Blandmetoder kallades i anglosaxiska länder för ”total communication” men bl a av

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Wedenberg för ”total confusion”. De senare årens nya teknikutveckling med cochleaimplantat kommer att ställa dessa frågor återigen i fokus, eftersom ett lyckat implantat hos vissa barn kan ge en god talspråksfunktion men hos andra inte skapa möjligheter för en god kommunikativ och social utveckling. Någon form av tvåspråkighet bör alltså utvecklas och det är viktigt att ta reda på hur språkträningen ska gå till, bl a med hänsyn till vad man vet om hjärnans utveckling och lateralisationen av tecken och talspråk (se ovan).

Den svenska modellen ger ett stort utrymme för teckenspråk och många barn som á priori kan förmodas utveckla ett kompetent talspråk börjar sin språkträning med teckenspråk, vilket enligt mångas erfarenhet har gett en snabb och bra start i språkutvecklingen. Senare har i många fall den auditiva språkliga funktionen dominerat. I andra fall har teckenspråkutvecklingen fortsatt och tecken blivit förstaspråk (Uhlén et al 2005).

I Asha Monographs 23 (Osberger 1986) ingår 150 barn som haft total kommunikation som huvudsaklig habiliteringsmetod. I Asha Monographs 26 (Levitt et al 1987) kom de minsta barnen, upp till 36 månaders ålder, från en helt oral förskola medan andra barn hade olika habiliteringsmetoder; vissa gick i dövskola, andra gick integrerade i hörande klasser.

Yoshinaga-Itanos omfattande studier baserar sig på barn upp till 36 månaders ålder (Yoshinaga-Itano et al 1998) eller 5 års ålder (Yoshinaga-Itano et al 2001 och Yoshinaga-Itano 2003b) som deltog i ”Colorado home intervention programme”, vilket bestod av träning både av hörselförmåga, oralt tal, tecken, allmän språkträning, kognitiv och social/emotionell träning.

I andra studier, som t ex Ramkalawan och Davis (1992) från Nottingham i England, utslöts de barn som hade teckenspråk som huvudspråk ur utvärderingen. Gilbertsson och Kamhi (1995) fokuserade också på hörselskadade barn som genomgått hörselträning med hörapparat. Strong et al (1994) studerade barn som genomgick total kommunikationsträning.

5. Habiliteringsresultat – bakgrundsvariabler och utfall – betydelsen av upptäcktsålder

Här nedan presenteras ett urval av de viktigaste studierna och deras resultat. Eftersom studierna är upplagda på individuellt olika sätt, med olika utvärderingsmetoder och olika åldersgrupper etc är det svårt att ge en enkel sammanfattande bild av situationen. Eftersom frågan om ålder vid insatt habilitering har fått allt större betydelse lyfts denna faktor fram i flera av litteraturreferaten. Efter presentation av de enskilda studierna ges några sammanfattande kommentarer.

Clarke och Rogers (1981) tillämpade ett syntaxtest som innehöll uppgifter om negationer, konjunktioner, frågeformuleringar, konstruktioner med verb och pronomen m m. De undersökte 382 barn i åldern 8-19 år med hörselnedsättning större än 60 dB HL. De flesta använde talat språk i testningarna, några med stöd av tecken. Den syntaktiska förmågan försämrades med ökad hörselnedsättning och tilläggshandikapp. Man fann en förbättring som funktion av åldern, vid testning upp till ca 11 års ålder. Dessa data stöder alltså att vissa delar av språkutvecklingen stannar av vid puberteten, förutom ordförrådsutvecklingen som pågår hela livet.

Davis et al (1986) undersökte hörselskadade barns utveckling (40 barn med tonmedelvärde mellan 10-88 dB HL för tre frekvenser). De fann att resultaten av Peabody Picture Vocabulary

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Test var signifikant sämre än normalt både för barn med lätta (≤ 44 dB HL), måttliga (45-60 dB HL) och grava (> 61 dB HL) nedsättningar. Bara 6 av de 40 barnen hade bättre testresultat än vad som är ålders normalt. Speciellt framhåller författarna att även barn med små nedsättningar hade signifikant sämre resultat. Det framgår dock inte hur gruppen var selekterad. Eftersom det är svårt att försäkra sig om att barn med lätta hörselskador, där föräldrarna inte upplever problem, deltar i krävande utvärderingar finns det risk att urvalet framför allt i gruppen med lätta hörselnedsättningar inte är representativt. I samtliga grupper fanns också en stor spridning. Davis et al utvärderade också skolresultat i form av läsförmåga och matematik och fann även där sämre resultat än för normalhörande.

Markides (1986) var den förste som tydligt visade att barn som fick hörapparat före 6 månaders ålder hade signifikant bättre resultat än barn som fick senare rehabilitering. Markides undersökte 153 barn i åldrarna 8-12 år och med 75-79 dB hörselnedsättning (tonmedelvärde 0,5-4 kHz i bästa örat). En lärare bedömde deras tals förståelighet i en sjugradig skala. Resultaten visade att de som fått hörapparat utprovad före 6 månaders ålder hade signifikant bättre förståelighet eller hade signifikant mer lättförståeligt tal än barnen som utprovats senare (7-12, 13-24, 25-36 månaders ålder). Däremot var det ingen skillnad mellan de senare grupperna (talförståelighet = hur lättförståeligt talet är).

Stoel-Gammon (1988) registrerade ljud som producerats av barn före och i tidig talutveckling (4-39 månaders ålder). Hon jämförde normalhörande och hörselskadade barn (gravt hörselskadade, tontrösklar sämre än 80 dB HL tonmedelvärde) och fann att de hörselskadade barnen med sensorineural hörselnedsättning hade en högre andel labiala konsonanter, men en lägre andel alveolarer och stoppkonsonanter och "nonsyllabic fricatives". Det fanns också en skillnad mellan barn med sensorineural hörselnedsättning och ledningshinder. Slutsatsen var att konsonantljuden tydligt förändrades hos de hörselskadade barnen, även i mycket tidig språkutveckling.

Ramkalawan och Davis (1992) undersökte 16 barn (tonmedelvärde 32-98 dB för bästa örat) med videotape och intervjuer vid 27-80 månaders ålder. Om man kontrollerar för åldern där rehabiliteringen startade fann man ingen signifikant inverkan av graden av hörselnedsättning. Å andra sidan var speciellt vokabulären och interaktionen starkt påverkad av åldern för rehabiliteringens start och arbetet stöder också betydelsen av tidig intervention.

Strong's et al (1994) data visade att barn med stor hörselnedsättning identifierades tidigare liksom barn med tilläggshandikapp. Ett överraskande fynd var att barnen med mindre hörselnedsättningar fick större nytta av de rehabiliterande insatserna.

Moeller (2000) undersökte 112 barn vid 5 års ålder med olika grader av hörselnedsättningar. Hon fann en signifikant negativ korrelation mellan åldern där rehabiliteringen startade och språkutvecklingen (Peabody Picture Vocabulary Test och Pre-school language assessment instrument, ordförråd; $r = -0,464$, $p < 0,01$). Oberoende av grad av hörselnedsättning fick barn som startat rehabilitering före 11 månaders ålder resultat nära normalvärdena. Graden av hörselnedsättning var inte signifikant korrelerat till utfallet. Den starkaste korrelationen var till grad av familjeengagemang (bedömt av hemvägledare). Moeller nämner att alla hörselnedsättningar är kongenitala men beskriver inte hur man har försäkrat sig om detta hos de sent diagnostiserade barnen. Hon påpekar också en skevhet i materialet: få barn hade lätta och måttliga nedsättningar medan de flesta hade över 70 dB i tonmedelvärde (67 av 112 barn).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Hon påpekar också att det är troligt att talproduktionsförmågan kan påverkas i högre grad av hörselnedsättningen, men den är inte utvärderad i Moellers studie.

I Wakes et al's studie (2004) hade man ett bortfall av 33 % i en populationsstudie. Bortfallet skilde sig inte avseende grad av hörselnedsättning från de som deltog. Deltagarnas hörselnedsättning fördelar sig som följer: 22 % 26-40 dB, 31 % 41-60 dB; 17 % 61-80 dB och 29 % ≥ 81 dB HL. Deras data visar att språktestresultaten försämrades markant med ökat hörselnedsättning (från 94,8 för de lätta till 63,8 för "profound" i Clinical Evaluation of Language Function (CELF) och 87,5 för lätta och 66,2 för "profound" för Peabody (ordförståelse)). Wakes barn hade dock i allmänhet inte tidig diagnos. Medelåldern för diagnos var 21,9 månader.

Yoshinaga-Itano, Sedey, Coulter, Mehl (1998) undersökte 150 barn varav hälften upptäcktes före 6 månaders ålder och hälften efter. Inget screeningförfarande användes. Barnen utvärderades med Minnesota Child Development Inventory, där en viktig del i bedömningen gjordes av vårdgivaren, vanligtvis modern. Hörselnedsättningar varierade från lätta till totala. Resultaten visade att barn som upptäcktes före 6 månaders ålder hade signifikant bättre språkliga resultat, både receptiv och expressiv förmåga vid 3 års ålder. Däremot fanns det ingen signifikant skillnad mellan subgrupper av barn som identifierades mellan 7-12, 13-18, 19-24 och efter 25 månaders ålder. Tvärtom sågs en antydd förbättring av resultatet från gruppen 7-12, över 13-18, till 19-24 månaders ålder vid upptäckt. Därefter sågs åter en viss försämring.

För barnen med sen upptäckt (efter 6 månader, Yoshinaga et al 1998) sågs en tydlig effekt av graden av hörselnedsättning. De sent upptäckta med lätt hörselnedsättning var endast obetydligt sämre än tidigt upptäckta, men de sent upptäckta med grav hörselnedsättning var betydligt sämre.

Flera studier visar tydligt att tidig identifikation leder till att flertalet barn når normal språkutveckling. Den kognitiva utvecklingen (t ex mätt med Minnesota Child Development Index) förbättras också. I studier som inte finner något samband mellan upptäcktsålder och språkresultat, t ex Musselman et al (1988), har man haft en högre åldersgräns för det man kallar tidig identifikation.

Utan neonatal screening upptäcks barn sällan före 1-2 års ålder. Medelidentifikationsålder enligt olika studier (Yoshinaga-Itano et al 1998, översikt) är mellan 11 och 19 månader för barn med kända riskfaktorer och 15-19 månader för barn utan kända riskfaktorer. En faktor som Yoshinaga-Itano inte tar hänsyn till är hörselåldern, d v s tiden från upptäckt till testning. Eftersom barnen testades upp till 3 års ålder så innebär det att de tidigt upptäckta hade åtminstone ett års längre tid med hörträning än de sent upptäckta barnen.

Yoshinaga-Itano (1999) ger en sammanfattning av sina resultat och poängterar betydelsen av tidpunkten för insatt rehabilitering, både för språkutveckling och för kognitiv utveckling.

Yoshinaga-Itano, Coulter och Thomson (2001) jämförde en grupp med 25 neonatalt screenade barn med hörselskador av olika grad med 25 barn, identifierade utan neonatal screening och matchade för ålder och grad av hörselnedsättning. De använde i Colorado Home Intervention

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Program (för barn från 0-3 år) föräldraenkäter och videoinspelade föräldra-barn-interaktioner. Deras utvärderingar gäller både talat och tecknat språk.

Av de screenade barnen hade 76 % en språkvot inom normalområdet och 24 % hade försenad språkutveckling medan den icke screenade gruppen hade 32 % resultat inom normalområdet och 68 % var fördröjda. Det står inte exakt vilken ålder dessa siffror representerar men en utvärdering skedde vid flera åldrar från 12-36 månaders ålder. Ordförrådet var större, antalet konsonanter mer välutvecklat i den screenade än i den icke screenade gruppen. Resultaten är svårtolkade eftersom man inte anger "hörselålder", d v s hur lång tid barnet haft på sig att lära sig språk/tal efter insatt habilitering/hörapparat/teckenspråk. Sent upptäckta barn har haft kort tid, t ex barn som upptäcks vid 30 månaders ålder har endast haft 6 månader medan tidigt upptäckta barn haft minst 30 månader till testtillfället vid 36 månaders ålder. Däremot var den kognitiva utvecklingen (Minnesota Child Development Inventory) lika för de båda grupperna. 4 av 5 barn i den screenade gruppen med normal kognitiv utveckling hade dessutom språkvot inom normalområdet.

Yoshinaga-Itano, Coulter och Thomson (2001) utvärderade också själva screeningprogrammet i Colorado och fann att 25 % av barnen var identifierade vid 2,5 veckors ålder, 50 % vid 5 veckors ålder, 75 % vid 3 månader och 16 % (4 av barnen) identifieras inte förrän efter 6 månaders ålder. Hörselnedsättningen varierade mellan lätt och total. I den icke screenade gruppen hade bara 8 % (2 barn) upptäckts före 6 månaders ålder, 25 % vid 13,5 månader, 50 % vid 23 månader och 75 % vid 30 månader.

Yoshinaga-Itanos huvudmaterial består av 150 döva och hörselskadade i Colorado. Även här är barn med lätt hörselnedsättning underrepresenterade, 13 och 11 % bland de tidigt respektive sent identifierade barnen. I en senare studie (Yoshinaga-Itano 2003a,) beskriver hon materialet utförligare och påpekar att de tidigt identifierade var hämtade från en större grupp på 300 barn och matchade till en existerande grupp av 78 barn. Någon analys av bortfall föreligger inte men Yoshinaga-Itano menar att de statistiska metoderna som använts ändå möjliggör att dra slutsatserna om den stora betydelsen av tidig upptäckt. Däremot kommenterar hon inte den låga andelen mindre hörselnedsättningar och möjligheten att dessa barn har större språkproblem än vad som egentligen förväntas vid små nedsättningar, eftersom de med normal utveckling inte deltar.

De expressiva förmågorna utvecklas efter perception och centrala språkfunktioner. Den kraftiga förbättring av språkutvecklingen som Yoshinaga-Itano och andra har sett vid habiliteringsinsatser före 6 månaders ålder syns inte när det gäller barnens expressiva förmåga, skattat som förståeligheten av talet (Yoshinaga-Itano och Sedey 2000). De viktigaste faktorerna för talspråkutvecklingen (bedömt upp till 60 månaders ålder) var kronologisk ålder, resultat på expressiva språktest, grad av hörselnedsättning och kommunikationsstätt. Tecknande barn hade naturligt nog ett mindre förståeligt tal. Dessa resultat visas också av Yoshinaga-Itano (2003b).

En begränsning i Yoshinaga-Itanos studie är att man inte anger hörselålder, d v s tiden mellan hörapparatutprovning och testålder samt att man anger att hörselnedsättningarna är kongenitala utan att närmare verifiera detta. Om man bland de sent upptäckta har en andel med sen debut eller progress kan dessa förmodas prestera bättre än de verkligt kongenitala och stabila som upptäckts sent. Om det faktiskt förekommer progredierande nedsättningar bland de sent

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

upptäckta skulle alltså den verkliga skillnaden mellan de två grupperna kunna vara ännu större.

Ett problem i de flesta studierna är att man inte får någon uppfattning om huruvida materialet är representativt. I Moellers studie (2000) finns flera inklusionskriterier, bl a att man ska ha deltagit i det lokala interventionsprogrammet och att man ska ha genomgått språktester ”through 5 years of age”. I materialbeskrivningen finner man då mycket få barn med hörselnedsättning upp till 40 dB och en stor andel över 70 dB. Man kan förmoda att bara de av barnen som har lätta hörselnedsättningar, och där familjen upplever problem, går i träningsprogrammet. Att man sedan drar slutsatsen att graden av hörselnedsättning inte påverkar språkresultatet är ju inte förvånansvärt om bara de språkligt svaga barnen med lätt hörselnedsättning deltog.

Elfenbein et al (1994) fann inte någon signifikant skillnad mellan barn och ungdomar (5-18 år) med milda till måttliga hörselskador och en normalhörande kontrollgrupp på uppgifter som prövade grammatisk kompetens, men fann att barnen och ungdomarna med måttliga och svåra hörselnedsättningar gjorde signifikant fler fel avseende semantik/syntax. Sammantaget bedömdes att de hörselskadade barnens expressiva färdigheter i genomsnitt inte avvek påtagligt från kontrollgruppens. Hörselnedsättningar påverkar dock vissa aspekter av talproduktionen, menar Elfenbein et al. Den vanligaste är substitution av fonem, där även lätta hörselnedsättningar resulterar i svårigheter att uttala frikativor.

Kiese-Himmel et al (1997) fann att barn (3-6 år) med lätt till måttlig hörselnedsättning inte var språkligt försenade, varken impressivt eller expressivt. Barn med svåra och grava hörselnedsättningar hade lätt försenad ordförståelse, men mycket försenad benämningsförmåga. Barn med förspråklig dövhet hade störst svårigheter språkligt. Barn som blivit hörselskadade efter att språkutvecklingen börjat hade inte bekymmer med språket. Kiese-Himmel et al sammanfattar sin undersökning med att lyckad språkutveckling är beroende av tidig identifiering och åtgärd, samt kontinuerlig uppföljning.

I Diefendorfs studie (1996) beskrivs hur hörselnedsättningen påverkar utvecklingen av morfologi och syntax. Obetonade segment som ändelser, artiklar, hjälpverk, prepositioner stryks ofta hos barn med hörselnedsättningar. Komplexa satskonstruktioner som passivum och relativsatser kan vara svåra. För ytterligare data hänvisas till Osberger (1986) och Levitt et al (1987).

Kommentar: Det finns många svårigheter när det gäller att genomföra och tolka studier av hörselskadade barns språkutveckling. Dels är det fråga om en utveckling, d v s det sker en spontan förbättring oberoende av åtgärd i de flesta fall, dels finns en frivillighet i deltagandet. Om föräldrarna inte upplever problem är det större risk att barnen ej deltagar än om problemen är stora. De senare problemen blir speciellt besvärande om man jämför ett nytt, välorganiserat och strukturerat habiliteringsprogram med ett tidigare, mer löst organiserat program. Mycket talar dock för att följande faktorer är viktiga: ålder vid testning, ålder vid habiliteringsstart, grad av hörselnedsättning, tilläggsfunktionshinder, psykosocial miljö samt barnens allmänna psykomotoriska och kognitiva utveckling.

6. Könsskillnader

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Yoshinaga-Itano et al (1998) fann att pojkar hade signifikant bättre språkresultat än flickor. I senare analyser (2003a) visar Yoshinaga-Itano att detta var en artefakt orsakad av att normen för normalhörande flickor var högre än för normalhörande pojkar.

Flickor har en viss fördel över pojkar vad gäller att producera ett flytande tal, Gallaway et al (1990).

Konradsson och Järholm (2004) fann i hörselbarnsregistret att pojkar identifierades något tidigare än flickor.

7. Typ och grad av hörselnedsättning

Bess et al (1986) jämförde förmåga till horisontell ljudlokalisering och stavelseigenkänning i en grupp barn med ensidiga, måttliga till svåra, sensorineurala hörselskador med resultat på samma test hos en åldersmatchad kontrollgrupp med normalhörande barn. De hörselskadade barnen presterade, som grupp, sämre än kontrollgruppen såväl avseende lokalisering av ljud som igenkänning av nonsensstavelser. Barn med högersidig hörselnedsättning hade signifikant större svårigheter med stavelseigenkänning än barn med vänstersidig hörselnedsättning. Ingen signifikant skillnad kunde konstateras mellan stavelseigenkänning för barn med vänstersidig hörselnedsättning och barn med normal hörsel. Det var dock stor variation i prestationer hos de hörselskadade barnen. En del av variationen tycktes ha samband med grad av hörselskada. De hörselskadade barnen hade också signifikant svårare än de normalhörande att uppfatta tal i bakgrundsbrus. Detta gällde både när bruset presenterades till det öra där hörseln var nedsatt och när det presenterades till det bästa örat. Hörselskadans grad hade betydelse för förmågan till igenkänning av tal i brus.

Klee och Davis-Dansky (1986) lät barn med ensidiga hörselskador, inom samma upptagningsområde, genomgå ett antal olika språkliga test. De kunde inte påvisa signifikant skillnad i språkliga prestationer beroende av vilket öra som var skadat. Ingen skillnad i prestationer kunde heller konstateras till normalhörande barn som var matchade i ålder, IQ, socioekonomisk status, kön eller etnisk tillhörighet. Vid närmare jämförelser inom gruppen av hörselskadade barn kunde man dock se att de barn som hade en nedsättning på mer än 60 dB HL hade signifikant lägre sammantaget resultat på begåvnings-test än de som hade mindre nedsättning.

I HSS-projektet fann Borg et al (2002) att 4-, 5- och 6-åringar med ensidig sensorineural hörselskada fick ett något lägre totalvärde på språkliga test än barn med normal hörsel. Skillnaden till de normalhörande barnen var minst för sexåringarna. Även barn med ensidigt ledningshinder fick ett lägre totalvärde än barn med normal hörsel. Ingen signifikant skillnad sågs mellan höger- och vänstersidig dövhet. Dessa resultat bör dock tolkas försiktigt då barnen med ensidigt ledningshinder var få. Stora ledningshinder gav något mindre inverkan på talutvecklingen än motsvarande stora sensorineurala nedsättningar.

Kiese-Himmel (2002) studerade barn med ensidig sensorineural hörselskada. Barnen var som grupp försenade i att komma igång med tvåordsfraser, men språkutvecklingen var annars som för normalhörande barn. I studien framkom ingen tydlig skillnad avseende språklig förmåga för barn med höger-, respektive vänstersidig, hörselnedsättning. Effekten av ensidig hörselnedsättning bedömdes vara större för barn som hade medfödd hörselskada. I studien ingick

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

dock ett relativt litet antal barn, varför författarna hävdade att resultaten skulle tolkas försiktigt.

Gilbertson och Kamhi (1995) fann ingen inverkan av hörselnedsättning på förmågan att lära nya ord i intervallet tonmedelvärde 5-65 dB. Författarna drar slutsatsen att en hörselnedsättning i sig själv inte kan ge upphov till en språkstörning. Det kan också vara så att de hörselskadade barnen som presterar bra på språktester har en kognitiv förmåga över det normala, vilket stöds av deras data.

Kiese-Himmel och Kruse (1996) fann att det aktiva ordförrådet hos hörselskadade barn (2-5 års ålder) utvecklade sig sämre hos barn med stor hörselnedsättning än hos barn med liten hörselnedsättning.

Konradsson och Järholm (2004) fann en negativ korrelation mellan upptäcktsålder och hörselnedsättning.

Kommentar: Det är svårt att dra säkra slutsatser om inverkan av graden av hörselnedsättning på språkutvecklingen. En viktig orsak till detta är att barn med medelstora och stora nedsättningar har hörapparater medan barn med lätta nedsättningar ofta inte har det. Den faktiska sociala hörseln i språkutvecklingssituationen beskrivs alltså inte särskilt bra av det konventionella tonaudiogrammet. För en bättre beskrivning fordras ljudfältsaudiogram med hörapparater. Det tycks dock finnas en gräns runt 60 dB HL i det konventionella tonaudiogrammet. Nedsättningar över detta ger mer påtaglig språkförsening. Möjligen ger högersidig nedsättning sämre utveckling men det är inte enighet om detta. Stora ledningshinder kan ge mindre inverkan på språkutvecklingen än motsvarande stora sensorineurala nedsättningar. Både effekten av nedsättningar över 60 dB HL och den lindrigare inverkan av stora ledningshinder kan bero på att grava inneröreskadador inte bara försvagar ljuden utan i allt större grad förvränger dem. Denna effekt är svår att kompensera med hörapparater och beskrivs inte heller i den konventionella audiogrammet.

8. Hörselnedsättningens inverkan på talet

De flesta studier av hörselskadans inverkan på talproduktionen och talets förståelighet rör gravt hörselskadade barn som utvärderas i skolåldern, sällan före sju års ålder, t ex Markides (1983). Markides lät lärare bedöma hur förståeligt barnets talspråk var (speech intelligibility). Han använde en sjugradig skala och utvärderade 2.429 barn mellan 2-18 års ålder. 433 av dessa var under 7 år. 11 % av 6-åringarna med tonmedelvärde i medeltal 80 dB HL hade fullt förståeligt tal. Ytterligare 25 % var mycket lätta att förstå.

Några studier berör yngre barn. Yoshinaga-Itano och Sedey (2000) undersöker barn mellan 14 och 16 månaders ålder med olika grader av hörselnedsättning. De ger också en sammanställning över tidigare litteratur och påpekar att uttalsfelen liknar dem som normalhörande barn gör, t ex fel uttal av enstaka konsonanter och sammanblandning av konsonanter. Barn med hörselnedsättning producerar t ex färre konsonantlika ljud än hörande barn vid 6-10 månaders ålder (citerar Stoehl-Gammon och Otomo 1986) och hörselskadade barn börjar jollra först vid 11-25 månaders ålder i jämförelse med normalhörande barns som börjar vid 6-10 månaders ålder. Graden av hörselnedsättning påverkar talets tydlighet – ju större hörselnedsättning desto mer svårförståeligt tal. Det är framför allt mängden fel inte deras

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

karaktär som ändras när skadan blir större (citerar Gold 1978 och Gordon 1987). I en egen studie (citerar Yoshinaga-Itano, Stredler-Brown och Jacosek 1992) fann man emellertid ingen skillnad i talförmåga mellan lätta till måttliga, svåra och totala hörselnedsättningar. Det kan ha berott på att testerna var för lätta. I en utvidgad studie (Yoshinaga-Itano och Sedey 2000) finner man att barnets ålder i intervallet 1-5 år är den viktigaste prediktorn för språkets förståelighet, vilket inte är överraskande. Hörselnedsättningen har också en stark inverkan men vid 5 års ålder tycks barnen uppdelade i två grupper; den ena: lätta, måttliga och svåra, som har ungefär samma talförståelighet och den andra: gravt hörselskadade och döva som har en signifikant sämre talförståelighet.

Kommunikationssättet är också viktigt, teckenspråk eller talspråk. Barnen som växt upp i en rent oral miljö hade (naturligt nog) bättre talspråk än de som växt upp i teckenmiljö eller i kombinationsmiljöer. Det är dock oklart om familjerna väljer tecken när barnets tal inte utvecklas eller om teckenmiljön hindrar talspråkutvecklingen. Det är inte heller känt om de hörselskadade och tecknande barnen som hade ett förståeligt talspråk tidigare haft bättre hörsel. Däremot hade åldern för upptäckt ingen signifikant inverkan. Ca hälften hade identifierats före sex månaders ålder. 37 % hade åtminstone ett tilläggshandikapp. Av de 147 barnen hade 16 % lätt hörselnedsättning (26-40 dB HL), 18 % måttlig (41-55 dB HL), 21 % svår (56-70 dB HL), 17 % grav (71-90 dB HL) och 23 % var döva med över 90 dB HL. Det finns alltså en tydlig underrepresentation för de lätta hörselnedsättningarna, vilket skulle kunna förklara att graden av hörselnedsättning i den lätta till måttliga gruppen inte har någon inverkan. I hela materialet är emellertid hörselnedsättningen negativt korrelerad, (ca -0,4) till både vokal- och konsonantproduktion och allmän förståelighet. Den expressiva språkliga förmågan mättes med Minnesota Child Developmental Inventory MCDI (Ireton och Thwing 1972). (Kommentar: det finns en tydlig takeffekt i resultaten, där de med lätt hörselnedsättning planar av vid 5 års ålder och de med måttlig och svår hörselnedsättning också når en avplaningsnivå, men för lägre värde än de med lätt hörselnedsättning.)

Elfenbein et al (1994) fann att hörselnedsättning påverkar vissa delar av talproduktionen. Den vanligaste är substitution av fonem, där även lätta hörselnedsättningar resulterar i svårigheter att uttala frikativor

Barn med svåra hörselnedsättningar (> 70 dB HL) artikulerar ofta både vokaler och konsonanter felaktigt. Vokaler: dålig formantstruktur, differentiering, förlänger dem. Konsonanter: bakre konsonanter (palatala, velara) används i mindre omfattning, finala konsonanter utesluts oftare, klusterreduktioner, svårigheter med tonande/tonlös, svårt med tonlösa frikativor (Martin och Clark, 1996).

Huttunen, 2001, har studerat fonologin hos tio måttligt hörselskadade barn, 4-6 år samt fem normalhörande treåringar. "Speech samples" på 62 ord erhöles på varje barn utifrån bildbenämning. Resultat som skiljer grupperna åt: Mycket vanligare med fel artikulationsställe än fel artikulationssätt, vanligast s-fel, fonem- och stavelsetillägg, vokalsubstitutioner (främre vokaler ersatta av bakre), vokalförlängningar, omission av finala konsonanter och avtoning av tonande konsonanter, nasalitet. Graden av artikulatoriska och fonologiska svårigheter är betydligt mer relaterade till tonmedelvärdet än åldern.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Kommentar: Med hänsyn till att vi inte har någon allmänt accepterad modell för den normala språkutvecklingen är det inte förvånande att bilden av det hörselskadade barnets språkutveckling är oklar och splittrad. Därtill kommer att "hörselskador" inte är ett enhetligt tillstånd. Storleken och omfattningen varierar. Skadeprocessen i sig kan ha olika omfattning, t ex kan perinatale skador också ge olika grad av påverkan på centrala språkliga funktioner och dessutom allmän utvecklingsförsening. Grava skador på hårceller och perifera nervtrådar kan dessutom ge sekundära effekter i form av utebliven utveckling av centrala banor. Dessutom sätts habiliterande insatser in på praktiskt taget alla barn, vilket gör att effekterna av hörselskadan själv är mycket svår att fastställa. Att graden av hörselnedsättning, tiden för upptäckt, allmän psykomotorisk utveckling, den sociala och pedagogiska situationen är viktiga faktorer torde dock vara klart.

IV. UNDERSÖKNINGENS TEORI OCH UPPLÄGGNING

A. PROBLEM

Kunskapen om hörselskadade barns språkutveckling har ökat starkt under senare år. Den allra snabbaste utvecklingen, både vad gäller rehabiliteringsmetoder och allmänna kunskaper, gäller gravt hörselskadade och döva barn som fått cochleaimplantat. Barn med lätta, måttliga och svåra nedsättningar har också fått bättre möjligheter. Neonatal diagnostik, hörapparatutprovning vid lägre ålder, bättre metoder för anpassning och bättre hörapparater. Trots detta finns många obesvarade frågor och många frågor där kunskapsläget är osäkert. För att kunna svara på flera av dessa frågor och för att driva utvecklingen ytterligare framåt behövs standardiserade metoder för utvärdering av hörselskadade barns språkutveckling. För det praktiska arbetet behövs det förutom screeningtestet, som kan användas av personer inom hörselvården, standardiserade tester, som kan användas av de logopeder som får de hörselskadade barnen på remiss för vidare utredning och behandling. Det behövs också undersökningar av representativa material, d v s material som innehåller barn med alla grader av problem. Det finns en risk att barn med god språkutveckling eller där det är låga förväntningar hos föräldrar inte kommer till undersökning. Slutligen behövs speciella metoder för kommunikation med de hörselskadade barnen och språkträning, men det ingår inte i detta projekt.

B. TEORETISK RAM

1. Kommunikationsmodellen

Den övergripande teoretiska referensramen och den ekologiska kommunikationsmodell som utvecklats vid Ahlséns forskningsinstitut är ett mycket generellt ramverk och fokus i detta arbete ligger på de interna processerna, d v s de afferenta, centrala och efferenta processer, som leder fram till en meningsbärande dialog. Interaktionen bygger på utbyte av signaler, budskap och kommunikationsbeteende (här representerat av prosodi) mellan mottagare och sändare. I den här aktuella studien utvärderas enbart de akustiska aspekterna av språket. Avläsning och teckenspråk bedöms inte. I vissa tester kan barnen avläsa men teckenspråk används inte. Denna teoretiska ram användes vid uppbyggnad av screeningtestet för bedömning av hörselskadade barns språkutveckling (Borg et al 2002). I den fortsatta analysen har vi funnit det lämpligt att dela upp den centrala processen i två delar, central in, för det som leder till förståelse, och central ut, för de processer som leder till produktion.

I denna övergripande ram har vi fokuserat på flera språkliga nivåer, fonemdiskrimination (afferent), ordförståelse (central in), grammatikförståelse (central in), tolka rim (central in), prosoditolkning/återgivning (central in/central ut), skapa rim (central ut), benämning-ordproduktion (central ut), grammatikproduktion (central ut), munmotorik (efferent, egentligen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

ett icke språkligt test). Inom de olika testerna finns en svårighetsgradering och olika underavdelningar med block av uppgifter.

HSS-materialet innehåller inte en bedömning av förståeligheten av barnens tal eller av deras förmåga att föra resonemang på en mer övergripande nivå.

2. Fonemdiskrimination

Fonemdiskriminationstestet är utformat för att mäta förmågan att utnyttja fonologiskt relevant akustisk information i talsignalen. Ett språks fonologi består av en uppsättning ljud som kontrastera mot varandra för att skilja betydelse. Dessa kontraster utgörs av en språkspecifik akustisk-auditiv profil hos det enskilda ljudet som gör det möjligt att uttrycka en semantisk kontrast gentemot alla andra ljuden i det fonologiska systemet. Igenkänning av denna profil är avgörande för avkodningen av den akustiska signalen och en hörselskada har en självklar potentiellt negativ effekt på avkodningsprocessen som är första steget i den komplexa processen som slutar med förståelsen av ett talat yttrande.

3. Satsprosodi

Satsprosoditestet (satsfokus) är utformat för att mäta förmågan att producera prosodi på satsnivå. En jämförelsevis komplex del av svenska språkets fonologi är prosodin. Detta består av temporala drag såsom skillnader i längd, dynamiska drag som är betoningsgrader samt tonala drag som har med tonhöjdsvariation att göra. Dessa principer tillämpas både på ord och satsnivå. På satsnivån använder lyssnaren prosodin för att få en uppfattning av den grammatiska strukturen i satser och för att uppfatta vad som är informationsfokus i ett yttrande. Dessutom används prosodiska medel extralingvistiskt för att uttrycka känslor som glädje, sorg och vrede. Behärskning av ordprosodin hos ett normalhörande svenskt barn sker vid ungefär 2-årsåldern. Satsprosodin, som utvärderas i detta test, hänger ihop med den grammatiska mognaden, d v s förmågan att konstruera komplexa meningar. Den behärskas senare och ingår som ett viktigt inslag i vuxen språkanvändning som växer fram omkring 4-årsåldern.

4. Grammatik

Grammatikförståelse och grammatikproduktion kan anses vara högst upp på svårighetsskalan när det gäller språkfärdighet. Dessa färdigheter är baserade på en rad mer grundläggande färdigheter som behärskningen av avkodningen av talsignalen, framgångsrik lexikal sökningsförmåga, semantisk orientering som stämmer överens med de övriga medlemmarna i språkgemenskapen m m, det vill säga både efferenta och afferenta färdigheter.

Allmänna aspekter på utvecklingen av grammatik i allmänhet (till grammatiken hör allt som rör en språkanvändares kunskaper om sitt språk inklusive fonologi, pragmatik d v s hur språket används i samtal, morfologi m m) och syntax sammanfattas i avsnittet om det normala barnets språkutveckling. Det finns ännu mycket ofullständig kunskap angående detaljaspekter och dess utveckling. Till exempel är man osäker om ordningen av inläringen för vissa grammatiska färdigheter som verb böjning, tempusuttryck (morfologi), passiva satser, sidoordning och underordning av bisatser (syntax) m m. Det innebär förstås att man inte kan komma åt det som styr utvecklingen och ordningen och man är inte överens om vad som är gemensamt i observationerna. Denna ofullständiga kunskap beror mest på den stora individuella variationen som uppvisas i observationerna av individers språkutveckling. En

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

svårighet är att de teoretiska modellerna som beskriver de vuxnas språk ofta är abstrakta och inte speglar den kognitiva aspekten av språkutvecklingen.

5. Neurofysiologiska aspekter

En annan teoretisk utgångspunkt är de neurobiologiska modeller som vi idag har av hur språket är representerat i hjärnan. Nya metoder har använts, bl a avancerade elektrofysiologiska registreringar och ”imaging” metoder med i första hand funktionell magnetkameraundersökning. De har gett en mer detaljerad bild av de neurologiska mekanismerna bakom olika komponenter i språket. En viktig faktor är separationen av tidsaspekter och frekvensaspekter i vänster respektive höger tinninglob. I sin aktuella översikt kopplar Friederici och Alter (2004) ihop dessa tidigare kända fakta med olika språkliga aspekter, segmentell respektive suprasegmentell information i talet. Den segmentella informationen, fonem, syntaktiska element och lexikala-semantiska element, är i hög grad beroende på temporal information och analys och finns primärt i vänster temporallob. Den suprasegmentella; accentueringar och prosodi, som har att göra med grundtonsvariationer, engagerar höger temporallob i hög grad. De beskriver två parallellt verkande bansystem, ett vänstersidigt temporalt-frontalt för syntaktisk och semantisk information och ett högersidigt temporalt-frontalt för satsprosodi. De bygger också på att den vänstra hjärnhalvan framför allt bearbetar information med ett kort temporalt fönster medan den högra har längre temporalt fönster, vilket passar ord- respektive meningsstrukturer. De delar av frontalloben som är involverade är framför allt de nedre (inferiora) delarna.

Även elektrofysiologiska data skiljer olika språkliga processer. Den semantiska processen kan representeras av en negativ kortikal komponent vid 400 millisekunder (N400) som kan registreras centralt parietalt. Den kan ha att göra med förmågan att hantera hierarkiska begrepp och kan gälla även annat än tal.

En positiv våg vid 600 millisekunder (N600) med sitt maximum på vänster sida varierar i relation till det syntaktiska innehållet i talsignalen. De kliniska neurologiska studierna har ju klassiskt skilt mellan Wernickes afasi, där skador i bakre delen av vänster temporal- och parietal hjärnbark huvudsakligen drabbar förståelsen (centrala in-funktioner) och man anser att Wernickes område kontrollerar lexikala och semantiska processer. Brocas afasi är expressiv och orsakas av skador i den främre delen av vänster hemisfär och att Brocas område är engagerad i syntaxfunktioner (central ut-funktion). Enligt neurologiska studier påverkas prosodin på skador både på höger och vänster hemisfär. En av Friedericis och Alters slutsatser är att de två bansystemen, det vänstersidiga fronto-temporala och högersidiga fronto-temporala, samverkar på olika sätt utifrån sina grundfunktioner i tids- resp frekvensanalytisk funktion så att korta sekvenser, ordnivå, handhas på vänster sida medan långa meningar hanteras på båda sidor, huvudsakligen på höger men också med en komponent på vänster sida.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

C. ERFARENHETER FRÅN SCREENINGTESTET

Det screeningtest som vi tog fram i slutet av 90-talet och vars resultat publicerats i AFI Rapport 2 A och B samt i den internationella publikationen (Borg et al 2002) syftar till att ge hörselvården ett instrument att följa det hörselskadade barnets språkutveckling och på ett kraftfullt sätt identifiera avvikelser. Användningen ansågs primärt vara för att följa det individuella barnet, men resultaten kan naturligtvis också användas för att bedöma habiliteringsmetoder, jämföra olika typer och grader av hörselnedsättning m m. Metodiken har spritts till stor del av barnhälsovården och på flera ställen har den integrerats i rutinverksamheten. Ett nytt utökat referensmaterial har sammanställts, Rapport 2 C. Testbatteriet är uppbyggt enligt en enkel kommunikationsmodell, där vissa tester fokuserar på afferenta, hörselrelaterade funktioner, andra tester på centrala språkliga funktioner, en tredje grupp på tal- och uttalsrelaterade funktioner och den fjärde gruppen på allmän utveckling.

Följande tester användes:

Deltest 1: Mental utveckling (uppgifter ur NELLI)

Deltest 2: Audiometri – Tal i brus (nyutvecklat)

Deltest 3: Motorik, eftersägning (uppgifter ur NELLI)

Deltest 4: Fonemmobilisering (uppgifter ur NELLI)

Deltest 5: Fonemdiskrimination (uppgifter ur NELLI)

Deltest 6: Språkligt korttidsminne (nyutvecklat)

Deltest 7: Emotionell prosodi (uppgifter ur NELLI)

Deltest 8: Fonologi (uppgifter ur Nya Lundamaterialet)

Deltest 9: Säkerhet och medverkan (nyutvecklat)

Dessutom gjordes en föräldraenkät och såväl hemvägledare som testare gjorde en global bedömning av barnens språkliga förmåga.

De afferenta funktionerna utgjordes av deltest 2 audiometri: tal i brus och deltest 5 fonemdiskrimination. Den centrala förmågan gjordes av deltest 6 korttidsminne, deltest 7 emotionell prosodi, deltest 8 fonologi, nya Lundamaterialet. Den efferenta funktionen testades med deltest 3 munmotorik, deltest 4 lexikal fonemmobilisering. Dessutom utgjorde deltest 1 och 9 ett mått på den allmänna utvecklingen.

Undersökningen gjordes på 87 normalhörande barn och 316 hörselskadade med ett tonaudiometriskt medelvärde ned till 80 dB HL på bästa örat. Testresultatet visade som väntat ett systematiskt beroende av ålder och grad av hörselnedsättning. Testerna som är relaterade till hörfunktionen visade höga värden tidigt medan de efferenta testerna utvecklades senare. Tabell I visar medianvärdena och 25 och 75 percentilerna för de nio deltesterna hos den normalhörande kontrollgruppen vid 4, 5 och 6 års ålder.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell I. Referensvärden för normalhörande barn 4, 5 och 6 år, (ur Rapport 2 A)

U = allmän utveckling, A = afferenta hörselrelaterade test, C = centrala språkrelaterade test, E = efferenta talproduktionsrelaterade test

Deltester	Ålder 4 år (n=26)			Ålder 5 år (n=34)			Ålder 6 år (n=27)		
	Percentil 25	Median	Percentil 75	Percentil 25	Median	Percentil 75	Percentil 25	Median	Percentil 75
1 (U) Mental utveckl	63	80	93	79	91	100	90	99	100
2 (A) Tal i brus	84	90	100	90	98	100	90	100	100
3 (E) Talmotorik	26	59	80	71	71	100	69	86	100
4 (E) Fonem- mobilisering	25	71	100	50	75	100	50	75	100
5 (A) Fonem- diskriminering	94	100	100	98	100	100	97	100	100
6 (C) Språkligt korttidsminne	50	63	83	63	82	88	63	84	88
7 (C) Emotionell prosodi	50	64	76	63	70	83	67	83	83
8 (C) Fonologi	81	91	98	92	96	98	94	98	99
9 (U) Säkerhet och medverkan	74	90	98	90	94	98	86	94	100

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell II. Referensvärden för totalvärden av de nio deltesten för normalhörande barn och grupper av hörselskadade barn med minst 15 individer. (Ur Rapport 2 C)

	Ålder 4 år	Ålder 5 år	Ålder 6 år
Typ och grad av hörselnedsättning	25 percentil Median Antal 75 percentil	25 percentil Median Antal 75 percentil	25 percentil Median Antal 75 percentil
Normalhörande	68 75 n=26 85	82 88 n=34 91	81 90 n=27 93
Ensidigt sensorineural		67 79 n=23 87	81 87 n=26 90
TMV 21-40 dB sensorineural	25 53 n=17 72	59 72 n=29 83	70 83 n=28 88
TMV 41-60 dB sensorineural	47 55 n=15 67	55 66 n=48 79	61 71 n=33 81
TMV 61-80 dB sensorineural		39 60 n=15 69	

Referensvärden för vägda totalmedelvärden av samtliga nio deltester togs fram för normalbarn och hörselskadade barn. Resultat från grupper med minst 15 barn visas i tabell II.

D. SYFTE

Det övergripande syftet med denna studie är att, bland väletablerade språktester, välja ut en serie tester som kan vägleda logopederna till rätt diagnostisk bedömning och vara ett verktyg att följa barnets utveckling. Dessutom kan vi behöva modifiera eller ta fram nya tester där så behövs. Målet är vidare att ta fram ett referensmaterial för barn med åldern 4, 5 och 6 år och hörselnedsättningar ner till 80 dB HL tonmedelvärde samt en metodbok som handledning för den testande logopeden.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID E. UPPLÄGGNING

Studien är upplagd analogt med screeningstudien, d v s totalstudie av alla barn som är inskrivna i den pedagogiska hörselvården under 2003 och 2004 i ålder 4, 5 och 6 år med hörselnedsättning upp till 80 dB HL på bästa örat. Det är inte en ren tvärsnittsstudie, eftersom alla barn inte har kunnat testas samtidigt. De testande logopederna har kontaktat olika landstingsområden konsekutivt och åkt runt och jämfört testningar. Hörselvårdspersonalen har kontaktat och tillfrågat föräldrarna till de barn som uppfyllt kriterierna. Barn som inte har haft svenska som förstaspråk eller haft andra diagnostiserade funktionsnedsättningar uteslöts. Audiogram från samtliga barn, även de som inte deltog, samlades in och personalen gjorde en grov bedömning huruvida det kunde finnas någon systematisk selektion, till exempel så att barn med välutvecklat språk inte kom till undersökning i lägre grad än barn med dåligt utvecklat språk. Någon hemvägledarbedömning av den typ som användes vid screeningtestet gjordes inte. Den skriftliga hemvägledarbedömningen gav ett bra underlag för att bedöma eventuella skevheter i urvalet. Studien är godkänd av etiska kommittén vid Örebro läns landsting. Metodboken publiceras separat (AFI Rapport 9 B).

V. MATERIAL OCH METODER

A. MATERIAL

Materialet bestod av två delar, ett normalmaterial med ca 30 barn vardera i åldersgrupperna 4, 5 och 6 år, och ett material bestående av alla hörselskadade barn i de aktuella åldrarna som var inskrivna i hörselvården under perioden 2003-2004 och velat delta i studien.

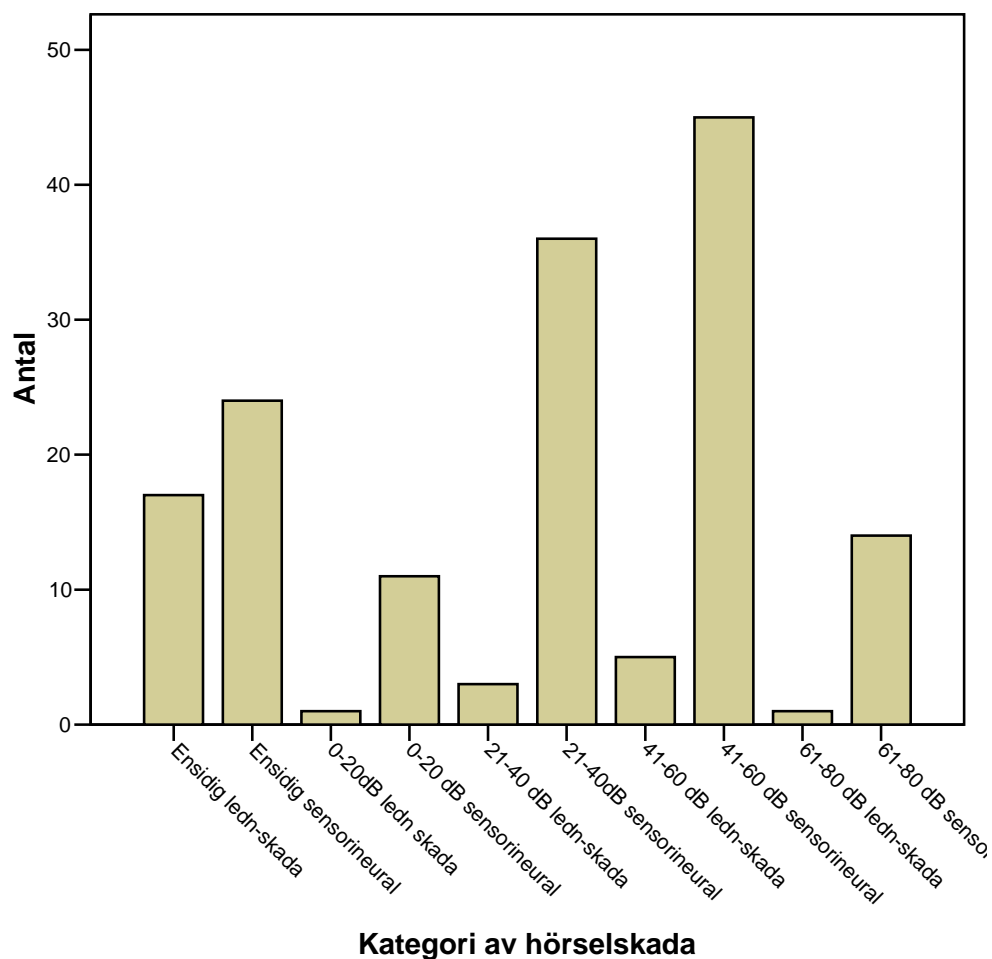
Normalmaterialet rekryterades från Västsverige, Dalarna och Sörmland. Barn som hade genomgått, genomgår eller remitterats till logopedisk undersökning och behandling uteslöts. Däremot accepterades en eller flera otiter i anamnesen, såvida föräldrarna subjektivt bedömde barnets hörsel som normal. Någon audiometrisk verifikation av hörseln gjordes inte. Barnen skulle ha svenska som starkaste språk och ha minst en förälder med svenska som modersmål. (Vad gäller språkstörning hos barnen förekom enstaka barn i kontrollgruppen med konstaterad språkstörning och i några fall rekommenderade vi, efter att ha testat barnen, remiss till logoped). Föräldrarna fyllde i en enkät avseende barnets hälsotillstånd, hörsel och språk (bilaga 1).

Hörselskadematerialet rekryterades i princip från hela Sverige. Olika tidpunkter gällde för olika delar av landet. De olika hörselvårdsområdena undersöktes som regel vid ett tillfälle men inte alla samtidigt. De hörselskadade barnen rekryterades från hela landet förutom Kalmar län, Gotland, södra Västerbotten, Västmanland och Lappland. Skälet till att inte alla regioner/län inkluderades var i något fall litet antal barn i regionen, stora avstånd för testarna samt andra praktiska svårigheter att samla de aktuella barnen. Totalt undersöktes 156 hörselskadade barn. Föräldrarna till 106 identifierade barn avböjde deltagande. Studien avgränsades vidare till att gälla barn med högst 80 dB HL hörselnedsättning på bästa örat (tonmedelvärde, medelvärde av luftledningströskeln vid 0,5, 1,0 och 2,0 kHz). Flerspråkiga barn deltog inte och inte heller barn med diagnostiserade utvecklingsförseningar eller andra grava funktionshinder som uppenbart påverkar olika aspekter av den språkliga förmågan och/eller deltagande i testerna, t ex CP-skador och blindhet. Tabell III visar antal barn vid olika ålder, kön och typ och grad av hörselnedsättning och fig.1 visar stapeldiagram över antalet barn i de 10 olika kategorierna av hörselnedsättning.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID



Figur 1. Antal barn i de 10 olika kategorierna av hörselskada

Tabell III. Fördelningen av barn i ålder och kön, separat för de normalhörande och testade hörselskadade barnen

A Normalhörande barn

	Ålder	
	Antal	Procent
4 år	31	32,0
5 år	34	35,1
6 år	32	33,0
Total	97	100,0

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Kön

	Antal	Procent
Flicka	38	39,2
Pojke	59	60,8
Total	97	100,0

B. Hörselskadade barn

Ålder

	Antal	Procent
4 år	29	18,6
5 år	57	36,5
6 år	70	44,9
Total	156	100,0

Kön

	Antal	Procent
Pojke	85	54,5
Flicka	71	45,5
Total	156	100,0

Åldersparametrar

Tabell IV visar medelvärden, median och percentiler för ålder där hörselskadan misstänktes, när den diagnostiserades, där hörapparat utprovades och där hörapparat började användas systematiskt (enligt föräldraenkäten). Det framgår att det är en stor tidsfördröjning mellan misstänktålder och diagnosålder, även mellan diagnosålder och ålder för utprovning. Fig. 2 A-D visar den faktiska fördelningen av de olika åldrarna. Mycket få av barnen diagnostiserades vid födelsen (5 st), före 3 månaders ålder (totalt 6 st) och före ett års ålder (totalt 16 st, 10 %). Endast 5 barn (3 %) fick hörapparat utprovad före ett års ålder. En bidragande orsak till det låga antalet var att bara ett fåtal landsting hade haft neonatalscreening så att 4- till 6-åringar var identifierade med screening. Med tanke på de senare årens uppgifter om den stora nyttan av utprovning före 6 månaders ålder är det uppenbart att svensk barnhörselvård har ett intressant förbättringsutrymme i detta avseende.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell IV. Medelvärden, median och percentiler för ålder där hörselskadan misstänktes, den diagnostiserades, hörapparat utprovades och hörapparat började användas

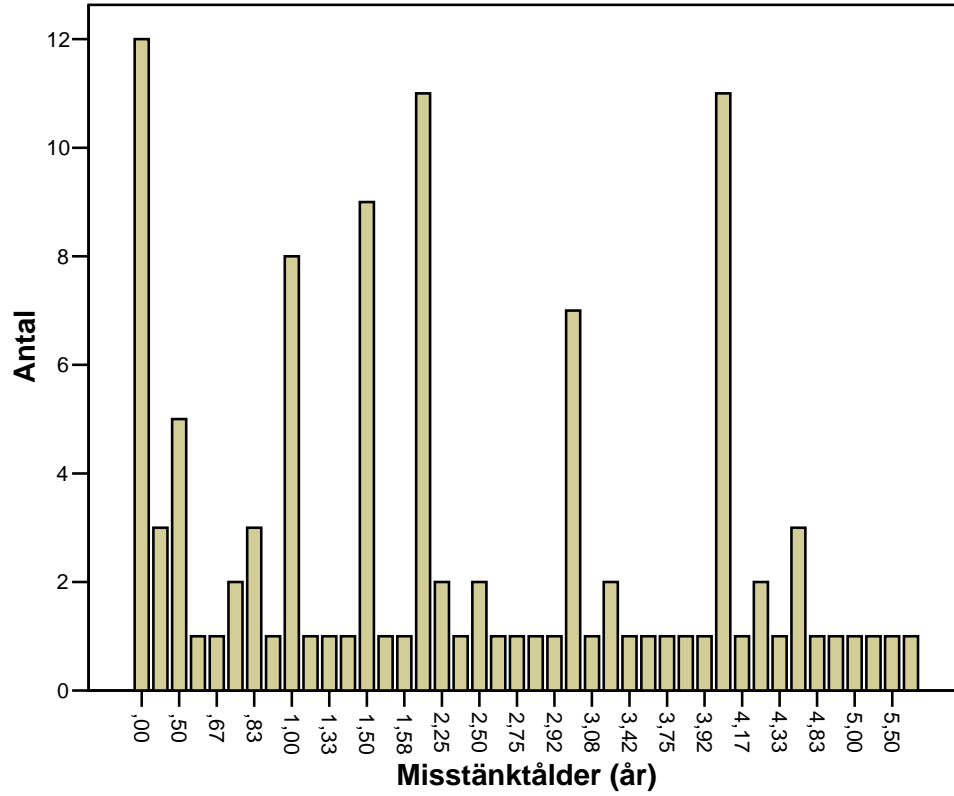
	<u>Misstänktålder</u> (år)	<u>Diagnosålder</u> (år)	<u>Utprovningsålder</u> (år)	<u>Hörapparatålder</u> (år)
Antal	109	115	84	85
Medelvärde	2,18	3,23	3,58	3,85
Percentiler 25	0,83	2,33	2,56	2,96
Percentiler 50	2,00	3,50	3,75	4,08
Percentiler 75	3,67	4,00	4,50	4,83

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Fig. 2 A. Ålder för misstanke om hörselskada

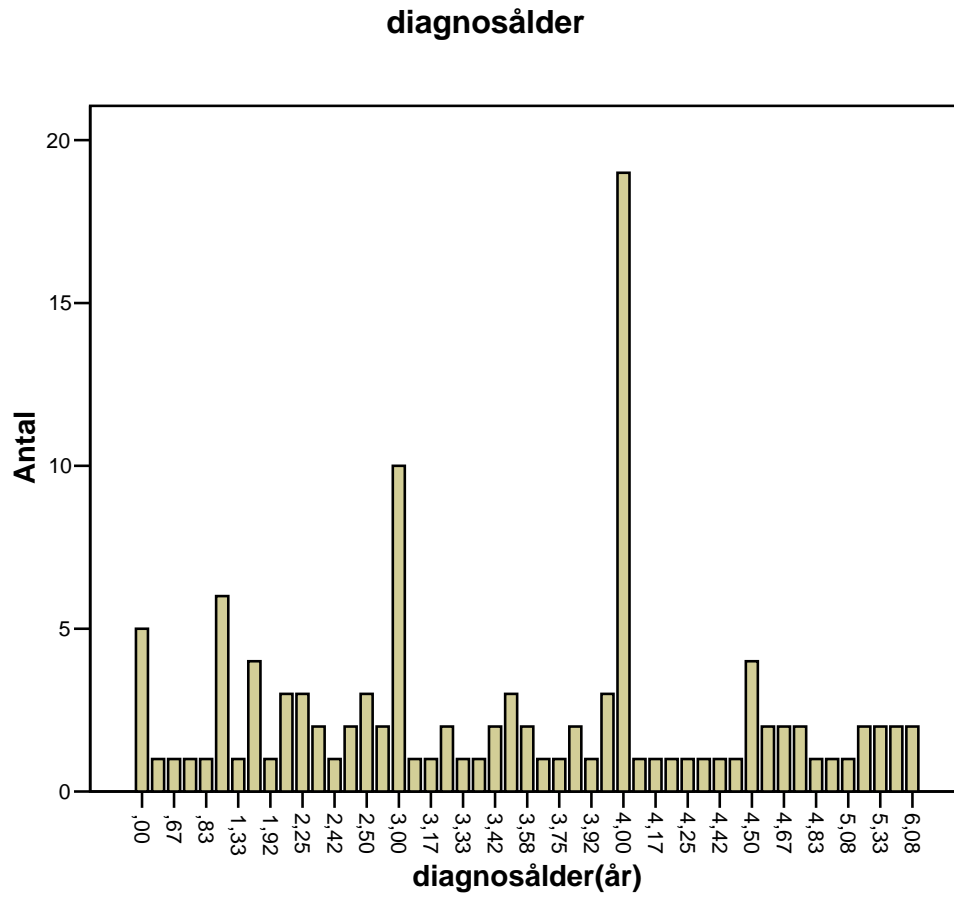
Ålder för misstanke om hörselnedsättning



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

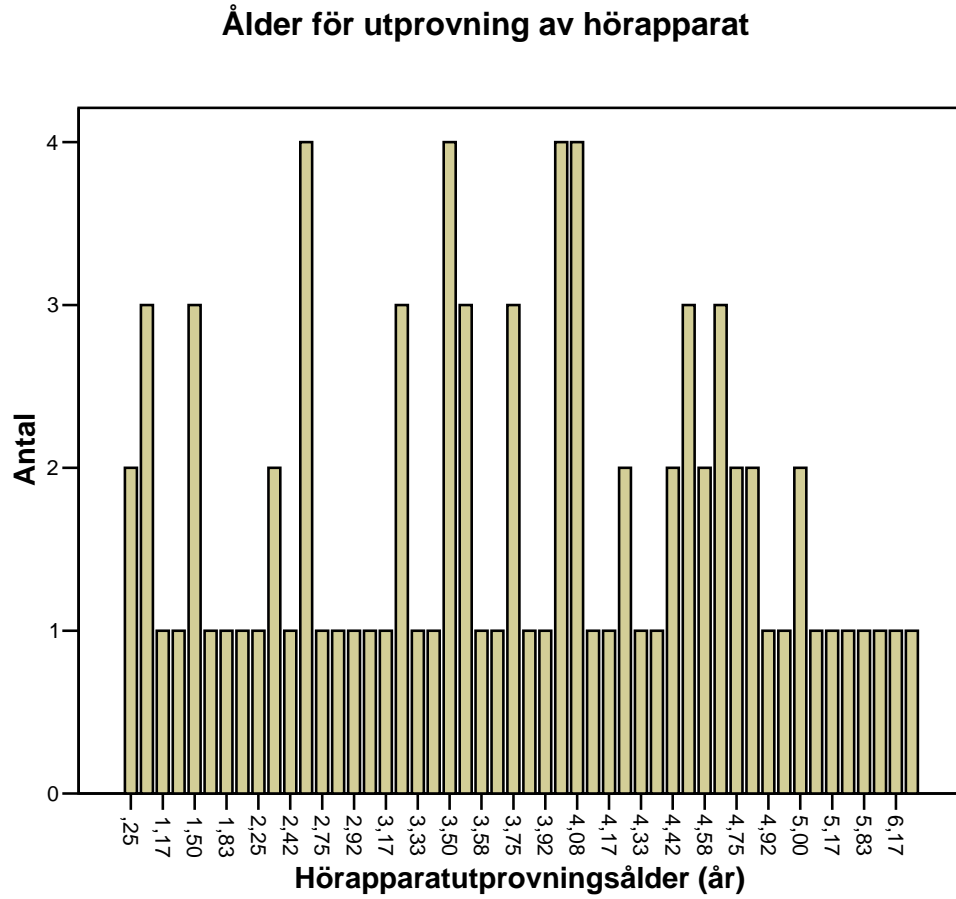
Fig. 2 B Ålder för diagnos av hörselskada



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Fig. 2 C Ålder för utprovning av hörapparat



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Fig 2 D Ålder för regelbunden användning av hörapparat

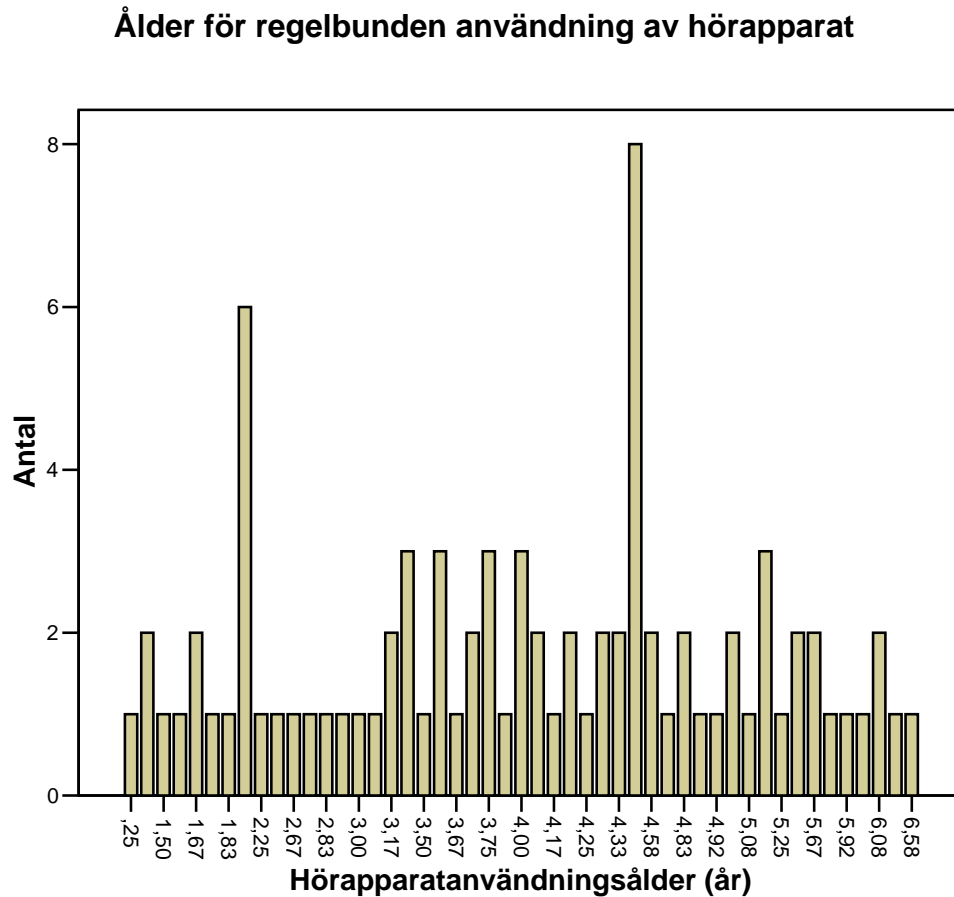


Fig. 2 A-D: Faktisk fördelning av ålder när hörselnedsättningen misstänktes (A), när diagnos ställdes (B), när hörapparat utprovades (C) och när hörapparat regelbundet användes (D), enligt föräldraenkäten.

B. METODER

1. Tester

Alla tester utfördes av erfarna logopeders. De hörselskadade barnen testades av ACR och GE som ingår i projektgruppen. De normalhörande barnen testades dessutom av IK som genomförde tester på ca 30 barn. Slutlig poängberäkning för de test som genomfördes av IK gjordes av GE/ACR.

a. Utförande av testerna

En mer detaljerad beskrivning av testförfarandet lämnas i rapport 9B, metodbok för HSS test fördjupningsdel. En kortare beskrivning ges här:

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Av de hörselskadade barnen testades flertalet i hörselvårdens lokaler eller i den förskola/skola där barnen gick. Några barn testades på logopedmottagning och enstaka barn i hemmet. Om barnet normalt använde hörapparat skedde testningen med hörapparat. Barnen i kontrollgruppen testades på förskola eller skola.

Testrummet var ett vanligt rum men valdes att vara något avskilt och tyst. Det viktigaste var att aktiviteter i den omedelbara närheten inte distraherade det aktuella barnet under testen. Eftersom inga tröskelbestämningar gjordes var ljudnivåerna inte så kritiska. Regelrätta kalibreringar och bakgrundsbrusmätningar gjordes därför inte. Det skulle medföra kraftigt ökade krav på teknisk utrustning, kalibrering och handhavande. Vi bedömde att sådan åtgärd riskerar att kraftigt minska användningen av denna formaliserade testprocedur. Barnet placerades i rummet så att testaren var väl belyst och att samtalet fördes ansikte mot ansikte på ca 1 meters avstånd. En testutrustning användes för fonemdiskrimination och satsprosodi, ”satsfokus”. I övrigt använde testaren sin röst och hade hjälp av bildmaterial.

α Fonemdiskriminationstestet (afferent, nykonstruerat) fokuserar på barnets förmåga att skilja ordpar (så kallade minimala par) som endast skiljer sig åt i en fonematisk aspekt. Skillnaderna fokuserar på såväl spektrala som temporala aspekter av afferent förmåga och består av ordpar i vilka skillnaden uteslutande är segmentella kontraster som baseras på tid och frekvens. Att ordparen är minimala betyder att de skiljer sig i ett akustiskt-auditivt särdrag hos antingen vokaler eller konsonanter. När det gäller vokaler varierar formantfrekvenser systematiskt. Konsonanternas variationer bygger på det traditionella fonetiska kontrastmedlen stämbandston, artikulationssätt och artikulationsställe. Vederbörlig hänsyn har tagits i testkonstruktionen till förväntade svårigheter att uppfatta vissa kontraster vid hörselnedsättning.

Testmaterialet består av bilder som illustrerar 26 minimala ordpar (t ex hatt/katt; filt/fisk). De ord som illustreras är inspelade på CD och presenteras ur högtalare placerad ca 1 meter framför barnet. För varje ordpar (t ex hatt och katt) presenteras tre ord (t ex katt-hatt-hatt). Barnet ska peka på den bild som matchar respektive presenterat ord.

β I rimmatchningstestet (central in) ska barnen kunna uppfatta likheter mellan ords fonologiska representationer och i ett metaspråkligt plan värdera fonologisk likhet mellan orden.

Testmaterialet utgjordes av ett vanligt förekommande rimtest av Lagergren och Larsson (1997). Efter en övningsuppgift presenteras barnet för sex omgångar bilder som vardera illustrerar tre ord, varav två rimmar. Den tredje bilden illustrerar någon semantisk distraktor. För att förutsättningarna ska vara desamma för alla barn valdes en fast ordning för presentation av bilderna.

γ Ordförståelsetestet (central in, PPVT) fokuserar på barnets förmåga att identifiera ett ord (fonologisk representation), och i sitt inre lexikon hitta en representation som motsvarar ordet och koppla till en innebörd. Testmaterialet utgörs av Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT III) (Dunn & Dunn, 1997), översatt till svenska av Fyrberg, Gustavsson och Lundälv (2001). Testmetoden anpassades på så sätt att ett bestämt antal uppgifter (uppgifterna 1-85) testades på alla barn, oavsett om de tidigare gjort åtta fel eller fler i ett block (vilket enligt originalmetoden innebär att testet avbrytes). Denna metod kallas i den fortsatta beskrivningen för ”metod 1”. För att ändå medge en slutlig utvärdering av denna anpassade testmetod fullföljdes testet i enlighet med originalinstruktionerna för de barn som ännu inte nått sin

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

taknivå (genom att missa 8 eller fler uppgifter i ett block om 12) när de passerat uppgift 85. Denna ursprungliga test- och utvärderingsmetod kallas i fortsättningen ”metod 2”. Detta innebar att alla barn, oavsett ålder, började på uppgift 1 och fortsatte till och med minst uppgift 85. Författaren L. Dunn har godkänt förfarandet att, vid användandet av den svenska översättningen, testa enligt den alternativa procedur där alla barn presenteras för uppgifterna 1-85.

δ Grammatikförståelsetestet (central in, TROG) fokuserar på barnets förmåga att uppfatta, segmentera och språkligt analysera ett antal påståenden med olika grammatisk komplexitet. Uppgiften kräver uppmärksamhet, förmåga till auditiv perception, lagring, samtidig bearbetning och tolkning av det hörda. Det är viktigt att barnet uppfattar testaren, vilket bl a kräver att testarens ansikte är väl belyst.

Testmaterialet utgjordes av den ofta använda svenska översättningen och bearbetningen av TROG (Test for Reception Of Grammar) som gjorts av Holmberg och Lundälv (1996). TROG har ursprungligen konstruerats av Bishop (1989) och prövats ut på engelsktalande barn. Flera svenska utvärderingar har gjorts (Sjöquist och Öhfors, 1992, Assarsson och Lundberg, 1998, Lindberg och Linjer, 1998). Eftersom TROG ingick som en del i ett större testbatteri gjordes, efter pilottestningarna, vissa anpassningar för att hela testsituationen inte skulle bli för betungande för barnen. Block A och C konstaterades vara lätta och skattades därför som korrekt lösta av alla barn, utan att testas. Eftersom det sista blocket (block T) konstaterades vara för svårt för åldersgruppen, utgick detta. Två beräkningsmetoder användes (se nedan).

ε Satsfokustestet (centralt in/ut, nykonstruerat). För prosoditolkning/återgivning krävs att barnet kan uppfatta suprasegmentella egenskaper som betoning i en fras och även lokalisera placeringen sekventiellt (centralt in). Frasen, med dess suprasegmentella egenskaper, ska lagras i arbetsminnet för att sedan direkt återges (centralt ut). Testkonstruktionen av satsprosoditestet har tagit fasta på igenkänning av satsbetoning, ofta kallad satsfokus, som i det här fallet kan uppfattas som en kontrastiv betoning av ett ord i dessa enkla meningar.

Testmaterial/utförande: Detta nykonstruerade test bestod av nio förinspelade treordsfraser. En erfaren skådespelare har uttalat meningarna med betoningen på varierande ställen i meningarna. Betoningen låg lika många gånger i initial som medial eller final position i frasen. Efter en övningsuppgift presenterades barnet för testuppgifterna. Varje fras skulle återges direkt. Hela testningen spelades in för att sedan värderas med hänsyn till korrekt återgiven betoning.

Således visar testresultatet om barnet hör vilket ord som har betoning i en kort sats.

ζ Skapa rimtestet (centralt ut, nykonstruerat). För att skapa egna rim krävs dels förmåga att värdera ords fonologiska representation och förmåga att hämta fram och producera en inre representation som till stora delar liknar denna representation fonologiskt.

Testmaterial: Ett nykonstruerat test användes. Barnet presenteras för sex bilder som illustrerar kända objekt. Barnets uppgift är att komma på nonsensord eller riktiga ord som rimmor på det ord bilden illustrerar. För att barnet ska förstå uppgiften görs först fyra övningsuppgifter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Uppgiften underlättas av att barnet kan värdera fonologisk likhet på ett metaspråkligt plan, men behöver inte förutsätta att denna värdering görs medvetet.

η I benämningstestet (central ut, Word Finding Vocabulary Test) ska barnet identifiera ett objekt för att sedan söka i sitt inre lexikon efter ett ord (en fonologisk representation) som är kopplat till objektet och översätta denna fonologiska representation till ett artikulatoriskt program.

Som testmaterial för det produktiva ordförrådet användes Word Finding Vocabulary Test (Renfrew 1995). Testet består av bilder på 50 objekt som ska benämnas. Testet är standardiserat på barn från Storbritannien och några andra engelsktalande länder. En översättning och värdering av olika svarsalternativ gjordes efter pilottestningar. Testmetoden anpassades på så sätt att två av uppgifterna fick utgå. Alla barn presenterades därefter för alla uppgifter, istället för att testet (som enligt den engelska manualen) skulle avbrytas när barnet nått sin ”taknivå”. Ny kvantifiering infördes, se nedan (b).

θ Grammatikproduktionstestet (central ut) innebär att barnen ska beskriva bestämda händelser med fraser, som sedan värderas efter grad av grammatisk komplexitet. Det är viktigt att barnet uppfattar frågorna, vilket bl a kräver att testarens ansikte är belyst.

Testmaterialet utgjordes av en egen bearbetning av ett engelskt befintligt test, Action Picture Test (Renfrew, 1997). Testet har karaktären av öppna frågor. Tio bilder som illustrerar händelser presenteras en i taget. Genom att testaren ställer vissa bestämda frågor om händelserna på respektive bild leds barnet in på att svara med olika grammatiska konstruktioner. Efter översättning av frågorna gjordes pilottester. Därefter gjordes vissa bearbetningar och anpassningar av frågorna. Efter ytterligare pilottester gjordes en mall för värdering av barnens resultat med hänsyn till hur grammatiskt väl utbyggda fraser som användes.

ι Munmotorik (nykonstruerat efter traditionella metoder). Testet innehöll sju uppgifter som prövade förmåga att viljemässigt utföra vissa rörelsemönster med läppar och tunga. I tre uppgifter gjordes värderingar av anatomi.

b. Kvantifiering och databearbetning

Samtliga test kvantifierades och värdena omräknades i procent av maximalvärdet. Avseende benämningstestet transkriberades alla felaktiga uttal fonetiskt.

Där etablerade testförfaranden och poängsättningar fanns användes dessa, dock med viss anpassning. De nya testerna, fonemdiskrimination och satsfokus, procentberäknades också efter antal rätt i förhållande till antalet tillgängliga uppgifter. Den teoretiska chansen att gissa rätt varierade mellan de olika testen. För fonemdiskrimination var den $1/8 = 12,5\%$. I ordförståelsetestet (Peabody) är det 25% chans att gissa rätt på varje uppgift. I grammatikförståelsetestet (TROG) är det 25% chans att gissa rätt på varje uppgift, men om man räknar antalet block minskar chansen att bara gissa rätt till $1/256$, i matcha rimtestet är chansen 50% för varje uppgift.

Tre av testerna hade en mer komplicerad rättningsmetodik (ordförståelse, grammatikförståelse och benämning). I ordförståelse och grammatikförståelse är orden grupperade i block och

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

enligt originalinstruktionerna ska korrekta block snarare än enskilda uppgifter användas för att sätta testresultat. De tre testerna ska, enligt originalinstruktionerna, avbrytas när barnet har missat ett visst antal uppgifter. För att testningen ska bli tillförlitlig är det då en förutsättning att det är en stigande svårighetsgrad i testet. Uppgifterna i dessa båda test är översatta och från engelska till svenska. Tidigare arbeten om svenska översättningar av PPVT III (Eriksson & Siverbo, 2002; Norberg & Salomonsson, 2002; Hedberg & Kellén Nilsson, 2003) och TROG (Sjöquist och Öhfors, 1992, Assarsson och Lundberg, 1998, Lindberg och Linjer, 1998) har verifierat att svårighetsgraden inte stiger konsekvent för svenska förhållanden. Vi har därför frångått originalinstruktionerna och i båda testen avstått från att bryta när barnet nått det som med originalmetoden anses vara barnets individuella ”taknivå”.

α. Ordförståelsetestet. Varje barn fick två resultat; ett resultat som angav antal rätt av 85 uppgifter (metod 1) samt en råpoäng enligt poängberäkning i manualen (metod 2). Antal poäng för metod 1 räknades om till procent rätt av 85 uppgifter, se fig. 3.

β. Grammatikförståelsetestet (TROG). Med hänsyn till de anpassningar i testmetod som gjorts beräknades resultaten i förhållande till 76 testuppgifter, fördelade på 19 block. En del barn (framför allt fyraåringar) orkade inte fullfölja hela testet men kom ändå till den nivå där de missat uppgifter i fem block i rad. Dessa barns resultat relaterades, för att möjliggöra jämförelser, också till 76 testuppgifter, fördelade på 19 block.

I tidigare svensk utvärdering av TROG har Sjöquist och Öhfors (1992) konstaterat att barn kunnat nå olika nivåer i testet om man räknat poäng på varje enskild uppgift eller om man räknat antal korrekt lösta block om fyra uppgifter. I den senare metoden tas ingen hänsyn till hur många fel som görs inom respektive block. För att kunna värdera vilken av dessa beräkningsmetoder för TROG som är mest tillförlitlig för vår studie har vi värderat resultaten enligt båda beräkningsätten och sedan jämfört dessa. I de resultatpresentationer som sedan görs redovisas beräkning baserad på råpoäng

En närmare jämförelse mellan de två metoderna finns som separat avsnitt i ”resultatkapitlet”, fig. 4.

γ. Benämningstestet. Alla felaktiga uttal transkriberades fonetiskt. Svaren poängsattes från 0 till 2 poäng (2 poäng = för helt rätt, det vill säga alla fonem korrekt representerade, dock tillåtet med paradigmatiske fonemsubstitutioner som förekom ytterligare minst en gång i testet, 1 poäng = minst 60 % av fonemen rätt och i rätt följd, 0 poäng = inget muntligt svar eller < 60 % av fonemen rätt.) Totalpoängen räknades om i procent av 96 poäng.

För att belysa hur barnen klarade att producera ord med olika längd gjordes dessutom jämförelser av de bilateralt sensorineuralt hörselskadade barnens förmåga, i förhållande till kontrollgruppen, att producera ord med en, två respektive tre stavelser. Tre ord ur varje kategori valdes ut från benämningstestet. Kriteriet var att det skulle vara ord som de flesta barnen hade benämnt med rätt målord. Den genomsnittliga procentuella fördelningen med hänsyn till fonologisk korrekthet räknades ut för varje grupp ord med olika antal stavelser.

För att belysa hur barnen klarade benämning av ord med olika betoningsmönster jämfördes de bilateralt sensorineuralt hörselskadade barnen med kontrollgruppen. Uppgiften var att producera ord med tidig respektive sen betoning. Tre ord ur varje kategori valdes ut från i

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

benämningstestet. Kriteriet var att det skulle vara ord som de flesta barnen hade benämnt med rätt målord. Den genomsnittliga procentuella fördelningen med hänsyn till fonologisk korrekthet räknades ut för varje grupp ord med olika betoningsmönster. En närmare analys av förväxlingar m m ingår inte i denna rapport.

δ. Grammatikproduktion. Inspelningar av testen avlyssnades och transkriberades. Barnets svar poängsattes med hänsyn till hur avancerade fraskonstruktioner som användes. Fraskonstruktionerna gav maximalt mellan 3 och 9 poäng, beroende på vilka svar som förväntades. Värdering gjordes av såväl syntax som morfologi efter en anpassad mall som konstruerats med utgångspunkt från barnens svar vid pilottestningarna. Felaktig ordföljd gav minuspoäng. I den engelska ursprungsversionen av testet värderas grammatisk komplexitet respektive innehåll var för sig. Vi valde att fokusera på grammatisk komplexitet och inte värdera innehåll separat.

ε. Munmotorik. Varje uppgift bedömdes enligt en tregradig skala, 0-2 poäng. Munmotoriken bedömdes avseende korrekthet i återgivna rörelsemönster, där vissa bestämda kriterier skulle vara uppfyllda för att ge poäng. Anatomin bedömdes i förhållande till normala förhållanden enligt vissa kriterier.

2. Föräldraenkät – bilaga 2

Föräldraenkäten är till största delen densamma som användes i HSS grundtest men några frågor har delats upp i underavdelningar. Till exempel har fråga 6 (om teckenspråk) kompletterats med 6 C: ”Har Ert barn tidigare använt stödtecken/teckenspråk mer eller mindre än idag” och 6 D: ”Används stödtecken/teckenspråk i barnens omgivning”. Separata svar erhöles för de två teckenspråksformerna. Fråga 8, fråga 9 och fråga 10 är uppdelade i A och B. Vidare har frågorna om hemundervisning förskola etc förtydligats och utökats (bilaga 2).

3. Statistiska metoder

Ickeparametriska metoder har använts så långt som möjligt eftersom vissa serier mätvärden inte kan antas vara normalfördelade. Det beror dels på att det inte är säkert att svårighetsgraderna ökar lika mycket mellan olika testord och block, dels på att skalan innehåller maximalvärden och alltså kan ha takeffekter. För kurvanpassning, partiell korrelation och faktoranalys har dock parametriska metoder använts. Oftast har dock flera metoder använts och olika analyser har varit möjliga att validera mot varandra. Enklare analysmetoder har också använts som att dela upp materialen i bättre och sämre än medianvärdet, vilket också har gett möjlighet till validering.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

VI. RESULTAT

Resultaten presenteras i tre delar; först testresultat, därefter resultat av föräldraenkäten och slutligen olika analyser, bl a sambandsanalyser mellan testresultat och föräldraenkätens resultat.

A. TESTRESULTAT

I screeningtestet (AFI rapport 2) avsågs de nio testerna att utgöra en helhet eller grupperas i de fyra delprocesserna afferent, central, efferent och allmän utveckling. Fördjupningstestet är avsett att användas för barn där det finns en mer specificerad misstanke om graden och typen av språkstörning. De olika deltesterna i fördjupningstestet är därför avsedda att användas var och en eller i olika kombinationer. På samma sätt som för screeningtesten kan dock fördjupningstesten grupperas i motsvarande kategorier afferenta (fonemdiskrimination), centrala, dock här med en uppdelning i centrala in- och centrala ut-tester (centrala in: matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse, satsfokus (också central ut/efferent). Centrala ut: skapa rim, benämning, grammatikproduktion. Efferenta: munmotorik; benämning och satsfokus kan också räknas dit. Den analys som vi hittills genomfört berör dock främst varje test för sig.

1. Normalhörande barn

a. Referensvärden

Huvudresultaten (tabell V) utgörs av referensvärden angivna som medianvärden och 25 och 75 percentilgränser för procent rätt klarade uppgifter i varje test för de tre åldersgrupperna (pojkar och flickor tillsammans, separat analys se nedan). Dessa resultat presenteras först. Därefter behandlas de olika testen var för sig med resultat för de tre åldrarna 4, 5 och 6 år.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell V. Medianvärden, 25- och 75-percentiler för de normalhörande barnen vid 4, 5 och 6 års ålder

Normalhörande barn, ålderskategori = 4 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus	Skapa rim	Benämning
25%	88,0	17,0	61,5	66,8	44,0	50,0	38,0
Median	92,0	67,0	75,0	75,0	55,0	83,0	56,0
75%	100,0	100,0	79,0	82,5	72,0	100,0	61,0
Antal	29	29	30	26	24	28	27

	Grammatikproduktion	Munmotorik
25%	56,0	75,0
Median	69,0	87,5
75%	75,0	95,0
Antal	25	30

Normalhörande barn, ålderskategori = 5 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ordförståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus	Skapa rim
25%	92,0	50,0	70,5	79,0	65,5	67,0
Median	96,0	83,0	78,0	87,0	78,0	83,0
75%	100,0	100,0	83,8	89,0	94,0	100,0
Antal	32	33	34	31	30	33

	Benämning	Grammatikproduktion	Munmotorik
25%	53,3	72,0	85,0
Median	60,5	78,0	90,0
75%	73,3	83,0	95,0
Antal	32	29	35

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Normalhörande barn, ålderskategori = 6 år

	Fonemdiskrimination	Matcha rim	Ordförståelse	Grammatikförståelse	Satsfokus	Skapa rim
25%	100,0	100,0	82,3	87,0	67,0	83,0
Median	100,0	100,0	87,5	92,0	78,0	100,0
75%	100,0	100,0	92,0	95,8	94,0	100,0
Antal	32	32	32	28	31	32

	Benämning	Grammatikproduktion	Munmotorik
25%	67,3	75,8	85,0
Median	78,5	80,5	90,0
75%	86,0	83,5	95,0
Antal	30	30	32

Fonemdiskrimination

Detta är ett nyutvecklat test. Fonemdiskrimination (tabell VI) når redan vid 4 års ålder ett högt värde, 92 %, som ökar till 100 % vid 6-årsåldern, alltså en tydlig takeffekt. Testet är alltså för lätt för normalhörande, men det torde därför vara väl anpassat för barn med hörselnedsättning.

Tabell VI. Fonemdiskrimination, procent

4 år	Medelvärde		92,0
		25	88,0
		50	92,0
5 år	Percentiler	75	100,0
5 år	Medelvärde		92,9
		25	92,0
		50	96,0
6 år	Percentiler	75	100,0
6 år	Medelvärde		98,5
		25	100,0
		50	100,0
6 år	Percentiler	75	100,0

Matcha rim

Att matcha rim (tabell VII) är en förmåga som uppenbarligen ökar ganska markant mellan 4 och 6 års ålder. Spridningen för de yngsta är extremt stor, mellan 17 och 100 % medan för 6-åringarna, även 25-percentilen, ligger på 100 %. Förmågan att rimma är en tidig del i den metaspråkliga utvecklingen och i 4-årsåldern brukar barn ha en uppfattning om vilka ord som

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

rimmar med varandra. Resultatet visar att förmågan att, bland tre ord, kunna avgöra vilka som rimmar och vilket som avviker är etablerad redan vid 4 års ålder hos flertalet barn och säkert befäst vid 6 år.

Tabell VII. Matcha rim, procent

4 år	Medelvärde		60,1
		25	17,0
	Percentiler	50	67,0
		75	100,0
5 år	Medelvärde		71,6
		25	50,0
	Percentiler	50	83,0
		75	100,0
6 år	Medelvärde		95,8
		25	100,0
	Percentiler	50	100,0
		75	100,0

Ordförståelse

Huvuddelen av resultaten är presenterade med en för svenska förhållanden anpassad utvärderings- och beräkningsmetod (metod 1). En närmare jämförelse mellan denna och den konventionella för engelska förhållanden utvecklade metoden finns i avsnitt 1 c. I tabell VIII visas en viss ökning av resultatet med åldern (från 74,5-87,5) och att spridningen minskas något, sannolikt en takeffekt.

Tabell VIII. Ordförståelse, procent

4 år	Medelvärde		70,8
		25	61,5
	Percentiler	50	74,5
		75	79,0
5 år	Medelvärde		77,4
		25	70,5
	Percentiler	50	78,0
		75	83,8
6 år	Medelvärde		87,3
		25	82,5
	Percentiler	50	87,5
		75	92,0

Grammatikförståelse

Resultaten presenteras enligt beräkningsmetod 1. En närmare jämförelse mellan de två metoderna finns i avsnitt 1 c. Tabell IX visar ett likartat mönster; en tydlig ålderseffekt men också sannolikt en takeffekt vid 6 års ålder, där 75-percentilen ligger nära 96 %.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell IX A Grammatikförståelse, procent

4 år	Medelvärde		73,0
		25	66,8
		50	75,0
5 år	Percentiler	75	82,5
		25	83,0
		50	87,0
6 år	Percentiler	75	89,0
		25	90,7
		50	92,0
		75	95,8

Tabell IX B. Jämförelse mellan normalvärden enligt den svenska TROG-manualen (fetstil) och våra värden (normal stil). OBS! delvis ny åldersindelning

Ålder (år:månad)	25-percentil	Median	75-percentil
4:0-4:5	6,75	8,50	10,25
4:0-4:5	6,0	9,0	11,25
4:6-4:11	9	11	12
4:6-4:11	8,50	10	13
5:0-5:11	10	13	15
5:0-5:11	11	13	15,25
6:0-6:11	13,25	15	17
6:0-6:11	13,25	15	17

En jämförelse mellan värdena i denna studie och normvärdena enligt den svenska TROG-manualen visas i tabell IX B. Jämförelsen har möjliggjorts genom att räkna om våra värden med manualens åldersintervall. Det framgår att våra värden stämmer mycket väl med den svenska manualens normalvärden.

Satsfokus

Satsfokustesten är nyutvecklad. Resultaten (tabell X) visar en påtaglig ökning mellan 4 och 5 år, däremot ingen förändring mellan 5 och 6. Denna olinjaritet kan stämma med att även vuxna har vissa svårigheter att rätt avgöra prosodin. Situationen för vuxna är dock inte dokumenterad med detta specifika test.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell X. Satsfokus, procent

4 år	Medelvärde		58,2
		25	44,0
		50	55,0
5 år	Percentiler	75	72,0
		25	76,3
		50	64,0
6 år	Percentiler	75	78,0
		25	91,5
		50	77,0
6 år	Medelvärde	25	67,0
		50	78,0
		75	94,0

Skapa rim

Skapa rim visar också en ålderseffekt, spridningen minskar avsevärt från 4 till 6 års ålder. (Tabell XI).

Tabell XI. Skapa rim, procent

4 år	Medelvärde		72,9
		25	50,0
		50	83,0
5 år	Percentiler	75	100,0
		25	76,6
		50	67,0
6 år	Percentiler	75	100,0
		25	92,1
		50	83,0
6 år	Medelvärde	25	100,0
		50	100,0
		75	100,0

Benämning

Tabell XII visar en tydlig ökning av procentandelen rätta svar från 4 till 6 år med den största förändringen mellan 5 och 6. Interkvartilavståndet är detsamma vid alla åldersgrupperna, ca 20 %-enheter.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XII. Benämning, procent

4 år	Medelvärde		49,9
	Percentiler	25	39,5
		50	55,0
75	60,5		
5 år	Medelvärde		62,1
	Percentiler	25	54,0
		50	61,0
75	74,0		
6 år	Medelvärde		76,8
	Percentiler	25	67,2
		50	78,5
75	86,0		

De uttalsfel som observerades var dels av paradigmatiske natur, det vill säga fonemsubstitutioner, exempelvis alla /k/ och /g/ ersätts med /t/ respektive /d/, dels var de syntagmatiske, d v s ordstrukturen drabbas exempelvis genom att fonem kastas om eller genom att det sker uteslutningar eller tillägg av fonem.

Grammatikproduktion

Grammatikproduktionen är svår även för 6-åringarna och medianen ökar endast från 69 till 80,5 %. Spridningen är under 20 % för samtliga åldrar (tabell XIII).

Tabell XIII. Grammatikproduktion, procent

4 år	Medelvärde		63,5
	Percentiler	25	56,0
		50	69,0
75	75,0		
5 år	Medelvärde		75,6
	Percentiler	25	72,0
		50	78,0
75	83,0		
6 år	Medelvärde		79,0
	Percentiler	25	75,8
		50	80,5
75	83,5		

Munmotorik

Normalmaterialet för munmotoriktestet visas i tabell XIV. Det framgår att medianen är oberoende av åldern (90 %) men att det sker en viss ökning av den lägre gränsen (25 %) med åldern. Spridningen (interkvartilavståndet 75 -25 %) är därför 20 % för 4-åringar och bara 10 % för 6-åringar. Detta deltest är alltså för lätt för normalmaterialet men ger å andra sidan utrymme för att upptäcka förseningar och avvikelser.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XIV. Munmotorik, procent

4 år	Medelvärde		84,7
		25	75,0
	Percentiler	50	90,0
		75	95,0
5 år	Medelvärde		90,0
		25	83,8
	Percentiler	50	90,0
		75	96,2
6 år	Medelvärde		89,9
		25	85,0
	Percentiler	50	90,0
		75	95,0

b. Könsskillnader i normalmaterialet

Normalmaterialet var inte helt jämnt fördelat med avseende på kön. Totalt var det 38 pojkar och 60 flickor (4 år; 13 pojkar och 18 flickor, 5 år; 15 pojkar, 19 flickor, 6 år; 10 pojkar, 22 flickor). I hela materialet var den genomgående tendens att flickorna hade något bättre resultat än pojkarna. Enda undantaget var satsfokus, där medelvärdet för pojkar var 74,3 och för flickor 69,2. I ordförståelse var flickorna signifikant bättre, $p=0,045$ enligt metod 1. För grammatikförståelse var skillnaden signifikant, $p=0,006$ enligt Mann Whitney. (Pojkar medelvärde 77,7, flickor 85,6). För grammatikproduktion var flickorna också signifikant bättre ($p=0,007$ Mann Whitney). Medelvärde pojkar 67,9, flickor 76,7. Om man analyserar de olika åldersgrupperna finner man samma mönster, flickorna är genomgående något bättre men signifikanserna blir svagare. Det är bara för 5-åringar som skillnaden är signifikant för grammatikförståelse och full signifikans nås inte för grammatikproduktion. De högsta signifikansvärdena nås alltså för grammatikförståelse och grammatikproduktion och därefter för ordförståelse medan satsfokus har ickesignifikant omvänd skillnad, med pojkar något bättre än flickor. Teckentest visar dessutom att flickorna, som är bättre i alla test utom satsfokus, är bättre än pojkarna i testbatteriet som helhet ($p < 0,05$).

c. Jämförelse mellan olika utvärderingsmetoder för ordförståelse och grammatikförståelse

Följande analys är gjord både på normalmaterial och på hörselskadadematerialet, som även detta presenteras här, trots att kapitlet gäller normalhörande barn.

Ordförståelsetestet utvärderades med två metoder (se metod). De två metoderna jämfördes med korrelationsanalys vilket gav ett korrelationsvärde av 0,845 $p=0,000$ enligt Pearson och 0,884 $p=0,000$ enligt Spearman, för hela materialet ($n=237$). Sambandet visas också i figur 3, där det framgår att korrelationen är hög men att avvikelse framför allt ses i intervallet över 80 % och 80 råpoäng. För enbart de hörselskadade barnen var korrelationen mellan de två mätmetoderna 0,880 (Spearman.). Genom att jämföra korrelationerna mellan testresultaten, framräknade på de olika sätten, och de olika nio testerna kan man få en viss uppfattning om vilken metod som ger den största stabiliteten. Metod 1 (procent) ger något högre

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

korrelationsvärden men skillnaderna är mycket små. En analys genomfördes också bara på de hörselskadade barnen och resultaten var återigen mycket lika. Man kan med denna analys inte säga vilken beräkningsmetod som är att föredra. Avgörandet får ske med kvalitativa kriterier, hur de olika metoderna påverkar barns medverkan, trötthet etc

Testarnas erfarenhet var att barnen klarade att genomföra testet med bibehållet fokus på uppgiften när den anpassade metoden (metod 1) användes. När originalmetoden (metod 2) användes hände det att barnen tröttnade och på slutet började tappa fokus på uppgiften. Den ojämna svårighetsgraden på testet fick till resultat att antalet block (grupp om tolv uppgifter) som våra svenska barn i genomsnitt behövde göra från att de börjat missa på uppgifterna tills de nått sitt individuella ”tak”, ofta kraftigt översteg det antal block som barnen förväntades göra i testets engelskspråkiga originalutförande.

Vi fann således metodfördelar i testsituationen med den anpassade metoden. Ytterligare ett fynd var att den till svenska översatta originalmetoden (metod 2) kunde ge viss slumpmässighet i enskilda barns resultat, på så sätt att en korrekt gissning från barnet kunde generera ytterligare flera poäng från ett senare block med ord som upplevdes vara lättare.

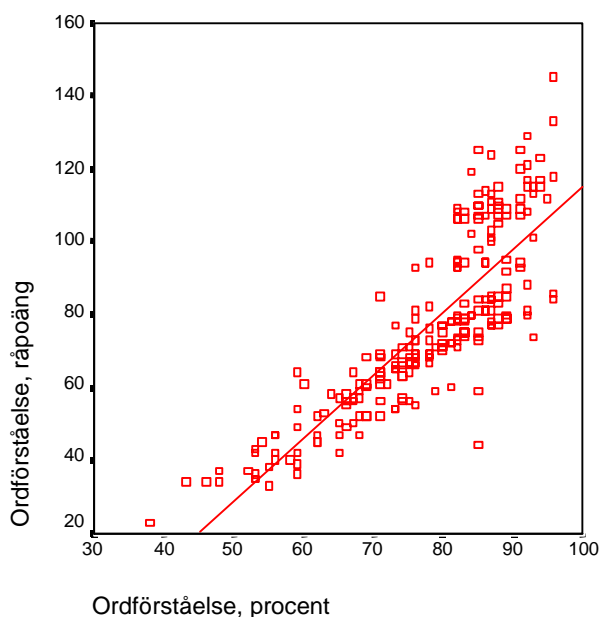


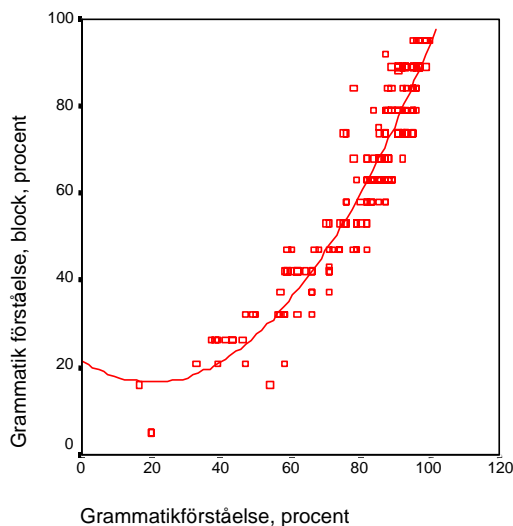
Fig. 3. Samband mellan de två metoderna för utvärdering av ordförståelsetestet, originalmetoden (råpoäng, metod 2), den nya metoden (procent, metod 1)

Grammatikförståelse: Detta test analyserades också på två sätt (med originalmetoden block, procent och den nya metoden råpoäng, procent). Enligt Pearson var korrelationen 0,920; $p < 0,000$ och enligt Spearman 0,931 för hela materialet. För de hörselskadade barnen var korrelationen 0,934 enligt Pearson och 0,935 enligt Spearman. Fig. 4 a och 4 b visar sambandet mellan de två mätmetoderna och en kvadratisk kurvanpassning (för hela materialet (fig. 4 a) och för de hörselskadade barnen (fig. 4 b)). Det framgår att överensstämmelsen mellan de två metoderna i allmänhet är mycket bra, men att enstaka avvikelser ses, som antagligen beror på inhomogena block i den svenska översättningen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

a



b.

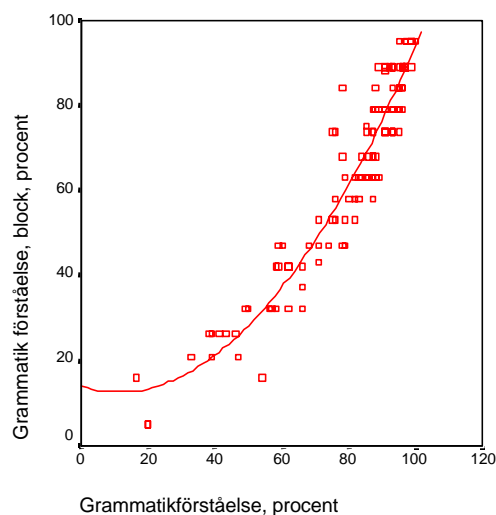


Fig. 4. Sambandet mellan de två metoderna att utvärdera grammatikförståelse, a = hela materialet, b = de hörselskadade barnen

d. Testareffekt

Resultaten från de tre testerna jämfördes för samtliga tester i normalmaterialet. Signifikant skillnad (Kruskal-Wallis, $p=0,009$) fanns enbart för fonemdiskriminationstestet. Parvis analys visar att testare 3 (som enbart arbetade med normalmaterialet) skilde sig från testare 1 och från testare 2 ($p<0,05$). Testare 1 och 2, som genomförde alla tester på de hörselskadade barn och de flesta av de normalhörande barnen, skilde sig däremot inte.

Inspektion av frekvensfördelningen visar att testare 1 och 2 har mycket jämna fördelningar i fonemdiskriminationstesten med ca 20 % av de normalhörande barnen som fått alla rätt medan testare 3 har ett stort antal i intervallet 88-96 %.

Slutsatsen blir att testareffekten är viktig och att fonemdiskriminationstestet verkar vara mest känsligt. Eftersom referensmaterialet för de hörselskadade barnen är gjort av de två testare som inte skiljer sig torde denna faktor ha försumbar betydelse för variansen i huvudmaterialet. Det är dock viktigt att ha tillräckliga och tydliga kriterier för vad man accepterar som korrekt och också för testbetingelser, bakgrundsljud, distraherande störningar m m.

e. Normalbarnsenkät

I enkäten (bilaga 2) ingick uppgifter om genomgången hörseltestning, föräldrarnas bedömning av språkutveckling, uppgifter om otiter, bullerexposition, skallskada, förekomst av hörselnedsättning i släkten, respektive tal- och språkförsening.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

30 av de 85 svarande hade haft två eller flera otiter, 55 högst en otit. Endast två av de 84 svarande hade utsatts för kraftigt buller och ingen hade haft hjärnhinneinflammation eller större skullskada. Däremot hade 15 av 84 ärftlighet för hörselnedsättning och 10 av 85 ärftlighet för språkförsening.

Genom att beräkna den individuella skillnaden mellan medianvärdet inom åldersgruppen och varje individs värde i respektive åldersgrupp erhöles en ickeparametrisk normering och alla tre åldersgruppernas material kunde då slås samman. Mann-Whitney U-test genomfördes på frågorna om otiter och ärftlighet för hörselnedsättning respektive tal- och språkförsening. Det fanns ingen skillnad i utfallet för någon av de nio språktesterna som närmade sig signifikans med avseende på otitförekomst.

Med avseende på ärftlighet för hörselnedsättning förelåg signifikanta skillnader för ordförståelsetestet (metod 1, $p=0,034$) och grammatikförståelsetestet (metod 1, $p=0,06$ och metod 2, $p=0,02$). Barnen med hörselskador i släkten hade sämre testresultat i dessa två deltest än barnen utan hörselskador i släkten.

Ärftlighet för språkförsening gav signifikant skillnad i benämningstestet ($p=0,042$) och matcha rimtestet ($p=0,011$). I samtliga test hade barnen med tal- och språkförsening i släkten sämre mediantestresultat än barnen utan ärftlighet och i benämning och matcha rimtestet nådde alltså dessa skillnader signifikans.

Kommentar: Gränssättningen mellan en och två otiter avslöjar naturligtvis inte en möjlig negativ effekt av många otiter men visar att materialet ändå är rimligt homogent i detta avseende. Det är intressant att notera att ärftlighet för hörselnedsättning gav utfall i två av deltesterna, vilket är svårt att förklara. En möjlig förklaring skulle kunna vara att föräldrarna är gravt hörselskadade och att språkmiljön kanske därför är mindre stimulerande. Viktigt att notera är däremot ärftligheten för tal- och språkförsening. Denna grupp har med avsikt inte lyfts ut eftersom vi inte har särbehandlat de hörselskadade barnen med denna anamnestiska uppgift. Det är också intressant att notera att ärftlighet för hörselnedsättning korrelerar till språkförståelse medan ärftlighet för språkförsening också korrelerar till expressiva test.

2. Hörselskadade barn

Resultaten för de hörselskadade barnen presenteras på olika sätt. I första hand presenteras de direkta resultaten (beräknade i procent av maximalt uppnåeligt värde). Därefter görs en åldersnormering utgående ifrån normalmaterialet och på basen av detta beräknas den ekvivalenta språkåldern genom att jämföra normalmaterialet och de olika kategorierna av hörselskadade barn. Stora delar av analysen kan dock bara göras på vissa grupper och i vissa tester, eftersom antalet barn i vissa kategorier är för litet.

I det första avsnittet presenteras resultaten indelat efter hörselskadekategori (och inte för de olika testen) eftersom man i det praktiska arbetet normalt utgår från ett visst barn. Därvid kan man hitta alla referensvärden på samma ställe i texten. I flera av hörselskadegrupperna finns så få barn i respektive åldersgrupp att någon närmare analys inte är meningsfull. I bilaga 3 finns ett komplett tabellmaterial där även de små grupperna finns representerade med medianvärden och i förekommande fall 25- och 75-percentiler. I denna text presenteras bara grupper

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

med minst fem barn (tabell XV – XX). Signifikanta skillnader från motsvarande värde i normalmaterialet visas med asterisk, *: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$ och ***: $p < 0,001$. Materialet är indelat efter de olika testerna, där också bara de största hörselskadekategorierna finns representerade. Efter presentation av referensmaterialet finns ett antal separata analyser (avsnitt e). Sambandsanalyser mellan testvärden och föräldraenkätuppgifter finns i kapitel C.

a. Testresultat för olika hörselskadekategorier

α . Ensidiga hörselskador

Här presenteras resultat både för ensidiga sensorineurala och ensidiga ledningshinder (tabell XV) för de tre åldersgrupperna.

Tabell XV. Ensidigt ledningshinder

4 år

	Ord-förståelse	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	59,0	25,0	45,5	32,5
Median	66,0	30,0	59,0	70,0
75%	71,0	48,5	66,0	87,5
Antal	5	5	5	5

5 år

	Fonem-diskrimination	Ord-förståelse	Satsfokus	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	86,5	58,5	61,0	26,0	59,0	70,0
Median	92,0	73,0	89,0	54,0	64,0	80,0
75%	98,0	83,5	100,0	74,5	78,5	97,5
Antal	5	5	5	5	5	5

6 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	94,0	83,0	85,0	92,0	65,5
Median	98,0	100,0	86,0	96,5	72,5
75%	100,0	100,0	92,0	99,0	95,5

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Antal	6	6	6	6	6
-------	---	---	---	---	---

	Skapa rim	Benämning	Grammatik- produktion	Munmotorik
25%	78,8	73,8	75,0	80,0
Median	91,5	76,5	83,0	80,0
75%	100,0	83,5	89,0	95,0
Antal	6	6	5	6

Tabell XVI. Ensidig sensorineural hörselnedsättning

5 år

	Fonem- diskrimination	Matcha rim	Ord- förståelse	Grammatik- förståelse	Satsfokus	Skapa rim
25%	92,0	29,0	67,8	84,0	55,5	24,8
Median	98,0	100,0	76,0	87,0	78,0	77,0
75%	100,0	100,0	87,0	92,0	86,0	100,0
Antal	10	10	10	9	9	10

	Benämning	Grammatik- produktion	Munmotorik
25%	43,3	56,5	70,0
Median	59,5	76,0	80,0
75%	72,8	81,3	92,5
Antal	10	10	9

6 år

	Fonem- diskrimination	Matcha rim	Ord- förståelse	Grammatik- förståelse	Satsfokus	Skapa rim
25%	99,0	100,0	83,0	77,5	86,0	83,0
Median	100,0	100,0	88,0	95,0	89,0	100,0
75%	100,0	100,0	92,0	96,0	97,0	100,0
Antal	10	11	11	10	9	11

	Benämning	Grammatik- produktion	Mun- motorik
25%	69,0	75,5	75,0

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	SID		
Median	77,0	81,0	82,5
75%	82,0	88,0	96,3
Antal	11	9	10

Materialet bestod av barn med helt normal hörsel på ena örat och varierande grad av hörselnedsättning på andra, allt ifrån lätta nedsättningar till närmast total dövhet. Vissa analyser är gjorda på hela materialet, andra analyser är gjorda enbart på barn med en grav eller närmast total hörselnedsättning på det sämre örat (≥ 80 dB TM). Antalet barn med hörselnedsättning på det sämre örat ≥ 80 dB var 16 och 21 hade < 80 dB (av totalt 37 barn med ensidigt ledningshinder eller sensorineural skada).

Det framgår ur tabell XV och XVI att skillnaderna från normalmaterialet är små och i inget fall signifikant, analyserat separat för varje åldersgrupp. Det finns inte heller några signifikanta skillnader mellan ensidiga ledningshinder och ensidiga sensorineurala utom avseende fonemdiskrimination. Barn med ensidig sensorineural nedsättning var något bättre ($p < 0,05$) än barn med ensidiga ledningshinder när analysen gjordes på alla åldersgrupperna sammanslagna.

Frågan om vänster- respektive högersidig dövhet ger olika effekt på språkutveckling analyserades dels för hela materialet ensidigt hörselskadade/döva dels för dem som hade sämre än 80 dB HL på det skadade örat. Det fanns ingen skillnad för hela materialet i någon av testen. Om gränsen sätts vid 80 dB och barnen indelades i de som hade bättre eller sämre resultat än medianen fanns ingen signifikant skillnad i någon av testerna mellan de som var döva på höger och vänster sida. Detta gäller också om man specialstuderar ett delmaterial, där barnen inte hade total hörselnedsättning på det sämre örat.

Föräldraenkäten har analyserats på samma sätt. Det fanns ingen skillnad i föräldrarnas bedömning av barnens hörsel eller språkliga förmåga avseende om de var döva (sämre än 80 dB på sämsta örat) på höger eller vänster sida. Om alla barn tas med erhålles samma mönster.

Slutsatsen är att det inte finns några signifikanta skillnader mellan höger- och vänstersidig dövhet för någon av testerna, oavsett grad av hörselnedsättning på det sämre örat.

β . Små sensorineurala nedsättningar (tonmedelvärde ≤ 20 dB HL)

I denna grupp ingår nästan uteslutande sensorineurala diskantnedsättningar. Antalet barn med så små ledningshinder som är inskrivna i hörselvården är så litet att någon analys inte är möjlig (se tabell bilaga 3). Tabell XVII visar resultaten för de 5- och 6-åringar och barn med sensorineural diskantnedsättning (det var för få 4-åringar för analys). Det framgår att resultaten är praktiskt taget normala för alla tester utom för testet "skapa rim" där 6-åringarna med diskantnedsättning ligger lågt. Någon förklaring till detta, annat än att materialet är mycket litet, kan vi inte se. Spridningarna är större än i normalmaterialet i flera av testerna.

Tabell XVII. Sensorineural hörselnedsättning 0-20 dB HL

5 år

--	--	--	--	--	--

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	91,0	58,5	72,5	76,5	52,5
Median	98,0	100,0	81,0	91,0	83,0
75%	100,0	100,0	87,0	95,0	94,5
Antal	6	6	6	5	5

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	79,0	45,8	80,5	85,0
Median	91,5	55,0	84,0	90,0
75%	100,0	87,3	85,3	100,0
Antal	6	6	6	6

6 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	94,0	66,5	83,5	90,0	52,5
Median	96,0	100,0	87,0	93,0	72,0
75%	100,0	100,0	90,5	98,0	80,5
Antal	5	5	5	5	5

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	50,0	57,0	73,0	72,5
Median	66,0	70,0	83,0	90,0
75%	91,5	78,5	85,5	97,5
Antal	5	5	5	5

γ. Sensorineural hörselnedsättning 21-40 dB HL

I gruppen sensorineurala fanns ett något större material och medianer och kvartiler visas i tabell XVIII Skillnaderna mot normalmaterial är små men i flera tester signifikanta, t ex benämningstestet för 5- och 6-åringar. Ålderseffekten framkommer tydligt. Observera att barnen har hörapparat i varierande grad och under olika lång tid. Barnen testades med hörapparat om det var normalt för dem att använda hörapparat i situationer som liknade test-situationen.

Tabell XVIII. Sensorineural hörselnedsättning 21-40 dB HL

4 år

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

	Ord- förståelse	Benämning	Grammatik- produktion	Mun- motorik
25%	54,5	8,0	38,3	58,8
Median	67,0	39,0	52,5	72,5
75%	74,5	51,5	75,3	87,5
Antal	5	5	6	6

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

5 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	88,0	17,0	66,8	63,0	50,0
Median	90,0*	83,0	74,0	81,5	72,0
75%	95,0	83,0	80,8	90,0	86,0
Antal	12	11	12	8	9

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Munmotorik
25%	41,8	37,0	61,0	81,3
Median	75,0	44,5**	78,0	87,5
75%	86,5	58,3	81,0	93,8
Antal	10	12	11	12

6 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	92,0	91,5	80,3	88,0	78,0
Median	96,0*	100,0	83,5*	91,0	89,0
75%	100,0	100,0	87,3	97,0	100,0
Antal	18	17	18	15	15

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Munmotorik
25%	83,0	53,0	69,0	72,5
Median	100,0	66,0**	80,0	90,0
75%	100,0	69,5	85,0	95,0
Antal	16	17	16	17

*: $p < 0,05$, **: $p < 0,01$, ***: $p < 0,001$

δ. Sensorineural hörselnedsättning 41-60 dB HL

Antalet barn med ledningshinder i intervallet 41-60 dB var för litet för analys. Antalet barn med sensorineural hörselnedsättning är däremot relativt stort och gränserna relativt väl underbyggda. Tabell XIX visar resultaten för samtliga tester. En jämförelse med normalmaterialet (Mann-Whitney) visar att de hörselskadade barnen har signifikant sämre resultat på fonemdiskrimination, grammatikförståelse och benämning vid 6 års ålder medan 5-åringarna är mer lika normalmaterialet. Det finns alltså inga tecken på att barnen med hörselnedsättning

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

kommer ifatt de normalhörande barnen upp till 6 års ålder. Detta syns tydligt t ex i benämningstestet (se också fig. 12).

Tabell XIX. Sensorineural hörselnedsättning 41-60 dB HL

4 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	59,5	33,5	63,0	27,0	28,0
Median	69,0**	50,0	66,0	50,0	30,5
75%	84,5	100,0	71,0	75,5	57,0
Antal	5	5	7	5	6

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	0,0	23,0	41,3	75,0
Median	33,0*	36,0*	55,5	90,0
75%	66,5	45,0	67,8	95,0
Antal	5	7	8	7

5 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	88,0	33,0	71,5	74,8	39,0
Median	92,0	83,0	80,0	86,5	61,0*
75%	99,0	100,0	87,8	92,3	79,3
Antal	12	11	12	10	10

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	67,0	42,3	67,0	81,3
Median	83,0	57,5	83,0	95,0
75%	100,0	74,8	86,0	100,0
Antal	11	12	9	12

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

6 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	88,0	100,0	79,0	83,3	47,0
Median	94,0***	100,0	84,0	87,0*	72,0
75%	97,0	100,0	89,0	95,0	89,0
Antal	22	23	23	20	21

	Skapa rim	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	83,0	52,3	68,8	83,8
Median	83,0	58,0***	79,0	92,5
75%	100,0	78,5	83,0	95,0
Antal	23	24	22	22

ε. Sensorineural hörselnedsättning 61-80 dB HL

Detta är den grupp som naturligt nog skiljer sig mest från normalmaterialen. Samtliga tester utom munmotorik är signifikant skilda från normalmaterialen. Tabell XX visar att de hörselskadade barnen ligger tydligt efter de normalhörande, och inte kommer ikapp de normalhörande upp till 5 års ålder (för få 6-åringar för analys).

Tabell XX. Sensorineural hörselnedsättning 61-80 dB HL

4 år

	Fonem-diskrimination	Ord-Förståelse	Munmotorik
25%	30,5	45,0	65,0
Median	50,0***	53,0*	90,0
75%	63,5	64,0	95,0
Antal	5	5	5

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

5 år

	Fonem-diskrimination	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Satsfokus
25%	44,0	58,0	56,0	39,0	33,0
Median	62,0***	83,0	57,5**	58,5*	44,0
75%	69,0	100,0	71,5	82,3	97,0
Antal	5	5	6	6	5

	Benämning	Grammatik-produktion	Mun-motorik
25%	27,5	35,5	77,5
Median	39,5*	63,5**	92,5
75%	53,0	70,0	95,0
Antal	6	6	6

b. Testresultat för de individuella testerna

I ovanstående presentation utgick vi från det individuella barnets perspektiv. I de följande är utgångspunkten de olika testerna. Tabell XXI visar medianvärdena för normalhörande och hörselskadade barn i olika kategorier i de grupper som har minst 5 barn. Värderna som signifikant skiljer sig från respektive normalvärde markeras med asterisker. Det framgår att värdena generellt försämrats vid större nedsättning men att förloppet inte är helt regelbundet. Det beror naturligtvis delvis på att många grupper är små. Ålderseffekterna ses också tydligt i de större grupperna (sensorineural hörselnedsättning 21-40 och 41-60 dB). Det tycks också finnas vissa mättnadseffekter, t ex för fonemdiskrimination, matcha rim och grammatikproduktion, där det är ett stort steg mellan 4- och 5-åringar men ett litet mellan 5- och 6-åringar.

Morfologisk utveckling: Hörselskadade har svårare att behärska olika ändelser hos ord eftersom de är svagbetonade element och ofta hamnar under hörtröskeln. Hörselskadade barn har dessutom svårare med komplexa grammatiska konstruktioner, såsom passivum och olika former av bisatskonstruktioner och inbäddade satser.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XXI. Resultat för samtliga tester för normalhörande och hörselskadade barn i grupper med minst 5 deltagare. Medianvärden. Signifikanta avvikelser från normalmaterialet: * = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$

Fonemdiskrimination

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	92,0	-	-	-
5 år	96,0	92,0	98,0	98,0
6 år	100,0	98,0	100,0	96,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	-	69,0**	50,0***
5 år	90,0	92,0	62,0***
6 år	96,0*	94,0	-

Matcha rim

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	67,0	-	-	-
5 år	83,0	-	100,0	100,0
6 år	100,0	100,0	100,0	100,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	-	50,0	-
5 år	83,0	83,0	83,0
6 år	100,0	100,0	-

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID Ordförståelse

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	75,0	66,0	-	-
5 år	78,0	73,0	76,0	81,0
6 år	87,5	86,0	88,0	87,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	67,0	66,0	53,0*
5 år	74,0	80,0	57,5**
6 år	83,5*	84,0	-

Grammatikförståelse

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB
4 år	75,0	-	-	-	-
5 år	87,0	-	87,0	-	81,5
6 år	92,0	96,5	95,0	93,0	91,0

	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	50,0	-
5 år	86,5	58,5*
6 år	87,0*	-

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Satsfokus

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB dB
4 år	55,0	-	-	-
5 år	78,0	89,0	78,0	83,0
6 år	78,0	72,5	89,0	72,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB dB
4 år	-	30,5	-
5 år	72,0	61,0*	44,0
6 år	89,0	72,0	-

Skapa rim

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	83,0	-	-	-
5 år	83,0	-	77,0	91,5
6 år	100,0	91,5	100,0	66,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB
4 år	-	33,0*
5 år	75,0	83,0
6 år	100,0	83,0

Benämning

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	56,0	30,0	-	-
5 år	60,5	54,0	59,5	55,0
6 år	78,5	76,5	77,0	70,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	39,0	36,0*	-

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

5 år	44,5**	57,5	39,5*
6 år	66,0**	58,0***	-

Grammatikproduktion

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	69,0	59,0	-	-
5 år	78,0	64,0	76,0	84,0
6 år	80,5	83,0	81,0	83,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	52,5	55,5	-
5 år	78,0	83,0	63,5**
6 år	80,0	79,0	-

Munmotorik

	Normal- hörande	Ensidigt lednings- hinder	Ensidig sensorineural hörselnedsättn	Sensorineural hörselnedsättn 0-20 dB
4 år	87,5	70,0	-	-
5 år	90,0	80,0	80,0	90,0
6 år	90,0	80,0	82,5	90,0

	Sensorineural hörselnedsättn 21-40 dB	Sensorineural hörselnedsättn 41-60 dB	Sensorineural hörselnedsättn 61-80 dB
4 år	72,5	90,0	90,0
5 år	87,5	95,0	92,5
6 år	90,0	92,5	-

c. Åldersnormering, språkutvecklingskvot

Normalmaterialalets testvärden för de nio testerna presenterades i prickdiagram (scatter plot) och kurvanpassning gjordes med tre olika ekvationer; linjär anpassning, kvadratisk eller kubisk. För fyra av testerna erhöles god anpassning ($RSQ > 0,3$): matcha rim: 0,30, ordförståelse: 0,46 (råpoäng 0,55), grammatikförståelse: 0,37 (blockprocent 0,41), benämning: 0,39. För dessa tester var skillnaden mellan linjär, kvadratisk och kubisk mycket liten. Testen fonemdiskrimination, satsfokus, skapa rim och munmotorik hade låga RSQ som ökade något för kvadratisk och kubisk anpassning (upp till 0,2) medan grammatikproduktion hade RSQ 0,21 för linjär och 0,38 för kubisk. Vår bedömning är att det inte är meningsfullt att göra en åldersnormering för testen fonemdiskrimination, satsfokus, skapa rim och gram-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

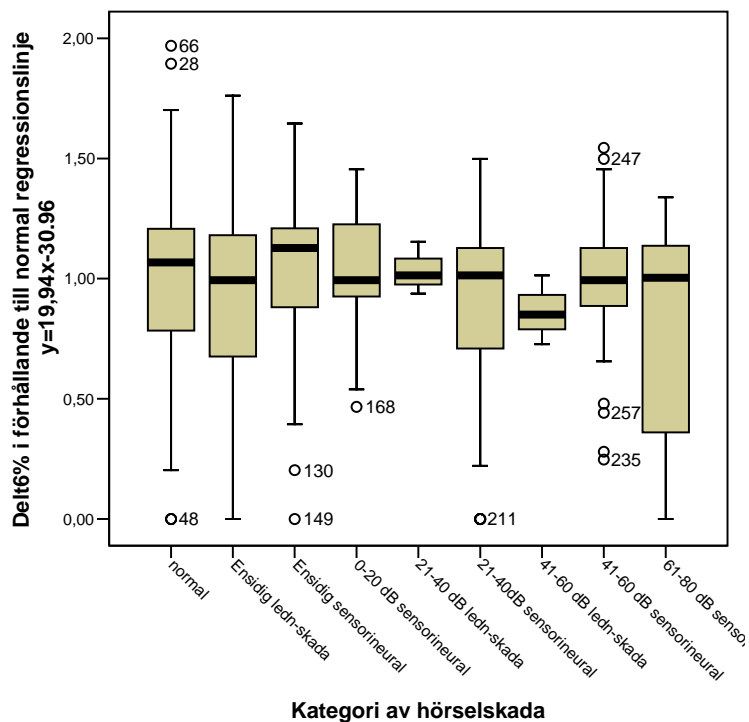
matikproduktion. En linjär anpassning är ett adekvat val för testen matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse och benämning medan grammatikproduktion är ett gränsfall där vi för enlighetens skull också gör en linjär anpassning.

En komplett sammanställning av medelvärde, medianen och kvartiler för de tester där metoden kunnat tillämpas, testen matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse och benämning samt för normalhörande barn och de grupper av hörselskadade barn med inte alltför få individer finns i bilaga 4.

Här nedan visas boxplot, organiserade efter olika tester med normalmaterialet och de åtta största klasserna av hörselskadade barn. Här har då de tre åldrarna kunnat slås samman. Resultaten visar att normalmaterialets median avviker något från medelvärdet (1,0). För ordförståelse och benämning och framför allt för grammatikförståelse men också för grammatikproduktion ses en tydlig effekt av graden av hörselnedsättning, medan matcha rim är oberoende av grad av hörselnedsättning.

Resultaten för matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse, benämning och grammatikproduktion visas i fig. 5.

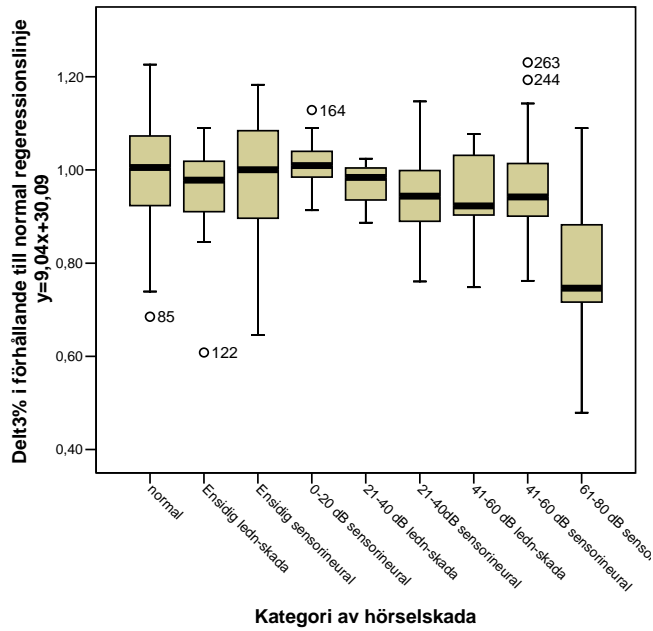
A. Matcha rim



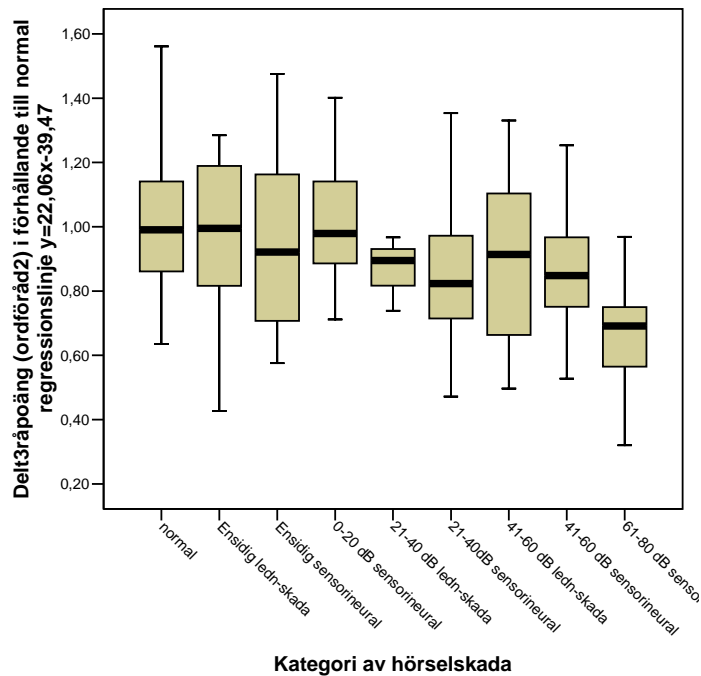
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

B. Ordförståelse, procent



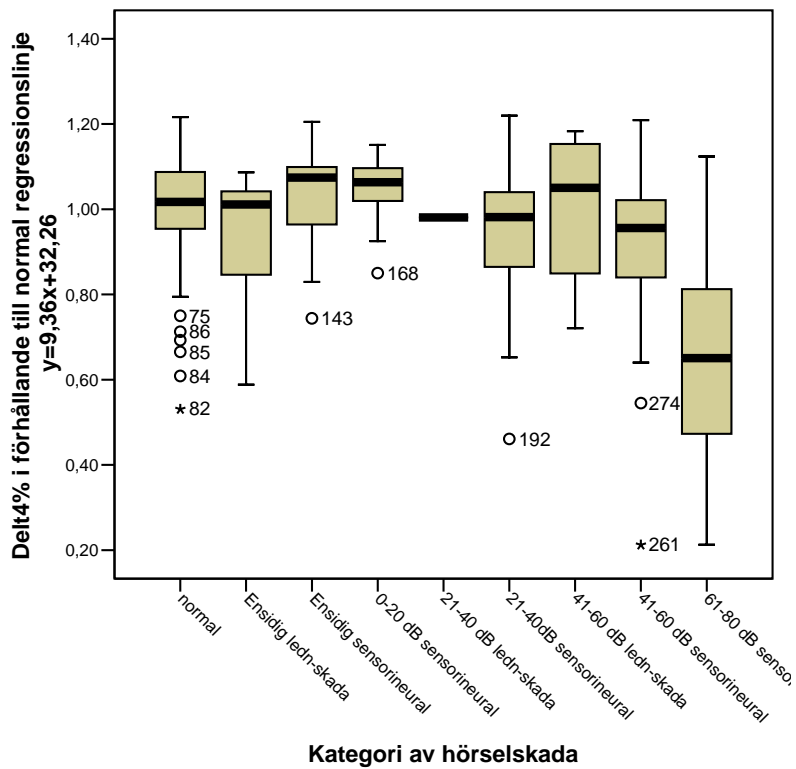
C. Ordförståelse, råpoäng



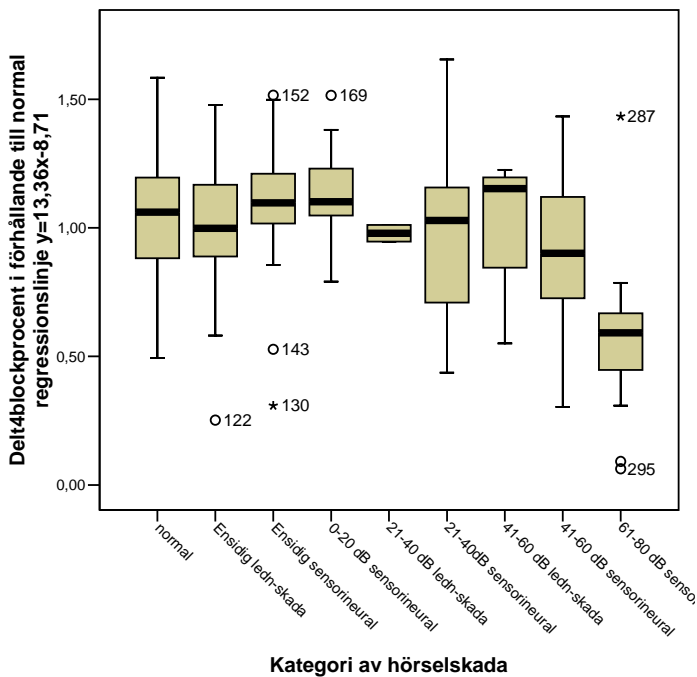
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

D. Grammatikförståelse, procent



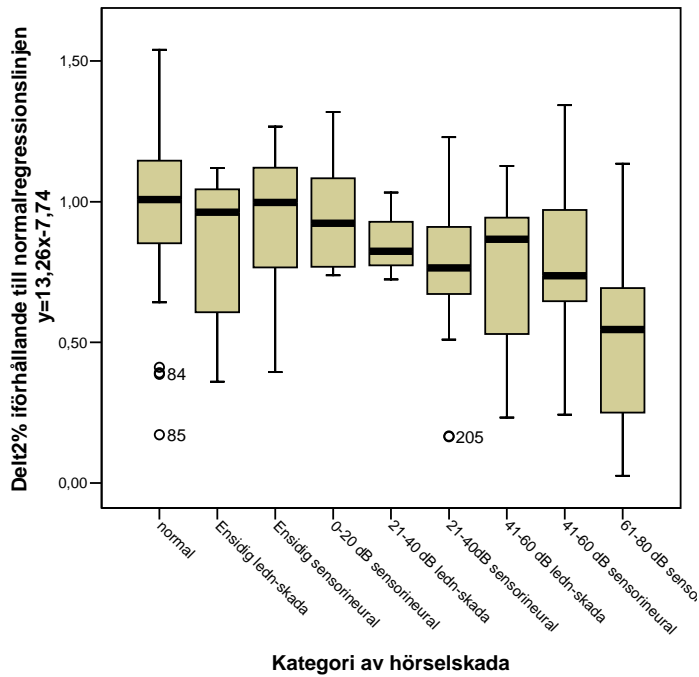
E. Grammatikförståelse, blockprocent



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

F. Benämning



G. Grammatikproduktion

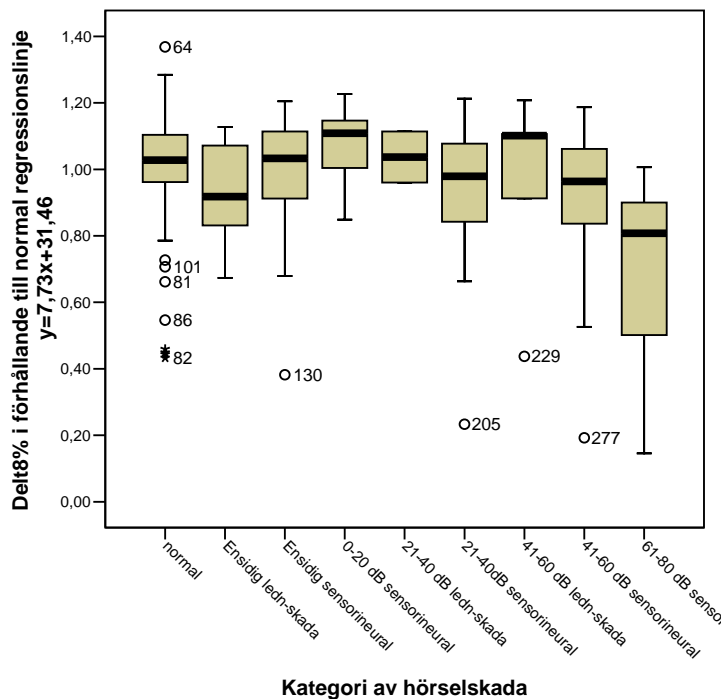


Fig. 5 A-G. Språkutvecklingskvoter för de största barngrupperna för flera av testerna.

För att ansluta analysen så nära som möjligt till den metod som t ex Yoshinaga-Itano har använt har vi också räknat ut hur stor andel av de hörselskadade barnen som ligger inom ett normalintervall (medelvärde – 1 standarddeviation). Vi har då utgått från ålderskvoterna för normalmaterialet och beräknat medelvärde och standarddeviation. Ålderskvoternas

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

frekvensfördelning för de hörselskadade barnen har beräknats för matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse, benämning och grammatikproduktion. Tabell XXII visar medelvärde och nedre normalgräns (normalvärde – 1 standarddeviation) samt andelen hörselskadade barn som ligger över denna gräns samt andelen som har bättre värde än normalmaterialets medelvärde.

Tabell XXII. Språkutvecklingskvot (medelvärde och nedre normalgräns) samt andelen hörselskadade barn som ligger över dessa gränser

	Matcha rim	Ord-förståelse	Grammatik-förståelse	Benämning	Grammatik-produktion
Normalvärde	0,9974	0,9997	0,9995	0,9993	0,9999
Nedre normalgräns (Medelvärde – 1 SD)	0,5941	0,8914	0,8671	0,7587	0,8129
Andel hörselskadade barn över normalt medelvärde	48 %	31 %	40 %	18 %	45 %
Andel hörselskadade barn över nedre normalgräns	83 %	70 %	68 %	48 %	78 %

Det framgår att det är framför allt för benämning och i viss mån för ordförståelse som de hörselskadade barnen som helhet ligger sämre än medelvärdet, d v s relativt få barn ligger över nedre normalgränsen och över medelvärdet.

d. Resultaten uttryckta som ekvivalent ålder

Ett vanligt sätt att beskriva språkutvecklingen är att räkna om testresultatet till åldern på det normalhörande barn som har samma nivå på språkutvecklingen. Beräkningen utgår från regressionslinjen för normalmaterialet och varje enskilt testvärde räknas om till den ålder som motsvarar det uppmätta värdet (värdet ligger alltså på regressionslinjen). Fig. 6 visar korrelationen mellan den biologiska åldern (X-axel) och den ekvivalenta åldern framräknat på basen av testresultatet i benämningstestet, A visar alla normalhörande, B visar alla med bilaterala hörselskador och C visar samtliga hörselskadade inklusive de med ensidiga hörselskador. Den ekvivalenta åldern för olika grupper av hörselskadade visas i tabell XXIII, för de grupper som har fem individer eller fler (A: 4 år, B: 5 år, C: 6 år) beräknat för benämningstestet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Benämningstestet

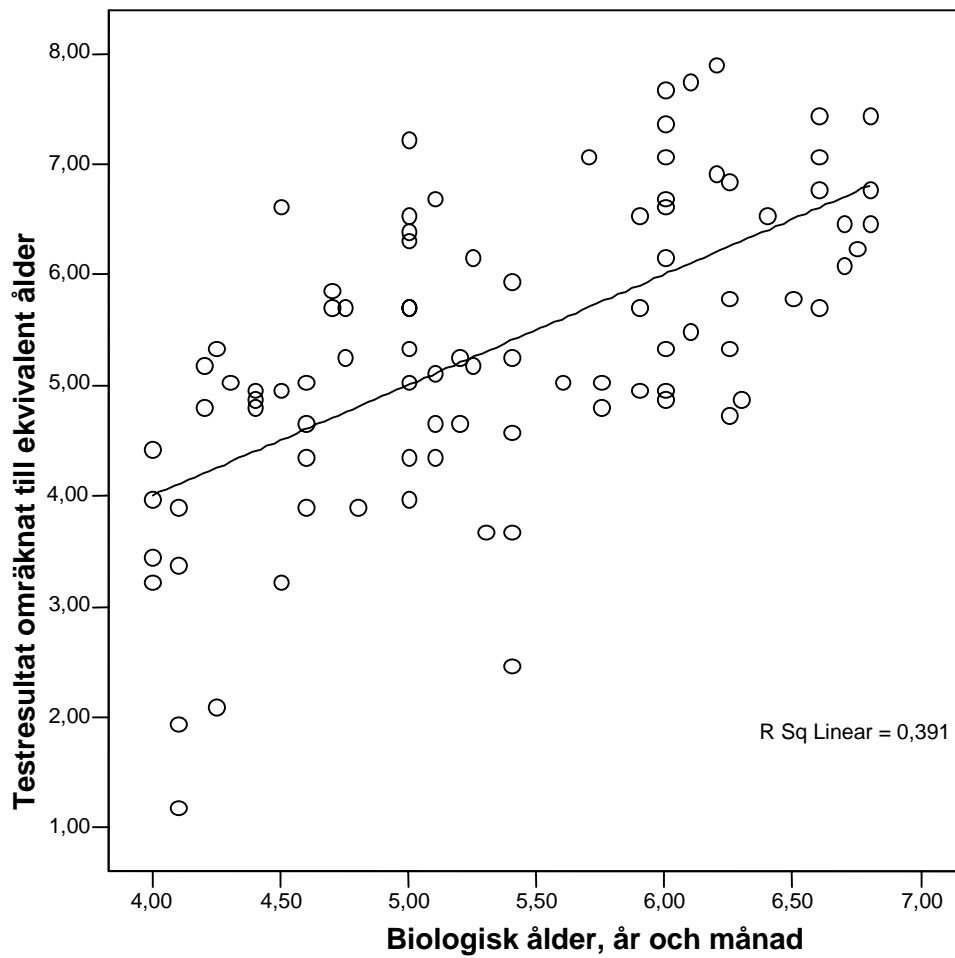


Fig. 6 A. Ekvivalent ålder normalhörande barn, benämningstestet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

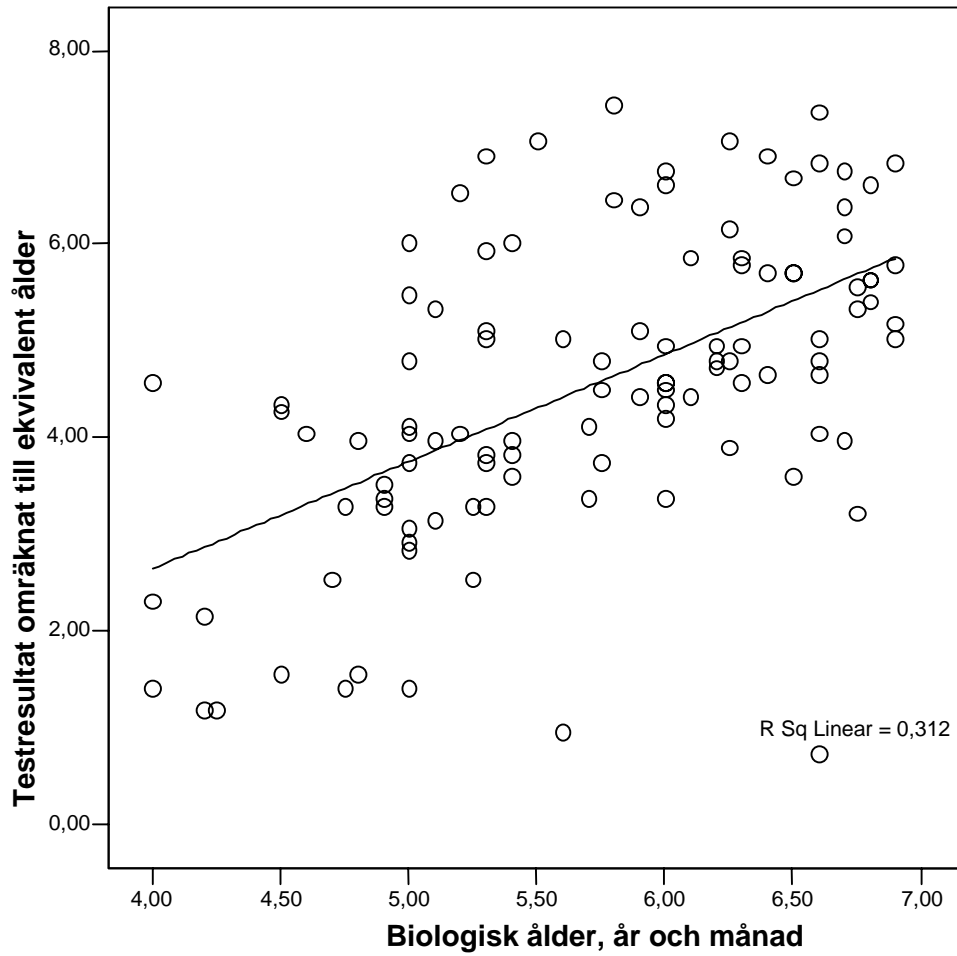


Fig. 6 B. Ekvivalent ålder – bilaterala hörselskador, benämningstestet

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

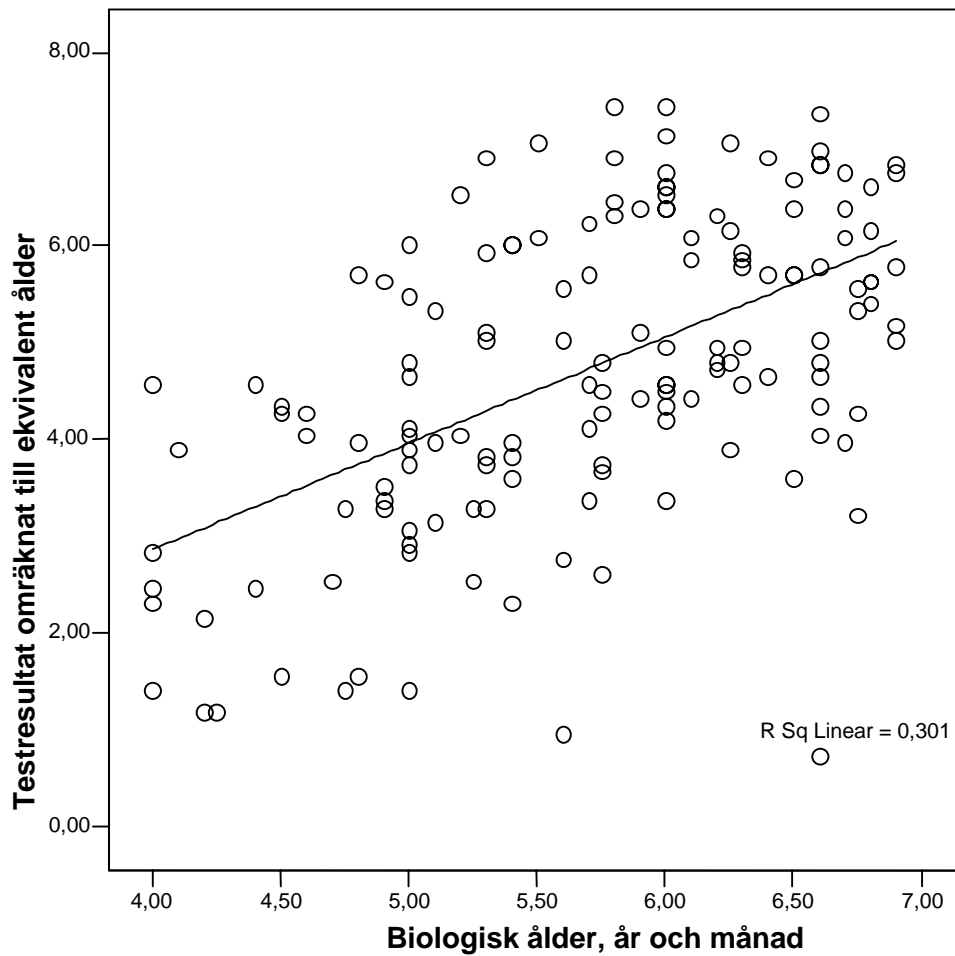


Fig. 6 C. Ekvivalent ålder - samtliga hörselskadade inklusive de med ensidiga hörselskador, benämningstestet

Tabell XXIII A. Ekvivalent språkutvecklingsålder för barn med olika typ och grad av hörselnedsättning för benämningstestet : 4 år, LH = ledningshinder, SN = sensorineural hörselnedsättning

	Ensidig LH	SN 21-40 dB	SN 41-60 dB
Medelvärde	3,3	3,0	3,1
Median	2,8	3,5	3,3
Antal	5	5	7

Tabell XXIII B. Ekvivalent ålder för benämningstestet: 5 år

	Ensidig LH	Ensidig SN	SN 0-20 dB	SN 21-40 dB	SN 41-60 dB	SN 61-80 dB

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Medelvärde	4,4	5,0	5,3	4,2	4,8	3,6
Median	4,7	5,1	4,7	3,9	4,9	3,6
Antal	5	10	6	12	12	6

Tabell XXIII C. Ekvivalent ålder för benämningstestet: 6 år

	Ensidig LH	Ensidig SN	SN 0-20 dB	SN 21-40 dB	SN 41-60 dB
Medelvärde	6,5	6,2	5,7	5,4	5,2
Median	6,4	6,4	5,9	5,6	5,0
Antal	6	11	5	17	24

Eftersom åldersintervallen är 1 år blir den ekvivalenta åldern för normalhörande barn (approx) 4,5, 5,5 resp 6,5 år. Vid jämförelse ses då att det endast är barn med ensidigt ledningshinder som når deras nivå. Mönstret är i princip förväntat; större differens vid stora nedsättningar. De yngsta barnen har också större eftersläpning, men någon total återhämtning sker ej.

e. Speciella analyser

α. Könsskillnad

För de hörselskadade barnen gjordes en analys genom att räkna skillnaden mellan normalmaterialens medianvärde för varje åldersgrupp och det hörselskadade barnets värde i motsvarande ålder. Därigenom minimerades inflytande av åldersfaktorn. I denna analys sågs inga signifikanta skillnader mellan pojkar och flickor för någon av testerna enligt Mann-Whitney. Lägsta p-värdet var för ordförståelse ($p=0,062$). Pojkarna hade något bättre testresultat (median $-2,0$ mot flickornas $-4,75$ i förhållande till normalmaterialens median).

En djupare analys av barnen med bilateral sensorineural hörselnedsättning utgick från den ovan nämnda differensen mellan normalmedianvärdet för respektive åldersgrupp och det individuella värdet. På så sätt kan alla tre ålderskategorierna slås ihop. En sådan analys visar att det enbart är i ordförståelse (metod 1) som det finns en signifikant skillnad ($p=0,036$ Mann-Whitney-test) mellan pojkar och flickor. Medianvärdet för pojkar är $-2,5$ procentenheter och för flickor -6 i förhållandet till den åldersspecifika normalmedianen. Enligt metod 2 fanns inga skillnader mellan könen för ordförståelse. För grammatikförståelse fanns inga skillnader mellan könen för någondera metoden. Inga andra tester visade signifikant könsskillnad.

Här har vi alltså ett annat mönster än för normalmaterial. Dels är det fler pojkar än flickor bland de hörselskadade, vilket stämmer med förväntningarna, dels finns inte de könsskillnader som sågs för normalmaterial. Den enda signifikanta skillnaden, ordförståelse enligt metod 1, visar att pojkarna var något bättre än flickorna. I övrigt var medelvärdet bättre för pojkarna i fonemdiskrimination, i grammatikförståelse metod 1 och 2, i benämning, och i grammatikproduktion. Det var bättre för flickorna i matcha rim, satsfokus, skapa rim och munmotorik.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Det finns således inget klart mönster i skillnaderna. Effekten kan tänkas bero på att det är olika antal pojkar och flickor i de olika kategorierna av hörselnedsättning. Om det finns fler flickor bland personer med grav hörselnedsättning kan en faktisk skillnad mellan könen av samma typ som för normalmaterialet döljas, när beräkningarna görs på hela hörselskadematerialet.

Könsfördelningen var följande:

0-20 dB sensorineural: 64 % pojkar, 36 % flickor, N = 11

21-40 dB sensorineural: 61 % pojkar, 39 % flickor, N = 36

41-60 dB sensorineural: 61 % pojkar, 39 % flickor, N = 44

61-80 dB sensorineural: 36 % pojkar, 64 % flickor, N = 14.

I gruppen med störst nedsättning finns alltså en viss överrepresentation flickor. Å andra sidan är den gruppen liten. En särskild analys görs därför på gruppen med ≤ 60 dB nedsättning och gruppen med >60 dB nedsättning. Om bara de 91 barnen i gruppen ≤ 60 dB nedsättning jämfördes sågs inga signifikanta skillnader mellan pojkar och flickor. Medelvärden var bättre för flickor för fonemdiskrimination, matcha rim, ordförståelse (metod 2), grammatikförståelse (metod 2), satsfokus, skapa rim, grammatikproduktion och munmotorik. Det var bättre för pojkar för ordförståelse metod 1 och benämning samt grammatikförståelse metod 1. En viss indikation för bättre resultat för flickor ses alltså men den når inte signifikans. I det begränsade materialet i gruppen sämre än 60 dB (5 pojkar och 9 flickor) sågs bättre resultat för flickorna för satsfokus och munmotorik medan resultaten för pojkarna var bättre i övriga tester. Den siffermässiga skillnaden var speciellt stor för fonemdiskrimination och grammatikförståelse men nådde inte signifikans i detta material.

Slutsats: I normalmaterialet finns en liten och för ordförståelse metod 1, grammatikförståelse, grammatikproduktion signifikant skillnad till flickornas fördel. Bland de hörselskadade barnen ses ingen systematisk könsskillnad.

β . De två utvärderingsmetoderna av ordförståelse och grammatikförståelse

Analysen för normalmaterialet redovisades ovan. För barnen med hörselnedsättning hade ordförståelse metod 1 bättre korrelation än metod 2 (originalmetoden) till alla utom en av de övriga testerna. Även om skillnaderna var små så pekar de flesta skillnader i riktningen att metod 1 (nya metoden) är bäst för ordförståelsetestet.

De två utvärderingsmetoderna skiljer sig också med avseende på svarsfördelningen i normalmaterialet, mätt som interkvartilavståndet. Både för ordförståelse och grammatikförståelse är detta avstånd betydligt större för utvärderingsmetod 2 (ordförståelse råpoäng, grammatikförståelse blockprocent). Det går dock inte att avgöra om detta innebär att det är svårare eller lättare att identifiera ett barn som är i behov av extra insatser med den ena eller andra beräkningsmetoden.

Vid analysen av jämförelse mellan normalmaterial och olika hörselskadegrupper framgår att skillnaden mellan normalmaterial och hörselskadegrupp har högre signifikans för ordförståelse (råpoäng) än metod 1 (procent). I detta fall är skillnaden alltså till metod 2:s fördel. För grammatikförståelse är skillnaden minimal mellan metoderna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Slutsats: Den statistiska analysen av de två utvärderingsmetoderna visar vissa skillnader för ordförståelse men mycket små skillnader för grammatikförståelse. I synnerhet för höga värden i ordförståelsetestet är spridningen stor. Korrelationsanalysen mot andra tester visar att metod 1 för ordförståelse nästan genomgående når högre rho-värden än metod 2. Däremot har skillnaderna mellan normalmaterialet och hörselskadegruppen större signifikans för ordförståelse metod 2 (råpoäng) än metod 1 (procent). För grammatikförståelse är skillnaden minimal mellan metoderna. Andra kriterier (t ex användbarhet, tidsåtgång) måste användas för att skilja metoderna åt.

γ. Detaljanalys av benämning

En principiellt viktig fråga för språkutvecklingen för såväl normalhörande som hörselskadade barn är tidsordningen för tillägandet av olika språkliga färdigheter. En annan fråga är vilka språkegenskaper som är lätta eller svåra i relation till hörselskadan. Flera specialanalyser har gjorts för detta.

Betydelse av ordlängd. De normalhörande barnen klarar i hög grad att benämna korrekt när orden är en- och tvåstaviga, 90 % respektive 94 %. Tvåstaviga ord förefaller dessutom vara något lättare att producera korrekt än enstaviga. Flerstaviga ord är svårare. Här ligger nivån för korrekt produktion hos de normalhörande barnen på 71 % (Tab XXIV C).

Bland de hörselskadade barnen med lätta och måttliga nedsättningar syns ett liknande mönster som hos de normalhörande för de en- och tvåstaviga orden, som i stor utsträckning produceras fonologiskt korrekt. I gruppen barn med lätta hörselnedsättningar produceras dock något färre av de enstaviga orden korrekt (79 %) jämfört med grupperna normalhörande barn och barn med måttliga hörselnedsättningar, som producerar 90 % respektive 89 % av de enstaviga orden korrekt. Gruppen barn med svåra hörselnedsättningar presterar också något bättre på de tvåstaviga orden än på de enstaviga (64 % respektive 57 % korrekt producerade). Flerstaviga ord är tydligen svårare att bemästra för de hörselskadade barnen än för barn i kontrollgruppen. Barn med lätta hörselnedsättningar producerar 60 % av de flerstaviga orden korrekt och barn med måttliga nedsättningar 53 %. Barnen med svåra hörselnedsättningar producerar 31 % av de flerstaviga orden korrekt.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XXIV a-c. Procentuell fördelning av svaren vid ordproduktion (benämningstestet) med hänsyn till grad av fonologisk korrekthet. (Grupper om tre ord i kategorierna en-, två- respektive flerstaviga ord). Barn 4-6 år med bilateral hörselnedsättning, n = antal barn i resp grupp. 0 p < 60 % av ordets fonologiska struktur är korrekt, 1 p ≥ 60 % av ordets fonologiska struktur korrekt, 2 p = ordets fonologiska struktur korrekt, men konsekventa paradigmatiska fonemsubstitutioner eller uppenbara dialektala uttalsvarianter kan förekomma

a. Enstaviga ord (kopp orm, pil)				
Typ och grad av hns	0 p	1 p	2 p	n
Normal	8	2	90	93
SN 21-40 dBHL	18	3	79	35
SN 41-60 dBHL	9	2	89	43
SN 61-80 dBHL	33	10	57	13

b. Tvåstaviga ord: (nyckel, måne, drake)				
Typ och grad av hns	0 p	1 p	2 p	n
Normal	4	2	94	93
SN 21-40 dBHL	6	4	90	35
SN 41-60 dBHL	5	5	90	43
SN 61-80 dBHL	21	15	64	13

c. Flerstaviga ord (fågelskrämma, vattenkanna, kikare)				
Typ och grad av hns	0 p	1 p	2 p	n
Normal	18	11	71	93
SN 21-40 dBHL	28	12	60	35
SN 41-60 dBHL	27	20	53	43
SN 61-80 dBHL	56	13	31	13

I den vidare analysen delades de 48 orden in i två kategorier; svåra ord som hade tre eller flera stavelser och lätta ord som hade mindre än tre stavelser. De två måtten korrelerades på samtliga 256 barn och den korrelationen var hög, $\rho = 0,849$; $p < 0,001$ (Spearman). Korrelationen stämde bäst med en kvadratisk kurvanpassning (fig. 7), d v s de som hade låga värden på lätta stavelser hade mycket låga på svåra medan de som hade höga värden på lätta också hade höga på svåra. En jämförelse gjordes också mellan normalmaterialet och barnen i de olika hörselskadekategorierna (ej uppdelat på ålderskategorier). För ensidiga sensorineurala och ensidiga ledningshinder samt hörselskador 0-20 dB fanns ingen signifikant skillnad mot normalmaterialet avseende vare sig lätta eller svåra ord. I gruppen 21-40 dBHL sensorineural skilde sig både lätta och svåra ($p=0,029$ för lätta och $p=0,034$ för svåra). I gruppen 41-60 dBHL sensorineural skilde sig inte de lätta från normalmaterialet men de svåra visade signifikant sämre resultat, $p=0,016$. För gruppen med sämst hörsel (61-80 dB HL sensorineural) var resultatet kraftigt signifikant sämre för både lätta och svåra ord.

Kommentar: Långa ord är i allmänhet lättare att förstå än korta. När det gäller produktion är det tvärtom: korta ord produceras oftare korrekt än långa. En intressant detalj är att 21-40 dB-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

gruppen ofta har samma resultat som 41-60 dB-gruppen. Det kan bero på att barnen med 41-60 dB oftare har hörapparater än 21-40 dB-barnen och därmed i praktiken har bättre hörsel.

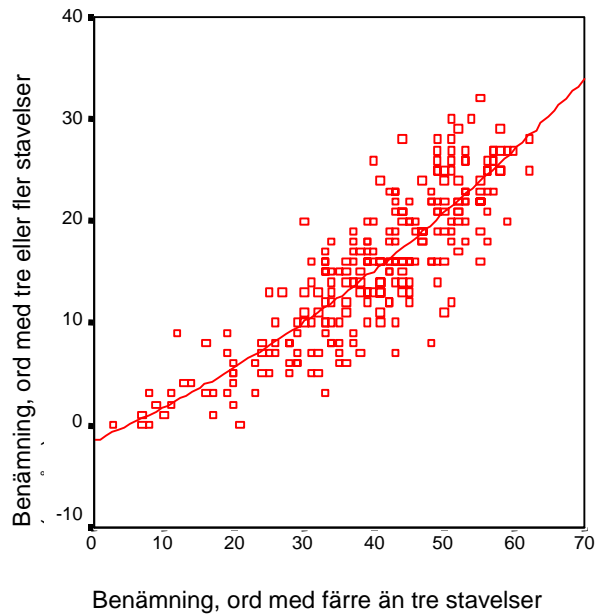


Fig. 7. Samband mellan antalet rätt svar på lätta och svåra ord i benämningstestet, kvadratisk kurvanpassning. Procent rätt svar för alla enskilda barn ($n = 256$).

Betydelse av tidig respektive sen betoning i ord. De normalhörande barnen producerar 91 % av orden med tidig betoning fonologiskt korrekt. Av ord med sen betoning produceras något färre (74 %) fonologiskt korrekt (tabell XXV a-b). De hörselskadade barnen har svårare att producera ord med såväl tidig som sen betoning fonologiskt korrekt. Skillnaden blir tydligast när det gäller ord med sen betoning. Barn med lätt och måttlig hörselnedsättning producerar 84 % av orden med betoning på första stavelsen korrekt och 57 % respektive 61 % av orden med sen betoning korrekt. Barn med svåra hörselnedsättningar har betydligt sämre förmåga att producera båda typerna av ord fonologiskt korrekt. Av ord med tidig betoning produceras 61 % korrekt och för ord med sen betoning i ordet är andelen korrekta svar 31 %.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XXV a-b. Procentuell fördelning av svaren vid ordproduktion (benämningstestet) med hänsyn till betoningens placering i ordet. (Grupper om tre ord i kategorierna ord med tidig respektive sen betoning.) Barn 4-6 år med bilateral hörselnedsättning, n = antal barn i resp grupp. 0 p < 60 % av ordets fonologiska struktur är korrekt, 1 p ≥ 60 % av ordets fonologiska struktur korrekt, 2 p = ordets fonologiska struktur korrekt, men konsekventa paradigmatiska fonemsubstitutioner eller uppenbara dialektala uttalsvarianter kan förekomma.

a. Ord med tidig betoning (nyckel, måne, vattenkanna)				
Typ och grad av hns:	0 p	1 p	2 p	n
Normal	5	4	91	93
SN 21-40 dBHL	10	6	84	35
SN 41-60 dBHL	8	8	84	43
SN 61-80 dBHL	26	13	61	13

b. Ord med sen betoning (krokodil, gitarr, kamel/dromedar)				
Typ och grad av hns	0 p	1 p	2 p	n
Normal	14	12	74	93
SN 21-40 dBHL	17	26	57	35
SN 41-60 dBHL	16	23	61	43
SN 61-80 dBHL	46	23	31	13

Kommentar: en uppdelning av orden enligt dessa kriterier ger ett förväntat resultat. De svåra orden är något svårare vid större hörselnedsättning men mönstret är inte helt konsekvent. En jämförelse med audiogrammet skulle kunna ge ytterligare information, men då fordras tillgång till hörselkurvor i ljudfält med hörapparat, vilket vi inte har.

δ. Hörselnedsättningens inverkan på testresultaten

Det är svårt att värdera betydelsen av hörselnedsättningens storlek eftersom barnen i varierande grad använder hörapparat. Då blir naturligtvis tonaudiogrammet ett otillförlitligt mått på den faktiska hörseln. En analys presenteras trots detta här nedan, baserad på tonaudiogrammet. Åldersfaktorns inverkan minskades genom att relatera alla individuella värden till det åldersrelevanta normalmaterialets medianvärde (individuellt värdeåldersrelevant normalmedianvärde) för varje test. Denna differens korrelerades till tonmedelvärdet på bästa örat hos alla barn med dubbelsidig hörselnedsättning. En signifikant negativ korrelation mellan tonmedelvärdet och testresultatet erhöles både för parametrisk och ickeparametrisk analys för fonemdiskrimination, ordförståelse, grammatikförståelse, satsfokus, benämning och grammatikproduktion. Störst värden erhöles för fonemdiskrimination, grammatikförståelse och grammatikproduktion. (Spearman rho = -0,36, -0,36, -0,30 med p<0,01 för samtliga). Det är att märka att alla barn hade högst 80 dBHL hörselnedsättning. För matcha rim, skapa rim och munmotorik fanns ingen som helst tendens till korrelation.

Sambandsanalyser (korrelationsanalys Spearman verifierat med Pearson) gjordes separat för samtliga grupper med dubbelsidig hörselnedsättning, ledningshinder och sensorineural hörselnedsättning också för olika åldrar. Tonmedelvärdet korrelerade signifikant negativt till fonemdiskrimination, både för 4- och 6-åringar. Negativ icke-signifikant korrelation sågs enligt Spearman för 5-åringar med signifikant (p<0,05) för Pearson.

Negativa samband på 5 %-nivån sågs också för 6-åringar för ordförståelse, grammatikförståelse och benämning. Som väntat försämrades alltså testresultaten ju större hörsel-

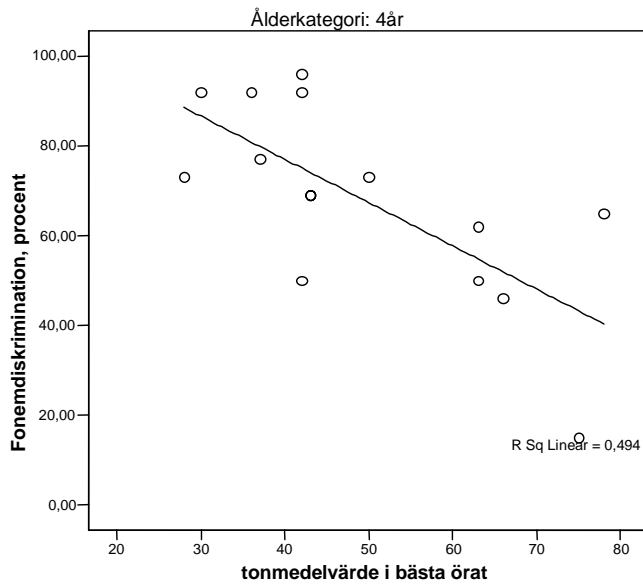
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

nedsättningen blev. Fonemdiskriminationen hade starkast samband med tonmedelvärdet, hela 0,73 för 4-åringar. Ordförståelse och grammatikförståelse hade också signifikanta negativa samband.

Fig. 8 A och 8 B visar sambandet mellan tonmedelvärdet på bästa örat och resultaten av fonemdiskriminationstesten för 4-åringar (A) och för hela materialet 4-, 5- och 6-åringar med dubbelsidiga sensorineurala hörselnedsättningar (B).

A.



B.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

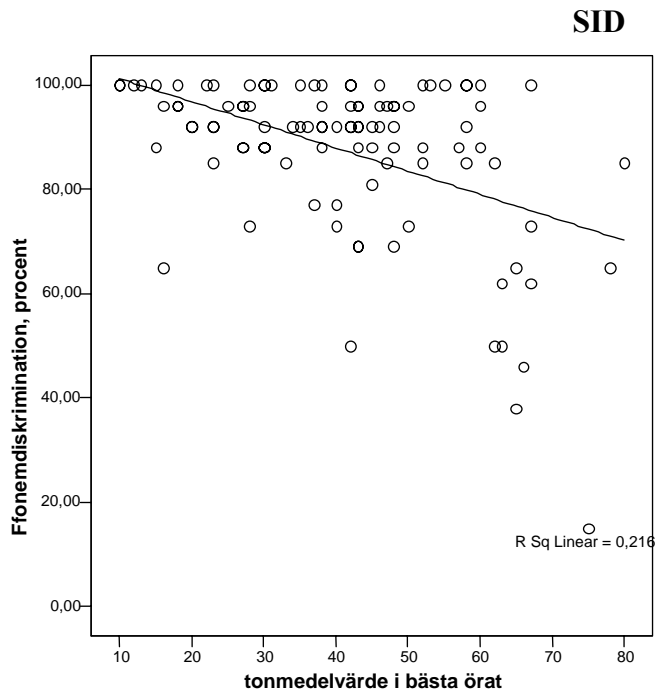


Fig. 8 A. Sambandet mellan tonmedelvärde på bästa örat och resultaten av fonemdiskriminationstestet för 4-åringar ($Rho = -0,73$, $p = 0,002$). Fig. 8 B. Motsvarande samband för 4-, 5- och 6-åringar ($Rho = -0,39$) med sensorineurala hörselnedsättningar

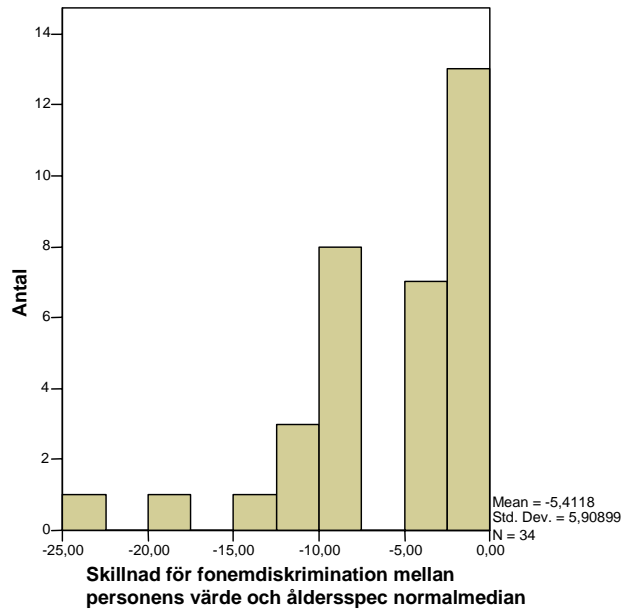
Sambandet mellan testresultaten och tonaudiogrammet kan också illustreras som i figur 9 A, B, C för samtliga barn med bilateral sensorineural hörselnedsättning intervallet 21-80 dB HL. Här visas skillnaden mellan individuella värden och medianen för respektive åldersgrupp för fonemdiskrimination. Såväl i kategorin 21-40 dB som 41-60 dB är det många barn som ligger nära normalmaterialet. Det finns en svans som i vissa fall har en antydd tvåpucklighet. I gruppen 61-80 dB däremot ligger majoriteten långt under normalmaterialet. Uppenbarligen händer något i intervallet 50-60 dB hörselnedsättning.

Kommentar: Vid 4 års ålder har barnen haft hörapparat kort tid, d v s deras språkutvecklingsnivå styrs av audiogrammet utan hörapparatens inverkan. Vid 5 och 6 års ålder har barnen haft hörapparat längre tid och den faktiska hörseln representeras av hörtröskel med hörapparat. Dessa förhållanden skulle medföra resultat som i figur 8: vid 4 års ålder är korrelationen till audiogrammet hög. I det sammantagna materialet, där 5- och 6-åringarna dominerar, är den låg (men inte obefintlig). En annan möjlighet är att de kognitiva förmågorna har större betydelse för 5- och 6-åringar än för 4-åringar. Det skulle motsvara att 4-åringens språkförmåga är mer styrd av de perifera processernas tillstånd (bottom up) medan de äldre barnen är mer influerade av mognadsgraden hos de centrala processerna (top down). Detta åldersberoende stämmer med Hansson et al (2004) som har visat att förmågan att non-ordsrepetition hos yngre barn är mera förbunden med fonologiskt arbetsminne (bottom up) än hos äldre barn där ordförrådets storlek är mer betydelsefullt (top down) och också med tidigare litteratur (Gathercole, 1995).

A. Kategori av hörselskada: 21-40 dB sensorineural

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

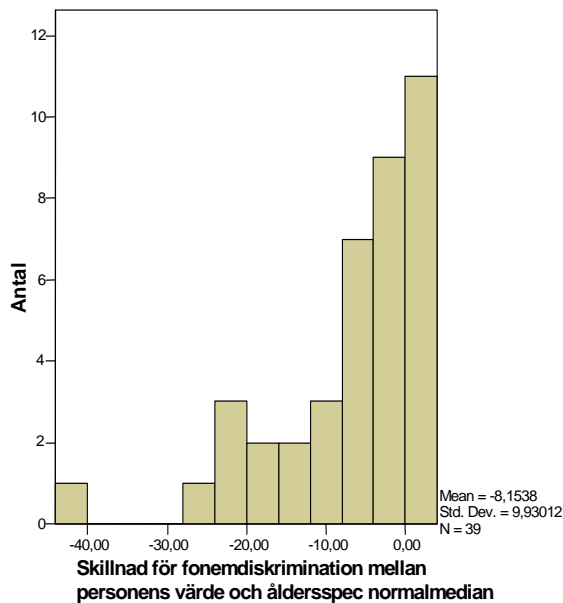
SID



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

B. Kategori av hörselskada: 41-60 dB sensorineural



C. Kategori av hörselskada: 61-80 dB sensorineural?

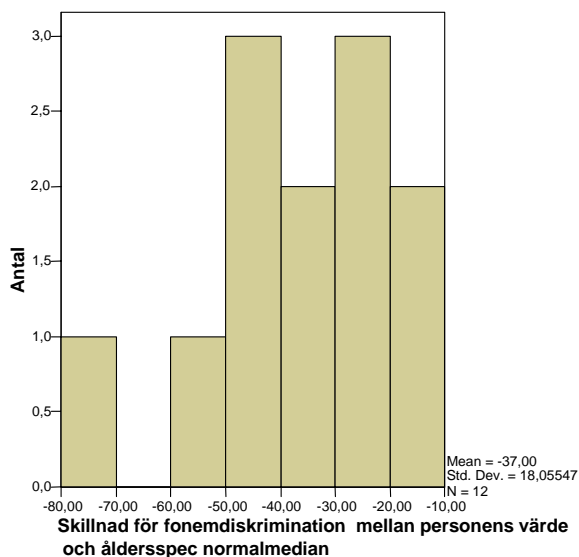


Fig. 9. Antal barn med olika stor skillnad från normalmaterialens medianvärde (0,00). A = 21-40 dB hörselnedsättning, B = 41-60 dB hörselnedsättning och C = 61-80 dB hörselnedsättning

ε. Samband mellan olika deltester

En korrelationsanalys gjordes (Spearman) för resultaten på de olika testerna på två olika sätt, dels testresultaten själva (i procent), dels med åldersfaktorn borttagen. Detta skedde genom att beräkna differensen mellan det individuella värdet och det åldersrelevanta medianvärdet för normalmaterial. Signifikanta positiva korrelationer erhöles för flera test. Fonemdiskrimination korrelerade högst till benämning (0,59), ordförståelse (0,57), grammatikförståelse

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

(0,63) och skapa rim (0,52). Matcha rim korrelerade enbart till skapa rim med ett värde $\geq 0,5$ ($=0,5$). Ordförståelse korrelerade högt till fonemdiskrimination (0,57), grammatikförståelse (0,64) samt grammatikproduktion (0,66). Övriga korrelationsvärden var under 0,5. Grammatikförståelse korrelerade högst till fonemdiskrimination (0,63), ordförståelse (0,76), benämning (0,70) och grammatikproduktion (0,73). Satsfokus korrelerade inte till något test med en korrelationskoefficient över 0,5. Skapa rim korrelerade till fonemdiskrimination (0,52) och matcha rim (0,50). Benämning korrelerade högst signifikant till fonemdiskrimination (0,59), ordförståelse (0,79), grammatikförståelse (0,70) och grammatikproduktion (0,68). Grammatikproduktion korrelerade till ordförståelse (0,66), grammatikförståelse (0,73) och benämning (0,68), Munmotorik korrelerade signifikant enbart till matcha rim och grammatikproduktion men lågt (cirka 0,3). Däremot visades flera signifikanta korrelationer på lägre nivå. En likartad bild erhålles om man beräknar korrelationen (Spearman) på hela materialet, både normalhörande och hörselskadade barn utan att göra ålderskorrektion (tabell XXVI).

Tabell XXVI. Korrelationskoefficienter (Spearman rho) för samtliga tester, med rho $\geq 0,5$ för normalhörande och hörselskadade barn (N = 256). Korrelation till TM (tonmedelvärde) visas med p-värden och signifikans **: p < 0,01, ***: p < 0,001. NS = ej signifikant

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TM
1 Fonemdiskr			0,56	0,60			0,63			-0,39***
2 Matcha rim			0,52	0,50			0,52			-NS
3 Ordförståelse				0,81			0,84	0,69		-0,24**
4 Gramm förståelse							0,80	0,69		-0,34***
5 Satsfokus										-0,30**
6 Skapa rim							0,50			NS
7 Benämning								0,70		-0,29**
8 Gramm produktion										-0,24**
9 Munmotorik										NS
TM										

Satsfokus och munmotorik var mest unika bland testerna och hade få eller inga signifikanta samband. Satsfokus hade signifikant positiv korrelation enbart med matcha rim för 5- och 6-åringar och fonemdiskrimination för 4-åringar. Det test som hade de flest starka sambanden med andra test var fonemdiskrimination som förutom det starka negativa sambandet med tonmedelvärdet också hade signifikanta samband med ordförståelse, grammatikförståelse, skapa rim, benämning och grammatikproduktion. Man kan tolka det som ett uttryck för att god fonemdiskriminationsförmåga ligger under ordförståelse och grammatikförståelse men uppenbarligen också under produktionstesten benämning, skapa rim och grammatikproduktion. Benämning har starka samband med fonemdiskrimination, ordförståelse, grammatikförståelse, skapa rim och grammatikproduktion, d v s centrala in- och centrala ut-tester. Skapa rim hade ett starkt samband enbart med grammatikproduktion som i sin tur hade starka samband med flera andra test, fonemdiskrimination, ordförståelse, grammatikförståelse och benämning svagt med matcha rim. Eftersom grammatikproduktionen liksom benämningen ligger sent i kommunikationsprocessen (enligt den afferenta-centrala-efferenta språkmodellen Borg et al, Rapport 2) är det inte överraskande att det finns ett samband –

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

sannolikt ett beroendeförhållande till andra underliggande processer. I stort sett kan sambanden förklaras ganska väl av den trekomponentmodell som vi tidigare använt. Modellen kan vidareutvecklas så att den centrala komponenten delas upp i en ”central in”- och en ”central ut”-del.

ζ. Faktoranalys av resultatet från samtliga tester

Ovanstående sambandsanalys pekar mot att testerna är gruppvis relaterade till varandra. Kan detta beläggas med andra metoder? En faktoranalys genomfördes på samtliga tester, tonmedelvärde och diagnosålder. De tester där vi fann en signifikant korrelation till åldern, infördes med sina åldersindexerade värden (omräknade på basen av regressionslinje och ålder i decimaler). För fonemdiskrimination, satsfokus, skapa rim och munmotorik användes icke ålderskorrigerade värden eftersom det inte fanns något signifikant åldersberoende i normalmaterialet. Med analysinställningarna Varimax- och General Least Square-metod erhöles två faktorer som förklarade totalt 57 % av variansen (45 % resp 12 %). I faktor 1 ingick (tabell XXVII) fonemdiskrimination, matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse, satsfokus, skapa rim, benämning, grammatikproduktion och tonmedelvärde. I faktor 2 ingick fonemdiskrimination, tonmedelvärde, grammatikförståelse, grammatikproduktion, satsfokus och skapa rim i fallande ordning. Det är uppenbart att de flesta testerna ingår i båda faktorerna men med en systematisk ordning. I faktor 2 finns en tydlig afferent komponent där de två största faktorerna är fonemdiskrimination och tonmedelvärde. Övriga faktorer är svagare med faktorladdningar < 0,3. Faktor 1 dominerades av ordförståelse, benämning och grammatikförståelse med en vikt av 0,8-0,9 medan tonmedelvärdet hade knappt signifikant inverkan (-0,324). I ingen av faktorerna ingick diagnosålder eller munmotorik. I denna analys finner vi alltså inte något direkt underlag för att skilja centralt in och centralt ut. Däremot motsvarar faktor 2 en afferent funktion och det okorrelerade munmotoriktestet en ren munmotorisk funktion (efferent).

Slutsats: Analysen ger stöd för att testsammansättningen överensstämmer med den trekomponentsmodell som vi använt för att komponera testbatteriet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Tabell XXVII. Faktoranalys för de olika testerna, tonmedelvärde och diagnosålder. Faktorladdningar med värden >0,3 betraktas som signifikanta (Extraction Method: Generalized Least Squares. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization)

	Faktor	
	1	2
Ordförståelse i förhållande till normal regeressionslinje $y=9,04x+30,09$,876	,270
Benämning i förhållande till normalregressionslinjen $y=13,26x-7,74$,871	,196
Grammatikförståelse i förhållande till normal regressionslinje $y=9,36x+32,26$,788	,347
Skapa rim, procent	,551	,305
Grammatikproduktion i förhållande till normal regressionslinje $y=7,73x+31,46$,528	,328
Matcha rim i förhållande till normal regressionslinje $y=19,94x-30,96$,514	
Satsfokus, procent	,429	,325
Fonemdiskrimination, proceent	,442	,897
tonmedelvärde i bästa örat	-,324	-,474
diagnåld: $ff10bx-ftidx$,139	,274
Munmotorik, procent		,187

B. FÖRÄLDRAENKÄT

Föräldraenkäten skickades ut till samtliga föräldrar till de hörselskadade barnen men inte till normalmaterialet. En sammanställning av resultaten finns i tabellform i bilaga 5. Några resultat ska tas upp här, därefter görs sambandsanalys mellan föräldraenkäten och testresultaten.

Föräldraenkätens huvudresultat: Svaren för de hörselskadade barnen på föräldraenkätens frågor visas i tabell XXVIII. Enkätsvaren var graderade så att 1 var sämst funktion och 5 var bäst för frågorna 1-5. För fråga 6 a och b, 7 samt 8 a markerar 5 ”nästan alltid” eller ”ofta”. Fråga 8 b: 1 = aldrig, 5 = 8-16 timmar per dag. Alternativet utan hörapparat visas som den

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

övre siffran och med hörapparat som den undre siffran samt p-värdet för skillnad (Wilcoxon Signed Rank Test) för fråga 1-5, 6 a, b och 7.

Tabell XXVIII. Medelvärde för svar i föräldraenkäten i situationen utan resp med hörapparat. Skillnaderna är testade med Wilcoxon Signed Rank Test. OBS att medelvärdena är beräknade på samtliga svar medan signifikansvärdena baseras på dem som svarat både på med och utan hörapparat. Den lilla skillnaden t ex i fråga 5 beror på att de barn som inte har hörapparat också är inkluderade. Differensen baseras på parvisa jämförelser, alltså bara på personer som svarat både utan och med hörapparat. För fråga 8 anges den vanligaste användningstiden (typvärde)

	Fråga 1: Hur upplever ni barnets hörsel?	Fråga 2: Hur förstår ert barn vad ni säger?	Fråga 3: I vilken utsträckning gör sig ert barn förstått med tal inom familjen?	Fråga 4: I vilken utsträckning gör sig ert barn förstått med tal bland utomstående?	Fråga 5: Hur tycker ni att ert barn talar?	Fråga 6a: Använder ert barn stödtecken?	Fråga 6b: Använder ert barn teckenspråk?
Utan hörapparat	2,74	3,46	4,35	3,94	3,84	1,78	1,43
Med hörapparat	3,98	4,11	4,43	4,07	3,85	1,94	1,50
Differens	1,70	1,02	0,24	0,34	0,16	-0,06	-0,05
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	Icke signif

	Fråga 7: I vilken utsträckning är ert barn beroende av att se ansiktet/läpprörelserna hos den som talar?	Fråga 8a: Om ert barn har fått hörapparat, i vilken utsträckning tar han/hon själv på sig den?	Fråga 8b: Hur mycket använder barnet hörapparaten?
Utan hörapparat	3,53		

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Med hör- apparat	3,25	3,44	8-16 tim/dag (4,43)
Differens	-0,76		
P	0,000		

Värdena utan hörapparat är genomgående högre än det framräknade värdet: Med hörapparat minus Differens. Det beror på att värdet utan hörapparat också innefattar de barn som aldrig använder hörapparat, samt att dessa barn i medeltal hör bättre än barn som använder hörapparat. För fråga 1 har hela gruppen värdet 2,74 utan hörapparat medan hörapparat användarna har $3,98 - 1,70 = 2,28$ utan hörapparat, d v s ett lägre värde. Det framgår att hörapparaten bedöms medföra bättre resultat i de flesta frågor, framför allt där hörsel- och taluppfattningsaspekten är tydlig (fråga 1 och 2). Användning av stödtecken och teckenspråk minskade något när hörapparat användes. För stödtecken var skillnaden signifikant. Beroendet av avläsning minskade däremot kraftigt enligt föräldrarnas bedömning. I materialet framgår också att ca 25 % använder tecken som stöd ibland, ganska ofta eller nästan alltid och ca 10-15 % använder teckenspråk. En korstabellering visar att de barn som aldrig använder stödtecken aldrig använder teckenspråk. Däremot, bland dem som aldrig använder teckenspråk var det 14 (nästan 10 % av alla hörselskadade barn) som använder stödtecken ibland, ofta eller nästan alltid.

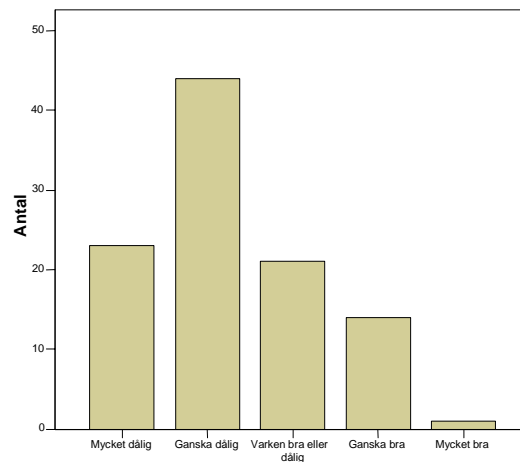
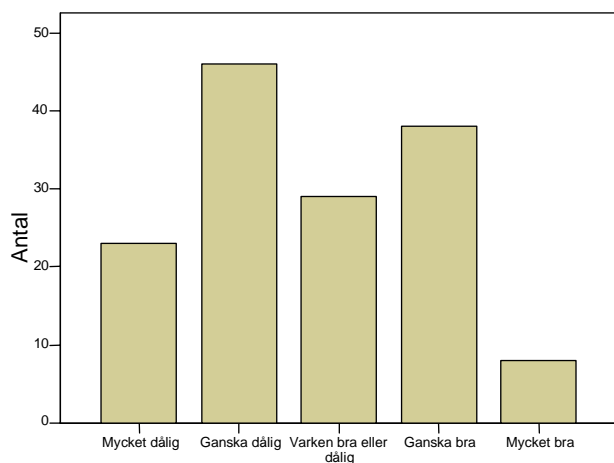
Ett urval av frågor ur föräldraenkäten illustreras i fig. 10. Det rör fråga 1, 2 och 5. För varje fråga illustreras svaren, dels för alla barn, hörapparatbärare och icke hörapparatbärare (A, D, G), dels de hörapparatbärande barnen i den situation de inte använder hörapparat (B, E, H) och dels i den situation där de använder hörapparaten (C, F, I). För det första finns det fler barn med god funktion i hela materialet än bland de hörapparatbärande barnen. Det betyder att föräldrarna tycker att de icke hörapparatbärande barnen hör och fungerar ganska bra eller bra. Om man jämför hörapparatbärarna utan respektive med hörapparat ser man tydligt hur staplarna förskjuts åt höger, d v s hörsel och kommunikation blir bättre med hörapparat. Inverkan på talet är liten men antalet barn med mycket otydligt tal minskar när de använder hörapparat.

A. Alla barn. Utan hörapparat: Hur upplever ni barnets hörsel? (Fråga 1A)

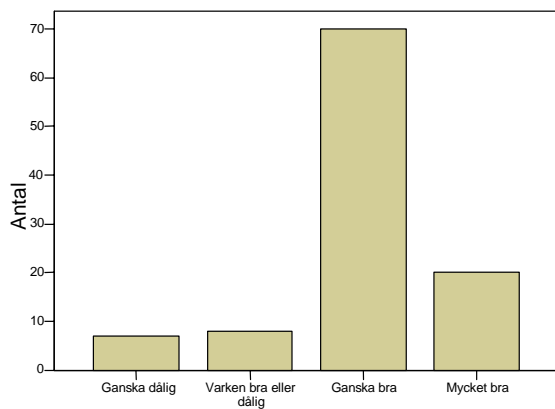
B. Hörapparat användare. Utan hörapparat: Hur upplever ni barnets hörsel? (Fråga 1A)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID



C. Hörapparat användare. Med hörapparat: Hur upplever ni barnets hörsel (Fråga 1 b)



D. Alla barn. Utan hörapparat: Hur förstår ert barn vad ni säger (Fråga 2a)

Hörapparat användare: Utan

hur förstår ert barn vad ni säger (Fråga 2A)

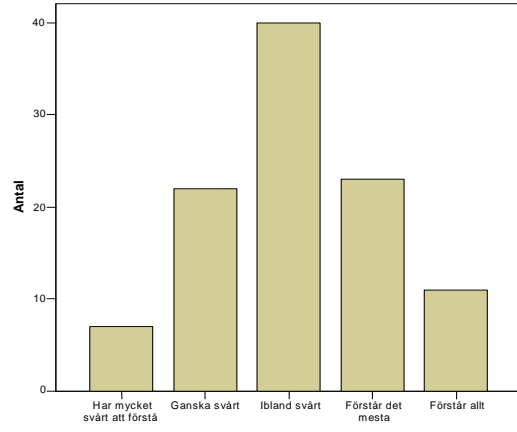
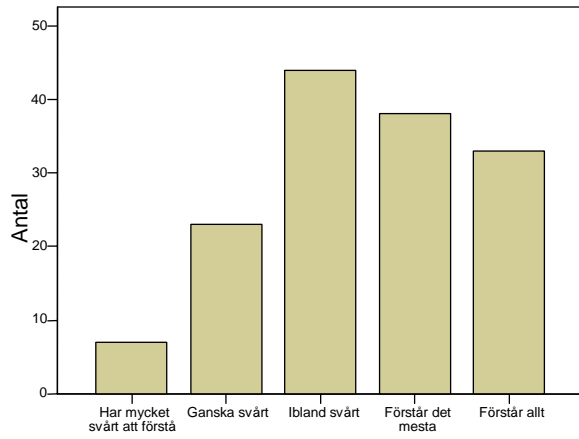
E.

hörapparat:

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

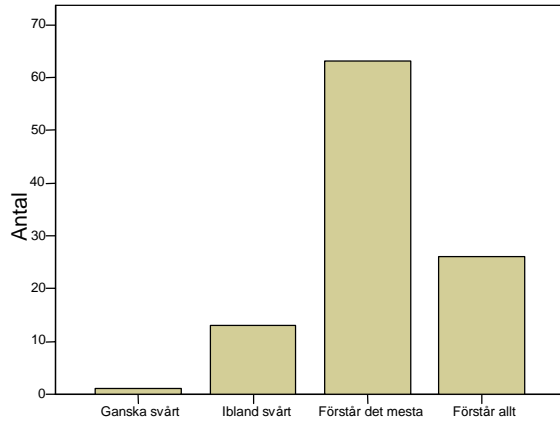


Hörselskadade barns språkutveckling

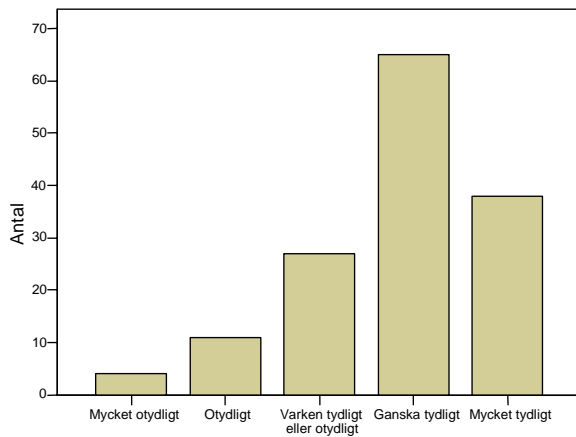
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

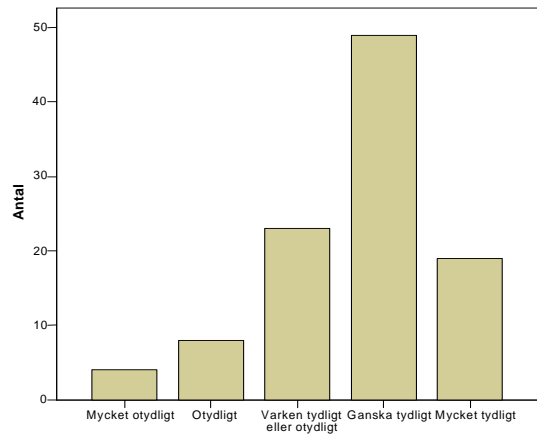
F. Hörapparat användare. Med hörapparat: Hur förstår ert barn vad ni säger? (Fråga 2 b)



G. Alla barn. Utan hörapparat: Hur tycker ni att ert barn talar? (Fråga 5A)



H. Hörapparat användare. Utan apparat: hur tycker ni att ert barn talar? (Fråga 5A)



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

I. Hörapparat användare. Med hörapparat: Hur tycker ni att ert barn talar (Fråga 5 b)

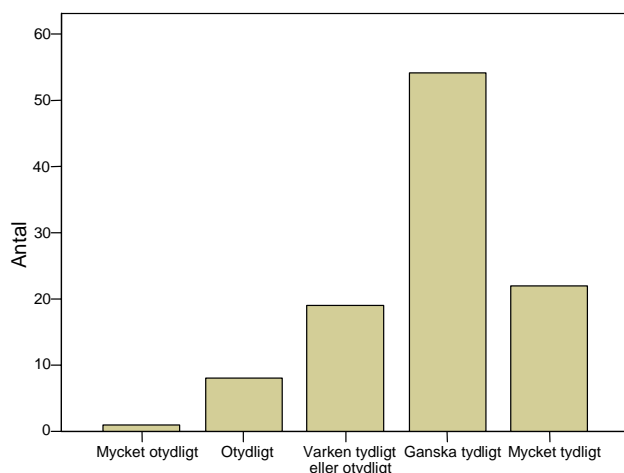


Fig. 10 A-I: Föräldrarnas bedömning av hur barnen fungerar utan (fråga a) och med (fråga b) hörapparat i tre avseenden (enligt föräldrafråga 1, 2, 5). A, D och G visar alla barn, både de som använder och de som aldrig använder hörapparat. B, E och H visar de hörapparat användande barnen i situationen att de inte använder hörapparat. C, F och I visar de hörapparat användande barnen när de använder hörapparat.

Barnens ålder vid misstanke, diagnos, utprovning och användning av hörapparat visas i tabell IV. Det framgår att det är 1,5 år från misstanke till diagnos. Däremot är det kort tid från diagnos till hörapparatsutprovning. Materialet ger ingen information om var fördröjningen ligger, hur mycket hos föräldrarna och hur mycket hos vården.

C. SAMBAND TESTRESULTAT - FÖRÄLDRABEDÖMNING

1. Jämförelser av barn med låga respektive höga testresultat.

I föräldraenkäten finns frågor som relaterar sig till utfall (hur hör barnet, är barnets tal förståeligt etc) men också frågor av bakgrundskaraktär, ärftlig hörselnedsättning, tilläggs-funktionshinder och habiliteringsåtgärder. Barnen indelades i två grupper, de som testades sämre (grupp 1) och de som var bättre eller lika med medianen i resp hörselskadekategori och åldersgrupp (grupp 2). Därvid kan de tre åldersgrupperna slås samman och beräkningarna få större statistisk stabilitet. De olika testerna hade olika mönster av samband med föräldraenkäten. Det finns flera signifikanta skillnader i föräldrabedömningarna mellan grupperna med sämre (1) respektive bättre (2) testresultat.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Fonemdiskrimination. Fråga 3, 4 och 5 var signifikant bättre i grupp 2 och andelen med tilläggsfunktionshinder var något högre i grupp 2 än i grupp 1 ($p = 0,1$). Hänsyn har ej tagits till dialekter och regionala skillnader.

Matcha rim visar små skillnader med bara signifikans för fråga 3 b (med hörapparat).

Ordförståelse visar ett likartat mönster som benämning (se nedan) fast inte så tydligt.

Grammatikförståelse visar liknande mönster som i benämningstestet (se nedan). Dessutom ses en något tidigare start med hörapparat för barn med goda testresultat (3,8 mot 4,1 år NS). Grammatikförståelsetestet var dock svårt och hade ett betydande bortfall. Barnen som inte alls klarade detta test skilde sig från grupp 1-barnen (sämre än median) genom att de hade betydligt lägre utprovning ålder (median 2,5 år mot 4,1, $p = 0,012$, vilket också betyder sämre hörsel). Bortfallet skilde sig däremot inte från barnen med goda testresultat som också hade lägre utprovning ålder än barnen med sämre testresultat. Denna bild är komplicerad men kan vara ett uttryck för att å ena sidan barn med stora talproblem behandlas tidigare. Å andra sidan kan resultaten peka på att tidig hörapparatutprovning har en god inverkan på alla barn och kan lyfta vissa barn till mycket goda resultat medan andra barn med större problem trots tidig upptäckt (tidigt upptäckta tack vare sina uttalade kommunikationsproblemen) ändå får sämre testresultat

Satsfokus: inga signifikanta skillnader mellan grupp 1 och 2.

Skapa rim visar ett paradoxalt resultat: Föräldrarna uppfattade att talet var bättre hos barnen i grupp 1 (sämre testresultat) än barnen i grupp 2 ($p=0,04$). Däremot får grupp 2 mycket stor förbättring med hörapparat.

Benämning. Här finns ett stort antal signifikanta skillnader. Genomgående är testresultaten vad gäller frågor om utfall bättre i grupp 2 (signifikant för föräldrafråga 3-5, både med och utan hörapparat). Fråga 6 (angående stödtecken) visar väsentligt mindre användning av stödtecken i grupp 2 (bättre) som också är mindre beroende av avläsning än grupp 1 (sämre på benämning). En viktig slutsats som kan dras är att benämning har mycket hög validitet för kommunikationsförmåga eftersom barnen med höga testresultat genomgående bedömdes bättre uppfatta tal och bättre göra sig förstådda, både i familjen och bland utomstående.

Grammatikproduktion: Signifikant sämre föräldrabedömning för grupp 1 på fråga 3-5, hur barnen gör sig förstådda och talar ($p < 0,001-0,002$). Hörselskadan misstänktes vid signifikant ($p < 0,03$) lägre ålder (2,0 år) för grupp 1, d v s barn med sämre resultat, än för grupp 2 (2,7 år), barn med bättre resultat. Återigen kan det bero på att deras kommunikationsförmåga var bättre och därmed problemen och misstankarna mindre. Det kan också vara ett uttryck för att hörselskadan progredierade eller debuterade senare och att barnen (grupp 2) alltså i tidig ålder skulle ha haft normal eller i varje fall bättre hörsel än grupp 1.

Munmotorik: Inga signifikanta skillnader för någon av föräldrafrågorna med avseende på sämre eller bättre testresultat.

Kommentar: det är intressant att notera att testresultaten och föräldrabedömningarna av kommunikationsförmågan stämmer för de flesta test. Satsprosodi och munmotorik ger inga

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

samband. Däremot ger benämning mycket bra samband mellan testresultat och föräldrabedömd kommunikationsförmåga, det vill säga validiteten är hög. Det återkommande fyndet att barn med goda testresultat upptäcktes senare än barn med dåliga testresultat är intressant och var mest markant för testerna för expressiva funktioner, t ex grammatikproduktion. Det kan tala för att barnets expressiva språkliga problem, som bidrar till att det får svårt att göra sig förstådd, är speciellt starka signaler till föräldrar att ta barnet till undersökning.

2. Inverkan av speciella bakgrundsfaktorer

a. Tilläggshandikapp

Totalt 24 av 145 inlämnade enkäter (från totalt 156 hörselskadade barn), d v s 16 %, hade något annat funktionshinder än hörselnedsättning. Fördelningen var följande:

Synproblem	11	majoriteten brytningsfel
Muskelproblem, obalans	5	
Lätt gomspalt, käkdefekt	4	
Övrigt	4	

Barn med psykomotoriska utvecklingsstörningar, svåra synskador m m exkluderades initialt från studien. Analysen visade att det var mycket små skillnader mellan barnen som hade respektive inte hade (lätta) tilläggsfunktionshinder. Den enda signifikanta skillnaden var fonemdiskrimination ($p = 0,009$), där barnen utan funktionshinder hade något bättre resultat. Teckentest tillämpad på alla nio testerna visade ingen signifikant skillnad mellan grupperna bättre/sämre barn .

En rangkorrelationsanalys enligt Spearman gav inte några signifikanta samband mellan förekomst av ytterligare funktionshinder och övriga frågor i föräldraenkäten eller tester.

b. Ålder

Åldersdimensionen finns representerad med fyra frågor i föräldraenkäten (när misstänkte ni hörselnedsättningen, när ställdes diagnosen, när började hörapparatutprovningen och när började barnet använda hörapparat regelbundet). Resultaten visade att grammatikproduktion var signifikant bättre för de barn som misstänktes sent (2,7 år, $p = 0,029$) än för de barn som upptäcktes tidigt (medelvärde 2,0 år). Denna tendens sågs också för satsfokus, benämning och munmotorik. Fonemdiskrimination, matcha rim, ordförståelse, grammatikförståelse och skapa rim visade motsatt tendens. Barnen kategoriserades så att barn som misstänktes vid en ålder upp till 2 år jämfördes med barn som misstänktes ha hörselnedsättning först efter 2 års ålder. Benämning och grammatikproduktion visade signifikant bättre resultat för de barn som misstänktes vid högre ålder ($p < 0,05$). Sju av nio tester visade samma tendens ($p = 0,09$).

Diagnosåldern visade en signifikant men svag positiv korrelation med fonemdiskrimination, ordförståelse, grammatikförståelse, benämning och grammatikproduktion, högst för grammatikförståelse ($\rho = 0,31$, $p = 0,002$) d v s bättre resultat vid högre diagnosålder. Utprovningsålder och hörapparatålder hade också positiva korrelationer med de flesta deltest men signifikant endast för fonemdiskrimination (för utprovningsålder: $\rho = 0,245$, $p < 0,05$, för hörapparatålder: $\rho = 0,267$, $p = 0,02$).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Inverkan av åldern när föräldrarna misstänkte hörselnedsättning är alltså något oklar. Övervägande talar för att barn som misstänks ha hörselnedsättning vid högre ålder har ett bättre språk än barn som misstänks vid en låg ålder. Samma fast tydligare gäller diagnosålder och utprovning ålder. En möjlig tolkning är att ett antal barn har haft progredierande hörselnedsättning. De har hört normalt vid låg ålder och fått sin hörselnedsättning vid högre ålder. En annan möjlighet är att barn med små hörselnedsättningar tenderar att upptäckas senare än barn med stora hörselnedsättningar, vilket är fallet (se nedan och litteraturoversikt, t ex Konradsson & Järholm, 2004). Barnen med små hörselnedsättningar har också bättre språk än barn med stora hörselnedsättningar i denna ålder. Materialet ger alltså inte underlag för att bedöma huruvida en tidig diagnos av en från födelsen existerande hörselnedsättning förbättrar prognosen (egentligen hur mycket tidig insatt habilitering förbättrar språket).

En partiell korrelation med kompensation för testålder och hörselnedsättning visar genomgående negativa korrelationer mellan misstänktålder, diagnosålder, hörapparatålder och testresultat. Korrelationen hade signifikans endast för munmotorik och misstänktålder, $\rho = -0,38$, $p = 0,037$ och skapa rim, $\rho = -0,367$, $p = 0,042$. Denna analys ger ett svagt stöd för påståendet att tidig misstanke och diagnos hos en viss individ ökar möjligheterna till en god språkutveckling (partiell korrelation bara med hänsyn tagen till hörselnedsättningen ger inga signifikanta samband mellan testresultat och de fyra åldersvariablerna).

En separat analys av de tidigt upptäckta barnen har dock gjorts. Alla barnen jämfördes med medianvärdet i sin respektive grupp (testålder och kategori av hörselnedsättning). Var det tidigt diagnostiserade barnets testvärden bättre eller sämre än medianvärdet? Oavsett vilken gräns som sattes, diagnos före 6 månader eller 1 år eller hörapparatutprovning före 1 års ålder, var det ungefär lika många barn som hade bättre respektive sämre än sin grupps medianvärde. Denna analys talar också för att effekten av tidig upptäckt inte är speciellt stor. Det kan dock finnas faktorer i detta material som gör att de tidigt diagnostiserade barnen får sämre prognos, t ex perinatale komplikationer men det har vi inte haft möjlighet att närmare utreda.

Nyttan av hörapparat (beräknat som skillnaden mellan med och utan, föräldrafråga 1-5) korrelerade negativt till olika åldersmått (misstänktålder, diagnosålder, hörapparatålder, utprovning ålder och användning ålder) med den största korrelationskoefficienten för utprovning ålder, $\rho = -0,39$, $p = 0,000$. Det betyder att låg utprovning ålder kombineras med stor nytta. Det är sannolikt också ett uttryck för att stora hörselnedsättningar upptäcks tidigare och att stor hörselnedsättning normalt ger stor hörapparatnytta. Antagandet att stora hörselnedsättningar upptäcks tidigare stöds tydligt av en korrelationsanalys där speciellt utprovning ålder och hörapparatålder korrelerar signifikant negativt med tonmedelvärdet, desto ju högre tonmedelvärde desto lägre upptäcktsålder ($\rho = -0,41$, $p = 0,000$) för båda sambanden. Sambandet till diagnosålder och misstänktålder var också negativt men svagare (diagnosålder: $\rho = -0,42$, $p = 0,011$, misstänktålder: $\rho = -0,13$, NS).

Sambandet mellan åldersfaktorer och testresultat på språktesten ger inte en enhetlig och klar bild. Signifikanserna är svaga och med tanke på de många testade sambanden kan några vara falska. Den mest påtagliga tendensen är att barn som misstänks ha hörselnedsättning vid högre ålder också har bättre testresultat.

En liknande analys kan göras på basen av föräldraenkätens fråga 1-5 (föräldrarnas bedömning av hörseln) och åldersfaktorerna. Det finns inga signifikanta korrelationer mellan föräldrarnas

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

bedömning av hörseln, talet och kommunikationen med hörapparat och misstänktåldern. Sambanden är svagt positiva men långt ifrån signifikanta. En positiv korrelation betyder här att hörseln och kommunikationen med hörapparat bedöms något bättre vid sen misstanke. Däremot är det höga korrelationer mellan misstänktålder, diagnosålder och utprovnings- och hörapparatålder ($\rho = 0,58-0,735$, $p = 0,000$). Det är inte förvånande att det då också finns en negativ korrelation mellan diagnosåldern, utprovningsåldern och olika mått på hörapparatnyttan.

Kommentar: I detta material ses huvudsakligen att barn som upptäcks tidigt får sämre testresultat och föräldrabedömningar. Det beror antagligen i sin tur på att endast ett fåtal barn är identifierade före 6 månaders ålder (vid screening) samt att de flesta med stora hörselnedsättningar misstänks tidigt och kommer tidigt till rehabilitering medan barn med lätta hörselnedsättningar och små språkproblem kommer sent. Dessutom är det inte fler barn med tidig upptäckt bland barnen när testresultaten ligger över medianen i respektive grupp. En svag tendens till att tidig upptäckt ger bättre resultat fås i partiell korrelation där hörselnedsättning och testålder kompenseras. Denna svaga effekt av låg upptäcktsålder leder till en varning för en övertro på nyttan av tidig upptäckt. Barnens språkutveckling kanske inte blir så dramatiskt förbättrad som en del undersökningar nu ger intryck av. En annan intressant observation är att det huvudsakligen tycks vara dåliga expressiva förmågor, svårigheter att göra sig förstådd, som leder till misstanke och vårdbesök.

c. Stödtecken

Användningen av stödtecken och teckenspråk korrelerar signifikant positivt ($\rho = 0,35-0,38$) till tonmedelvärdet (både med och utan hörapparat). Det betyder som väntat att högt tonmedelvärde korrelerar till hög användning av teckenspråk eller stödtecken.

Å andra sidan finns en genomgående signifikant negativ korrelation både mellan användning av stödtecken utan och med hörapparat och de olika testerna. Högsta signifikansen fanns för fonemdiskrimination, d v s ju mer stödtecken desto sämre testresultat ($\rho = -0,367/-0,335$, $p = 0,000$) samt för föräldrarnas upplevelser av barnens hörsel och kommunikationsförmåga ($\rho = -0,541$, $p = 0,000$ för fråga 1 a).

Om man i korrelationsanalysen kompenseras för tonmedelvärdet erhålls också en negativ korrelation till alla testerna utom munmotorik. Sambandet är signifikant mellan ordförståelse och både stödtecken och teckenspråk ($\rho = -0,38$, $p < 0,05$ för båda) samt för satsfokus och teckenspråk ($\rho = -0,4$, $p = 0,02$). Det betyder att mer stödtecken och teckenspråk används av barn med sämre talspråsutveckling även när effekten av hörselskadans storlek är borttagen. Det kan både tolkas så att stödtecken/teckenspråk försämrar talspråsutvecklingen, men också att stödtecken/teckenspråksträning sätts in där talspråkutvecklingen inte kommer igång adekvat, oavsett graden av hörselnedsättning (men trots detta släpar dessa barn efter andra hörselskadade barn).

I föräldrarenkäten finns det en starkt positiv korrelation mellan användning av stödtecken och beroende av läppavläsning (fråga 7 utan hörapparat: $\rho = +0,558$, $p = 0,000$; med hörapparat: $\rho = +0,462$, $p = 0,000$). Det finns också en signifikant positiv korrelation mellan användning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

av stödtecken (utan hörapparat: $\rho = 0,31$, $p = 0,001$) och hörapparatnytta beräknat på fråga 1 men inte på fråga 2-5.

d. Teckenspråk

Här ses ett mycket likartat mönster som vid stödtecken, nämligen negativ korrelation mellan användningsgrad av teckenspråk och resultat på språktester samt en positiv korrelation till beroendet av avläsning och till bedömning av nyttan av hörapparat enligt fråga 1.

e. Avläsning

Det finns ett starkt positivt samband mellan graden av hörselnedsättning (tonmedelvärdet) och barnets beroende av läppavläsning, framför allt utan hörapparat ($\rho = 0,546$, $p = 0,000$) men även med hörapparat ($\rho = 0,305$, $p = 0,002$).

Föräldrarnas bedömning av barnets beroende av avläsning, bedömt både med och utan hörapparat, korrelerar signifikant negativt med de flesta testerna, högst korrelation till fonemdiskrimination ($\rho = -0,365$, $p = 0,000$), d v s stort avläseberoende korrelerar till dåliga testresultat. Genomgående är korrelationerna starkare utan än med hörapparat. Speciellt starkt negativ korrelation finns mellan avläseberoendet och föräldrarnas bedömning av barnets hörsel ($\rho = -0,68$, $p = 0,000$), d v s god hörsel och litet avläseberoende hör samman. Det finns också en signifikant positiv korrelation med hörapparatnytta bedömd med fråga 1 och 2 men inte de övriga frågorna.

Om man i analysen kontrollerar för tonmedelvärdet blir bilden något annorlunda. Det finns inte längre någon korrelation till de flesta av testerna, bara munmotorik: $\rho = +0,4$, $p = 0,017$ och satsfokus; $\rho = -0,346$, $p = 0,048$. Däremot finns en stark positiv korrelation till användning av stödtecken ($\rho = +0,6$ resp $0,3$ utan och med hörapparat, $p = 0,000$) och till användning av teckenspråk ($\rho = 0,5$, $p < 0,01$).

f. Hörapparat användningstid

Hörapparat användningstiden har en starkt positiv korrelation till tonmedelvärdet ($\rho = +0,461$, $p = 0,000$).

Denna fråga korrelerar däremot inte alls till testresultaten, men signifikant negativt till föräldrarnas bedömning av barnets hörsel utan hörapparat ($\rho = -0,494$, $p = 0,000$), d v s ju bättre föräldrarna tycker barnets hörsel är desto mindre tid används hörapparat. Det fanns ingen korrelation till bedömd hörselförmåga med hörapparat. Användningstiden korrelerar också positivt till den beräknade hörapparatnyttan, baserat på fråga 1 och 2 men inte fråga 3, 4, 5. Det finns också ett positivt samband mellan användningstiden och avläsebehovet utan hörapparat ($\rho = +0,391$, $p = 0,000$) och barnens benägenhet att själv ta på sig hörapparat ($\rho = +0,276$, $p = 0,004$).

Sambanden ter sig ganska naturliga; ju större hörselnedsättning och ju sämre föräldrasedömd hörsel desto mer hörapparat användning och desto större benägenhet att själv ta på sig hörapparat.

g. Ärftlighet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Till skillnad mot förhållandena i normalmaterialet finns inga signifikanta korrelationer mellan föräldrarnas uppgift om ärftlighet för hörselnedsättning eller för språk- och talförsening och vare sig testresultat eller övrig föräldrabedömning. Det finns dock en tendens till att ärftlighet för hörselnedsättning korrelerar till bättre testresultat medan ärftlighet för språkproblem tenderar att producera sämre språkresultat.

h. Undervisningsformer

I föräldraenkäten fanns frågor om barnet fått hemundervisning av hörselpedagog, gått i hörsselförskola eller i förskoleklass för hörselskadade. Tonmedelvärdet korrelerar signifikant ($\rho = 0,346$, $p = 0,000$) till att barnen har gått i förskoleklass och till hemundervisning ($\rho = 0,242$, $p = 0,004$). Sambandet var inte signifikant för förskoleklass. Det finns ett relativt starkt samband mellan användning av teckenstöd och teckenspråk och deltagande i hörsselförskola (0-5 år) ($\rho = 0,44$, $p = 0,000$ resp $\rho = 0,46$, $p = 0,000$) men däremot inte för hemundervisning eller förskoleklass (6 år).

Det fanns genomgående ett svagt men i flera fall signifikant samband mellan att barn deltagit i några av dessa undervisningsformer och utfallet på deltesten. De barn som inte deltagit i undervisningen hade bättre testresultat. Det var speciellt tydligt på frågan om hörsselförskola, fonemdiskrimination ($\rho = 0,283$, $p = 0,001$, högsta värdet). Det fanns också ett tydligt samband mellan föräldrarnas bedömning av hörapparatnyttan (fråga 1 och 2) och hemundervisning ($\rho = -0,396$, $p = 0,000$), dvs de som har haft hemundervisning har bättre nytta av hörapparaten. Dessa samband sågs inte för hörsselförskola eller förskoleklass.

Om man däremot tar hänsyn till graden av hörselnedsättning och ålder finns inget samband mellan utfallen på deltesten och huruvida barnet haft hemvägledare, gått i hörsselförskola eller förskoleklass och resultatet på språktesterna. Det finns inte heller något samband med föräldrarnas bedömning av barnets hörsselförmåga och undervisningsform. Det enda signifikanta sambandet är att barn i hörsselförskola använder teckenspråk i högre grad ($\rho = 0,40$, $p = 0,028$).

Kommentar: Det finns ett uppenbart och inte förvånande samband mellan hörselnedsättning och pedagogiska insatser. Barn med större hörselnedsättning får i högre grad del av pedagogiska insatser. Om man kompenserar för hörselnedsättning och ålder finns inget signifikant vare sig positivt eller negativt samband mellan pedagogiska insatser och resultat i språktesten. Den enda systematiska skillnaden är att barn i hörsselförskola (0-5 år) i högre grad använder teckenspråk, samt samband med nytta av hörapparat (se nedan under 3 Hörapparatnytta).

3. Hörapparatnytta

I föräldraenkäten finns flera uppgifter där föräldrarna bedömer hur barnet hör och gör sig förstådd med och utan hörapparat. Om man antar att intervallerna mellan de fem skalstegen är lika kan en differens beräknas och därmed får vi ett mått på hörapparatnyttan. Denna differens visas i fig. 11 A-E för de olika frågorna 1-5. Det framgår att föräldrarna både tycker att barnen hör bättre med hörapparat och att de gör sig bättre förstådda. Det första är intuitivt självklart, det senare är sannolikt uttryck för en mer komplicerad bedömning av barnens kommunikationsförmåga, där andra faktorer såsom talets tydlighet och turtagningsförmågan vägs in. Någon närmare analys av detta är inte möjlig i materialet.

Hörselskadade barns språkutveckling

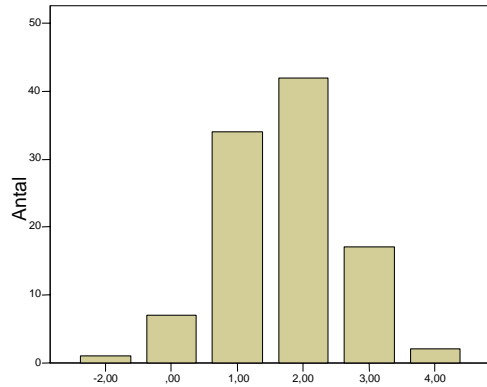
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

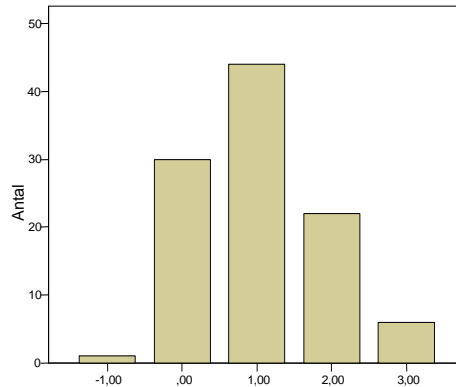
Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

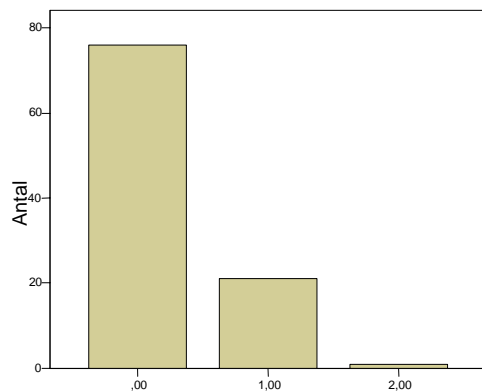
A. Hörapparatnytta, föräldrafråga 1
Differens 1b – 1a



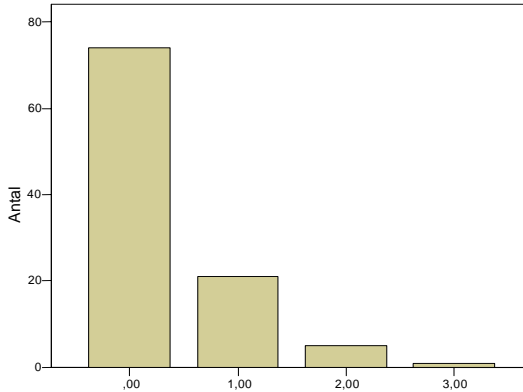
SID
B. Hörapparatnytta, föräldrafråga 2
Differens 2b – 2a



C. Hörapparatnytta, föräldrafråga 3
Differens 3b – 3a



D. Hörapparatnytta, föräldrafråga 4
Differens 4b – 4a



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

E. Hörapparatnytta, föräldrafråga 5
Differens 5b – 5a

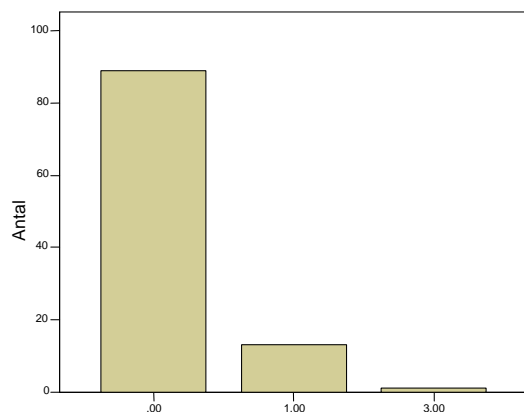


Fig. 11 A-E: Hörapparatnytta beräknad på basen av fråga 1-5 i föräldraenkäten. Differenserna är beräknade individuellt för varje barn, d v s enbart för hörapparat användarna (jämför fig. 10).

Den statistiska analysen visar att föräldrarna bedömer barnens förmågor som signifikant bättre när de använder hörapparat än när de inte använder apparaten ($p = 0,000$ för samtliga frågor). Förbättringen är dock betydligt större för fråga 1 och 2 (i medeltal 1,7 resp 1,0 steg på den 5-gradiga skalan) än på fråga 3, 4 och 5 (medeltal 0,23; 0,34 och 0,16 steg).

Betydelsen av olika bakgrundsfaktorer analyserades med ickeparametrisk korrelationsanalys (Spearman) och partiell korrelation. Tonmedelvärdet var starkt signifikant positivt korrelerat till den skattade nyttan ($\rho = 0,398$, $p = 0,000$) för fråga 1 och ($\rho = 0,407$, $p = 0,000$) för fråga 2. För fråga 3-5 fanns inget signifikant samband med tonaudiogrammet. Den andra viktiga bakgrundsparametern åldern vid testtillfället var inte alls korrelerad till något av måtten på hörapparatnytta. En vidare analys där inverkan av tonaudiogrammet komparerades i en partiell korrelationsanalys fann vi att det inte fanns någon korrelation till vare sig misstänkt-ålder, diagnosålder, utprovning ålder eller ålder när barnet började använda hörapparat. Om inverkan av tonaudiogrammet togs med i analysen erhöles däremot generellt en negativ - ej signifikant - korrelation till dessa åldersuppgifter, d v s lägre ålder vid misstanke och större nytta.

Däremot fanns en signifikant negativ korrelation mellan misstänktålder, diagnosålder, utprovning ålder och ålder för användning av hörapparat och flera av nyttomåtten, framför allt för fråga 1 och 2. Högsta värdet $\rho = -0,387$, $p = 0,000$ hörapparat användningsålder och beräknad nytta enligt fråga 2, d v s ju tidigare hörapparat börjar användas desto större nytta. Eftersom det också är så att barn med stora hörselnedsättningar får sina hörapparater tidigare kan sambandet vara en sekundär effekt av det kända faktumet att stor hörselnedsättning ofta ger stor hörapparatnytta. Genom att statistiskt kompensera för inverkan av tonmedelvärdet (partiell korrelation) gjordes en vidare analys. Det fanns fortfarande en genomgående negativ korrelation upp till $-0,257$, $p = 0,069$, men i inget fall signifikant.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Kommentar: En rimlig tolkning är att grava hörselnedsättningar upptäcks tidigare och att hörapparaten ger större nytta vid grava nedsättningar. Det kan alltså leda till den felaktiga slutsatsen att vårt material visar att tidig upptäcktsålder också leder till större hörapparatnytta.

Tabell XXIX Sambandet mellan hörapparatnytta skattat på fem olika sätt från föräldraenkät

Partiell korrelation med hänsyn tagen till tonmedelvärdet. Nyttan 1-5 erhålls som skillnad i föräldrarnas bedömning med och utan hörapparat på fråga 1-5.

	Nytta 1	Nytta 2	Nytta 3	Nytta 4	Nytta 5
Fråga 1 a	-0,69 p = 0,000	-0,40 p = 0,004			
Fråga 2 a	-0,31 p = 0,031	-0,76 p = 0,000			
Fråga 3 a			-0,675 p = 0,000	-0,41 p = 0,004	
Fråga 4 a			-0,46 p = 0,001	-0,65 p = 0,000	
Fråga 5 a					-0,30 p = 0,035
Avläsning utan hörapparat	+0,48 p = 0,001	+0,32 p = 0,026			
Hörapparat användning	+0,40 p = 0,005				
Hemundervisning	-0,35 p = 0,014	-0,34 p = 0,017		-0,30 p = 0,036	

Några övriga samband visas i tabell XXIX. Det framgår att låg funktion utan hörapparat, skattad enligt fråga 1-5, korrelerar till god förbättring med hörapparat, även när man tar hänsyn till inverkan av tonaudiogrammet. Det betyder att det finns andra aspekter av hörseln än de som mäts med tonmedelvärde 0,5, 1 och 2 kHz, som både påverkar föräldrarnas bedömning av funktionen utan hörapparat och förbättringen. Att hörapparat användningstiden korre-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

lerar positivt till nyttan är inte överraskande. Avläsningsförmågan är också positivt korrelerad till de mer hörselinriktade Nyttan 1 och Nyttan 2 men däremot inte till de kommunikationsinriktade. Det är något förvånande, men det kan delvis bero på att föräldrarna observerar avläsefunktionen framför allt när barnen samtalar med dem själva (vilket avspeglas framför allt i fråga 2).

Den genomgående negativa korrelationen till hemundervisning i tabell XXIX (ingen signifikant korrelation fanns till deltagande i förskola eller förskoleklass) beror helt enkelt på att ja på frågan har kodats som 1 och nej som 2. En låg svarssiffra har alltså ett samband med en stor hörapparatnytta, d v s den som får hemundervisning har större nytta. En partiell korrelation med kontroll för tonmedelvärdet visar fortfarande signifikant negativ korrelation mellan att barnet har fått hemundervisning och hörapparatnytta beräknat på fråga 1 ($\rho = -0,245$, $p = 0,026$) och knappt signifikant korrelation för fråga 2 ($\rho = -0,215$, $p = 0,051$) (OBS! Ja = 1, nej = 2).

En jämförelse med andra utfallsvariabler, de nio testerna, visar ett fåtal signifikanta korrelationer om man kompenserar för tonmedelvärde och testålder, två av de viktigaste variablerna som inverkar på språkutvecklingen. Hörapparatnytta 1 korrelerar signifikant positivt ($\rho = 0,36$, $p = 0,041$) till satsfokus. Hörapparatnytta 4 korrelerar också till satsfokus ($\rho = 0,48$, $p = 0,05$) medan hörapparatnytta 5 korrelerar signifikant negativt till grammatikförståelse ($\rho = -0,44$, $p = 0,012$) och satsfokus. ($\rho = -0,38$, $p = 0,031$).

Kommentar: Den positiva korrelationen mellan prosoditestet (satsfokus) och hörapparatnytta mätt med fråga 1 i enkäten (hur upplever ni barnets hörsel) och fråga 4 (i vilken utsträckning gör sig ert barn förstått bland utomstående) är intressant, eftersom dessa samband lyfter fram en annan dimension av det språkliga budskapet. En god förmåga i detta avseende samvarierar alltså både med bedömning av vilken nytta hörapparatens gör för att barnet ska höra och för att det ska göra sig förstått bland andra personer. Sambanden är dock relativt svaga och får tolkas med försiktighet. Det gäller speciellt eftersom det finns en negativ korrelation mellan både grammatikförståelse och prosodi och hörapparatens (bedömda) inverkan på hur barnet talar.

Sammanfattningsvis ger kombinationen av testningar och föräldrabedömningar en möjlighet både till validering och fördjupad analys och förståelse av de hörselskadade barnens språkutveckling.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

VII. DISKUSSION

A. METODOLOGISKA ASPEKTER

1. Material, bortfallsanalys

Materialet insamlades 2003 och 2004 med i princip samma metoder som för den tidigare studien, HSS-screeningstest (rapport 2 A, B, C; Borg et al 2002). Bortfallet var dock större denna gång. Vi anar en viss trötthet hos både personal och föräldrar. I vissa områden har man haft nedskärningar och personalbyten, i andra områden pågick forskningsprojekt och personalen tyckte där inte att man ville belasta barnen med mer undersökningar.

Från alla hörselvårdsområden utom tre erhöles uppgifter om bortfall. I de rapporterade områdena kallades totalt 262 barn. 156 kom till undersökning och 106 uteblev. Dessutom fanns barn som inte kallades p g a funktionshinder eller att de inte hade talad svenska som starkaste språk. Vi har inte gjort hemvägledarbedömning på barnen i denna studie (som i HSS screeningstest-undersökningen, AFI-rapport 2). I de regioner där vi har uppgifter var hörselvårdspersonalens bedömning att de ej testade barnen inte markant avvek i sin språkutveckling från de testade. Däremot har vi kunnat jämföra fördelningen av kön, ålder och grad av hörselnedsättning mellan testade och ej testade barn. Kön- och åldersfördelningen var nästan identisk och hade icke signifikant skillnad mellan studiegrupp och bortfallsgrupp. Hörselskadekategorin (grad av hörselnedsättning) skilde sig inte heller signifikant men en separat analys av gruppen sensorineurala 21-40 dB och 41-60 dB visar en nästan signifikant skillnad, $p = 0,066$. Skillnaden bestod i att det fanns relativt sett fler barn med 21-40 dB hörselnedsättning och relativt färre barn med 41-60 dB nedsättning i bortfallsgruppen än i studiegruppen. Det kan tolkas så att föräldrarna till barnen med mindre nedsättning (21-40 dB) inte upplevde att barnen hade så stora problem att de kunde prioritera den tid (ca 2 timmar + resa etc) som undersökningen tog. Det lägre bortfallet i 41-60 dB-gruppen förefaller naturligt, eftersom föräldrarna till barn med grava nedsättningar sannolikt märker språkproblem mer (vilket stöds av föräldraenkäten) och därför är mer benägna att delta i en språkundersökning. Det kan betyda att vi har för få barn i grupperna med lättare hörselnedsättningar, men det kan också betyda att det inom alla grupperna finns ett bortfall av barnen som fungerar bättre. Denna gång hade vi inte haft möjlighet att genomföra hemvägledarbedömningar. I den förra studien användes dessa bedömningar för att avgöra om barnen, som inte kom till undersökning, hade genomgående bättre eller sämre språkfunktioner än de barn som undersöktes. Vid den undersökningen fick vi inga skillnader mellan bortfallet och studiegruppen. Eftersom förfarandet i stort sett varit identiskt talar det mesta för att någon större skevhet i materialet inte förekommer, även om audiogramfördelningen pekar på att barn med lättare nedsättningar är något underrepresenterade.

Sammantaget har vi inte fått fram material som allvarligt ifrågasätter att urvalet är representativt för hörselskadade 4-, 5- och 6-åringar som kommer till hörselvården.

2. Ej inkluderade barn, barn som avbrutit

Barn med diagnostiserade mentala utvecklingsstörningar eller andra grava funktionshinder, eller barn som av personalen inte bedömts kunna genomföra testerna kallades inte. Många

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

barn med grava multipla funktionshinder är inte heller inskrivna vid den pedagogiska hörselvården utan finns inom andra delar av omsorgsverksamheten och har därför inte blivit aktuella. Det har inte varit möjligt att få uppgifter om dessa barn men publicerad statistik talar för att ca 30 % (Martin et al 1981, Hirsch 1988) har tilläggsfunktionshinder. I vårt material har 16 % tilläggsfunktionshinder av lättare grad, vilket betyder att ytterligare ca 15 % kan antas ha så grava hinder att de inte blivit aktuella för undersökning.

Några barn fullföljde inte alla testerna. Det kan ha berott på tillfälliga orsaker, trötthet, stress, lindriga infektioner eller på permanenta tillstånd av karaktären beteendestörning eller mindre, ej diagnostiserade funktionshinder. Eftersom vi reste runt och testade hade vi vanligtvis inte möjlighet att göra om testen vid tillfälliga misslyckanden. Det går alltså inte att uttala sig om alla aspekter av dessa barns verkliga språkutveckling eller närmare om orsakerna till att testerna avbrutits.

3. Normalmaterialets sammansättning

Normalmaterialet rekryterades enbart från Mellansverige; Dalarna, Göteborgsregionen och Södermanland. Det skulle kunna medföra att hörselskadade barn från andra områden i denna undersökning eventuellt skulle kunna missgynnas i jämförelse med normalmaterialet. Orsaken skulle då kunna vara att testaren inte är lika hemmastadd med barnets dialekt och regionala språkvanor som inom sina "hemmaområden", där normalmaterialet är rekryterat. Eftersom testarna själva inte är uppvuxna i de aktuella områdena är risken för dialekteffekter liten.

Betydelsen av regionala skillnader har inte analyserats, vare sig i normalmaterialet eller i hörselskadematerialet. Betydelsen av dialekter m m återstår att utreda. Vi accepterade att barnen i normalmaterialet hade haft två otiter, men vi fick inget belegg för att en till två otiter hade någon betydelse för språkutvecklingen. Däremot kan vi inte uttala oss om huruvida många otiter påverkar språkutvecklingen. I normalmaterialet såg vi också en viss effekt av ärftlighet för hörselnedsättning eller språkförsening. Barn med hörselskador i slakten hade signifikant sämre testresultat på ordförståelse och grammatikförståelse, d v s central in-tester, än barn utan hörselskador. Barn med ärftlighet för språkförsening hade signifikant sämre resultat på benämningstestet och matcha rim, d v s ett central ut-test.

4. Inlärnings- och träningseffekter. Reliabilitet

Inget av barnen i studien har testats mer än en gång. Vid tillämpningen av testerna kommer däremot uppföljning med upprepade testningar snarare att bli regel än undantag och då kommer inläringseffekter att ha betydelse. Det finns mycket lite dokumentation i de etablerade testernas manualer (t ex Peabody) om test-retestvariabilitet/reliabilitet. Williams och Wang (1997) presenterar en del data om reliabilitet.

5. Metodens validitet

Flera av de använda testerna är väletablerade i den internationella litteraturen och ingår i talvårdsavdelningarnas rutinarsenal och kan därmed antas ha hög validitet, t ex PPVT III (ordförståelse), TROG (grammatikförståelse), Word finding vocabulary test (benämning) och matcha rim. Testerna har dock översatts och i vissa fall kvantifierats på nytt sätt (benämning), vilket kan skapa problem och i två av testerna har olika beräkningsmetoder jämförts, ordförståelse (PPVT III) och grammatikförståelse.

De höga sambanden i denna studie mellan olika tester och föräldrafrågorna stöder validiteten,

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

speciellt starkt är stödet för benämningstestets validitet. Munmotorik har vi dock inte haft möjlighet att utvärdera. Munmotorik är nykonstruerat, men följer i kliniken vanligt förekommande testförfarande, vilket stöder validiteten. Satsfokus har haft låga samband med både andra test och föräldrafrågor. Ett intressant undantag är dock bedömningen av hörapparatnytta, där signifikanta positiva korrelationer fanns mellan satsfokus och två av måtten på hörapparatnytta, vilket också pekar på god validitet.

6. Testareffekter

Testarjämförelser visar att den testare som inte varit med i hela studien, utan endast i normalmaterial, hade ett något avvikande testmönster, men en signifikant skillnad fanns endast i fonemdiskriminationstestet. De två som arbetat parallellt i hela studien hade ingen signifikant skillnad i testresultat. Analys gjordes enbart på de normalhörande barnen eftersom det var den största homogena gruppen. Skillnaden i resultat belyser den stora betydelsen av att alla som använder testen ska genomgå en utbildning och ”normera” sina bedömningar.

7. Olika beräkningsmetoder för ordförståelse och grammatikförståelse

Den statistiska analysen gav inte några entydiga svar om vilken metod som var bäst. Korrelationerna mellan de två metoderna för ordförståelse var något sämre än för grammatikförståelse. För enstaka barn var skillnaderna påtagligt stora mellan de två metoderna, vilket för ordförståelse kan bero på att blocken inte blivit homogena efter översättningen och inte får den avsedda graderingen i svårighet som de har i originalversionen. Originalmetoden för ordförståelsetestet (metod 2) kan ge viss slumpmässighet i enskilda barns resultat, på så sätt att en korrekt gissning från barnet kan generera ytterligare flera poäng från ett senare block med ord som upplevdes vara lättare. Det skulle kunna innebära att metod 2, applicerad på svenska förhållanden, kan ge osäkrare resultat på individnivå än den nya metoden, metod 1, även om de båda metoderna förefaller vart utbytbara på gruppnivå. Den jämförelse som gjorts mellan de båda testmetoderna och resultat från de andra testerna, speciellt grammatikförståelsetestet (TROG) och benämningstestet stöder oss i vårt antagande att metod 1 fungerar bra att använda för svenska förhållanden i den här åldersgruppen. Det är också intressant att notera att våra resultat för de normalhörande barnen på grammatikförståelse (TROG) nästan exakt stämmer med de svenska normvärdena (se tabell IX B).

8. Samband mellan deltester, underliggande faktorer

Med utgångspunkt från den underliggande kommunikationsmodellen har vi valt testerna för att antingen fokusera på afferenta, centrala eller efferenta funktioner. Vi har också delat upp de centrala funktionerna i centrala in- och centrala ut-funktioner. Korrelationerna mellan de olika deltesterna ger ett underlag för bedömning av om denna ansats har varit riktig. Man ska då förvänta sig vertikala samband i processens riktning, afferenta funktioner ligger under centrala, som i sin tur genererar de överliggande efferenta funktionerna. Man skulle också förvänta sig att horisontella samband, dvs samband mellan de olika testerna på varje nivå är korrelerade. Samtidigt har vi haft ambitionen att testerna ska mäta olika delar av de språkliga processerna. Det skulle innebära att alla testerna skulle vara relativt lågt korrelerade, men inte okorrelerade eftersom de olika språkprocesserna är beroende av varandra.

De afferenta testerna kan relateras till tonaudiogrammet. Det visar sig att fonemdiskrimination har det starkaste (negativa) sambandet med tonaudiogrammet ($\rho = -0,44$, $p = 0,000$). Det var bara matcha rim, skapa rim och munmotorik som inte hade någon korrelation till tonaudiogrammet (rimtesterna är central-in och central-ut och munmotorik är efferent).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Det test som hade de flest starka sambanden med andra test var fonemdiskrimination som förutom det starka negativa sambandet med tonaudiogrammet också hade signifikanta positiva samband med ordförståelse, grammatikförståelse, skapa rim, benämning och grammatikproduktion. Man kan tolka det som ett uttryck för att god fonemdiskriminationsförmåga ligger under ordförståelse och grammatikförståelse men uppenbarligen också under produktionstesten benämning, skapa rim och grammatikproduktion. Skapa rim hade ett starkt samband enbart med grammatikproduktion som i sin tur hade starka samband med flera andra test, fonemdiskrimination, ordförståelse, grammatikförståelse, benämning och svagt med matcha rim. Eftersom grammatikproduktionen ligger sent i kommunikationsprocessen är det inte överraskande att det finns ett samband – sannolikt ett beroendeförhållande till andra underliggande processer.

Satsfokus och munmotorik var mest unika bland testerna och hade få eller inga signifikanta samband. Munmotorik hade inga signifikanta samband. Satsprosodi hade signifikant positiv korrelation med matcha rim för 5- och 6-åringar och fonemdiskrimination för 4-åringar.

I stort sett kan sambanden förklaras ganska väl av den trekomponentmodell som vi tidigare använt. Faktoranalysen pekar också på tre faktorer, en afferent (faktor 2), en central (faktor 1) och en efferent (munmotorik). Modellen har vidareutvecklats så att den centrala komponenten delas upp i en ”central in”- och en ”central ut-del”. Man skulle förvänta sig även en kognitiv faktor – relaterad till informationsbearbetningshastighet och arbetsminne. Någon sådan faller inte ut i analysen, vilket kan bero på att inget av testen fokuserar särskilt starkt på dessa processer. I screeningtestet (AFI-rapport 2) finns ett språkligt minnestest. Ett sådant skulle kunna lyfta fram en kognitiv faktor tydligare.

Man kan både ha en biologisk tolkning och en språklig tolkning av ovanstående samband. I den biologiska tolkningen skulle man då kunna utgå från det välkända faktum att perifera hörselskador i många fall ger upphov till en degeneration av hörselnervens nervtrådar och en sekundär transsynaptisk degeneration av uppåtstigande hörselbanor. Det finns emellertid också plastiska och kompensatoriska effekter som kan visas på cell- och synapsnivå varför några enkla tolkningar sannolikt inte är möjliga. Faktoranalysen ger inget stöd för separation av ”central in” och ”central ut”, snarare att det bara finns en central funktion. Dessutom finns en restfaktor där munmotorik ingår.

En språklig tolkning kan utgå från att fonem, ord och begrepp är byggstenar i språket och fordras för tolkning av semantik och prosodi. Dessa delprocesser (semantik och prosodi) ligger i sin tur under sammansättningen och produktionen av språkliga meddelanden. I så fall borde teckenspråksträning leda till utveckling av de centrala språkliga processerna. Sambandet mellan teckenspråksträning och utfall i språktesterna är dock negativt i denna studie. Eftersom alla testerna är genomförda muntligt och teckenspråksträningen sannolikt är insatt för barn där man upptäckt påtagliga språkliga brister, kan våra data dock inte tolkas med avseende på teckenspråksträningens roll för språkutvecklingen. För detta fordras att teckenspråk tränas med alla barn eller på ett slumpmässigt urval och inte bara som nu, främst med barn som uppfattas sena i talspråkutvecklingen. I en ny studie visar Uhlén och medarbetare (2005) att det är möjligt att tillägna sig både tecken- och talspråk samtidigt. En del barn fortsätter med båda språken medan andra fokuserar på antingen tecken eller tal.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

9. Val av tester

Detta fördjupningstestbatteri är avsett att användas av logopeder när de får hörselskadade barn på remiss för vidare utredning och behandling. Det betyder att man inte kommer att använda alla testerna som en helhet (som är fallet för screeningtestet). Man väljer istället en eller några tester som är lämpliga för att utreda en viss frågeställning eller för att följa ett visst förlopp. Analys av sambandet mellan olika tester som presenteras och faktoranalysen talar för att testerna täcker väsentliga delar av viktiga delfunktioner i språket. Det finns några luckor men, för att täcka dessa kan deltesterna från screeningtestet användas. Till exempel saknas ett kognitivt test. Där kan deltest 6, språkligt korttidsminne i screeningtestet användas, vilket är normerat för samma grupper av barn. De expressiva testen (central ut och efferent) kan kompletteras med lexikal fonemmobilisering, deltest 4 och munmotorik/eftersägning (av stavelser, sekvenser och ord, krokord), deltest 3.

Prosodi är multifunktionell i det talade språket. Ryt, intonation och betoning har dels en grammatisk funktion som pekar på grammatisk struktur och identifierar vissa morfem, dels förmedlar prosodin oömbärlig information om talarens sinnestillstånd och inställning till det språkliga meddelandet (detta kallas ofta den extra lingvistiska funktionen). Barn lär sig de extralingvistiska användningarna av prosodin mycket tidigt och denna har en universell karaktär. Prosodiska medel för förmedling av glädje, sorg, vrede mm är något som barnet, förmodligen redan vid fosterstadiet, fått uppleva och träna. Den grammatiska användningen av prosodin för att signalera grammatisk struktur är däremot en komplex och relativt sen förmåga som är mycket språkspecifik. Satsprosodin i satsfokus-testet kan kompletteras med emotionell prosodi i screeningtestet (deltest 7).

Sambandet mellan prosoditestet och hörapparatnytta är intressant. Det kan tyda på att tillgång genom hjälpmedlet till en klar bild av talsignalens frekvens- och tidsaspekter har främjat barnets allmänna umgänge med det talade språket och en god prosodi har gjort barnet till en god samtalspartner. Det svaga sambandet mellan grammatiktesten och prosoditestet är inte förvånande med tanke på att grammatiktesten ägnar sig åt morfologi och syntax. Det är väl tidigt för 4-6-åringar att behärska den användning av prosodin, som signalerar grammatisk struktur och ett test av denna förmåga skulle vara annorlunda utformat jämfört med den enkla igenkänning av satsfokus som det aktuella prosoditestet är inriktat på.

Slutsats: Föreliggande nio tester tillsammans med åtminstone ett par av testerna i screeningtestet torde ge en allsidig bild av barnets språkliga förmåga. Ett förenklat testbatteri beskrivs i avsnitt H.

B. ASPEKTER PÅ SPRÅKUTVECKLING

Eftersom denna studie främst avser att ta fram ett antal tester och referensvärden för att bedöma språkutvecklingen i stora drag har vi inte haft tid att analysera hur hörselskadan påverkar detaljer i språkutvecklingen, t ex vilka steg i utvecklingen som är mest vulnerabla p g a hörselnedsättningen. Några reflektioner kan dock göras.

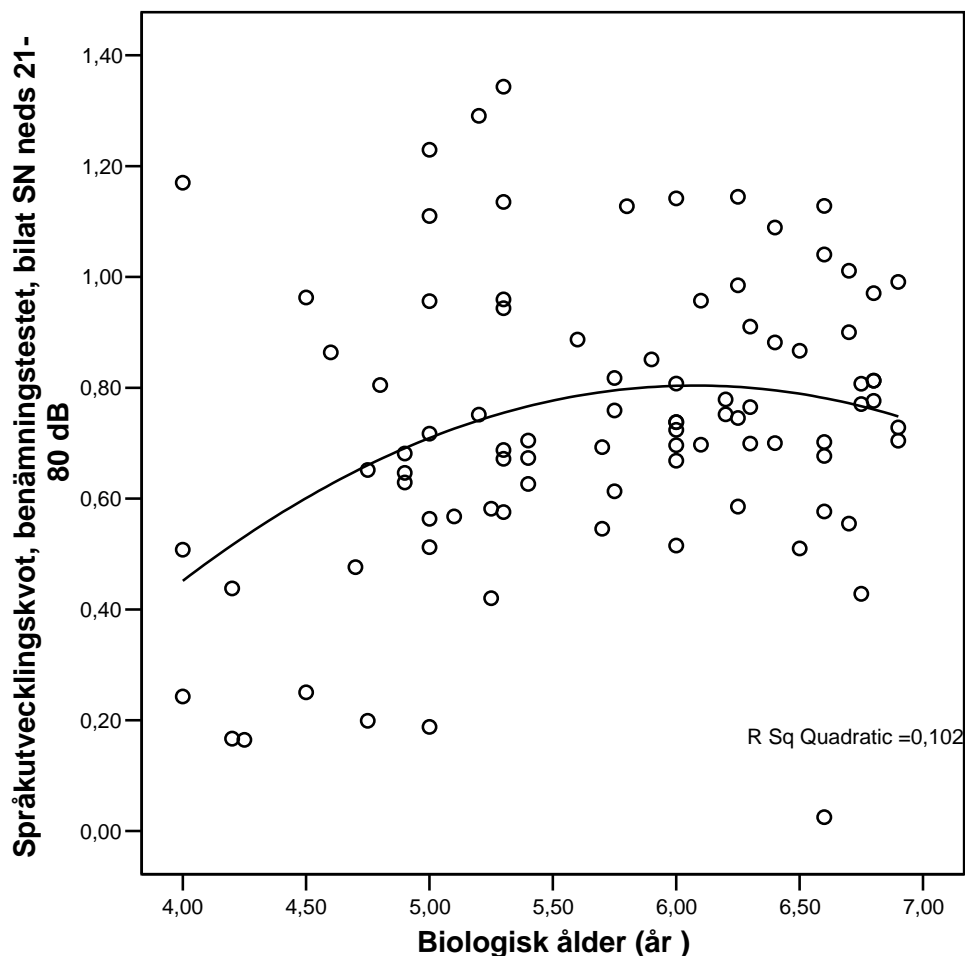
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Är de hörselskadade barnen ”bara” försenade eller är språkutvecklingen avvikande? Hur skiljer sig de hörselskadade barnen från normalbarnen? Har de andra typer av fel eller är det bara fler fel men av samma sort.

Svaret tycks bero på graden av hörselnedsättning. Uppbyggnaden av ordförrådet verkar kunna bli försenad hos en hörselskadad. Både benämningstest och ordförståelse är sämre för 4-åringar med alla grader av hörselnedsättning, men mycket närmare normalt för 5- och 6-åringar med måttliga hörselnedsättningar. Trots att det är få barn i många kategorier ser det ut som att denna svårighet visar sig också i behärsningen av grammatiken, vilket är att vänta sig. En försening i morfologisk utveckling kan tänkas orsaka en försening av grammatikbehärskning. Hur man tolkar dessa förseningar som visar sig för 4-åringar beror naturligtvis på vilken teori om språkutveckling man utgår ifrån. Grammatik och morfologi är kanske parallella utvecklingar men det ser ut som att 4-åringar är lätt försenade medan 5- och 6-åringar med mindre hörselnedsättning har hunnit ifatt de normalhörande barnen.

Det finns däremot inga övertygande bevis för att barnen med hörselnedsättning över cirka 50 dB kommer ikapp upp till 6-årsåldern. En analys av barnen med bilateral SN nedsättning (21-40, 41-60 och 61-80 dB HL) visar att språkutvecklingskvoten ökar något med åldern men når en plåtå vid 0,8 mot förväntade 1,0 (fig.12). Spridningen är dock stor och resultatet får tolkas med försiktighet.



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Fig. 12 Språkutvecklingskvot för benämningstestet. Kvoten beräknas mellan erhållet testresultat och förväntat resultat för ett visst barn, d v s medelresultatet för normalhörande barn i samma ålder.

Vad gäller problem med ordförståelsen kan det vara så att de hörselskadade barnen inte alltid hör hela ordet (svagbetonade element faller bort) och att de gör ljudförväxlingar auditivt (jämför fonemdiskriminationstestet).

Det faktum att långa ord innehåller mer fonologisk information än korta ord har betydelse för uppfattbarheten. Korta ord kan vara svårare att uppfatta och lättare att förväxla med andra ord. Hur ”svårt” ett ord är blir på så sätt beroende av flera aspekter. Bishop (1997) beskriver några väsentliga skillnader mellan produktion och förståelse av ord. Ordförståelse kan ske trots ofullständig fonologisk information, medan korrekt produktion av ord kräver fullständig fonologisk kunskap. Om barnet ska producera ett nytt, förhållandevis okänt ord är det svårare ju längre och ju mer fonologiskt komplext ordet är. Om barnet å andra sidan ska förstå ett nytt ord är det avgörande hur distinkt avgränsat ordet är i förhållande till andra ord i barnets lexikon. Det är då en fördel om ordet är långt, eftersom det i så fall har flera drag som särskiljer det från andra ord i barnets ordförråd. Mängden fonologisk information har särskilt stor betydelse för personer med hörselnedsättning.

Denna studie är inte upplagd för att direkt belysa relationen mellan graden av hörselnedsättning och språkutveckling. Vi har inte tillgång till upprepade audiogram från födelsen och inte heller ljudfältsaudiogram med hörapparat eller tillräckliga uppgifter om användningstid. Vissa allmänna synpunkter kan dock ges. Beträffande benämningstestet kan vi se en viss skillnad mellan normalhörande och framför allt svårt hörselskadade barn. De senare har särskilt svårt att producera flerstaviga i förhållande till en- och tvåstaviga ord, respektive ord med sen betoning i förhållande till ord med tidig betoning.

Sammanfattning: Det tycks finnas en gräns vid 50-60 dB tonmedelvärde hörselnedsättning. Över denna blir testresultaten klart sämre för hela gruppen och barnen kommer inte ifatt normalhörande barn, åtminstone inte upp till 6 års ålder. Det tycks också finnas avvikelser i språkutvecklingen, den är inte enbart försenad t ex avseende flerstaviga ord och ord med sen betoning. Vi hittar däremot ingen skillnad i språkutveckling för barn som är döva eller har grav hörselnedsättning, bara på ena örat med avseende på om det är höger- eller vänstersidig dövhet.

C. ASPEKTER PÅ HABILITERINGEN AV DE HÖRSELSKADADE BARNEN

1. Nyttan och användning av hörapparat.

Nyttan av hörapparat beräknas från föräldraenkäten som skillnaden i skattning (på den 5-gradiga skalan) mellan formuleringen ”med hörapparat” och ”utan hörapparat”. En sådan differensberäkning är metodologiskt tveksam eftersom man inte vet om intervallen är lika på den 5-gradiga skalan. Dessutom ger en 5-gradig skala bara fyra intervall och därmed både

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

tröskel- och mättnadseffekter. De fem frågorna ger dock fem olika aspekter av hörande och kommunikation. Fråga 1 och 2, höra och uppfatta tal, korrelerade signifikant negativt till tonaudiogrammet. Det gjorde inte frågorna 3-5, om att göra sig förstådd och att tala. Språktesterna däremot korrelerade i betydligt högre grad till nyttan av hörapparat mätt med fråga 5 (hur talar barnet?) än de övriga fyra frågorna. Detta intressanta samband pekar i samma riktning som analysen i avsnittet Förenklat test (se avsnitt H), nämligen att de expressiva testerna (benämning och grammatikproduktion) ger den bästa totalbilden av språkutvecklingen.

Hörapparatsanvändningstiden (enligt föräldrarnas bedömning) korrelerade inte till testresultaten, däremot kraftigt signifikant negativt till föräldrarnas bedömning av barnets hörsel utan hörapparat ($\rho = -0,5$, $p = 0,000$), d v s ju bättre föräldrarna tycker att barnets hörsel är desto mindre används hörapparaten. Däremot fanns ingen korrelation till bedömningen av hörseln med hörapparat. Det talar för en mycket rationell användning av hörapparaten. De som har sämst utgångsläge använder den mest men, när den väl används så når man likartade resultat. Inte förvånande finns också en positiv korrelation till barnets benägenhet att ta på sig hörapparaten själv. Föräldrarna till barn som haft hemvägledare och hemundervisning bedömde också att deras nytta av hörapparaten (fråga 1 och 2) var större än de som inte haft hemundervisning. Motivationen är naturligtvis viktig för hörapparat användningen. Enligt Höök och Rubenowitz (1995) är motivationen lika med produkten av "värdet av målet" och "den förväntade belöningen i förhållande till den förväntade ansträngningens storlek". Det gäller då att ge barnen träning och stöd vid själva hörapparathanteringen – en viktig uppgift för hemvägledaren. Dessutom måste man också hjälpa barnet att uppleva att han/hon klarar sig bättre med hörapparat i olika situationer. Där skulle datorspel och animationer kunna ha stor betydelse (t ex arbete vid Institutionen för tal, musik och hörsel vid KTH). Liknande koncept har testats för hörselskadade gymnasister för vilka ett interaktivt multimediamaterial nu framställs (HUSK-projektet), AFI-rapport nr 11.

2. Visuella aspekter på kommunikationen

I föräldraenkäten fanns frågor både om beroende av avläsning och om teckenspråk och tecken som stöd. Generellt - och inte förvånansvärt – var barn med sämre hörsel mer beroende av avläsning och de använde också teckenspråk och tecken som stöd i större omfattning. Det fanns också en signifikant men svagt negativ korrelation, $\rho = -0,2$ till $-0,3$, mellan ordförståelse och benämning och beroende av att se läpprörelser, d v s ju sämre benämningsförmåga och ordförståelse desto större beroende av avläsning.

Tecken och akustiskt tal har olika representation i hjärnbarken och är delvis lateraliserat till olika hjärnhalvor, Frederici & Adler (2004), Marcotte et al (1987 och 1990). Det är svårt att uttala sig om vad detta kan ha för konsekvenser för språkinläringen. Å ena sidan kan man tänka sig att samtidig användning kan komplicera inlärningsprocessen. Å andra sidan används större hjärnområden av de två kommunikationssätten tillsammans än av vardera separat. Det skulle då leda till en förbättrad språkinläring och språkanvändning.

3. Hörselförskola och övriga habiliteringsinsatser

Först och främst fann vi en positiv korrelation mellan tonaudiogrammet och både hemundervisning och förskola. Ju sämre hörsel desto större andel av barnen har genomgått dessa habiliteringsinsatser. I konsekvens med detta fanns ett negativt samband mellan språktestresultat och hemundervisning och förskola, d v s de som inte hade gått i förskola hade signifikant bättre resultat på språktester (benämning: $\rho = -0,29$, $p = 0,001$, grammatik-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

förståelse: $\rho = -0,27$, $p = 0,003$, fonemdiskrimination: $\rho = -0,28$, $p = 0,001$). Om man kompenserar för grad av hörselnedsättning och ålder fanns det dock inga signifikanta, vare sig positiva eller negativa, samband mellan typen av pedagogiska insatser och resultat i de olika språktesteterna. Den enda systematiska skillnaden var att barn i hörsselförskola (0-5 år) i högre grad använde teckenspråk ($\rho=0,4$, $p=0,028$). Däremot finns det en signifikant korrelation mellan hemundervisning och hörapparatnytta beräknat på fråga 1 och nästan signifikant på fråga 2, d v s större hörapparatnytta för dem som fått hemundervisning ($p < 0,01$). Detta betyder i kombination med de negativa sambanden mellan språktestresultat och pedagogiska insatser att man dels får barn med stora behov till pedagogisk verksamhet, dels att man lyckas få bra resultat med hörapparaterna.

4. Betydelsen av ålder för upptäckt och habilitering

I detta material var medelåldern för diagnos 3,2 år enligt föräldrarnas uppgift i enkäten. Detta är högre än Konradsson & Järholm (2004; 2,7 år), Darin et al 1997 (50 % identifierade vid 2-3 år) och Wake et al (1994) 21,9 månader. Yoshinaga-Itano et al (1998) sammanfattar flera studier till 15-19 månader. I vårt material upptäcktes 3 % vid födelsen och totalt 10 % före ett års ålder, vilket är ungefär som Yoshinaga-Itano et al (2001), där 8 % av de oscreenade barnen upptäcktes före 6 månaders ålder. Skillnaderna kan bero på flera faktorer, dels kan det ta ett tag innan föräldrarna tar till sig diagnosen i förhållande till att den antecknas som klar enligt den medicinska utredningen. Dels kan det bero på att flera studier har större hörselnedsättning som kriterievärde än i denna studie. Det ger en tidigare upptäckt eftersom flera studier visar en negativ korrelation mellan upptäcktsålder och grad av hörselnedsättning. I vår studie finns ensidiga nedsättningar och rena diskantnedsättningar med som har normalt tonmedelvärde.

Det förhållande som misstänkts länge och bl a påpekats av Markides (1983), att tidigt insatt habilitering ger bättre språkresultat, har fått ett kraftigt stöd under senare år, först av Markides (1986), men framför allt har studier gjorts av Yoshinaga-Itano och Moeller. Även om det inte finns anledning att betvivla denna slutsats så kan effekten vara överdriven, eftersom det finns en del frågetecken, framför allt när det gäller Yoshinaga-Itanos studier. Dels har Yoshinaga-Itano et al (1998) utvärderat alla barnen vid tre års ålder, vilket betyder att barn med senare upptäckt i vissa fall har haft en mycket kort tid för habilitering före utvärderingen medan barn som upptäckts tidigt haft den dubbla fördelen av en lång habiliteringstid och en tidig upptäckt. Det finns heller ingen bortfallsanalys. I studien från 2000 (Yoshinaga-Itano och Sedey) följs barnen till sex års ålder, men där är testålder och grad av hörselnedsättning de dominerande orsakerna till variation i språkutveckling. Yoshinaga-Itano et al (2001) har undersökt barn upp till fem års ålder. Av de ej screenade var medianåldern vid upptäckt 23 månader och vid test 30 månader, det vill säga endast 7 månaders "hörselålder". Även om man i Colorado (Yoshinaga-Itanos studieområde) har ett uppenbarligen väl utarbetat habiliteringssystem kan det mycket väl vara så att barn med mindre problem tenderar att delta i tester och utvärderingar i mindre omfattning (10 % av de tidigt upptäckta deltar ej i habiliteringen enligt Yoshinaga-Itano (2003b)). Hon poängterar att det troligen rör sig om de med bäst funktion. Inga uppgifter om bortfallsprofilen på de ej screenade barnen finns. Denna tendens finns i vår studie också. I ett system som är mindre fast än det svenska, som de amerikanska systemen i allmänhet är, kan risken för denna typ av bortfall vara stor, speciellt bland dem som ej har neonatal screening. Någon utvärdering av bortfallet i den ej neonatalt screenade gruppen och dess möjliga effekter på slutsatserna finns inte. Det kan bl a påverka Yoshinaga-Itanos resultat för barn med sen upptäckt: det är framför allt barnen med större problem som kommer till

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

diagnos. Man kan då få betydande skevhet i gruppen av barn med mindre hörselnedsättning, endast de som talar dåligt deltar. Urvalet blir inte representativt för den gruppen. Barn som screenats för tidig upptäckt är inlemmade i ett system och bortfallsrisken kan vara mindre.

Strongs et al (1994) data visar också att barn med stor hörselnedsättning identifierades tidigare liksom barn med tilläggshandikapp. Ett överraskande fynd var dock att barnen med mindre hörselnedsättningar fick större nytta av de habiliterande insatserna. En rimlig förklaring är att de flesta barnen i Strongs studie hade svåra eller totala nedsättningar och att träningsprogrammet var total kommunikation. Det finns ett optimalområde för hörselhabilitering. Vid för små nedsättningar behövs inte åtgärder (t ex hörapparat, språkträning). Vid för stora nedsättningar hjälper inte dessa åtgärder. Om en grupp barn huvudsakligen ligger över optimum (som i Strongs studie) kommer de med lättare (men ändå svåra) nedsättningar att få större nytta av habiliteringen än barnen med extremt svåra nedsättningar. I vårt material på upp till 80 dB nedsättning finns barnen vid eller under optimum. Följaktligen ökade nyttan med graden av hörselnedsättning. Skillnaden förklaras alltså sannolikt av att Strongs material hade stor andel mycket grava nedsättningar.

Vid en första analys stöder vårt material inte att tidig upptäckt ger bättre habiliteringsresultat (men vi har mycket få barn som diagnostiseras vid födelsen). Tvärtom, det finns en tendens till att barn med senare upptäckt får bättre testresultat. Vår tolkning är att barn med större språkproblem påkallar föräldrarnas och omgivningens uppmärksamhet i högre grad än barn med god språkförmåga. Det kan leda till att barn med god språkförmåga upptäcks senare just på grund av att språkproblemen är små. Utvärderingsresultaten vid vår testning kan då förväntas bli bättre för dessa sent upptäckta barn, vilket de också blev. Om man däremot korregerar för inverkan av hörselnedsättning och testålder får man en tendens till bättre språktestresultat vid tidig upptäckt. Det blir signifikant för skapa rim och munmotorik, $p < 0,05$.

Denna tendens stämmer, som nämnts, med Yoshinaga-Itano, som visar ett samband mellan tidig upptäckt och goda språkresultat. Hennes studier baserar sig på tidig screening och åtgärd före 6 månaders ålder. De allra flesta diagnostiseras och åtgärderna vidtas betydligt senare på våra barn. Dessutom finns ett okänt antal barn som säkert har progredierande nedsättningar, alltså har hört normalt i några år innan skadan misstänktes. Det stöds av föräldraenkäten. En del av de barn som misstänks ha hörselnedsättning först efter 2-årsåldern har sannolikt hört bättre tidigare och har då förutsättningar att utveckla bättre språk. Det är intressant att det är två expressiva test, benämning och grammatikproduktion, som ger utslag för ålderseffekten. Detta kan leda till hypotesen att barnens talförmåga snarare än deras hörsel leder till utredning. Denna hypotes är också i överensstämmelse med klinisk erfarenhet. En korrelationsanalys visade en positiv korrelation ($\rho = 0,24$, $p < 0,05$.) mellan grammatikproduktion och ålder när hörselskadan misstänktes.

Ytterligare en av våra analyser ger dock en svag indikation om att tidig upptäckt är fördelaktig. Det fanns en genomgående negativ korrelation mellan ålder för misstanke och nyttan av hörapparat, beräknat som skillnaden mellan med och utan hörapparat för fråga 1, 2, 3, 4 och 5. Endast för fråga 5 var denna korrelation signifikant ($\rho = -0,244$, $p = 0,031$). Ju högre ålder för upptäckt desto mindre nytta av hörapparaten. Eftersom stora hörselnedsättningar upptäcks tidigare och stora hörselnedsättningar också har större hörapparatnytta säger det nämnda sambandet i sig inte mycket om huruvida tidig ålder i sig är viktig för habiliteringsresultat.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Om man statistiskt kompenserar för inverkan av tonmedelvärdet (partiell korrelation) erhålles dock negativa men ej signifikanta korrelationsvärden mellan upptäcktsålder och samtliga fem mått på hörapparatnytta (motsvarande fråga 1-5), högst på fråga 2, $\rho = -0,257$, $p = 0,069$, det vill säga tidig ålder för åtgärd antyder större hörapparatnytta. I denna studie har vi för få barn som upptäckts vid neonatal screening för att kunna göra en djupgående jämförelse. I en preliminär analys har vi jämfört de få barn som diagnostiseras före 6 månader eller ett års ålder eller fått hörapparat före ett års ålder. Det var ungefär lika många av dessa barn som hade sämre respektive bättre testresultat än medianvärdet i sin respektive grupp (grad och typ av hörselskada och testålder). Några dramatiska effekter av tidiga åtgärder fanns alltså inte i vårt material.

Kommentar: mycket talar för att tidig diagnos och rehabilitering ger bättre språkutveckling än rehabilitering vid 3-årsålder. De flesta studier som stöder detta har dock svagheter i form av skevhet i urvalet och kort uppföljningstid. Om man jämför 3-åringar som diagnostiseras neonatalt med 3-åringar som diagnostiseras vid 2,5 års ålder är det inte förvånande att de som haft rehabilitering i 2,5 år får bättre resultat än de som haft rehabiliteringsåtgärder bara i ett halvt år. Våra resultat ger efter kompensation för testålder och grad av hörselnedsättning ett svagt, men för två tester signifikant, stöd för att tidig diagnos leder till en positiv effekt. Vi har dock mycket få barn som har fått hörapparat före 6 månaders ålder och dessa får inte bättre testresultat än övriga barn i samma grupp. En viktig fortsättningsstudie är att jämföra de nu allt fler tidigt diagnostiserade barnens språkutveckling vid 4, 5 och 6 års ålder med detta material. Med hänsyn till svagheten i en del av de publicerade studierna och vårt materials ofullständighet, kan det finnas anledning att ännu inte ha alltför stora förhoppningar på den positiva effekten av tidig diagnos.

5. Hur hittar man barnen med stora behov?

Den naturliga gången är att vårdpersonalen på basen av sin yrkeskunskap och erfarenhet bedömer vilka barn, som trots adekvata åtgärder inte får den förväntade språkutvecklingen. Det screeningtest som vi tidigare har utvecklat kan då vara ett stöd för att karakterisera typen av försening. Därmed kan remiss dirigeras till rätt instans, logoped, barnläkare, psykolog etc. Alternativt kan testen leda till förbättrad hörapparatsanpassning eller andra diagnostiska eller rehabiliterande åtgärder inom den egna organisationen. Föreliggande fördjupningstest är främst avsett att användas av logopeder för att bedöma och följa upp sina egna insatser på remitterade barn. Vi har valt att sätta gränserna vid 25:e percentilen. Som påpekats i studien har vi inte funnit några tydliga belegg för en tvåpucklighet i fördelningen, dvs att det skulle finnas en avgränsbar grupp av barn med försenad eller avvikande språkutveckling. Bilden ser snarare ut som en "svans". Var gränsen för denna "svans" ska ligga kan vi naturligtvis inte avgöra nu utan har godtyckligt satt 25 %. Visar det sig att praktiskt taget alla av dessa mår väl av extra åtgärder är det troligt att man får höja gränsen och ta med fler barn. Å andra sidan, om bara en mindre del av dessa barn svarar på de extra åtgärderna bör kriterierna skärpas så, att det bara blir en mindre del av barnen som kommer till logopedisk behandling. De metoder som logopederna kommer att behöva använda är i hög grad avhängiga av typen och graden av tilläggspråkstörning. Inom ramen för CI-programmen samlas nu alltmer erfarenhet av logopedinsatser vid grava hörselnedsättningar och de torde också kunna tillämpas på hörselskadade barn med mindre grav försening men med likartade tilläggsstörningar, olika typer och grader av selektiva språkstörningar och språkförseningar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Den pedagogiska hörselvården får tydligen de barn som har störst behov.

D. TILLÄGGSFUNKTIONSHINDER

Barn med diagnostiserade psykomotoriska utvecklingsstörningar ingick inte i studien. 16 % av de deltagande barnen (bland barnen där föräldrarna svarat på enkäten) hade föräldrarna uppgivit tilläggshinder, de allra flesta synstörningar, framför allt brytningsfel. I tidigare studier anges frekvensen tilläggshandikapp med 22-43 % (Martin et al 1981, Markides 1983, Hirsch 1988, Yoshinaga-Itano och Sedey 2000). Det skulle alltså betyda att ca 15 % ytterligare skulle kunna ha gravare funktionshinder i vårt ursprungsmaterial.

Skiljer sig testresultaten mellan barn utan och med ytterligare funktionshinder? Den enda signifikanta skillnaden var i fonemdiskrimination, där barnen utan funktionshinder hade något bättre resultat ($p=0,009$, ålderskorrigerat). Om man däremot räknar ihop alla testerna fanns inga signifikanta skillnader.

Den testade gruppen är alltså relativt homogen, men barn med grava andra funktionshinder är inte medtagna och de avviker troligen påtagligt.

E. FINNS DET TVÅ TYPER AV HÖRSELSKADADE BARN?

Normalhörande barn har vanligtvis ”normal” språkutveckling men det finns en grupp barn med selektiv språkförsening. Med hänsyn till att tilläggshinder är relativt vanligt i gruppen hörselskadade och döva barn och att t ex perinatale hörselskador ofta är förenade med skador på olika hjärnfunktioner, bl a språk (Borg 1997, översikt) förefaller det inte orimligt att man skulle kunna identifiera en grupp hörselskadade barn med en språkförsening som inte är en följd av hörselnedsättningen utan ett parallellt fenomen, möjligen med gemensam biologisk genes och en gemensam skademekanism.

I definitioner av inlärningssvårigheter har hörselskador ofta förbisetts, menar Bunch och Melnyk (1989). De menar att det finns ett bristande intresse för att undersöka om en grupp med inlärningssvårigheter och hörselskador faktiskt existerar, detta trots att lärare som arbetar med hörselskadade barn efterfrågat sådana studier under många år. Bunch och Melnyk hävdar att lärare stöter på många elever som trots att de ges goda förutsättningar, med hänsyn till sina hörselskador, inte uppnår de studieresultat man kunnat räkna med.

Gilbertson & Kamhi (1995) kommer fram till att det finns två typer av barn, dels sådana som följer den normala språkutvecklingen, dels sådana som har en specifik språkstörning och är språkförsenade. Studien baserar sig dock bara på 20 barn. Hansson et al (2004) summerar också att det kan finnas två grupper av hörselskadade barn, en med normal språkutveckling (med hänsyn tagen till hörselnedsättningen) och en med hörselskada plus språkstörning. Denna studie är baserad på 18 barn.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Eftersom både ålder och grad av hörselnedsättning påverkar resultatet av våra tester måste dessa faktorer kompenseras bort vid analysen. Genom att jämföra varje grupp med det åldersmatchade normalmaterialets medianvärden kan man minimera inflytandet av åldersfaktorn och man kan då slå ihop alla barn med sensorineural hörselnedsättning.

Frekvensfördelningen visar sig då bli skev och i vissa tester, t ex grammatikförståelse, ses en antydd tvåpucklighet. För de flesta av våra tester är tvåpuckligheten inte tydlig, fördelningen har däremot en tydlig svans. I denna analys har dock inte hörselskadetypen normerats utan endast åldern (jämförelse med normalmaterialets medianvärde för resp åldersgrupp).

Förekomst av ”svans” snarare än ”tvåpucklighet” i resultatfördelningen är dock inte överraskande. Språkförsening är inte vare sig ett kvantitativt eller kvalitativt homogent fenomen och den totala effekten torde mycket väl kunna bli ”svans”. Resultaten pekar dock på att någon tydlig indelning i två typer av barn inte finns. Om de barn (troligen ca 15 % av alla hörselskadade barn) som hade grava funktionshinder också hade testats hade en grupp troligen fallit ut som otestbar och övriga fördelat sig som en något tjockare svans. Man får räkna med att hörselskadade barn både har en perifer komponent (mätt som en audiometrisk hörselnedsättning) och en central komponent. Båda kan ha uppstått samtidigt. De kan också vara beroende av varandra. Den perifera skalan kan ge sekundär (eventuellt transneuronal) central degeneration. Alternativt kan ett fel i utvecklingen av de centrala banorna och hörselnerven ge en brist på viktiga tillväxtfaktorer så att innerörat, gangliceller och hårceller inte utvecklas normalt. Ett viktigt motiv för att använda våra normerade tester är just att upptäcka de barn som släpar efter i utvecklingen – just kanske p g a att den centrala komponenten är stor.

F. SKILLNADEN MELLAN LEDNINGSHINDER OCH SENSORINEURAL SKADA

I det ålderskorrigerade materialet (alla individuella värden subtraherade med det åldersrelevanta materialets medianvärde) kunde grupperna slås samman för att öka gruppen ledningshinder.

För de ensidigt hörselskadade barnen var fonemdiskrimination signifikant ($p=0,024$) sämre för barn med ensidiga ledningshinder än barn med ensidiga sensorineurala nedsättningar (4 procentenheter). För de dubbelsidigt hörselskadade barnen fanns inga signifikanta skillnader mellan sensorineurala och ledningshinder, vare sig om samtliga analyserades eller om analysen enbart omfattade grupperna 21-40 och 41-60 dB nedsättning, där det största antalet barn med ledningshinder fanns.)

Här skiljer sig resultaten från HSS screeningstudie, där barn med stora ledningshinder fick något bättre resultat än barn med motsvarande stora sensorineurala hörselnedsättningar.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

G. PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR

1. Användning av referenstabellerna

Det utvidgade materialet i HSS screeningtest (AFI-Rapport 2 C, 2005) var materialet så stort att adekvata referensvärden (grupper med minst 15 barn) erhöles för ca 75 % av alla barnen. Det betyder att endast barn med ovanliga hörselnedsättningar, t ex stora ledningshinder, har så få deltagare att referensvärdena blir opålitliga. För fördjupningstesterna är situationen sämre. Det är endast två grupper av barn som är tillräckligt stora för att referensvärdena ska vara rimligt pålitliga, nämligen 6-åringar med 21-40 dB sensorineural hörselnedsättning och 6-åringar med 41-60 dB sensorineural nedsättning, där det finns 18 respektive 24 barn. Om man accepterar en något större osäkerhet och tar med grupper som har minst 10 barn blir det totalt 97 av 156 testade barn som tillhör acceptabelt stora grupper, d v s 60 %. Referensvärdena får alltså användas med försiktighet, både av statistiska skäl och med hänsyn till faktorer som flerspråkighet, barnets dagsform, tilläggsfunktionshinder m m.

2. Utbildning

Utgångsläget är att de flesta logopederna är väl förtrogna med den här typen av tester. Fonemdiskrimination och satsfokus behöver utrustning för att spela upp testorden/meningarna. Det kan göras med samma typ av utrustning som används vid screeningtestet (CD-spelare och enkel bredbandig högtalare).

Utbildningsinsatserna rör framför allt bedömningskriterierna för vad som ska betraktas som normalt och hur man ska skilja på hörselrelaterade och språkrelaterade problem. Kurser planeras för detta.

3. Logopedens arbete

Eftersom fördelningen visar att det inte finns någon homogen grupp med "avvikande barn" är det, som ovan påpekats, sannolikt många olika typer av språkproblem som ligger bakom "svansen". Man får förutsätta att de hörselskadade barnen har samma typ av språkproblem som normalhörande barn och alltså kräver sedvanliga diagnostiska och behandlande åtgärder. Här är då svårigheten att skilja de hörselrelaterade från de språkrelaterade problemen, både vid diagnostik och behandling. I synnerhet är detta problematiskt om barnen har mycket grav nedsättning och är delvis teckenberoende. Funderingar: Hörselskadade barn med språkliga svårigheter av något slag kräver förstås samma diagnostiska metoder. Hörselskadan komplicerar dock och man bör ta hänsyn till/vara medveten om bland annat att andra funktionsnedsättningar är betydligt vanligare hos hörselskadade, språkmiljö/språklig stimulans kan se mycket olika ut beroende på graden av hörselnedsättning och användning av TSS/teckenspråk.

Beträffande barn som är svårt hörselskadade och delvis teckenspråkiga borde man undersöka möjligheten att testa teckenspråket hos barnet med hjälp av teckenspråkskunnig person. Det har nyligen tagits fram ett testbatteri för utvecklingen av teckenspråket (Eriksson 2003). Betydelsen av den samtidiga träningen med teckenspråk har också utvärderats av Uhlén och medarbetare (2005).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

4. Flerspråkiga barn

Flerspråkighet bland barn i Sverige har ökat markant under de senaste decennierna och framtiden (med EU och tilltagande internationalisering) ser ut att innebära en fortsatt ökning av flerspråkighet i jämförelse med Sverige för en generation sedan. Flerspråkighet är ett mycket välkänt fenomen i världen. Hundratals miljoner människor i världen är flerspråkiga och dessa är många fler än de enspråkiga. Trots att det finns en utbredd myt om att barn kan bli ”halvspråkiga” om de utsätts för flera språk under de första levnadsåren stöds inte detta av lingvistisk forskning. Flerspråkighet kan innebära en viss försening och en språkblandning under de första 3-4 levnadsåren. Vid 4-årsåldern brukar språken dela på sig i individens språkbruk och blandningen upphör. Förseningen tas också snart igen. Många observationer av flerspråkiga barn vittnar om att människor har en utrustning som räcker väl till att lära sig två eller flera språk som barn. När det gäller hörselskadade är det självklart att det kommer att dyka upp fler och fler hörselskadade barn som utvecklas i en flerspråkig miljö. Det återstår att studera dessa fall för att kunna säga något om avvikelser från den normala språkutvecklingen men än så länge kan förväntningarna sägas vara att dessa barns utveckling bör likna de enspråkigas på de flesta sätten. Inverkan av uppväxt i flera språkmiljöer är naturligtvis komplex där faktorer som språkens respektive betydelse om det ena språket kommit in senare än det andra och hur stora och viktiga de olika språksfärerna är.

Slutsats: även om flerspråkighet inte är något hot mot språkutvecklingen utan i många fall snarare en hjälp bör man betrakta de här framtagna referensvärdena som gällande för barn som har svenska som det dominerande förstaspråket. Man bör därför tolka resultatet som testningar med flerspråkiga barn med försiktighet.

H. UTÖKNING AV MATERIALET – FÖRSLAG TILL ETT FÖRENKLAT TESTBATTERI

Det går inte att som i screeningtestet lita på att talvårdavdelningarnas testade barn i framtiden är representativa, eftersom talvården endast får selekterade barn remitterade. De kan därför inte ligga till underlag för utökning av referensmaterialet. En adekvat utökning av referensmaterialet är ett stort och krävande projekt. Om hela detta referensmaterial skulle utvidgas måste alla barn testas av logoped. På basen av vårt här presenterade material kan man istället föreslå ett avkortat test som lättare kan genomföras på hela åldersklasser av barn.

I analysen av HSS screeningtest fann vi att de efferenta funktionerna korrelerade högst med totalmättet. Detta är inte överraskande med tanke på att den efferenta funktionen är beroende både av den afferenta och den centrala. Vi testade nu hypotesen att samma förhållande gällde i HSS djup och det visade sig då att korrelationerna enligt Pearson och Spearman gav högsta korrelationen mellan centralt ut och totalvärde (Pearson 0,913, Spearman 0,887 och för enbart de hörselskadade barnen Pearson 0,906 och Spearman 0,900). De efferenta testen munmotorik i fördjupningsmaterialet hade ingen motsvarighet i grundmaterialet. De efferenta tester som användes i HSS screeningtest var deltest 3 (eftersägning, motorik) och deltest 4 (fonemmobilisering) och central ut-komponenterna i fördjupningstestet är ”benämning”, ”skapa rim” och

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

”grammatikproduktion”. Vid jämförelse mellan ”benämning”, ”skapa rim” och ”grammatikproduktion” framgick det att ”benämning” och ”grammatikproduktion” korrelerade lika högt (0,816 Pearson och 0,825 Spearman respektive 0,847 Pearson och 0,791 Spearman) till totalmedelvärdet medan skapa rim, korrelerade något lägre (0,792 Pearson och 0,695 Spearman). Av de två efferenta testerna i grundtestet (deltest 3 och 4) korrelerar deltest 3 något bättre än deltest 4 till totalresultatet (0,820 Pearson och 0,875 Spearman) för deltest 3 och 0,798 (Pearson) och 0,811 (Spearman) för deltest 4.

Ett förenklat test skulle alltså kunna bestå av deltest 3 i grundtestet (motorik, eftersägning) och benämning eller grammatikproduktion i fördjupningstesten. Eftersom benämning är enklast att utföra och rätta är detta att föredra. Svarsfördelningen är också jämnare för benämningstestet.

Förslag: Ett förenklat språktest kan bestå av munmotorik-eftersägning i HSS screening (AFI-rapport 2) och benämningstestet i detta material.

VIII. ATT TA MED SIG – SAMMANFATTNING/SLUTSATSER

- Nio tester för värdering av olika aspekter av hörselskadade barns språkutveckling har tagits fram. Ett normerat material presenteras som hittills kan tillämpas på ca 60 % av 4-, 5- och 6-åriga barn med nedsättning upp till 80 dB HL tonmedelvärde på bästa örat.
- En föräldraenkät om hörsel, språk och habilitering besvarades samtidigt.
- Validiteten hos testerna bedöms som god men behöver ytterligare verifieras vid praktisk användning av testerna.
- Reproducerbarheten har inte kunnat utvärderas eftersom test-retestmätningar ej bedömts kunna genomföras på grund av troliga inlärningseffekter och pågående språkutveckling.
- Materialet är i hög grad representativt för hela gruppen barn med hörselnedsättning med svenska som förstaspråk och utan allvarigare ytterligare funktionshinder.
- Flickor hade något bättre resultat i flera av testerna än pojkar bland de normalhörande barnen. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan pojkar och flickor bland barnen med nedsatt hörsel.
- Vi fann ingen skillnad mellan effekterna av sensorineurala nedsättningar och ledningshinder i motsvarande storlek.
- Det fanns ingen skillnad mellan barn som var ensidigt döva på vänster och barn som var döva på höger öra.
- Barnen med nedsatt hörsel kommer generellt inte ifatt de normalhörande barnen upp till 6 års ålder vid nedsättningar mellan 41-80 dB HL.
- 70-80 % av de hörselskadade barnen är bättre än normalmaterialets nedre gräns (medelvärde minus en standarddeviation) utom för ”benämning”, där endast 48 % ligger över denna nedre normalgräns.
- Ekvivalent språkutvecklingsålder beräknas för benämningstestet. Förseningen ökade med hörselnedsättningens storlek till 1,5-2 år för 41-60 och 61-80 dB hörselnedsättning. Skillnaden var lika stor upp till 6 års ålder.
- Ord med två stavelser är lättare att uttala än ord med en eller tre stavelser. Ord med sen betoning är svårare att uttala för alla barn. Svårigheterna ökar med graden av

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

hörselnedsättning.

- Språkutvecklingen var beroende på graden av hörselnedsättning och visade en påtaglig försämring för nedsättning > 50-60 dB HL.
- Medianålder för misstanke var 2 år, för diagnos 3,5 år, för hörapparatutprovning 3,8 år.
- Endast ett fåtal barn, 16 st (10 %) diagnostiserades före ett års ålder och endast 5 (3 %) före tre månaders ålder.
- Större hörselnedsättning ger signifikant lägre ålder för misstanke och åtgärd.
- Barnens problem att göra sig förstådda – den expressiva förmågan - bedöms som den viktigaste signalen för föräldrarna att söka hjälp, varvid hörselskada upptäckts. Dåligt språk snarare än dålig hörsel ger upphov till vårdbesök.
- Hörapparatnyttan (enligt föräldraenkäten) ökade ju yngre barnet var vid diagnos och utprovning. Det är antagligen ett uttryck för att barn med stora hörselnedsättningar diagnostiseras tidigast och hörapparatnyttan är oftast störst vid stora nedsättningar.
- Typvärdet för hörapparat användningstid var 8-16 timmar per dygn.
- 25-30 % av de hörselskadade barnen använder tecken som stöd ibland till nästan alltid.
- 10-15 % av de hörselskadade barnen använder **teckenspråk** ibland till nästan alltid.
- Barn som använder teckenspråk/stödtecken har sämre resultat på språktester, även när effekten av hörselnedsättningens storlek kompenseras.
- De sent diagnostiserade barnen hade bättre testresultat än de som upptäcktes tidigt, troligen eftersom stora problem/dålig hörsel leder till tidig diagnos och tidig habilitering.
- Vid statistisk kompensation för ålder och grad av hörselnedsättning fås ett svagt stöd för att tidiga åtgärder ger bättre språkresultat. Framtida direkta jämförelser kan göras mellan tidigt diagnostiserade barn och det här presenterade referensmaterialet.
- Resultaten stöder inte att det förekommer en avgränsbar grupp med avvikande språkutveckling. Snarare finns en ”svans” i fördelningskurvan, d v s gruppen med sämre resultat är inhomogen.
- Barn med stora behov kommer till den pedagogiska verksamheten.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- Barn i hörsel förskola använder teckenspråk i högre grad än andra hörselskadade barn.
- Barn som fått hemundervisning har större nytta av hörapparat än de som inte fått, oavsett grad av hörselnedsättning.
- Resultaten stöder den trekomponents språkmodell som har använts: afferent/central/efferent.
- De nio här presenterade testen torde tillsammans med tre av testerna i screeningtestet; deltest 3: munmotorik – eftersägning av stavelser, sekvenser och ord (krokord); deltest 4: lexikal fonemmobilisering och deltest 6: språkligt korttidsminne, kunna ge en allsidig bild av barnets språkliga förmåga.
- Ett förenklat språkutvecklingstest kan bestå av deltest 3 (munmotorik-eftersägning) i HSS screeningtest och benämningstestet bland fördjupningstesten.
- Utbildning så att testerna och tolkningarna görs enhetligt är viktig för att referensvärdena ska kunna användas.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

IX. TACK

Tack till alla barn och föräldrar för Er medverkan. Ett stort tack till alla inom hörselvården som bidragit till att göra detta arbete möjligt. Ett speciellt tack till logoped Inga-Lill Knutar. Tack till vår referensgrupp: Ylva Segnestam, Ann-Marie Öster och Anna-Wiking-Johnsson.

Studien har genomförts med ekonomiskt stöd av Socialstyrelsen (projekt 96-031) och Örebro läns landsting.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

REFERENSER

Andersson L-G, MacDowall M. Språkutveckling och språkbedömning i förskoleåldern med speciell hänsyn till tvåspråkiga barn. Institutionen för pedagogik Göteborgs Universitet, Rapport nr 1986:01

Assarsson & Lundberg. TROG – svensk normering och studie över samband mellan barns testresultat och deras kön respektive föräldrarnas utbildningsnivå 1998

Barr B. Teratogenic Hearing Loss. *Audiology* 1982; 21:111-127

Barrett M. Early Lexical Development. Eds. Fletcher P, MacWhinney B. *The Handbook of Child Language* 1995. Blackwell Publishers Ltd.

Bess FH, Klee T, Culbertson JL. Identification, Assessment and Management of Children with Unilateral Sensorineural Hearing Loss. *Ear and Hearing* 1986; 7: 43-51

Bishop DVM. Test for Reception of Grammar (TROG), manual (2nd edition). Cambridge Medical Research Council 1989

Bishop DVM. Uncommon understanding. *Development and Disorders of Language Comprehension in Children*. Psychology Press. East Sussex, UK 1997.

Boatman D, Krauss G. Language lateralisation and early right ear deafness: was Wernicke right? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000; 69: 538-540.

Boyle CA, Yeargin-Allsopp M, Holmgren P, Doernberg NS, Murphy CC, Schendel DE. Prevalence of Selected Developmental Disability of Children 3-10 Years of Age: the Metropolitan Developmental Disabilities Surveillance Program. *Surveillance Summaries* 1996; 45: 1-14

Borg E. Perinatal hypoxia, asphyxia, ischemia and hearing loss. *Scand Audiol* 1997; 26: 77-91.

Borg E, Risberg A, McAllister B, Undemar BM, Edquist G, Reinholdsson, AC, Wiking-Johnsson A, Willstedt-Svensson A. Language development in hearing-impaired children. Establishment of a reference material for a "Language test for hearing-impaired children". *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2002; 65: 15-26

Briscoe J, Bishop D, Norbury CF. Phonological Processing, Language and Literacy: A Comparison of Children with Mild-to-moderate Sensorineural Hearing Loss and Those with Specific Language Impairment. *J. Child Psychol. Psychiat.* 2001; 3: 329-340

Brookhouser PE, Auslander MC, Meskan ME. The Pattern and Stability of Postmeningitic Hearing Loss in Children. *Laryngoscope* 1988; 98: 940-948

Bruce G. Allmän svensk prosodi. Skriftserien Praktisk Lingvistik 1998. 16.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- Bunch GO, Melnyk TL. A review of the evidence for a learning-disabled, hearing-impaired sub-group. *Am. Ann. Deaf.* 1989; Dec 134: 297-300
- Carlsson E. Otoakustiska emissioner. Användbara vid hörselutredning på svårtestade barn. *Läkatidningen* 1994; 18: 1820-1822.
- Carroll M, Snowling MJ, Hulme C. The Development of Phonological Awareness in Pre-school Children. *Developmental Psychology* 2003; vol 39 No 5: 913-923
- Church MW, Kaltenbach JA. Hearing, Speech, Language, and Vestibular Disorders in the Fetal Alcohol Syndrome: A Literature Review. *Alcohol Clin Exp Res* 1997; 21 (3): 495-512
- Clark EV. Later Lexical Development and Word Formation. Eds. Fletcher P, MacWhinney B. *The Handbook of Child Language.* Blackwell Publishers Ltd 1995.
- Clarke, BR, Rogers WT. Correlates of Syntactic Abilities in Hearing-Impaired Students. *Journal of Speech and Hearing Research* 1981; 46: 48-54.
- Dahl H-HM, Wake M, Sarant J, Poulakis Z, Siemering K, Blamey P. Language and Speech Perception Outcomes in Hearing-Impaired Children with and without Connexin 26 Mutations. *Audiol Neurootol* 2003; 8: 263-268
- Darin N, Hanner P, Thiringer K. Changes in prevalence, aetiology, age at detection, and associated disabilities in preschool children with hearing impairment born in Göteborg. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1997; 39: 797-802.
- Davis J M, Elfenbein J, Schum R, Bentler RA. Effects of Mild and Moderate Hearing Impairments on Language, Educational, and Psychosocial Behavior of Children. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 1986; 51: 53-62.
- Diefendorf AD. Hearing Loss and its Effects. Eds. Martin & Clark. *Hearing Care for Children.* Allin and Bacon Cop. 1996
- Dunn L, Dunn L. Peabody Picture Vocabulary Test – Revised manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service 1981 från ASHA 23???
- Dunn L, Dunn L. PPVT-III, Peabody Picture Vocabulary Test. Third Edition. Circle Pines, MN: American Guidance Service 1997.
- Elfenbein J, Hardin-Jones MA, Davies JM. Oral Communication Skills of Who Are Hard of Hearing. *Journal of Speech and Hearing Research* 1994; 37: 216-226
- Eriksson C. Försök med testning av döva och hörselskadade barns teckenspråksförståelse. Institutionen för lingvistik, Stockholms universitet. Magisterkurs i teckenspråk, D-uppsats 10 p 2003.
- Eriksson K, Siverbo M. Test av passivt ordförråd med Peabody Picture Vocabulary Test

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- III. En undersökning av svenska enspråkiga och tvåspråkiga elever i årskurs 9. Magisteruppsats i logopedi. Göteborgs universitet 2002.

Fenson L, Dale PS, Reznick J, Thalid B, Hartung JP, Pethicks, Reillyjs. Mc Arthur communicative development inventories: Users guide and technical manual. San Diego. CA: Singular publishing company 1993.

Friederici AD, Alter K. Laterization of auditory language functions: A dynamic dual pathway model. *Brain and Language* 2004; 89: 267-276

Fyrberg Å, Gustavsson I, Lundälv E. PPVT-III 1997. Form III A. Översättning och bearbetning. Version 011018. 2001.

Gallaway C, Aplin DY, Newton VE, Hostler ME. The GMC project: some linguistic and cognitive characteristics of a population of hearing-impaired children. *British Journal of Audiology* 1990; 24: 17-27.

Geers AE, Moog JS. Predicting Spoken Language Acquisition of Profoundly Hearing-Impaired Children. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 1987; 52: 84-94

Gerken L. A metrical template account of children's weak syllable omissions from multisyllabic words. *Journal of Child Language* 1992 Oct; 21: 565-584

Gilbertson M, Kamhi AG. Novel Word Learning in Children With Hearing Impairment. *Journal of Speech and Hearing Research* 1995; 38: 630-642

Grimshaw GM, Adelstein A, Bryden MP, MacKinnon GE. First-Language Acquisition in Adolescence: Evidence for a Critical Period for Verbal Language Development. *Brain and Language* 1998; 63: 237-255.

Hansson K. Swedish verb morphology and problems with its acquisition in language impaired children. *Scand J Log Phon* 1992; 17: 23-24.

Hansson K, Forsberg J, Lofqvist A, Mäki-Torkko E, Sahlen B. Working memory and novel word learning in children with hearing impairment and children with specific language impairment. *Intern Journal Commun Disord.* 2004; 39: 401-422

Hansson K, Nettelbladt U. Grammatical Characteristics of Swedish Children with SLI. *Journal of Speech and Hearing Research* 1995; June Vol 38: 589-598

Hedberg L, Kellén Nilsson L. Normering av Peabody Picture Vocabulary Test – III för svenskspråkiga barn i förskoleklass och årskurs 4. Magisteruppsats i logopedi. Karolinska Institutet 2003.

Heibeck TH, Markman EM. Word learning in children: an examination of fast mapping. *Child Dev.* 1987; 58: 1021-1034.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Hirsch A. Hearing loss and associated handicaps in preschool children. Scandinavian Audiology Suppl 1988; 30: 61-64

Holmberg E, Bergström A. ORIS – munmotoriskt funktionsstatus. Pedagogisk Design 1996

Holmberg E, Lundälv E. Projektrapport. Ämne: Anpassning av grammatikmaterialet TROG till svenska förhållanden 1996 (opubl)

Huutunen KH. Phonological development in 4-6 year old moderately hearing-impaired children. Scand. Audiology 2001; 30 Suppl 53: 79-82

Håkansson G. Barnets väg till svensk syntax. Från joller till läsning och skrivning. Söderberg R. red. 1997: 47-60

Håkansson G. Språkinläring hos barn. Studentlitteratur, Lund 1998.

Höök O, Rubenowitz S. Motivationsproblem – neuropsykologiska synpunkter. I: Höök O (red) ”Rehabiliteringsmedicin”. 1995; 46-53

Ireton H Thwing. The Minnesota Child Development Inventory. Minneapolis M N University of Minnesota 1972.

Kiese-Himmel C, Kruse E. „Spezifische“ versus „audiogene“ Sprachentwicklungsstörung. Folia Phoniatria Logopedica 1996; 48: 290-300.

Kiese-Himmel C. Unilateral sensorineural hearing impairment in childhood: analysis of 31 consecutive cases. Int. J. Audiol. 2002; 41: 57-63

Kittrell AP, Arjmand EM. The age of diagnosis of sensorineural hearing impairment in children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 1997; 40: 97-106.

Klee T, Davis-Dansky E. A comparison of unilaterally hearing-impaired children and normal-hearing children on a battery of standardized language tests. Ear Hear. 1986; 7: 27-37.

Konradsson KS. Bilaterally Preserved Otoacoustic Emissions in Four Children with Profound Idiopathic Unilateral Sensorineural Hearing Loss. Audiology 1996; 35: 217-227.

Konradsson KS, Järholm M. Introducing a National Paediatric Hearing Register in Sweden. Audiological Medicine 2004; 2: 113-122

Lagergren C, Larsson A. Språklig medvetenhet hos förskolebarn – ett provningsmaterial SIH Läromedel Göteborg. Reviderad 1997

Levitt H, McGarr NS, Geffner D. Development of Language and Communication Skills in Hearing-Impaired Children. ASHA-Monographs 1987; 26.

Lindberg A, Linjer L. Examensarbete i logopedi. Avdelningen för logopedi och foniatri. Göteborgs Universitet 1998

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- Magnusson E, Naucmér K. The development of linguistic awareness in language-disordered children. *Firts Language* 1993; 13: 93-111
- Marcotte AC, LaBarba RC. The Effects of Linguistic Experience on Cerebral Laterization for Speech Production in Normal Hearing and Deaf Adolescents. *Brain and Language* 1987; 31: 276-300.
- Marcotte AC, Morere DA. Speech Lateralization in Deaf Populations: Evidence for a Developmental Critical Period. *Journal of Brain and Language* 1990; 39: 134-152
- Markides A. The speech of hearing-impaired children. Manchester University Press 1983
- Markides A. Age at fitting of hearing aids and speech intelligibility. *British Journal of Audiology* 1986; 20: 165-167.
- Martin JAM, Bentzen O, Colley JRT, Hennebert D, Holm C, Iurato S, de Jonge GA, McCullen O, Meyer ML, Moore WJ, Morgon A. Childhood deafness in the European community. *Scandinavian Audiology* 1981; 10: 165-174.
- Moeller MP. Early Intervention and Language Development in Children Who Are Deaf and Hard of Hearing. *Pediatrics* 2000; 106: 43-51.
- Musselman CR, Wilson AK, Lindsay PH. Effects of early intervention on hearing impaired children. *Except Child* 1988; 55: 222-228
- Naulty C M, Weiss I P, Herer G R. Progressive Sensorineural Hearing Loss in Survivors of Persistent Fetal Circulation. *Ear and Hearing* 1986; 7: 74-77
- Nickisch A. Diagnostik zentraler Hörstörungen im Kindesalter. *Laryng. Rhinol. Otol* 1988; 67: 312-315.
- Norberg K, Salomonsson D. Peabody Picture Vocabulary Test – III. En studie av ordförråd och korrelation till ordavkodning i årskurs 6 och 9 i Umeå kommun. Magisteruppsats i logopedi. Umeå universitet 2002.
- Osberger MJ. Language and Learning Skills of Hearing-Impaired Students. ASHA-Monographs nr 23, 1986.
- Parving A. Longitudinal study of hearing-disabled children. A follow-up investigation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 1988; 15: 233-244.
- Psarommatis IA, Goritsa E, Douniadakis D, Tsakanikos M, Kontrogianni AD, Apostolopoulos N. Hearing Loss in Speech-Language Delayed Children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 2001; 58: 205-210.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- Ramkalawan TW, Davis AC. The effects of hearing loss and age of intervention on some language metrics in young hearing-impaired children. *British Journal of Audiology* 1992; 26: 97-107
- Renfrew CE. *Word Finding Vocabulary Test*. Fourth Edition. Bicester, UK, Speechmark Publishing Ltd 1995.
- Renfrew CE. *Action Picture Test* 4th edition. Bicester, UK, Speechmark Publishing Ltd 1997
- Reynell JK. *Reynell Developmental Language Scales*. Windsor, England: NFER Publishing Company 1977.
- Rosenhall U, Kankkunen A. Hearing Alterations Following Meningitis. 2. Variable Hearing. *Ear Hearing* 1981; 2: 170-175.
- Ruben RJ, Umamo H, Silver M. Assessment of Efficacy of Intervention in Hearing Impaired Children with Speech and Language Deficits. *Laryngoscope* 1984; 94: 10-15.
- Sanders G, Wright HV, Ellis C. Cerebral Lateralization of Language in Deaf and Hearing People. *Brain and Language* 1989; 36: 555-579.
- Schönweiler R. Synoptische Betrachtung der Ergebnisse an 1300 sprachentwicklungsverzögerten Kindern aus ätiopathogenetischer, audiologischer and sprachpathologischer Sicht. *Folia Phoniatr Logop* 1994; 46: 18-26.
- Sehlin P, Holmgren G, Zakrisson J. Incidence, Prevalence and Etiology of Hearing Impairment in Children in the County of Västerbotten, Sweden. *Scandinavian Audiology* 1990; 19: 193-200
- Simmons FB. Patterns of Deafness in Newborns. *Laryngoscope* 1980; 90: 448-53
- Sjöberg E, Uddling H. Hörselskadade barns prosodi. Examensarbete i logopedi. Lunds Universitet 1990
- Sjöquist A, Öhlfors S. TROG - Test for Reception of Grammar – en översättning och utvärdering. Examensarbete i Logopedi. Institutionen för logopedi och foniatri, Karolinska Institutet 1992.
- Stoel-Gammon C. Prelinguistic Vocalizations of Hearing-Impaired and Normally Hearing Subjects: A Comparison of Consonantal Inventories. *Journal of Speech and Hearing Disorders* 1988; 53: 302-315.
- Stollman MH, Kapteyn TS, Wegener Sleeswijk B. Effect of time scale modification of speech on the speech recognition threshold in noise for hearing-impaired and language-impaired children. *Scand. Audiol.* 1994; 23: 39-46.
- Strong CJ, Clark TC, Walden BE. The Relationship of Hearing-loss Severity to Demographic, Age, Treatment, and Intervention-Effectiveness Variables. *Ear & Hearing* 1994; 15: 126-137.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Strömqvist S. Barns språk. Liber förlag, Malmö 1984.

Strömqvist S. Barns tidiga språkutveckling. Ur Barn utvecklar språk. Kap 3: 57-78. Red. Bjar L och Liberg L. Studentlitteratur 2003.

Tiringer K, Kankkunen A, Liden G, Niklasson A. Perinatal risk factors in the aetiology of hearing loss in preschool children. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1984; 26: 799-807

Tonnquist-Uhlén I. Topography of auditory evoked cortical potentials in children with severe language impairment. *Scandinavian Audiology* 1996; suppl 44.

Uhlén I. Language development regarding speech- and signlanguage in a group of preschool children with cochlear implants or hearing aids. How will a "bilingual" approach affect speech development? EFAS-konferens 2005, Göteborg.

Wahle U, Arnesson J. Språklig medvetenhet hos hörselskadade barn. Examensarbete i logopedi. Avdelningen för logopedi och foniatri Göteborgs Universitet 1998.

Wake M, Hughes EK, Poulakis Z, Collins C, Richards FW. Outcomes of Children with Mild-Profound Congenital Hearing Loss at 7 to 8 Years: A Population Study. *Ear & Hearing* 2004; 25: 1-8.

Vihman MM. Phonological Development. *The Origins of Language in the Child*. Blackwell Publishers Ltd. 1996.

Williams KT, Wang JJ. Technical references to the Peabody Picture Vocabulary Test – Third Edition (PPVT-III). Circle Pines, MN: American Guidance Service 1997.

Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL. Language of Early- and Later-identified Children With Hearing Loss. *Pediatrics* 1998; 102: 1161-1171.

Yoshinaga-Itano C. Benefits of early intervention for children with hearing loss. *Otolaryngologic clinics of North America* 1999; 32 (6): 1089-1102.

Yoshinaga-Itano C, Sedey A. Early Speech Development in Children Who Are Deaf or Hard of Hearing: Interrelationships with Language and Hearing. *The Volta Review* 2000; 100: 181-211

Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. *Semin Neonatal* 2001; 6:521-529.

Yoshinaga-Itano C. From Screening to Early Identification and Intervention: Discovering Predictors to Successful Outcomes for Children with Significant Hearing Loss. *J Deaf Studies and Deaf Education* 2003a; 8: 11-30.

Hörselskadade barns språkutveckling

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Yoshinaga-Itano C. Early Intervention after Universal Neonatal Hearing Screening: Impact on Outcomes. Mental retardation and developmental disabilities research reviews 2003b; 9: 252-266.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID OSÄKERT OM DETTA SKA V ARA MED???

g. Sambandsanalyser, ålderskvoter ?? Analys enbart på hörselskadade barn

Det finns inget som helst signifikant samband mellan ålderskvoten och tid för diagnos eller hörapparatutprovning, inte heller för antal månader barnet har haft hörapparaten.

Det finns ett signifikant negativt samband mellan kvoten, både för deltest 2, 3, 4 och 8, till tonmedelvärdet. Däremot är sambandet mellan tonmedelvärdet och deltest 6 inte signifikant. Samtliga signifikanser är mellan 0,000 och 0,002.

Det finns inget samband mellan ålderskvoten och anamnes på ärftlighet för hörselnedsättning eller talspråksförsening (dock deltest 6: rho -0,266, p = 0,050 för ärftlighet för hörselskada).

När det gäller habiliteringsmetoder finns genomgående svaga negativa icke signifikanta samband mellan deltestresultat och hemundervisning medan det finns en positiv signifikant korrelation mellan hörselförskola, rho = 0,235, p = 0,005 och förskoleklass, rho = 0,233, p = 0,007 för deltest 2 och för förskoleklass också deltest 6: rho = 0,19, p = 0,036. Det betyder att testresultaten är bättre på barn som inte gått i hörselförskola eller förskoleklass medan det finns en tendens för hemundervisning att barnen som fått sådan har bättre testresultat (ja är kodat som 1 och nej som 2).

När det gäller föräldrarnas bedömning av barnens hörsel, talförståelse, hur de gör sig förstådda och hur de talar, både med och utan hörapparat (fråga 1-5) finns det ett flertal signifikanta samband genomgående positiv korrelation, d v s ju bättre testresultat desto högre skattningsvärde från föräldrarna. Deltest 2 har en speciellt hög korrelation till fråga 3 och 4 (3 a: rho = 0,507, p = 0,000, 4 a: rho = 0,566, p = 0,000 samt 5 a: rho = 0,469, p = 0,000). Deltest 8 (grammatikproduktion) 4 a: rho = 0,455, p = 0,000, 4 b: rho = 0,573, p = 0,000. Deltest 4 (grammatikförståelse) korrelerade högt ? till fråga 3 och 4.

In eventuellt på annat ställe:

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Vid partiell korrelation med kontroll för tonmedelvärdet på bästa örat fanns ingen signifikant korrelation mellan ålderskvoter och tid för misstanke, diagnos, utprovning eller hörapparat användning, inte heller till antal månader sedan misstanke, diagnos, utprovning, användning (placeras efter huvuddelen av litteraturgenomgången men före specifikationen av frågeställningen. Den övergripande teoretiska referensramen eller den ekologiska kommunikationsmodell som utvecklats vid Ahlséns forskningsinstitut är modell för ett mycket generellt ramverk. Fokus i detta arbete ligger på de interna processerna, d v s de afferenta, centrala och efferenta processer som tar emot signaler och budskap, bearbetar och tolkar budskapet där hjälp även tas av kommunikationsbeteende (i det aktuella fallet prosodi). Denna mottagarfunktion kompletteras med en sändarfunktion där budskap formuleras och sänds. I den aktuella studien är budskapen enbart akustiska. Avläsning och teckenspråk ingår inte. Denna teoretiska ram användes vid uppbyggnad av screeningtestet för bedömning av hörselskadade barns språkutveckling (Borg et al 2003).

.....punkt i denna övergripande ram har vi fokuserat på flera språkliga nivåer, fonemdiskrimination (afferent), ordförståelse (central in), grammatikförståelse (central in), tolka rim (central in), prosoditolkning (central in), skapa rim (central ut), grammatikproduktion (central ut), munmotorik (efferent). Inom de olika testerna finns en svårighetsgradering och olika underavdelningar. Grammatikförståelse innehåller t ex och grammatikproduktion t ex..... Däremot finns ingen bedömning av förståeligheten hos barnens tal eller deras förmåga att föra resonemang.

Strong's et al (1994) data visade att barn med stor hörselnedsättning identifierades tidigare liksom barn med tilläggshandikapp. Ett överraskande fynd var att barnen med mindre hörselnedsättningar fick större nytta av de habiliterande insatserna. En rimlig förklaring är att en större del var svåra eller totala nedsättningar och träningsprogrammet var total kommunikation. I vårt material på upp till 80 dB nedsättning ökade nyttan med graden av hörselnedsättning. Skillnaden förklaras sannolikt av att Strong's material hade stor andel mycket grava nedsättningar. *Taget från inledningen, omformulerat.*

Introduktion-diskussion:

Effekten av hörselskadans storlek ut på perceptiva och expressiva test

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Det beroende av graden av hörselnedsättning som vi ser stämmer bra med tidigare studier, även Yoshinaga-Itanos med hänsyn till att nästan alla barn i *vår* studie är sent upptäckta. Yoshinaga-Itano et al (2000) finner också att de sent upptäckta barnens språkförmåga beror på graden av hörselnedsättning men däremot inte på de barn som är tidigt upptäckta. En tidig upptäckt i kombination med en perfekt hörapparatanpassning och teckenspråksträning kan förväntas ge normal språkutveckling. Vid närmare granskning av Yoshinaga-Itanos data är språkutvecklingen inte normal hos alla barn men 80 % faller inom normalområdet. Medelvärdet är dock lägre än det normala. Signifikans? Det expressiva språket, graden av förståelighet av barnens tal, är däremot även för de tidigt upptäckta barnen kraftigt beroende av graden av hörselnedsättning. Det gäller i högsta grad barnen som får teckenspråksträning (Yoshinaga-Itano och Sedey 2000).

Observationen att barn med större hörselnedsättning upptäcks tidigare (där man inte har neonatal screening) stämmer med flera tidigare studier, bland annat Darin et al 1997.

Wake et al (2004) utvärderade 89 barn med olika grader av hörselnedsättning vid 7-8 års ålder, som inte hade genomgått neonatalt screeningprogram. Deras ålder vid diagnos var 22 månader. Peabody-picture-vocabulary test var 0,8 standarddeviationer under normalt. Språkresultaten försämrades med graden av hörselnedsättning.

Fördelningen av olika hörselnedsättningar varierar mellan olika studier. Det finns få studier som med trovärdighet anger de faktiska prevalenserna, även vid små nedsättningar. Darin et al (1997) fann att 50 % av hörselskadade barn med > 20 dB hörselnedsättning på bästa örat (pta eller hfpta) hade under högst 40 dB nedsättning och 40 % hade 41-100 dB men endast 10 % hade mer än 100 dB. Det skiljer alltså avsevärt från Yoshinaga-Itanos och Moellers studier, där med stor sannolikhet barnen med små och medelstora nedsättningar är både underrepresenterade och selekterade så, att barn där föräldrarna uppfattar problem är överrepresenterade. Det kan dels vara barn som har språkförsening men dels också barn till observanta ambitiösa föräldrar. Även i vår studie ser vi en viss skevhet. Bortfallet är större bland barn med nedsättningar < 40 dB.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Det finns en allt större medvetenhet att hörselskador inte bara drabbar det perifera organet utan att de centrala hörselbanorna på olika sätt är medengagerade. Dels rör det sig om primära skador som har erhållits samtidigt som innerörat skadats, t ex vid komplicerade förlossningar och postnatale infektioner. Dels kan det röra sig om sekundära degenerativa fenomen, att hörselbanorna på grund av bristande sensorisk stimulering inte utvecklas på rätt sätt och därför inte når normal kapacitet ens när adekvat signal senare presenteras.

I praktiken är det välkänt att vissa barn har progredierande hörselnedsättning. Hos dessa ser man ofta förbluffande goda språkfunktioner i förhållande till det audiogram de uppvisar under senare delen av barndomen. Förekomst av progress i större material är dock sällan analyserat. Simmons (1980) uppger ca 30 %. Anita Hirsch? Graden av progress kan vara ganska betydande (Simmons medeltal 33 dB). Hur det påverkar variansen i resultaten av språktester är okänt och vi har inte pålitliga data om förekomsten och graden av progress i vårt material.

Wake et al (2004) undersökte barn vid 7-8 års ålder och jämförde audiogrammen från diagnostillfället, dvs medeltal 6 år. 14 av 89 barn visade progress upp till 50 dB. Av de 89 barnen hade 25 en hörselnedsättning över 81 dB HL och har därför inte haft så stort utrymme för progress. 61 barn hade upp till 80 dB hörselnedsättning, dvs progress sågs hos 23 % av barnen (egen beräkning med antagandet att progress inte kunde ses hos barnen med störst hörselnedsättning, en takeffekt).

Kritiska åldrar: Förmodligen finns det inte bara en kritisk ålder utan olika funktioner har olika kritiska åldrar. Detta antagande stämmer med den allmänna kunskapen om hjärnans gradvisa mognad och Marcottes och LaBarbas studie (1987) ger direkt experimentellt stöd för att vissa språkfunktioner mognar före 2 års och andra efter 2 års ålder.

Metodval: Peabody picture and vocabulary test är ett av de mest använda och har visat sig ha hög korrelation bl a till framgång i skolan (Asha monograf 23).

Asha monografi 26 (1987, huvudansvariga H Levitt, N McGarr, D Geffner) beskrev språk- och kommunikationsutveckling hos tre grupper av barn; spädbarn 8-30 månader gamla när de började habiliteringen och 36 månader när testerna genomfördes (46 st), en grupp förskole-

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

barn, 6 år gamla, 67 barn med medelhörselnedsättning 104 dB (standarddeviation 10 dB) beräknat på tröskelvärdena vid varje oktav från 250 till 4.000 Hz. 90 % av dem genomgick träningsprogrammet ”total communication”. Den tredje gruppen bestod av 48 barn som följdes under en 4-årsperiod mellan 10-11 och 13-14 års ålder (medeltontröskel 0,5; 1,0 och 2.0 kHz varav 99,7 dB i det bästa örat). Denna studie är teoretiskt intressant och mycket detaljerad men rör huvudsakligen barn som i Sverige skulle genomgått teckenspråksträning fram till de senaste åren. I dagsläget torde de flesta ha fått cochlea-implantat och därmed både tecken- och talspråkig träning. Det betyder att denna studie är ett intressant jämförelsematerial för utvärdering av cochlea-implantat på barn.

Gertrud och Anna-Clara -Material till metodboken: vilka standardinstruktioner ska vi hänvisa till? Beskriv de modifikationer som vi har gjort och dessutom en del av alla de praktiska tips som ni har samlat på er under projektets gång.

Diskussion/disposition

- Metoddiskussion: Bortfallsanalys
Vad betyder den godtyckliga gränsen ”barn som kan delta i testet”? Hur många med mental utvecklingsförsening har uteslutits?
- Är de valda testerna optimala för bedömning av impressivt och expressivt språk?
Saknas kognitivt test?
- Språkliga aspekter
- Tillämpning: Om neonatalscreening genomfört generellt blir de här framtagna referensvärdena inte längre aktuella
- Ytterligare punkter: betydelse av dialekter och regionala skillnader.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

- Slutsatser: *Alla tester utom munmotorik och satsfokus* Deltester 2-8 ger bra information om föräldrarnas misstanke om hörselnedsättningen (d v s deras?? problem snarare än hörselproblem ger misstanke)
- Tecken ger sämre språkutveckling eller teckenträning sätts in för barn med stora behov. Dessa barn når dock ej normal nivå.

???Strong et al:s studie (1994) omfattade de 2.519 barn som gick i hemträningsprogram i Utah 1979-1991 och som utvärderades bl a avseende betydelsen av relationer mellan graden av hörselnedsättning och ålder för upptäckt (före neonatalscreening). 89 % var sensorineurala, 3 % ledningshinder och 8 % kombinerade nedsättningar. 22 % hade tilläggshandikapp, 50 % hade okänd etiologi, 11 % känd ärftlig hörselnedsättning, 18 % orsakade av prenatala skador, 30 % av meningit, 3 % av postnatala skador. 72 % bedömdes som medfödda och 28 % som förvärvade. 50 % startade rehabiliteringen före 23 månaders ålder och 50 % efter 23 månader. Hörselnedsättningen fördelades som följande: 26-40 dB HL tonmedelvärde 0,5; 1; 2 kHz – 7 %, 41-55 dB HL – 13 %, 56-70 dB HL – 20 %, 71-90 dB HL – 36 % och över 90 dB HL – 24 %. 53 % var pojkar och 47 % flickor och detta förhållande var oberoende av grad av hörselnedsättning.

g. Sambandsanalyser, ålderskvoter ?? Analys enbart på hörselskadade barn

Det finns inget som helst signifikant samband mellan ålderskvoten och tid för diagnos eller hörapparatutprovning, inte heller för antal månader barnet har haft hörapparaten.

Det finns ett signifikant negativt samband mellan kvoten, både för deltest 2, 3, 4 och 8, till tonmedelvärdet. Däremot är sambandet mellan tonmedelvärdet och deltest 6 inte signifikant. Samtliga signifikanser är mellan 0,000 och 0,002.

Det finns inget samband mellan ålderskvoten och anamnes på ärftlighet för hörselnedsättning eller talspråkförsening (dock deltest 6: rho -0,266, p = 0,050 för ärftlighet för hörselskada).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

När det gäller habiliteringsmetoder finns genomgående svaga negativa icke signifikanta samband mellan deltestresultat och hemundervisning medan det finns en positiv signifikant korrelation mellan hörsselförskola, $\rho = 0,235$, $p = 0,005$ och förskoleklass, $\rho = 0,233$, $p = 0,007$ för deltest 2 och för förskoleklass också deltest 6: $\rho = 0,19$, $p = 0,036$. Det betyder att testresultaten är bättre på barn som inte gått i hörsselförskola eller förskoleklass medan det finns en tendens för hemundervisning att barnen som fått sådan har bättre testresultat (ja är kodat som 1 och nej som 2).

När det gäller föräldrarnas bedömning av barnens hörsel, talförståelse, hur de gör sig förstådda och hur de talar, både med och utan hörapparat (fråga 1-5) finns det ett flertal signifikanta samband genomgående positiv korrelation, d v s ju bättre testresultat desto högre skattningssvärde från föräldrarna. Deltest 2 har en speciellt hög korrelation till fråga 3 och 4 (3 a: $\rho = 0,507$, $p = 0,000$, 4 a: $\rho = 0,566$, $p = 0,000$ samt 5 a: $\rho = 0,469$, $p = 0,000$). Deltest 8 (grammatikproduktion) 4 a: $\rho = 0,455$, $p = 0,000$, 4 b: $\rho = 0,573$, $p = 0,000$. Deltest 4 (grammatikförståelse) korrelerade högt ? till fråga 3 och 4.

In eventuellt på annat ställe:

Vid partiell korrelation med kontroll för tonmedelvärdet på bästa örat fanns ingen signifikant korrelation mellan ålderskvoter och tid för misstanke, diagnos, utprovning eller hörapparat användning, inte heller till antal månader sedan misstanke, diagnos, utprovning, användning (placeras efter huvuddelen av litteraturgenomgången men före specifikationen av frågeställningen. Den övergripande teoretiska referensramen eller den ekologiska kommunikationsmodell som utvecklats vid Ahlséns forskningsinstitut är modell för ett mycket generellt ramverk. Fokus i detta arbete ligger på de interna processerna, d v s de afferenta, centrala och efferenta processer som tar emot signaler och budskap, bearbetar och tolkar budskapet där hjälp även tas av kommunikationsbeteende (i det aktuella fallet prosodi). Denna mottagarfunktion kompletteras med en sändarfunktion där budskap formuleras och sänds. I den aktuella studien är budskapen enbart akustiska. Avläsning och teckenspråk ingår inte. Denna teoretiska ram användes vid uppbyggnad av screeningtestet för bedömning av hörselskadade barns språkutveckling (Borg et al 2003).

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

.....punkt i denna övergripande ram har vi fokuserat på flera språkliga nivåer, fonemdiskrimination (afferent), ordförståelse (central in), grammatikförståelse (central in), tolka rim (central in), prosoditolkning (central in), skapa rim (central ut), grammatikproduktion (central ut), munmotorik (efferent). Inom de olika testerna finns en svårighetsgradering och olika underavdelningar. Grammatikförståelse innehåller t ex och grammatikproduktion t ex..... Däremot finns ingen bedömning av förståeligheten hos barnens tal eller deras förmåga att föra resonemang.

Strong's et al (1994) data visade att barn med stor hörselnedsättning identifierades tidigare liksom barn med tilläggshandikapp. Ett överraskande fynd var att barnen med mindre hörselnedsättningar fick större nytta av de habiliterande insatserna. En rimlig förklaring är att en större del var svåra eller totala nedsättningar och träningsprogrammet var total kommunikation. I vårt material på upp till 80 dB nedsättning ökade nyttan med graden av hörselnedsättning. Skillnaden förklaras sannolikt av att Strong's material hade stor andel mycket grava nedsättningar. *Taget från inledningen, omformulerat.*

Ett övergripande perspektiv är att man vet mycket lite om de universella aspekterna av barnets språkförvärv. Under det senaste seklet har det funnits flera olika teorier om hur barnets språkutveckling går till. Behaviorismen, med B. F. Skinner i spetsen, förordade en språkinläring präglad av imitation och förstärkning. Chomskys generativa skola menade att allt väsentligt var medfött. Den kognitiva redogörelsen ledd av Jean Piaget påstod att språkutveckling kunde bara beskrivas som ett inslag i barnets övergripande intellektuella utveckling. Det finns idag ingen konsensus angående de teoretiska grunderna för det som kan observeras när barn lär sig sitt modersmål.

Studiet av språkutvecklingen har varit viktiga inslag i både lingvistik och psykologi. Det består i nästan uteslutande induktiva ansatser som beskriver beteendets utveckling utifrån observationer och försöker sätta observationerna i en teoretisk ram. Här följer en grov sammanfattning av de milstolpar som man har kunnat observera.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Den språkliga aktiviteten tros börja redan före födelsen i och med att moderns röst kan säkert höras av fostret som flera veckor före födelsen har fullt utvecklade hörselorgan. Det första levnadsåret har ofta kallats den "förspråkliga" perioden med viss rätt eftersom det är först efter ungefär ett år som den **egentliga** språkliga kommunikationen mellan barnet och dess omgivning äger rum. Denna förspråkliga period innebär ändå en intensiv språklig aktivitet från barnets sida såväl när det gäller språkets produktion som dess perception. Produktionen utvecklas med början i jollret. Joller är ett beteende som observerats hos barn i alla tider och har i senare forskning visat sig ha universella drag i flera kronologiska stadier. Det är öppenbart att jollerbeteendet är en förberedelse för senare språkligt produktionsbeteende. Trots en tämligen intensiv forskning under de senaste decennierna råder det fortfarande oenighet om jollrets roll in inlärningsprocessen.

En kontroll av att barnet har utvecklat de motoriska förutsättningarna att producera språkljuden utgörs av HSS-fördjupning i **munmotoriktestet**. I tre-fyraårsåldern har de allra flesta barnen tillägnat sig den oralmotoriska smidighet som krävs för att uttala de språkljud som finns i det egna modersmålet. Det finns dock barn som har oralmotoriska problem som påverkar uttalsutvecklingen. Barn med oralmotorisk dysfunktion har ofta talproblem av olika slag (Holmberg och Bergström, 1996). Uttalssvårigheter som grundar sig i en oralmotorisk problematik kan dock vara svåra att tydligt skilja från svårigheter av mer fonologisk art, **d v s själva språkljudsproduktionen**.

Den perceptuella aktiviteten är inriktad på att lära sig ljudkategorierna som används i omgivningens språk. Under det första levnadsåret tycks barnet vara upptaget med denna jakt efter en fonologi. Talperception innebär för det första att talet måste upptäckas. Hörtrösklarna för att upptäcka språkljud, vars informationsinnehåll framför allt är koncentrerat till frekvensområdet 250-4000 Hz, måste vara tillräckliga. Talets kontinuerliga ljudvåg måste segmenteras och de olika språkljuden åtskiljas. Man har kunnat observera att bara några veckor efter födelsen kan barnet diskriminera auditivt mellan olika språkljudsliknande läten. Det lilla barnet lär sig att identifiera de enskilda ljuden och klassificera dem genom att relatera dem till kategorier baserade på tidigare erfarenheter (Bishop, 1997). Barnet utvecklar förmågan att uppmärksamma akustiska dimensioner som är viktiga för att signalera betydelsebärande skillnader och att ignorera dem som inte gör det. Erfarenheter är nödvändiga för

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

att kunna tolka ljud och tal som varseblivits. Det är grunden för att utveckla språkspecifika fonologiska färdigheter. Förmågan att auditivt särskilja ljud som barnet uppvisar tidigt avtar efter hand allt eftersom barnet lär sig kategorisera ljud efter omgivningens normer. Efter denna period diskrimineras inkommande ljud efter språkets konventioner i stället för efter de akustiska-auditiva egenskaperna hos ljudet. Resultatet av denna grundläggande aktivitet är en fonologi med vilken barnet kan börja producera ord, det mest grundläggande av språkliga enheter. Barnet ska kunna lagra de fonologiska mönster som utgör ord och fraser i långtidsminnet för att matcha mot inkommande talstimuli vid talperception. De ska också kunna hämta fram dessa språkspecifika ljudmönster och omprogrammera till talmotoriska mönster för att uttala ord och fraser. Fonemdiskriminationstestet **beskriver hur barnet behärskar fonologin med** avseende på utbyggnaden av särdragen i kontrastsystemet.

Att lära sig ord utgör en stor del av att lära sig ett språk. Ordförståelse kan ske trots ofullständig fonologisk information men korrekt produktion av ord kräver fullständig fonologisk kunskap. Barn lär in ord i ett socialt sammanhang. Eftersom omgivningen spelar en viktig roll i ordförrådsinläringen blir skillnaderna stora (Håkansson, 1998). Redan innan det lilla barnet har ett språk har det kunskap om världen och sorterar den utifrån olika dimensioner, som exempelvis helhet och delar. Ordförrådsinläringen handlar om att koppla ord till redan existerande begrepp, men nya begrepp etableras också med språket som redskap (Barrett, 1995, Bishop, 1997). Att analysera talet och segmentera det, så att det går att identifiera ordenheter är en process där många faktorer spelar in (Strömqvist, 1984). Prosodin är viktig genom att betoning, intonation och pauser lyfter fram enskilda ord och morfem.

De första yttranden som kan tolkas som ord kommer vanligen i omkring 12 till 18 månaders åldern. De enskilda ord som produceras under denna period betraktas av lingvister som "ett-ordsmeningar" eller "holofraser" pga variation i prosodi, gester och situationsanvändning för samma ord. En stor del av det första ordförrådet har att göra med rutiner kring lek, mat och skötsel av barnet. Samspelet mellan barnet och den vuxne är viktigt för ordförrådstillägnandet, på så vis att den vuxne benämner och kommenterar det som barnet har i fokus (Barrett, 1995). Barnet är även mottagligt för blickriktningen hos den vuxne och på så vis styrs mot det som benämns (Bishop, 1997). Studier har visat att barn endast behöver höra ett ord en eller ett par gånger för att få en uppfattning om vad det betyder (Heibeck och

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Markman, 1987). Det verkar som om barnet så fort det identifierar en ordform strävar efter att koppla en betydelse till det, vilket också gör det lättare att minnas ordet.

De första orden brukar beteckna personer, ting och aktiviteter som har direkt betydelse för barnet. Tillväxten av ordförrådet går till en början långsamt, i en takt av ett till två ord i veckan (Håkansson, 1998). Under det andra levnadsåret ökar takten avsevärt. Man talar om en ordexplosion (Barrett, 1995, Håkansson, 1998). Även efter tvåårsåldern är ordförrådets tillväxt snabb, under hela förskoletiden såväl som i de tidiga skolåren.

Studier av tidig ordförrådsutveckling visar att förståelsen av ord ligger betydligt före produktionen (Vihman, 1996). Skälen till detta är inte klarlagda. En hypotes, som Vihman anför, är att endast ett ord, som någorlunda överensstämmer med de motoriska mönster barnet redan har, kan representeras så detaljerat att barnet kan producera ordet så att det går att förstå. Barnets mönster för ljudproduktion fungerar alltså som ett artikulatoriskt filter.

Enligt Håkansson (1998) brukar man räkna med att barn när de använder ungefär tio ord redan förstår över hundra. Studier om barns ordförrådsstorlek i olika åldrar ger mycket skilda uppgifter. Metoder och definitioner som använts i insamlandet varierar. Man har heller inte alltid skilt på receptivt och produktivt ordförråd i redovisningarna. Individuella skillnader i barnens ordförråd har också visat sig vara stora (Barrett, 1995).

Fenson et al (1994) gjorde en stor normeringsstudie där mödrar fick fylla i checklistor avseende barnens ordförråd. Vid 13 månaders ålder hade barnen i genomsnitt ett produktivt ordförråd på tio ord medan det receptiva ordförrådet uppgick till 120 ord. När barnen var 16 månader hade de i genomsnitt 40 ord produktivt medan de förstod cirka 170.

Barrett (1995) skriver att 2-2 ½ -åringens ordförråd kan bestå av upp emot 500 ord.

Strömqvist (1984) anger att ordförrådet hos 3- 3 ½-åringar genomsnittligt ligger på cirka 1000 ord, medan 6-åringar har omkring 2500 ord. Clark (1995) skriver att 6-åringens ordförråd kan vara upp emot 14 000 enheter.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Håkansson (1998) beskriver att inläring av ord ur slutna ordklasser (**t ex pronomen, jag, du etc**), följer den grammatiska utvecklingen, medan ord ur öppna ordklasser lärs in efter andra principer där omgivningen spelar stor roll. Under de första åren dominerar substantiven i barns tal. Efter några år är verben vanligare och pronomen blir allt oftare subjekt i satserna. Under förskoletiden ökar övriga grammatiska ord i frekvens.

Den verkliga grammatiska användningen kommer när två-ordssatser tvingar barnet att ha en syntax (ordföljd) på yttranden. De flesta tvååringar kombinerar ord till flerordsyttranden. Omkring två årsåldern producerar många barn satser med tre eller fyra ord som oftast saknar grammatiska markerare. Under den första tiden använder barnet inte underordnade konjunktioner och inte bisatser i traditionell bemärkelse. Bisatser och konjunktioner dyker dock upp redan någon gång i tvåårsåldern (Håkansson 1997)

Under barnets tredje levnadsår går den grammatiska utvecklingen snabbt (Öhfors et al **XXXX**). Barnets satslängd ökar kraftigt och barnet börjar lära sig nya morfem i stadig takt. Strax efter treårsdagen brukar man anse att den grundläggande syntaxutvecklingen är färdig (eg Andersson och MacDowall, 1986).

De flesta grammatiska reglerna behärskas när barnen är i fyraårsåldern, även om grammatiken fortsätter att utvecklas. Om ytterligare ett år produceras enkla satser som liknar den vuxna modellen. Vid denna ålder behärskas många språkspecifika oregelbundenheter i syntax och morfologi (formlära). Såväl MLU (Mean Length of Utterance) som andel bisatser fortsätter att öka.

Därmed är inte felaktiga konstruktioner i barnets språk borta. Barnet tycks kunna använda de flesta syntaktiska mönster som förekommer i det vuxna språket, men bemästrar inte svårare konstruktioner som konjunktiv och passivsatser. Barn har svårt att klara denna typ av satser långt upp i 4-5 (**8 enl GE**)-årsåldern. Barnet tolkar ofta den passiva satsen som om den vore aktiv. Andra vanliga fel i förskoleålder och eventuellt också senare är t ex följande (Öhfors et al **XXXX**) prominensböjning, vissa verbböjningar, adjektivets komparation, tempuskongruens i fraser och adverbialets placering i satsen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Den grundläggande ordningsföljden i svenskan är subjekt-verb-objekt. Svenskan är också ett verb-2-språk (Hansson och Nettelblatt, 1995). Med det menas att ordföljden är mer flexibel än i till exempel engelskan, men att den också är styrd av tydliga grammatiska regler. I olika språk finns varierande typer av morfologiska och syntaktiska svårigheter. I engelskan verkar morfologi utgöra särskilda problem; framför **allt** när det gäller verbböjning. Problem med ordföljd är sparsamt dokumenterad (Hansson och Nettelblatt, 1995). Hansson och Nettelblatt fann (1990) att svenska barn med specifik språkstörning hade problem inte bara med morfologi, utan också med ordföljd.

Funktionsmorfem knutna till verbet (kopula, hjälpverb och böjningsändelser) orsakar oftare problem för språkstörda barn än funktionsmorfem knutna till nominalfrasen (Hansson och Nettelblatt, 1992). Negationens placering i förhållande till verbet är också en svårighet i svenskan (Håkansson, 1997)

Barnets språk fortsätter att utvecklas och allt mer sofistikerade strukturer bemästras. Omkring 7 års åldern växer medvetenheten om flertydighet fram och med den också användningen av underliggande betydelse som möjliggör en sofistikerad språkanvändning som t ex skämt, förmågan att ljuga och andra aspekter av vuxenspråk. Full bemästring av språkets grammatiska användning uppnås omkring 10 årsåldern.

För tolkning av komplexa meningar krävs en tillräcklig minnesfunktion för att det ska gå att simultant bearbeta inkommande information och jämföra med redan lagrad information (Bishop, 1997). Bearbetning av t ex fraser med passiv konstruktion, som t ex ”kon knuffades av tanten” kräver t ex en mer komplex bearbetning än ”kon knuffade tanten.” Flera av deltesten i HSS-fördjupningen är relaterade till språkliga förmågor som förvärvs vid denna fas i utvecklingen. **Testerna grammatikförståelse** och **grammatikproduktion** är inriktade på att skatta den grammatiska förmågan som förvärvs omkring denna tidpunkt.

Prosodin är också viktig för hur det lilla barnet till en början fokuserar på talet. Denna del av talet används av vuxna för att markera satsfokus; dvs vilken del av en fras som är särskilt betydelsefull och de gör ofta anpassningar i sitt tal till små barn för att genom variationer i intonation och betoning få barnet att uppmärksamma det som sägs och bibehålla

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

interaktionen. Prosodin är ju en oumbärlig del av det naturliga talet och uttrycks genom variationer av duration, intensitet och intonation. Med dessa variationer kan vi uttrycka känslor, markera syften, markera turtagning utöver den fonologiska funktionen av signalering av skilda betydelser i ord och fraser som i övrigt innehåller samma form.

Hansson och Nettelbladt (1995) och Strömquist (2003) framhåller också det nära samband som finns mellan prosodi och utveckling grammatisk syntax och morfologi. De ord och stavelser som särskilt betonas (ofta innehållsord) lärs lättast in. Gerken (1992) beskriver att det finns språkspecifika produktionsmallar – metriska principer – som gör att vissa betoningsmönster föredras framför andra. I svenskan finns en preferens för ordningsföljden stark-svag, före svag-stark, betoning. Till exempel uttalas ordet gitarr (svag-stark) därför av små barn ofta ”tarr” och frasen ”En katt fångade fågeln” (svag-stark-svag-stark) återges som ”katt fågel”.

Satsprosoditetet är ett fonologiskt test som fokuserar på användningen av prosodin på satsnivå vilken är en relativt komplex fonologisk förmåga relaterad till utvecklingen av förmågan att konstruera och uttrycka meningar.

Testen matcha rim och skapa rim handlar om **behärsningen av den centrala in resp centrala ut** aspekten av fonologin. Att i en rimuppgift kunna bortse från ords betydelse för att istället fokusera på dess ljudmässiga egenskaper är en typ av metaspråklig uppgift som kräver en fonologisk medvetenhet. Det lilla barnet som ställs inför en rimuppgift och ska tala om vad av ”aj”, ”ål” och ”ek” som rimmar på ”haj” föreslår ofta ”ål” eftersom det ”också är en fisk”; d v s. innehållet i det sagda är viktigare än dess form; hur det låter. I förskoleåldern utvecklas den språkliga medvetenheten successivt.

De flesta kända studier avseende fonologisk medvetenhet är inriktade på barn från fem-sexårsåldern. Carroll et al (1989) menar dock att barn redan vid tre års ålder kan börja uppfatta rim.

Magnusson och Naucclér (1993) har funnit ett starkt samband mellan språklig förmåga och fonologisk medvetenhet. De menar dock att detta inte är något enkelt och lättbegripligt samband, då det finns språkstörda barn som klarar olika uppgifter som prövar språklig medvetenhet lika bra, eller till och med bättre, än matchade normalspråkiga barn. Generellt är

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

det dock så, menar Magnusson och Nauc ler, att förskolebarn med normal språkutveckling är mer språkligt medvetna än barn med språkstörning. De framhåller också att vissa aspekter av språket verkar ha större betydelse för utvecklingen av fonologisk medvetenhet än andra. Barn med god språkförståelse och avancerad produktion avseende syntax verkar ha större förutsättningar att bli fonologiskt medvetna, även om de har ben mningssv righeter och avvikande fonologi, och att det  r möjligt att arten av fonologiska problem är viktig för deras förmåga att utveckla fonologisk medvetenhet (Magnusson och Nauc ler, 1993).

Wahle och Arnesson (1998) har undersökt språklig medvetenhet hos hörselskadade barn (5-7  r). Resultaten, som jämförts med en kontrollgrupp av normalh r nde barn i samma ålder, pekar på att hörselskada, oavsett grad och typ, påverkar barnens språkliga medvetenhet negativt.

Den pragmatiska utvecklingen, d v s den situationsbundna användningen av språket, är ett relativt nytt studieområde. En väldokumenterad aspekt av pragmatisk språkanvändning  r utvecklingen av samtalsf rm gan. Den tycks grundas mycket tidigt i interaktionslekar som ”tittut” och mellan 2 och 4 årsåldern etableras konversationsstrategier. Vid 4-årsåldern  r denna förmåga väl utvecklad så att barnet kan delta i samtal med både vuxna och andra barn.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SID

Frågor:

Gertrud och Anna-Clara: Kan vi säga något mer om orsaker till avbrott?

Sjöberg & Uddling 1990 Frekvensområdet sid 12? Kolla

Martin & Clark 1996? Kolla

Reynell 1977 eller 1997, sid 20

Fig. 1 fel

Kolla fråga sid 64

(Bob, Gertrud, Anna-Clara och Arne: Jag har fört in Bobs kommentarer i teoriavsnittet. Kan vi ge någon resultattolkning som anknyter till detta? Kan vi ta fram olika aspekter av utvecklingen av syntax och grammatik, helst sådana som också är relevanta för jämförelser med de hörselskadade barnen? Valda delar till teoretisk bakgrund och metodbeskrivning)

Kolla benämning 61-80 dB

Satsfokus ”normalbarn”