



GÖTEBORGS UNIVERSITET
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Enheten för audiologi

Våren
2009

EXAMENSARBETE I AUDIOLOGI, 15 hp, VAU231
Fördjupningsnivå 1 (C)
Inom audionomprogrammet, 180 högskolepoäng

Titel	
Taluppfattningstest med enstaviga ord i brus: Normalvärden för barn i åldrarna 7, 10 och 13 år	
Författare Jessica Granström Karin Ilstedt	Handledare Lennart Magnusson Examinator Ann-Kristin Espmark
Sammanfattning	
<p>Bakgrund: Inom hörselvården används fonemiskt balanserade ordlistor i brus vid taltestet FB S/N +4. Listorna är utformade för vuxna men används också på barn. För att kunna använda FB S/N +4 på barn behövs normalvärden som visar förväntade skillnader i resultat mellan barn i olika åldrar.</p> <p>Syfte: Huvudsyftet var att för FB S/N +4 ta fram normalvärden för barn i åldrarna 7, 10 och 13 år samt jämföra dessa med varandra samt med vuxnas normalvärde. Ytterligare syfte var att undersöka om det finns någon tränings- eller uttrötningseffekt som visar sig vid taltestet FB S/N +4 på barn i åldrarna 7, 10 och 13 år.</p> <p>Material: Urvalet var normalhörande barn i åldrarna 7, 10 och 13 år med 10 barn i varje åldersgrupp.</p> <p>Metod: Forskningsmetodologiska inriktningen är kvantitativ. Hörselscreening samt FB S/N +4 utfördes. Data analyserades med t-test på signifikansnivån 5 %.</p> <p>Resultat: Normalvärdet för 7-åringar blev 67 %, för 10-åringar 74 % och för 13-åringar 76 %. Skillnaden i resultat mellan första och andra testöret var endast signifikant hos 13-åringarna.</p> <p>Diskussion: Skillnaden i resultat mellan de olika åldersgrupperna kan bero på barnens språkliga utveckling, auditiva bearbetningsförmåga och koncentrationsnivå.</p> <p>Konklusion: Studien visar ett bättre resultat på FB S/N +4 med ökad ålder. Alla åldersgrupper fick, jämfört med de vuxnas normalvärde, ett signifikant lägre resultat.</p>	
Sökord: Taluppfattning, barn, taltest, FB-ord, tal i brus, ålderseffekt, normaldata.	



GÖTEBORGS UNIVERSITET
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institute of Neuroscience and Physiology
Department of Audiology

Spring 2009

**RESEARCH PROJECT IN AUDIOLOGY, 15 credits,
VAU231
Advanced level 1 (C)
Within audiologist programme, 180 credits**

Title	
Speech recognition scores in noise using monosyllabic words: Normative data for children aged 7, 10 and 13 years	
Author	Supervisor
Jessica Granström	Lennart Magnusson
Karin Ilstedt	
	Examiner
	Ann-Kristin Espmark
Abstract	
<p>Background: Phonemically balanced word lists are used when obtaining speech recognition scores in noise. These lists are designed for adults, but are still used for children. To properly obtain speech recognition scores in noise for children, normative data is needed to show what differences there are to be expected between children of different ages.</p> <p>Purpose: The main purpose is to obtain normative data for children in the ages of 7, 10 and 13 years for speech recognition scores in noise using words and to compare these with each other and with normative data of adults. A further purpose is to examine if there is any practice- or exhaustion effect to be seen when obtaining speech recognition scores in noise for children in the ages of 7, 10 and 13 years.</p> <p>Material: The participants were ten 7-year-olds, ten 10-year-olds and ten 13-year-olds. All children had hearing within the normal hearing range.</p> <p>Method: The method is quantitative. A hearing screening was done and speech recognition scores in noise were collected. Data were analysed through t-test with a significance level of 5 %.</p> <p>Results: Normative data for 7-year-olds was 67 %, for 10-year-olds 74 % and for 13-year-olds 76 %. There was only a significant difference between the first and second testing ear in the group of 13-year-olds.</p> <p>Discussion: The difference in the results between the age groups might be explained by the children's language development, auditory processing ability and degree of concentration.</p> <p>Conclusion: The study shows higher speech recognition scores in noise with increased age. All age groups got significantly lower results compared to normative data for adults.</p>	
Keywords: Speech perception, children, paediatric, speech-test, PB-words, speech in noise, age-effect, normative data.	

Tack!

Tack alla ni på Fjällskolan som ställde upp och på olika sätt gjorde denna studie möjlig!

Tack Lennart Magnusson som med ditt goda handledande, stöd och uppmuntran hjälpt oss på vägen!

Tack Sennberg AB, GN Resound, Oticon och Unitron Hearing för sponsringen av gåvorna till barnen!

Tack våra familjer och vänner för att ni stöttat och fått stå ut med både det ena och det andra!

Slutligen vill vi tacka varandra för trevligt och gott samarbete under arbetets gång!

FÖRKORTNINGAR

HNS – Hörselnedsättning

FB – Fonemiskt balanserade

S/N – Signal-brus-förhållande

DTMV – Diskanttonmedelvärde

HINT – Hearing in noise test

SD – Standardavvikelse

HL – Hearing level

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. BAKGRUND	1
1.1 Inledning	1
1.2 Talaudiometri	1
<i>1.2.1 Svenska FB-listor</i>	2
1.3 Dagens hörselvård	3
1.4 FB S/N +4	3
<i>1.4.1 Hur går testet till?</i>	3
1.5 Barn och taltest	4
<i>1.5.1 Tidigare studier</i>	4
1.6 Barns utveckling	5
1.7 Varför är studien viktig?	6
2. SYFTE	6
3. FRÅGESTÄLLNINGAR	7
4. MATERIAL	7
5. METOD	8
5.1 Datainsamling	8
5.2 Analysmetod	9
6. RESULTAT	9
6.1 Skillnader mellan åldersgrupperna	10
6.2 Skillnader mellan barn och vuxna	10
6.3 Skillnader mellan första och andra testöra	11
6.4 Normalvärden	12
7. DISKUSSION	12
7.1 Metoddiskussion	12
7.2 Resultatdiskussion	13
<i>7.2.1 Språklig utveckling</i>	13
<i>7.2.2 Auditiva systemets utveckling</i>	14
<i>7.2.3 Koncentrationsnivån</i>	15
<i>7.2.4 Feltolkningar</i>	15
<i>7.2.5 Tränings- och uttrötningseffekt</i>	16

7.3 Studiens betydelse och framtida forskning	16
8. KONKLUSION	16
9. REFERENSER	18
10. BILAGOR	21
10.1 Bilaga 1 - Mail till skolorna angående medverkan	21
10.2 Bilaga 2 - Informationsbrev till vårdnadshavare	22
10.3 Bilaga 3 - Information om ej godkänt screeningsresultat	24

1. BAKGRUND

1.1 Inledning

Vår hörsels viktigaste uppgift är att uppfatta tal så att kommunikationen med våra medmänniskor kan fungera. När vi drabbas av en hörselnedsättning (HNS) försämras taluppfattningsförmågan och därigenom också våra möjligheter att kommunicera. I tyst miljö är skillnaden i taluppfattning, mellan normalhörande och personer med lätt till måttlig HNS, ändå ofta liten. Dock blir kommunikationshandikappet mer påtagligt i bullriga miljöer och det är detta som ofta innebär det största handikappet för någon med HNS. Huvuduppgiften vid bedömning av de problem en HNS orsakar ligger alltså i att utröna vilka svårigheter personen med HNS upplever vid samtal i olika miljöer.

1.2 Talaudiometri

Tonaudiometri, där hörtröskeln för sinustoner bestäms, är ett viktigt test både vid diagnostisering och inför rehabilitering. För att få en komplett bild av hörseln och eventuell funktionsnedsättning behövs dock fler tester, eftersom verklighetens ljudmiljö, och däribland tal, är mycket mer komplex än rena sinustoner. Fram till mitten av förra seklet undersöktes hörseln med hjälp av tonaudiometri samt ”tal- och visktest”, som innebär att en ungefärlig hörtröskel för tal bestäms. I vardagen lyssnar man dock oftast inte på tal på en ljudnivå runt hörtröskeln utan på en betydligt högre nivå. För att ta reda på personens verkliga problem är det därför bättre och mer tillförlitligt att använda tal på lagomnivå¹ som teststimulus. ”Tal- och visktest” hade även många felkällor och därför sökte man finna en metod där testord kunde presenteras vid en förutbestämd, reglerbar och reproducerbar intensitet (1).

Talaudiometri utvecklades i USA i början av 1940-talet (1). Den talaudiometriska testsituationen består av en talare, en lyssnare och någon form av överföringssystem. Resultatet erhålls genom att man kontrollerar hur många procent av orden eller meningarna i testmaterialet som uppfattas korrekt (2). För att testet ska avspegla förmågan att uppfatta tal så måste testpersonen testas med ett talmaterial på sitt modersmål och därför bedömdes ett internationellt testmaterial som omöjligt (1).

¹ Den nivå som testpersonen bedömt som lagom.

Det finns många olika talaudiometriska tester i världen idag. I Sverige finns det också några olika varianter och de taltestmaterial som används mest i dagsläget är Hagermans meningar (3), Hearing in noise test (HINT) (4) och ordlistor med fonemiskt balanserade ord (FB-listor) (2).

1.2.1 Svenska FB-listor

Det första svenska taltestmaterialet utvecklades 1949 av Fant och Holmgren och bestod bl.a. av listor med enstaviga ord. Listorna gjordes fonemiskt balanserade vilket innebär att varje fonem² förekommer lika ofta i varje lista. Härav kommer beteckningen FB-listor. Nämnade listor bestod av 35 ord per lista, vilket ansågs vara för lite. De visade sig också vara för lätta och klarade inte av att särskilja olika grader av HNS på ett tillfredställande sätt (1).

1954 konstruerades därför nya FB-listor av Gunnar Lidén (1). Dessa listor utgör ett urval av enstaviga ord från Svenska Akademiens ordlista som vid tillfället innehöll 3500 enstaviga ord. En tredjedel av dessa valdes bort direkt som uppenbart opassande eller extremt ovanliga. Svårigheten hos de resterande orden testades sedan genom att de presenterades antingen muntligt eller skriftligt för en grupp vuxna i olika åldrar. De ombads gradera orden från 1-4 där 1 stod för ett väldigt vanligt ord och 4 ett okänt ord. Alla ord någon graderat som 4 såväl som alla ord med en genomsnittspoäng >2 exkluderades sedan. Av de 1600 ord som nu återstod valdes 1250 ord ut som därefter delades upp på 25 listor med 50 ord i varje lista. Alla listor gavs sedan samma fördelning av svenskans nio vokaler och deras längd, de balanserades fonemiskt, och första konsonanterna fördelades också enligt ett strikt mönster. Det konstruerades också fem listor för barn vilka innehöll ord som valts från de allra vanligaste enstaviga orden i svenskan.

Listorna för vuxna uppdaterades 1966 då nya inspelningar gjordes. 1988 överfördes listorna till CD och då blev det även möjligt att spela upp sex av listorna tillsammans med talvägt³ brus (5). Detta har aldrig gjorts möjligt med de listor som finns för barn.

² Språkljud

³ Det innebär frekvensvägt, omodulerat brus med en spektrumnivå som är konstant från 125-1000 Hz och som därefter faller med 12 dB per oktav upp till 6 kHz.

1.3 Dagens hörselvård

Ovan nämnda FB-listor används idag inom hörselvården vid test av maximal taluppfattning, tidigare kallat taldiskrimination. Dessa test är utformade för att undersöka förmågan att höra och känna igen tal (1). Två olika varianter används, maximal taluppfattning och maximal taluppfattning i brus eller som de vardagligt kallas ”Tal i tyst” och ”Tal i brus”. Eftersom det är samtal i bullriga miljöer som är den största svårigheten för personer med HNS så är testet ”Tal i brus” det test som ger mest information om personens funktionella hörsel och verkliga problem (5).

1.4 FB S/N +4

Under utformningen av ”Tal i brus” testades FB-listorna med olika signal-brusförhållanden (signal-to-noise-ratio, S/N) på 10 normalhörande⁴ personer mellan 18 och 23 år, för att bestämma ett lämpligt S/N samt för att ta fram normalvärden⁵ (6). Som lämpligt S/N valdes den nivå där testet blev lagom svårt och risken för tak- och golfeffekt reducerades. Med detta menas att risken för att någon av testpersonerna kommer att uppfatta 100 % eller 0 % av orden minskar. Nivån visade sig vara S/N= +4 dB, vilket betyder att talsignalen är 4 dB starkare än bruset, och vid denna nivå klarade de normalhörande i genomsnitt av att uppfatta 82 % av orden. I och med att ett S/N blev bestämt så kallas testet nu även för FB S/N +4.

1.4.1 Hur går testet till?

Vid mätningen får testpersonen lyssna på en FB-lista på vardera örat. Testordet föregås av en bärfras som är tänkt att göra lyssnaren mer uppmärksam och presentationen mer naturlig. I nuläget används bärfrasen ”Nu hör ni...” vilken läses sammanhängande med testordet och formar en kort mening som t.ex. ”Nu hör ni bil”. Testpersonen uppmanas att försöka upprepa sista ordet i varje mening (5). Intervallet mellan testord och nästföljande bärfras är fyra sekunder vilket anses tillräckligt för både muntlig och skriftlig repetition av testordet (1). Meningarna presenteras på en ljudstyrkenivå som testpersonen bedömt som lagom innan mätningen börjar. Mätningen utförs på ett öra i taget eller båda samtidigt med antingen hörtelefoner⁶, instickstelefoner⁷ eller fristående högtalare som ljudkälla. Efter mätningen jämförs det uppnådda resultatet med förväntade värden utifrån tonmedelvärdet

⁴ Hörtrösklar för toner ≤ 20 dB HL

⁵ Medianvärden för normalhörande enligt ISO 8253-3 §3.14 (8).

⁶ Utanpå örat liggande hörlurar

⁷ Hörlurar som sticks in i hörselgångens mynning

för frekvenserna 3, 4 och 6 kHz, det så kallade diskanttonmedelvärdet (DTMV), och ålder (7).

1.5 Barn och taltest

Det finns bara förväntade värden på resultatet för FB S/N +4 för personer som är 20 år och äldre. Normalvärden och förväntade värden för barn och ungdomar saknas, men trots detta så används testet även på personer yngre än 18 år.

Anledningen till att det är så viktigt med normalvärden för barn är att flera studier har poängterat skillnaderna mellan barns och vuxnas prestationer på talaudiometriska tester och därför kan inte vuxnas normalvärden användas när barn testas. Jämförelser har visat att normalhörande barn behöver bättre S/N än normalhörande vuxna för att uppnå samma resultat på taltest med brus (9-12).

1.5.1 Tidigare studier

I en studie av Vaillancourt m.fl. (13) arbetades normalvärden för barn fram till ett taltest med brus, nämligen en version av det talaudiometriska testet HINT. I studien testades normalhörande barn i åldrarna 6, 8, 10 och 12 år med fjorton barn i varje åldersgrupp. Dessutom testades fjorton normalhörande vuxna i åldern 18-30 år. Barnens och de vuxnas resultat på testet jämfördes och resultaten visade en förbättring med ökad ålder. 12-åringarna var signifikant bättre än 6-åringarna, men mellan 12-åringarna och de vuxna fanns dock ingen signifikant skillnad. Studien visade följaktligen att det fanns skillnader mellan barn under 12 år och vuxna och även mellan barn i olika åldrar.

I ovanstående artikel nämns även en studie av Laroche m.fl. (2006). I den studien testades 58 normalhörande barn i åldrarna 6-9 år, även dem med HINT. Resultaten visade på en statistiskt signifikant skillnad mellan olika åldersgrupper om det skiljde 2 år eller mer mellan dem. Denna skillnad fanns dock inte mellan grupper med barn där åldersskillnaden bara var 1 år (13).

I en annan studie fann man att barn under 7 år har mycket större svårigheter att känna igen ord som presenteras i ett bestämt S/N, än vad äldre barn har (14). Barn i denna ålder behöver i snitt 7 dB bättre S/N för att uppnå samma resultat som äldre barn (15). Detta kan

bero på att förmågan att uppfatta tal i brus inte är fullt utvecklad innan 7-års ålder p.g.a. omogen auditiv bearbetningsförmåga (10).

Neijenhuis m.fl. (16) undersökte hur barns olika auditiva bearbetningsförmåga påverkade resultatet på olika taltest. Som testgrupp användes 75 normalhörande barn mellan 9 och 12 år. Dessa testades med ett flertal tester, bl.a. ord i brus. Resultatet av testet visade att det fanns en signifikant skillnad mellan barn i olika åldersgrupper. De yngre barnen klarade sig sämre på testet än de äldre barnen, och vid 12-års ålder uppnåddes samma resultat som vuxna. Forskarna ansåg att det förbättrade resultatet som fanns med ökad ålder bl.a. berodde på att yngre barn hade svårare att använda sig av auditiva bearbetningsprocesser och därför påverkades förmågan att separera talsignalen från bruset negativt.

Det är välkänt att det kan finnas en träningseffekt samt en uttrötningseffekt som kan påverka resultatet på taltest och göra att en testpersons resultat skiljer sig mellan olika testomgångar (11,13). Träningseffekten innebär att man presterar bättre ju längre in i testet man kommer eftersom man då fått övning på hur det ska utföras. Uttrötningseffekten kan visa sig som sämre prestation efter hand då man inte längre orkar fokusera och uppehålla koncentrationen till fullo.

Flera forskare har även undersökt om det finns någon statistiskt signifikant skillnad mellan pojkars och flickors resultat på taltest med brus men studierna har inte kunnat påvisa någon skillnad mellan könen (10, 11).

1.6 Barns utveckling

Det sker en enorm språklig utveckling under barnets fem första levnadsår och redan vid 5-års ålder kan barnet föra ett vuxenliknande samtal även om inte högre lingvistiska funktioner är färdigutvecklade. Under de nästkommande sex åren kommer den språkliga utvecklingen att fortsätta och kunskaperna fördjupas genom att barnet börjar i skolan. Barnet får nu lära sig läsa och skriva och i och med det utvecklas en metaspråklig förmåga⁸ vilket ger barnet större förståelse och kontroll över språket (17).

⁸ Förmåga att fundera och reflektera över språk

Skolan har också en viktig roll i uppbyggandet av ordförrådet och för varje nytt läsår så kommer barnet att lära sig ca 3000 nya ord. Man brukar räkna med att ett 6-årigt barn har ett ordförråd på ca 14 000 ord och att ordförrådet kommer att utökas till ca 20 000 - 50 000 ord vid vuxen ålder. Med ordförråd menas de ord som man själv använder. Mängden ord man förstår är mycket större både för barn och vuxna (18).

Forskare har också kartlagt hur den auditiva bearbetningsförmågan hos barn utvecklas under uppväxten. De fann att axonen⁹ i auditiva cortex¹⁰ växer under barndomen och inte är färdigutvecklade förrän vid ca 12-års ålder (19). Denna auditiva mognad har visat sig ha betydelse för bearbetningen av talstimuli. Vid taltest så använder testpersonen sig av olika typer av bearbetningsprocesser och barn har svårare än vuxna att använda sig av dessa. Bland annat så har man sett att ju äldre barnet blir, desto bättre blir förmågan att korrekt uppfatta och tolka ord som meningsfulla begrepp även om de presenteras i en ofullständig form (11). Det kan liknas vid att trasiga ljudstimuli repareras så att vi hör dem korrekt.

1.7 Varför är studien viktig?

Det är viktigt att kunna mäta taluppfattningsförmågan på barn eftersom lyssnande är en stor del i deras inlärningsprocess. Ofta vistas barnen i stökiga miljöer, t.ex. i klassrum, och därför är det viktigt att undersöka hur barn uppfattar tal i brus. För att kunna använda FB S/N +4 på barn behövs normalvärden som kan visa förväntade skillnader i resultat mellan barn i olika åldrar och mellan barn och vuxna. Då det inte finns några normalvärden för barn i Sverige när det gäller taltestet FB S/N +4 så finns stora förhoppningar att de normalvärden som tas fram kommer att ha betydelse för hörselvården i Sverige.

2. SYFTE

Huvudsyftet med studien var att för FB S/N +4 ta fram normalvärden för barn i åldrarna 7, 10 och 13 år samt jämföra dessa värden med varandra samt med vuxnas normalvärden. Ytterligare syfte var att undersöka om det finns någon tränings- eller uttrötningseffekt som visar sig vid taltestet FB S/N +4 på barn i åldrarna 7, 10 och 13 år.

⁹ Utskott av ett neuron (nervcell) som tar kontakt med andra nervceller

¹⁰ Det område i hjärnan där elektriska signaler tolkas så att vi hör dem som ljud

3. FRÅGESTÄLLNINGAR

Hur många procent rätt får 7-, 10- och 13-åringar på FB S/N +4 i genomsnitt?

Finns det någon statistiskt signifikant skillnad mellan de olika åldersgruppernas resultat på FB S/N +4?

Finns det någon statistiskt signifikant skillnad mellan barnens och de vuxnas resultat på FB S/N +4?

Finns det någon statistiskt signifikant skillnad i erhållet resultat mellan första och andra testöret?

4. MATERIAL

Som undersökningsgrupp bestämdes att barn i åldrarna 7-13 år var en lämplig population att undersöka. Den undre åldersgränsen valdes då tidigare genomförda studier visat att barn under 7 år har mycket större svårigheter att känna igen ord som presenteras i brus än vad äldre barn har (10, 13). Vi antog därför att testet blivit för svårt för barn under 7 år. Man har också funnit att det inte finns någon signifikant skillnad mellan vuxna och barn i 12-årsåldern (13). Den övre åldersgränsen valdes därför för att 13-åringar borde få likvärdigt resultat som vuxna. Studien gjordes på 7-, 10- och 13-åringar med tio barn i varje åldersgrupp. Antalet kan tyckas litet, men valdes eftersom normalvärdet för vuxna togs fram med en lika stor grupp och dessa värden anses vara generaliserbara (6). Då tidigare studier visat att statistiskt signifikant skillnad finns först när det skiljer två år eller mer mellan grupperna valdes ovan nämnda åldergrupper (13).

Ett av inklusionskriterierna var att alla barn som testades skulle ha hörsel inom normalområdet¹¹, vilket verifierades genom en hörselscreening med tonaudiometri. Barnen behövde även ha svenska som modersmål. Detta bekräftades genom ett formulär som vårdnadshavaren till barnet fått fylla i (se bilaga 2). Urvalet av barn gjordes slumpvis genom lottning från de godkännanden som samlats in. Då studier visat att resultaten inte skiljer något mellan könen vid liknande test så gjordes urvalet av barn oberoende av kön (10, 11).

För att kunna jämföra barnens resultat med existerande normalvärde för vuxna på FB S/N +4 så fick vi tillgång till rådata från studien där dessa togs fram (6).

¹¹ Hörtrösklar för toner ≤ 20 dB HL

5. METOD

Den övergripande forskningsmetodologiska inriktningen är kvantitativ. Denna metod valdes eftersom generella slutsatser om populationen skulle kunna dras. Arbetet med studien påbörjades genom att ansvariga på fem skolor kontaktades via mail (se bilaga 1). Skolorna skulle ha elever i de eftersökta åldrarna och skulle av praktiska skäl finnas i centrala Göteborg. Svar erhöles från fyra skolor varav en var positiv till medverkan. I samråd med den skolans rektor valdes en klass i varje årskurs till att delta i studien.

Efter skolans godkännande om medverkan i studien, skickades informationsbrev till skolan för distribution i klasserna (se bilaga 2). Brevet skulle eleverna ta med till vårdnadshavare för godkännande och påskrift. I brevet informerades det om hur testerna skulle gå till samt att medverkan var frivillig och anonym. Det informerades även om att om någon inte klarade hörselscreeningen till fullo så skulle de få med sig information om detta hem (se bilaga 3). Två av dem som testades fick inte fullgott resultat på alla frekvenser. De fick då inte fortsätta med taltestmätningen utan ersattes av två andra barn.

5.1 Datainsamling

Vid datainsamlingen utfördes en hörselscreening samt taltestet FB S/N +4 på barnen. Mätningarna utfördes i skolsköterskans rum där ett barn i taget placerades i en stol som var vänd från audiometern och mot väggen. Förutom barnet så var vi med i rummet. Omväxlande så ansvarade den ene av oss för instruktioner, screening och mätutrustning och den andre för att anteckna resultatet från taltestet. Den sistnämnde var placerad så att hon skulle höra barnet så bra som möjligt. Varje mätning tog ca 20 minuter inkluderat en kort men noggrann instruktion, hörselscreening samt två hela FB-listor. Både hörselscreeningen och taltestet gjordes på ett öra i taget. Hörselscreeningen utfördes på nivå 20 dB HL och taltestet på 45 dB HL, vilket motsvarar ca 63 dB SPL. Taltestnivån valdes då detta motsvarar ljudnivån på tal på nära håll samt för att denna nivå använts tidigare i den studien som utförts för att ta fram normalvärden för vuxna på FB S/N +4 (6). På grund av tidsbrist så valde vi att inte låta barnen träna sig med en övningslista utan försäkrade oss om med hjälp av ett övningsexempel att de förstått uppgiften. Det är annars praxis att lista 1 används som övningslista.

Vid mätningen användes alla sex FB-listor (nr: 1, 3, 4, 5, 11, 12) eftersom samma listor användes för att ta fram normalvärden för vuxna och vi ville att resultaten skulle vara jämförbara. Genom lottning sammanställdes ett schema, som visade vilka två listor varje barn skulle testas med. Varje lista skulle användas minst tre gånger vardera. Två listor behövde användas en fjärde gång för att listorna skulle räcka till alla testomgångar. Vilka dessa två extra listor skulle vara valdes också genom lottning. För att randomisera så mycket som möjligt användes höger och vänster öra omväxlande som första testöra. Vilket öra som skulle bli första testöra bestämdes genom lottning där vi hade fem röda och fem gröna lappar som representerade höger respektive vänster öra.

Som testapparat vid både hörselscreeningen och FB S/N +4 användes audiometern Interacoustics AD28 samt hörtelefonerna TDH-39. Vid utförandet av taltestet så användes även den portabla cd-spelaren COBY MP-CD471 och cd-skivan ”Tal i brus” (5).

5.2 Analysmetod

Vi antar att datamaterialet är normalfördelat då median och medelvärde för alla kategorier i tabellen ligger väldigt nära varandra (se tabell 1 a,b,c). För signifikansprövning av skillnader mellan grupper gjordes t-test för oberoende grupper med en oriktad hypotes (2-tailed). Som signifikansnivå valdes 5 %.

6. RESULTAT

Tabell 1 a,b,c: Alla åldersgruppers genomsnittliga resultat på FB S/N +4. Värdena som visas har avrundats till närmaste heltal.

1 a)

Resultat för 7-åringarna angivet i procent rätt uppfattade ord				
	Medelvärde	Median	Min	Max
Höger öra	66	68	48	76
Vänster öra	64	64	42	80
Första testörat	64	65	42	74
Andra testörat	66	68	48	80
Totalt	65	67	42	80

1 b)

Resultat för 10-åringarna angivet i procent rätt uppfattade ord				
	Medelvärde	Median	Min	Max
Höger öra	73	74	56	84
Vänster öra	73	75	54	88
Första testörat	74	74	56	82
Andra testörat	73	74	54	88
Totalt	73	74	54	88

1 c)

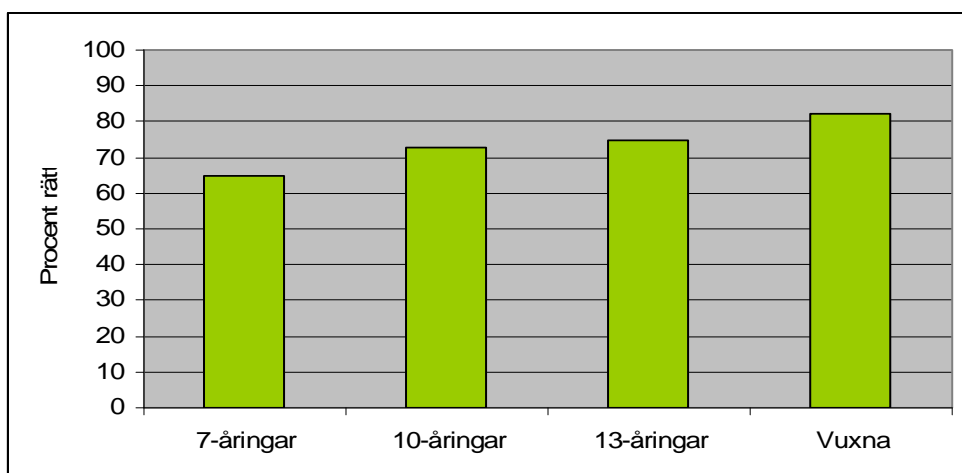
Resultat för 13-åringarna angivet i procent rätt uppfattade ord				
	Medelvärde	Median	Min	Max
Höger öra	72	71	58	84
Vänster öra	77	76	68	86
Första testörat	71	71	58	84
Andra testörat	79	78	68	86
Totalt	75	76	58	86

6.1 Skillnader mellan åldersgrupperna

Som förväntat utifrån tidigare studie uppnåddes bättre genomsnittresultat med ökad ålder (13). Det totala medelvärdet för 7-åringarna var 65 % med standardavvikelsen (SD) = 9,1, för 10-åringarna blev det 73 % med SD = 9,4 och 13-åringarna fick medelvärdet 75 % med SD = 7,4 (se figur 1). Genom t-test för oberoende grupper så fann vi en statistiskt signifikant skillnad mellan 7-åringarna och 10-åringarna ($t(38) = -2,8$; $p < 0,05$) och mellan 7-åringarna och 13-åringarna ($t(38) = -3,7$; $p < 0,05$). Mellan 10-åringarna och 13-åringarna fanns dock ingen signifikant skillnad ($t(38) = -0,5$; $p > 0,05$).

6.2 Skillnader mellan barn och vuxna

Som nämndes i bakgrunden har medelvärdet för normalhörande vuxna på FB S/N +4 visat sig vara 82 % med SD = 3,5 (se figur 1). Genom t-test för oberoende grupper så fann vi en statistiskt signifikant skillnad mellan 7-åringarna och vuxna ($t(28) = 5,7$; $p < 0,05$) samt mellan 10-åringarna och vuxna ($t(28) = 2,9$; $p < 0,05$) och 13-åringarna och vuxna ($t(28) = 2,8$; $p < 0,05$).

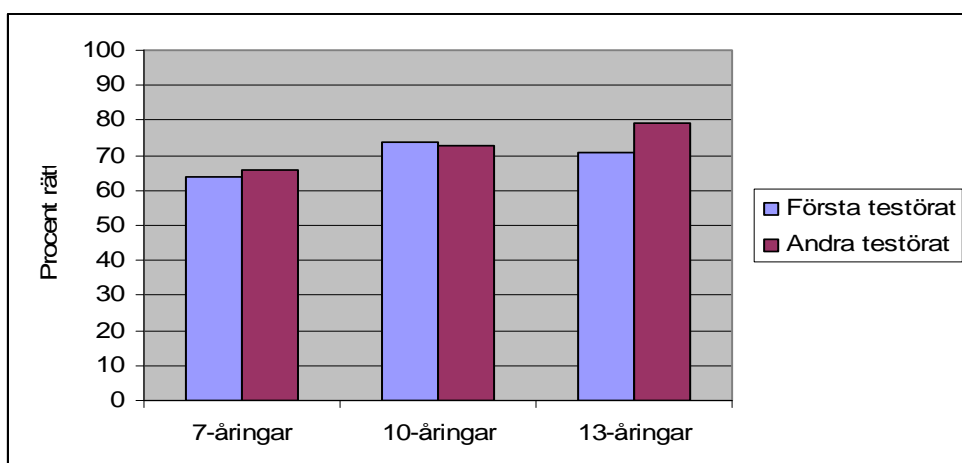


Figur 1: Medelvärden av resultatet på FB S/N +4 för de olika åldersgrupperna och motsvarande värde för vuxna.

Som tabell 1 a,b,c visar så är den totala spridningen för 7-åringarna 42-80 %, för 10-åringarna 54-88 % och för 13-åringarna 58-86 %. Spridningen för vuxna är 78-90 %, alltså en mycket mindre spridning. Detta visar att variationen mellan enskilda resultat är stor i barngrupperna medan vuxengruppen är mer homogen.

6.4 Skillnader mellan första och andra testörat

Efter beräkning av t-test för oberoende grupper så kunde ingen signifikant skillnad påvisas för 7-åringarna ($t(18) = 0,49$; $p > 0,05$) eller 10-åringarna ($t(18) = 0,24$; $p > 0,05$), men dock för 13-åringarna ($t(18) = 2,8$; $< 0,05$).



Figur 3: Medelvärden av resultatet på FB S/N +4 för första och andra testörat i de olika åldersgrupperna.

6.5 Normalvärden

Normalvärden ska enligt definition grundas på medianvärden vilket då ger följande värden (se tabell 2) (8). Normalvärdet för vuxna är, som medelvärdet, 82 %.

Tabell 2: Normalvärden för barn i åldrarna 7, 10 och 13 år på FB S/N +4 angivet i procent rätt uppfattade ord.

	7-åringar	10-åringar	13-åringar
Normalvärde	67	74	76

7. DISKUSSION

7.1 Metoddiskussion

Valet att kontakta skolorna via mail innebar att mycket tid gick åt till att vänta på svar. Kanske hade det varit enklare och mer tidseffektivt att ta kontakt med skolorna via telefon. Vi ansåg dock att kontakt via mail var att föredra. Det var mycket information som skulle ges och det skulle vara svårt att förmedla denna på ett bra sätt via telefon och mödosamt för den ansvarige på skolan att ta in all information. Mailkontakt valdes också för att beslut om medverkan troligen ändå inte skulle kunna tas omedelbart av den ansvarige över telefon. Den ansvarige fick därmed möjlighet att tänka över det och diskutera med berörda lärare.

Då inklusionskriterierna för deltagande i studien var hörsel inom normalområdet och svenska som modersmål anser vi att valet av en centralt belägen skola framför någon annan inte kan ha gjort någon skillnad på resultatet.

Eftersom studien utfördes på barn så behövdes ett godkännande från vårdnadshavarna. De barn som inte fått godkännanden hemifrån fick inte heller delta i studien.

Vid datainsamlingen gavs instruktioner och utfördes testet omväxlande av oss två. Detta skulle kunna vara en felkälla, men vi bedömer att instruktionerna har varit så pass lika och noggranna att det inte har påverkat resultatet.

Att testpersonens placering i rummet är så bra som möjligt spelar en stor roll för mätningen. Optimalt skulle vara att rummet inte innehöll distraherande föremål samt att testpersonen skulle kunna placeras på ett bra sätt gentemot de testansvariga. Detta var svårt att genomföra då mätningarna utfördes i skolsköterskans rum. Trots detta gjordes det bästa av situationen då barnet placerades i en stol som var vänd från audiometern och riktad mot väggen. Detta för att eliminera risken att denne skulle se när stimuli gavs samt minska risken att distraheras av t.ex. föremål i rummet och saker som hände utanför fönstret.

7.2 Resultatdiskussion

Det finns olika tänkbara förklaringar till att de olika åldersgruppernas resultat skiljer sig från varandra och flera möjliga faktorer som kan ha påverkat resultaten. För att kunna göra en rättvis tolkning behövs kunskap om de olika variabler som kan påverka barnens prestation. Flera studier har visat att det finns en tydlig ålderseffekt. Barn i yngre åldrar får sämre resultat på taltest än vad äldre barn får (20, 21). Detta visade sig även stämma i den aktuella studien där 7-åringarnas medelvärde var 65 %, 10-åringarnas var 73 % och 13-åringarnas var 75 % (se figur 1). Tidigare studier har också visat att barn vid 12-års ålder får samma resultat som vuxna. Detta gällde dock inte i denna studie då alla barnens medelvärden skiljde sig signifikant från de vuxnas medelvärde på 82 % (se figur 1). Det är svårt att ge ett enkelt svar på vad denna skillnad i uppnått resultat beror på eftersom det är en mängd olika faktorer som är inblandade.

Eftersom hjärnan utvecklas kontinuerligt under barndomen, är det troligt att skillnaden mellan barnens olika utvecklingsnivåer visar sig i resultaten från mätningar med taltest (21, 22). Vid 12-års ålder brukar barn ha uppnått samma språkliga och auditiva utvecklingsnivå som vuxna. Dock finns det en stor variation när det gäller i vilken takt barn utvecklas (17). En följd av detta blir att barnens resultat får en större spridning jämfört med de vuxnas (se tabell 1 a,b,c). I tonåren har barnen oftast kommit ikapp varandra och blir då, likt de vuxna, en mer homogen grupp.

7.2.1 Språklig utveckling

Eftersom den språkliga utvecklingen pågår hela livet så är det faktum att barnen befinner sig på olika utvecklingsnivåer något som kan förklara skillnaden i resultat mellan åldersgrupperna (17). Det är även troligt att barnets eget ordförråd har en stor betydelse för att resultatet på taltest skiljer sig mellan olika åldrar. Detta eftersom barnet lär sig 3000 nya

ord för varje läsår och ju fler ord man känner till desto lättare blir det att lista ut rätt ord även om man inte har hört det så bra (18).

Eftersom barnets språkförståelse kontinuerligt utvecklas är det viktigt att tänka på att när talmaterial används på barn måste språket i testet vara anpassat till dem (11). Om den språkliga nivån på testet är för hög kan det bli svårt att göra en korrekt bedömning av resultatet eftersom det kan ha påverkats av att deras språkliga förmåga inte är färdigutvecklad (16). Om barnet inte känner till ordet kan det resultera i att barnet inte svarar eller svarar med ett ord som låter snarlikt och är välkänt för barnet (23). Det kan vara så att många taltest mäter barnets språkliga utveckling i stället för funktionella hörsel. För att förhindra detta skulle man kunna tänka sig att använda nonsensord som saknar betydelse eftersom vikten av den språkliga mognaden och ordförrådets storlek då skulle minska. Dock har forskare funnit att när barn testats med nonsensord så har barnen ändå ofta försökt svara med ett riktigt ord vilket har gjort att nonsensord inte kunnat användas (24).

Vi valde att under mätningens gång notera vilka ord som de olika åldersgrupperna svarade fel på. Detta ingick inte i syftet med studien men vi tyckte att det kunde vara intressant att se om det fanns vissa ord som gav fler felaktiga svar än andra och om det skiljde sig mellan de olika åldersgrupperna. Det fanns flera ord som många svarade fel på (t.ex. ”tjog”) samt andra ord som de flesta svarade rätt på (t.ex. ”frukt”). En tänkbar anledning kan vara att vissa ord är vanligare än andra och därmed lättare att uppfatta. Detta verkar dock inte vara hela förklaringen då även ord som barn borde känna till har fått många felsvar (t.ex. ”orm”) och andra som är ovanligare har de flesta svarat rätt på (t.ex. ”narr”).

7.2.2 Auditiva systemets utveckling

Skillnaden i resultatet på FB S/N +4 mellan de olika åldersgrupperna kan även bero på barnets utvecklingsnivå av det auditiva systemet. Detta eftersom barnet med åldern får lättare att använda sig av auditiva bearbetningsprocesser vilket i sin tur underlättar förmågan att tolka och reparera trasiga ljudstimuli (11,19).

I den aktuella studien var skillnaden signifikant mellan 7-åringar och 10- respektive

13-åringar. Mellan 10- och 13-åringar fanns ingen sådan skillnad. Att 7-åringarnas resultat är signifikant skiljt från 10- och 13-åringarnas kan bero på att 7-åringarna inte kommit lika långt i sin språkliga utveckling samt att de har svårare med auditiv bearbetning. Att 13-åringarna inte får lika högt resultat som de jämnåriga i de studier vi tagit del av kan bero på att vi använt oss av FB S/N +4 och de av HINT. I HINT så är redundansen större och det är lättare att gissa sig till rätt ord utifrån kontexten. Detta gör förmodligen FB S/N +4 till ett svårare test.

7.2.3 Koncentrationsnivån

Vid jämförelser av skillnader mellan barns och vuxnas resultat på taltest ska man alltid tänka på att barn har lättare att tappa koncentrationen. Låg koncentrationsnivå kan påverka barnets prestation genom att barnet efter en stund helt enkelt glömmer bort att lyssna efter ett visst ljud eller tröttnar på uppgiften (22). Vad gäller koncentrationen för att utföra testet i den aktuella studien så upplevde vi att barnen i alla åldersgrupper, med några få undantag, ändå verkade fokuserade på uppgiften och det märktes ingen noterbar försämring under testets gång.

En faktor som kan påverka barnens koncentration är hur bra testmiljön är. En viktig förutsättning för rättvisande resultat är att testmiljön är så tyst som möjligt samt att det finns så lite saker som möjligt runt omkring som kan distrahera. Under det aktuella testet utfördes mätningarna i skolsköterskans rum vilket inte var optimalt i dessa avseenden men som ändå bedömdes som godkänd testmiljö. Viss försämring av bästa möjliga prestation kan ändå ha funnits då det ibland fanns störande ljud från skolgården samt andra saker i rummet som kunde distrahera barnet. Detta kan ha varit en orsak till att 13-åringarna i studien inte uppnådde samma resultat som vuxna trots att deras språkliga utveckling och auditiva system borde ligga på samma nivå.

7.2.4 Feltolkningar

En annan trolig felkälla som framkom under mätningen var att vissa barn hade svårt med uttal och artikulation vilket medförde att deras svar var svåra att uppfatta. Barnet kan alltså ha upprepat rätt ord men på grund av läspning eller annat talfel var det svårt att bedöma om rätt ord upprepats och det kan därför ha noterats som fel. Om barnet talade med en utpräglad dialekt eller med väldigt svag röst innebar även detta en svårighet att bedöma svaret för personen som noterade antal fel.

7.2.5 Träning- och uttrötningseffekt

Mätningarna utfördes utan att föregås av någon testomgång vilket gör det rimligt att anta att andra testöret skulle visa något bättre resultat än första testöret, då den eventuella träningseffekten borde ha framträtt under testets gång. Vid analysering av resultatet från första och andra testöret fann vi att det inte fanns någon statistiskt signifikant skillnad mellan öronen för 7- och 10-åringarna. För 13-åringarna kunde en signifikant förbättring ses mellan första och andra testöret (se figur 3). Detta skulle möjligen kunna bero på någon form av träningseffekt. Att de yngre barnen inte visar någon förbättring kan bero på att de påverkas av en uttrötningseffekt i större grad än 13-åringarna.

7.3 Studiens betydelse och framtida forskning

Vi anser att vi uppnått syftet med studien då vi tagit fram normalvärden för FB S/N +4 för åldrarna 7, 10 och 13 år. Normalvärden behövs för att kunna använda taltestmaterialet på barn. Dessa normalvärden skulle mycket väl kunna användas kliniskt inom hörselvården som en ledning till vad som förväntas av ett normalhörande barn på FB S/N +4.

Exempelvis kan de användas vid utredningar där man önskar ta reda på om ett barns svårigheter i skolan beror på nedsatt hörsel eller någon annan problematik. För att testet ska kunna användas på barn med nedsatt hörsel så krävs dock framtida forskning för att visa vad barn med olika grader av hörselnedsättning förväntas uppnå för resultat.

Eftersom 13-åringarna i studien inte uppnådde samma resultat som de vuxna, som skett i andra studier, så skulle vi tycka att det vore intressant om nya mätningar kunde utföras på fler åldrar. Vi skulle vilja veta hur många procent rätt t.ex. 15- och 17-åringar skulle få på testet. Detta för att se vid vilken ålder som man för testet FB S/N +4 uppnår vuxenvärden.

8. KONKLUSION

Normalvärdet för 7-åringarna blev 67 %, för 10-åringarna 74 % och för 13-åringarna 76 %. Resultatet av studien visar alltså ett bättre resultat på FB S/N +4 med ökad ålder. Dock når ingen av åldersgrupperna upp till samma resultat som de vuxna. Alla åldersgruppers medelvärden är statistiskt signifikant lägre än de vuxnas medelvärde på 82 %.

Vid jämförelser mellan barngrupperna så var skillnaden statistiskt signifikant mellan 7-åringarna och 10-åringarna samt mellan 7-åringarna och 13-åringarna. Mellan

10-åringarna och 13-åringarna fanns dock ingen signifikant skillnad.

T-test visade att det inte fanns någon statistiskt signifikant skillnad mellan höger och vänster öra för någon av barngrupperna. Mellan första och andra testöret fann vi endast en statistiskt signifikant skillnad för 13-åringarna.

9. REFERENSER

1. Lidén G. Speech audiometry – an experimental and clinical study with Swedish language material. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1954;114:1-145.
2. Lidén G, Fant G. Swedish word material for speech audiometry and articulation tests. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1954;116:189-204.
3. Hagerman B. Sentences for testing speech intelligibility in noise. *Scand Audiol.* 1982;11(2):79-87
4. Hällgren M, Larsby B, Arlinger S. A Swedish version of the Hearing In Noise Test (HINT) for measurement of speech recognition. *Int J Audiol.* 2006 Apr;45(4):227-37.
5. Magnusson L. CD-skiva TAL I BRUS enligt Sahlgrenska Sjukhuset. Bromma: C A TEGNÉR AB
6. Magnusson L. Reliable clinical determination of speech recognition scores using Swedish PB words in speech-weighted noise. *Scand Audiol.* 1995;24(4):217-23.
7. Barrenäs ML, Wikström I. The influence of hearing and age on speech recognition scores in noise in audiological patients and in the general population. *Ear Hear.* 2000 Dec;21(6):569-77
8. International standard, ISO 8253-3. Acoustics – Audiometric test methods – Part 3: Speech audiometry. 1996-12-15
9. Scollie SD. Children's speech recognition scores: the Speech Intelligibility Index and proficiency factors for age and hearing level. *Ear Hear.* 2008 Aug;29(4):543-56.
10. Blandy S, Lutman M. Hearing threshold levels and speech recognition in noise in 7-year-olds. *Int J Audiol.* 2005 Aug;44(8):435-43.

11. Cameron S, Dillon H, Newall P. The listening in Spatialized Noise test: normative data for children. *Int J Audiol.* 2006 Feb;45(2):99-108.
12. Mendel LL. Current considerations in pediatric speech audiometry. *Int J Audiol.* 2008 Sep;47(9):546-53.
13. Vaillancourt V, Laroche C, Giguere C, Soli SD. Establishment of age-specific normative data for the canadian French version of the hearing in noise test for children. *Ear Hear.* 2008 Jun;29(3):453-66.
14. Jamieson DG, Kranjc G, Yu K, Hodgetts WE. Speech intelligibility of young school-aged children in the presence of reallife classroom noise. *J Am Acad Audiol.* 2004; 15: 508-17.
15. Picard M, Bradley JS. Revisiting speech interference in classrooms. *Audiology.* 2001; 40: 221-44.
16. Neijenhuis K, Snik A, Priester G, van Kordenoordt S, van den Broek P. Age effects and normative data on a Dutch test battery for auditory processing disorders. *Int J Audiol.* 2002 Sep;41(6):334-46.
17. Owens RE Jr. *Language development: an introduction.* Boston: Pearson/Allyn and Bacon, 2008.
18. Clark EV, Later lexical development and word formation. In: Fletcher P, MacWhinney B editors. *The handbook of child language.* Cambridge: Basil Blackwell Inc; 1995:393-412.
19. Moore JK, Guan YL. Cytoarchitectural and axonal maturation in human auditory cortex. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2001 Dec;2(4):297-311.
20. Stuart A. Development of auditory temporal resolution in school-age children revealed by word recognition in continuous and interrupted noise. *Ear Hear.* 2005 Feb;26(1):78-88.

21. Eggermont JJ, Ponton CW. Auditory-evoked potential studies of cortical maturation in normal hearing and implanted children: correlations with changes in structure and speech perception. *Acta Otolaryngol.* 2003 Jan;123(2):249-52.
22. Dawes P, Bishop DV. Maturation of visual and auditory temporal processing in school-aged children. *J Speech Lang Hear Res.* 2008 Aug;51(4):1002-15.
23. Markides A. Speech tests of hearing for children. In: Martin M (Ed.). *Speech Audiometry* 2nd edition. London: Whurr Publishers Ltd; 1997:176-194.
24. Watson TJ. Speech audiometry in children. In: Ewing AWG (Ed.) *Educational Guidance and the deaf children.* Manchester: Manchester University Press: 1957



GÖTEBORGS UNIVERSITET
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Institutionen för neurovetenskap och fysiologi
Enheten för audiologi

Hej!

Vi är två studenter på audionomprogrammet på Göteborgs universitet. Vi läser nu sista terminen och ska påbörja vår C-uppsats som är en experimentell studie. Syftet med studien är att för ett taltest ta fram ett normalmaterial för barn i olika åldrar. Det aktuella taltestet är ett hörseltest som rutinmässigt används på hörselvården för närvarande. Att vi kan genomföra studien är mycket viktigt då ett normalmaterial för barn saknas och eftersöks av många.

Vi kommer att behöva testa barn i åldrarna 7,10 och 13 år/ årskurs 1,4 och 7, tio barn i varje grupp. Av praktiska skäl önskar vi göra testningen på en skola som har elever i de eftersökta åldrarna. Vi undrar därför om er skola har möjlighet att låta oss komma och testa era elever under några dagar. Vi kommer att behöva ha tillgång till ett tyst rum för att kunna utföra testen så säkert som möjligt. Övrigt material tillhandahåller vi. Vi beräknar att testningen kommer att ta ca tre dagar, en grupp per dag. Varje elevs testning kommer att ta ca 25 minuter. I denna tid ingår också att vi gör ett snabbt hörseltest för att bekräfta normal hörsel. Om ni har möjlighet att vara med i studien så planerar vi att skicka ut brev och formulär till skolan som eleverna ska ta med hem för godkännande och påskrift av vårdnadshavaren.

Vi hoppas att er skola kommer att kunna delta och vi skulle uppskatta om ni kunde ge besked så snart som möjligt.

Vänliga hälsningar

Karin Ilstedt, gusilska@student.gu.se, 0738-061 761
Jessica Granström, gusgransj@student.gu.se, 073-7768845

Handledare:

Lennart Magnusson, adj. universitetslektor
Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet
Institutionen för Neurovetenskap och Fysiologi
Enheten för Audiologi
Tel: 3429175



GÖTEBORGS UNIVERSITET
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Hörseltest på ditt barn på Fjällskolan

Vid Göteborgs Universitet, Sahlgrenska Akademin, kommer en studie genomföras där syftet är att för ett taltest ta fram normalmaterial för barn. Denna studie kommer att genomföras av två audionomstudenter som deras examensarbete/C-uppsats. Taltestet är ett hörseltest som rutinmässigt används inom hörselvården. Testet kallas ”Tal i brus” och innebär att man får lyssna på meningar tillsammans med störande brus. Bruset läggs på för att efterlikna verklighetens svårigheter då det ofta är i bullriga miljöer man har svårt att höra. Att vi kan genomföra studien är mycket viktigt då ett normalmaterial för barn saknas och eftersöks av många.

Eftersom mätningen görs på relativt låga ljudnivåer så anser vi att risken för skadlig hörselpåverkan är obefintlig. Barnet får självklart avbryta under testets gång om han/hon skulle känna obehag av något slag.

Medverkan är anonym och frivillig. Resultaten kommer inte att sparas så att de kan kopplas till en enskild person.

Testet kräver svenska som modersmål och om inte detta kriterium uppfylls så kan ditt barn tyvärr inte medverka och ni kan bortse från detta brev.

Testet går till på följande sätt:

Vi kommer att börja med att kontrollera att barnet har hörsel inom normalområdet. Detta kommer att göras med tonaudiometri där barnet får lyssna på svaga toner och signalera om de hör. Om det skulle vara så att ert barn inte får ett resultat inom normalområdet så kommer ni att få information om detta hemskickat med barnet. Om barnet klarar testet så går vi vidare med det nämnda taltestet. Vid mätningen får barnet lyssna på 50 meningar där varje mening inleds med bärfrasen: ”Nu hör ni...” och sedan ett enstavigt ord, t.ex. ”bil”. Barnet uppmanas att försöka upprepa sista ordet i varje mening. Meningarna presenteras på en ljudstyrkenivå som motsvarar normalstarkt tal. Mätningen kommer att göras på ett öra i taget samt båda öronen samtidigt.

Eftersom barnen är minderåriga så behöver vi ha vårdnadshavarens godkännande i form av målsmans underskrift.

Handledare:

Lennart Magnusson, adj. universitetslektor
Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet
Institutionen för Neurovetenskap och Fysiologi
Enheten för Audiologi
tel: 3429175

Bilaga 2

Jag godkänner att mitt barn _____ medverkar i studien

Barnets namn

Ort och datum

Målsmans underskrift

Var snäll och skicka godkännandet tillbaka till skolan så snart som möjligt. Tack på förhand!



GÖTEBORGS UNIVERSITET
SAHLGRENSKA AKADEMIN

Hörseltest på ditt barn på Fjällskolan

Idag har vi kontrollerat ditt barns hörsel. Detta gjordes med s.k. screening där ditt barn fick lyssna på toner på en förutbestämd nivå som motsvarar den lägsta nivån som man måste kunna höra för att klassas som normalhörande. Barnet instruerades att svara när han/hon hörde en signal. Vid dagens mätning så svarade inte ditt barn på vissa/någon av signalerna. Vi vill förtydliga att detta **inte** behöver betyda att ditt barn har en hörselnedsättning utan det kan bero på andra faktorer som mätfel, trötthet, förkylning etc. Om ni önskar kontrollera ert barns hörsel noggrannare så rekommenderar vi er att ta kontakt med hörselvården.

Med vänlig hälsning
Jessica Granström och Karin Ilstedt
Audionomstudenter vid Göteborgs Universitet

Handledare:
Lennart Magnusson, adj. universitetslektor
Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet
Institutionen för Neurovetenskap och Fysiologi
Enheten för Audiologi
tel: 3429175