



Reserapport

Erik Berninger
Baltimore, USA, 11-15 februari 2017

Kort referat ARO 2017

Den årliga grundforskningsbetonade konferensen, ARO Midwinter Research Meeting (11-15 Februari 2017), lockar ett stort antal deltagare från världens alla hörn (Association for Research in Otolaryngology; www.ARO.org). I år presenterades 1100 vetenskapliga bidrag under fem dagar. Konferensens upplägg följer en given mall med upp till tre parallella symposier och fria föredrag mellan klockan 8 och 17. Efter lunch varje dag startar en ny 24-timmars postersession. Presentatören skall vara närvarande under de två första timmarna, samt under ytterligare två timmar. Det stora posterutrymmet, 1.5 m · 2.0 m, inbjuder till en omfattande och djuplodande resultatpresentation, som i sin tur leder till en hög grad av interaktivitet. Intensiva diskussioner är således legio.

Det finns en air av spänning och nyfikenhet under ARO vilket sannolikt sammanhänger med att allt presenterat material måste vara helt nytt. Presenterade resultat är således preliminära, vilket i sin tur bidrar till en intensiv dialog. De inbjudna föreläsarnas presentationer karakteriseras av stor kunskap, en lång serie målinriktade studier samt inte minst en ödmjuk inställning till det aktuella kunskapslägets begränsningar. En amerikansk konferensdeltagarna lät hälsa att forskningsåret delas in i tiden före, respektive efter, ARO Midwinter Research Meeting.

Årets konferens var förlagd till Baltimore, Md, USA. Baltimore benämns litet skämtsamt som 'The Greatest City in America – vacker hamnstad med sitt berömda och välrenommerade Johns Hopkins University. Washington DC ligger endast en timmes tågresor från Baltimore. Ett besök i Washington DC kan varmt rekommenderas. Högkvalitativa konstmuseer, Smithsonian Air and Space Museum, ett intressant spionmuseum, den vackra Arlingtonkyrkogården där bland andra John F Kennedy är begravd är några utflyktsmål som man hinner besöka under en dags vistelse.

En av konferensens höjdpunkter är utdelandet av utmärkelsen "ARO Award of Merit" som i år gick till Alan Palmer (University of Nottingham, Nottingham, GB) för pionjärbete inom området auditiv signalbearbetning. Alan Palmer har till exempel utvecklat tekniker för att studera signalbearbetning på olika nivåer i hörselsystemet, från hörselnerv till auditiva cortex. Bland annat har Alan Palmer bidragit till att förstå dynamikregleringen i hörselnerv och Nucleus Cochlearis, kodning av ljudkällor på Colliculus Superior-nivå för att nu ge ett par exempel på den betydande forskning som Alan Palmer varit delaktig i. Hans stora betydelse och inflytande som mentor beskrevs på ett

sedvanligt färgstarkt sätt av tidigare doktorander under den mycket välbesökta "ARO Award of Merit"-ceremonin.

Tidigare har två skandinaver erhållit utmärkelsen, nämligen Åke Flock (Karolinska Institutet), 1989 och Jan Wersäll (Karolinska Institutet), 1992.

Den snabba utvecklingen inom den genetiska forskningen beskrevs i ett inledande presidential symposium. Idag behövs endast 10 ng protein för att bestämma DNA-sekvensen! Det är bara drygt 60 år sedan den dubbelspiralformade DNA-strukturen upptäcktes av Watson, Crick och Franklin (1953), som sedan fått en så stor betydelse både för forskning och klinik. Nittio procent av alla mutationer är icke-funktionella och endast 2% är kopplade till fenotyp.

En intensiv humanforskning har varit inriktad på att studera fenomenet dold hörselnedsättning efter Kujawa & Libermans (2009) djurstudier som visat att cochleär neuropati uppstår efter måttligt bullertrauma. Deras välkända resultat visar bestående förändringar, synaptopati, hos inre hårcells-synapser som karakteriseras av hög tröskel och låg spontanaktivitet. Synaptopatin avspeglas följaktligen inte i förhöjda hörtrösklar, utan endast i övertröskliga förändringar. Den samlade aktionspotentialen från hörselnerven (compound action potential, CAP, dvs ABR våg I) uppvisar lägre amplitud vid höga stimulusnivåer hos bullerexponerade möss jämfört med kontrollgrupp. Humanstudier ger en mer splittrad bild, nedan följer endast två exempel. I en humanstudie har Plack et al studerat 30 unga friska kvinnor med normala hörtrösklar och varierande grad av bullerexponering. Något samband mellan ABR våg-I amplitud, som evocerats vid höga stimulusnivåer, och bullerexponering kunde inte påvisas. I en annan humanstudie av Hunter et al omfattande 51 barn i åldern 6-12 år med lyssningsproblem trots normala hörtrösklar har man inte kunnat finna någon evidens för att lyssningsproblemen skulle kunna förklaras av cochleär neuropati (63 barn i kontrollgrupp).

Children with Congenital Unilateral Sensorineural Hearing Loss: Effects of Late Hearing Aid Amplification

Marlin Johansson [PhD] ^{1,2,3}, Erik Berninger ^{1,2}

¹Department of Clinical Science, Intervention and Technology, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden
²Department of ENT, Section of Cochlear Implant Technology, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden
³Department of Psychology, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden
⁴Department of Psychology, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden
⁵Department of Signals and Systems, Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden

INTRODUCTION

Children with unilateral hearing loss are at risk of experiencing academic, social-emotional and speech-language difficulties. Reduced neural stimulation in one auditory pathway to the brain can cause maladaptive cortical reorganization and effortful listening [1, 2]. Two major challenges for children with unilateral hearing loss are sound-source localization and understanding speech in the presence of multiple interfering speech signals, e.g. in ground and school settings. The aim was to analyze how hearing aid use affects 1) perceived real life function, 2) sound localization accuracy, and 3) speech understanding in listening speech, in a group of children with congenital unilateral sensorineural hearing loss.

Subjects and Methods

Inclusion criteria: Children (6-12 yrs. old) with non-syndromic congenital unilateral sensorineural hearing loss, detected in the universal newborn hearing-screening programme, in Stockholm: Pure tone thresholds (PTTs) ≤ 20 dB HL in the better ear. Hearing aid use ≤ 6 months, and PTTs > 20 dB HL and pure tone average (PTA, 4 frequencies, 0.5-4 kHz) ≥ 90 dB HL in the worse ear.

Subjects: Seven subjects passed the inclusion criteria and was invited to participate. Six subjects (9.7-10.8 yrs. of age at test) with first hearing aid fitting between 4.8-8.9 yrs. of age participated. Demographic and hearing aid details is displayed in Table 1.

Methods: The subjects visited the clinic for three hours in the morning. Otoscopy, tympanometry and acoustic reflex measurements were used to ensure normal middle ear conditions. PTTs were measured monaurally in both ears with a Bekesy technique [3]. Hearing aid function was verified with amplifier measurements, both real ear to coupler difference (RECD) with a foam ear tip (55, 65 and 75 dB SPL ISTS input) and aided hearing threshold in sound field with a Bekesy technique (frontal incidence) with 1/3-octave noise. All psychophysical measurements and auditory brainstem responses (ABR) were recorded in a sound-treated room.

Sound localization accuracy (SLA) was measured aided and unaided with an objective eye-tracking method at 63 dB SPL_A (details in [4]). The setup is displayed in Figure 2. SLA was quantified as an error index (EI) [5, 6]. EI=0 corresponds to perfect match between perceived and presented azimuths, while EI=1 corresponds to pure guess [5]. **Speech understanding in noise (SUN)** was measured aided and unaided with a five-loudspeaker setup (not completed). Female target speech, Hagerman's sentences [7], was presented at 63 dB SPL_C (frontal speaker) simultaneously with sequences of competing male voices presented from corner loudspeakers, i.e., spatially separated from the target speech. Results were expressed as a signal-to-noise ratio (SNR), corresponding to 40% speech recognition [8]. An unaided retest was done for both SLA and SUN. ABR was recorded at 70-80 dB HL, in each ear separately, in order to compare neural activity (I-V interval) at a brainstem level. **Questionnaires** evaluating hearing disability and hearing aid benefit were administered to the subjects and one accompanying parent. Abbreviated profile of hearing aid benefit (APHAB) and parents' evaluation of auditory performance of children (PEACH) questionnaires were used (Swedish version). **Nonparametric statistical analyses** were used (Wilcoxon Signed-Rank test).

RESULTS

PTA was 45.0 dB HL (SD: 6-52.4 dB HL) and 5.6 dB HL (0.5-32.2 dB HL) in the impaired and normal ear, respectively (Table 1). Significantly lower PTA existed in the aided versus the unaided ear ($p < 0.05$). Data was generally lower for hearing threshold in sound field compared to RECD and 20-coupler measurement (Table 2). Hearing aid use varied from 0.5-12.7 years according to the otoscopy (Table 1).

SLA: Aided EI was significantly higher (i.e. worse SLA) in the impaired and normal ear, respectively (aided vs. unaided EI) ($p < 0.05$, one-tailed). The mean (SD) unaided EI was 0.11 (0.11) (Fig. 3a). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

SUN: Mean (SD) SUN in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3b). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

APHAB: Mean (SD) APHAB in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3c). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

Fig 1. Aided horizontal sound localization accuracy, quantified by an error index (EI) as a function of monaural level in the level of the auditory response (the ABR I-V interval) in the worse ear. (Lower regression lines based on responses in the better ear.) (Upper regression lines based on responses in the worse ear.) (EI=0 corresponds to perfect match between perceived and presented azimuths, while EI=1 corresponds to pure guess.)

Fig 2. Sound localization setup. The test room was a sound-treated room. The test room was a sound-treated room. The test room was a sound-treated room. The test room was a sound-treated room.

Fig 3. Mean (SD) SUN in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3b). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

Fig 4. Mean (SD) APHAB in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3c). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

Table 1. Demographic and hearing aid use details.

Subject	Sex	Age at test (yrs.)	Age at hearing aid fitting (yrs.)	PTA (dB HL)	PTA (dB HL)	RECD (dB)	RECD (dB)	ABR I-V interval (ms)	ABR I-V interval (ms)
S1	M	10.8	4.8	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1
S2	M	10.7	5.5	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1
S3	M	10.6	6.2	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1
S4	F	10.5	6.8	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1
S5	F	10.4	7.5	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1
S6	F	10.3	8.9	45.0	5.6	10.0	10.0	11.1	11.1

Table 2. Pure tone thresholds (PTTs) and pure tone average (PTA) in the better and worse ear.

Frequency (Hz)	025	050	100	200	400	800	1600	3200	6400
Subject 1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Subject 2	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Subject 3	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Subject 4	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Subject 5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Subject 6	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Table 3. Hearing aid use details.

Subject	Age at fitting (yrs.)	Age at test (yrs.)	Duration (yrs.)
S1	4.8	10.8	6.0
S2	5.5	10.7	5.2
S3	6.2	10.6	4.4
S4	6.8	10.5	3.7
S5	7.5	10.4	2.9
S6	8.9	10.3	1.4

Fig 4. Aided horizontal sound localization accuracy, quantified by an error index (EI) as a function of monaural level in the level of the auditory response (the ABR I-V interval) in the worse ear. (Lower regression lines based on responses in the better ear.) (Upper regression lines based on responses in the worse ear.) (EI=0 corresponds to perfect match between perceived and presented azimuths, while EI=1 corresponds to pure guess.)

Fig 5. Mean (SD) SUN in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3b). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

Fig 6. Mean (SD) APHAB in noise (unaided vs. aided) was 11.1 (11.1) (Fig. 3c). No significant difference was found between test and retest (0.05, one-tailed).

Doktoranden Marlin Johansson (Karolinska Institutet) presenterar sina preliminära resultat avseende barn med medfödd unilateral sensorineural hörselnedsättning.

Sammanfattningsvis speglar föreliggande korta referat endast en liten del av konferensens många bidrag. Titta gärna in på www.aro.org för att läsa mer, till exempel om spännande studier från de Nordiska länderna, till exempel interna biologiska (cochleära) klockor. "Hair ball", den sista kvällens dans under konferensen, hjälper onekligen till med att vidmakthålla den interna amerikanska klockan.

Jag vill rikta ett stort tack till Nordiska Audiologisk Sällskapet som på ett generöst sätt bidragit med medel till forskningsresa för tre presentationer under ARO 2017.

Erik Berninger

Docent

Hörsel- och Balanskliniken, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm