



Karolinska
Institutet

Att växa upp med ett öra: Centrala hörselbanors struktur och funktion vid ensidig hörselgångsatresi

Malin Siegbahn

Ph.D.

Institutionen för klinisk vetenskap, intervention och teknik –CLINTEC

Enheten för öron- näs- och halssjukdomar

Specialistläkare i öron- näs- och halssjukdomar, Karolinska Universitetssjukhuset

Handledare och nyckelpersoner

Huvudhandledare

Cecilia Engmér Berglin, M.D. PhD.

Karolinska Institutet
CLINTEC

Enheten för öron- näs- och halssjukdomar

Bihandledare

Docent Rodrigo Moreno

Kungliga Tekniska Högskolan
Institutionen för Medicinteknik och Hälsosystem
Enheten för Medicinsk Avbildning

Filip Asp, PhD.

Karolinska Institutet
CLINTEC

Enheten för öron- näs- och halssjukdomar

Nyckelpersoner

Prof. emeritus Malou Hultcrantz
CLINTEC, KI

Prof. Martin Ingvar
Inst. för klinisk neurovetenskap, KI

Docent Peter Damberg
KERIC, KI

Tack till

Masterstudenter på KTH:
Blanca Bastardes
Karen Zanntop

Hörselgångsatresi

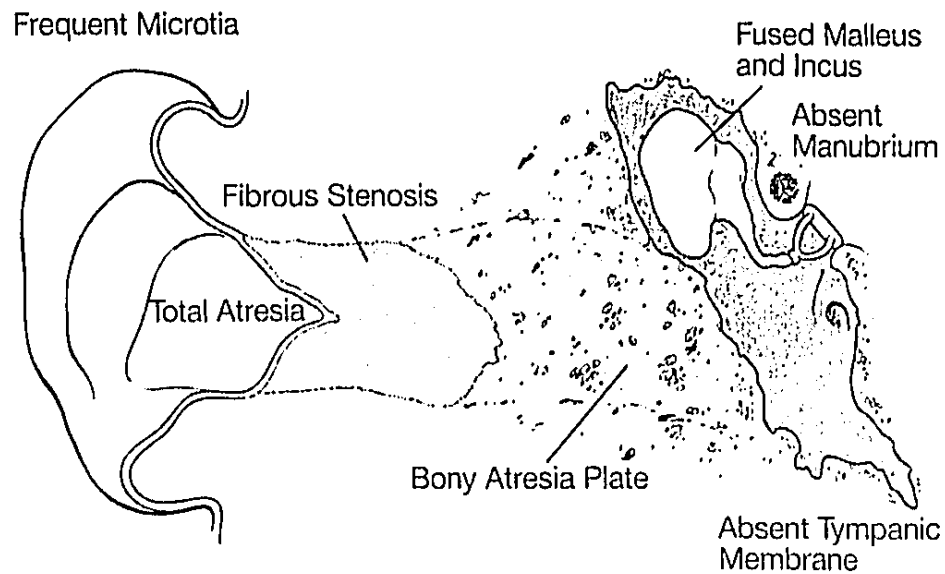
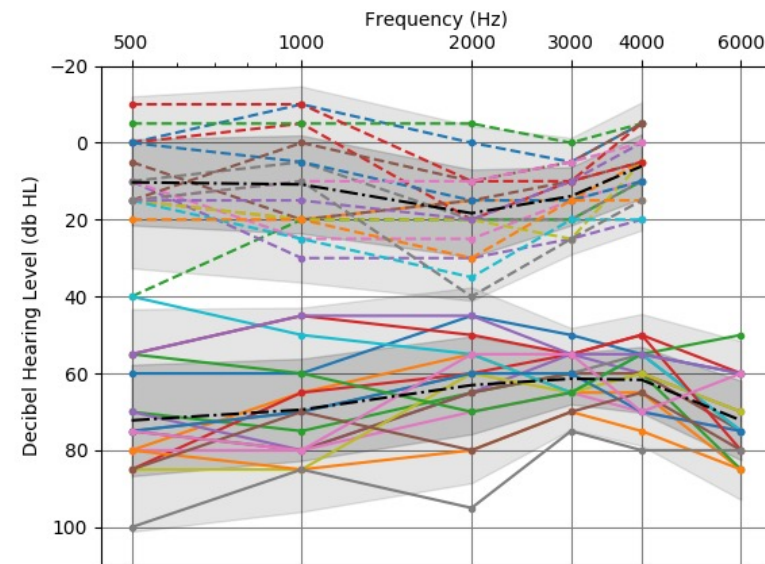


Illustration: Schuknecht, Laryngoscope, 1989

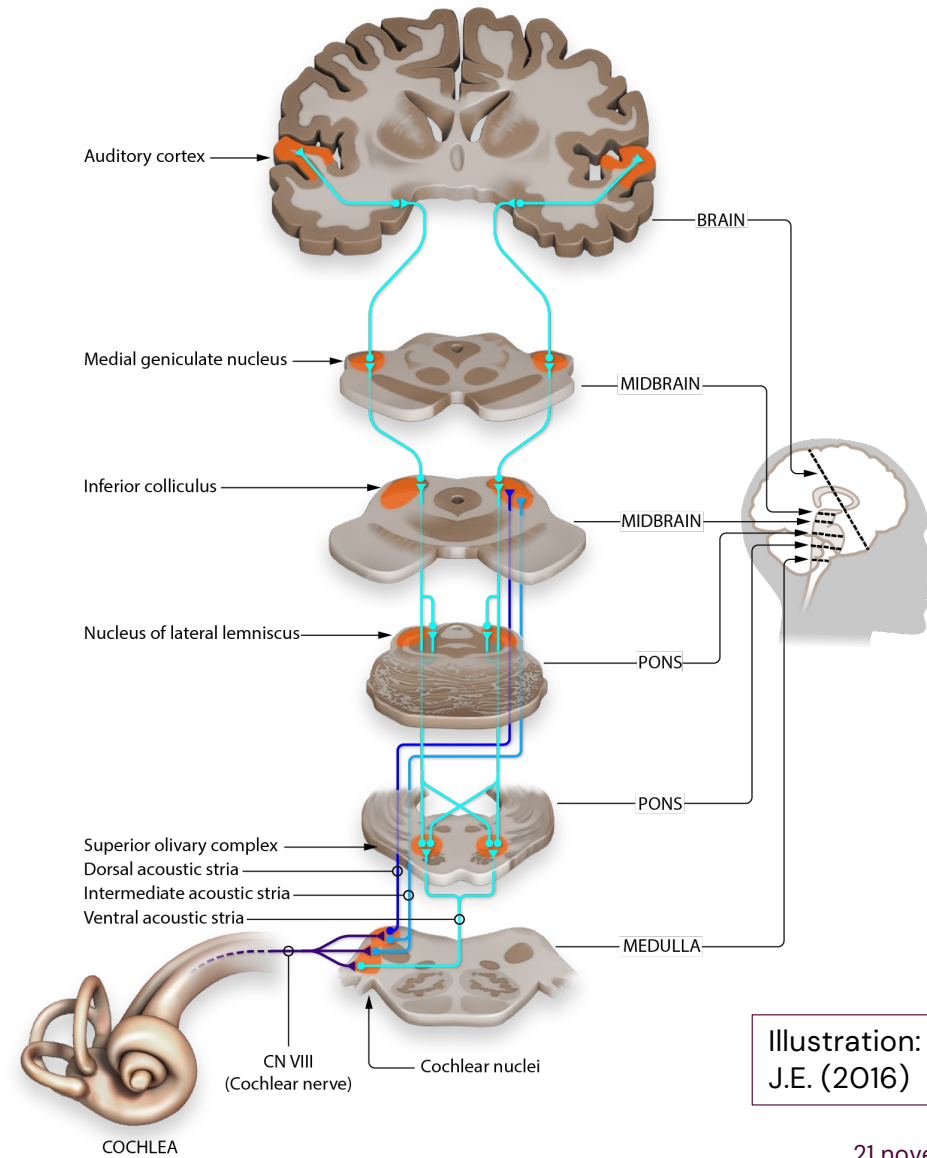


Bakgrund och syfte

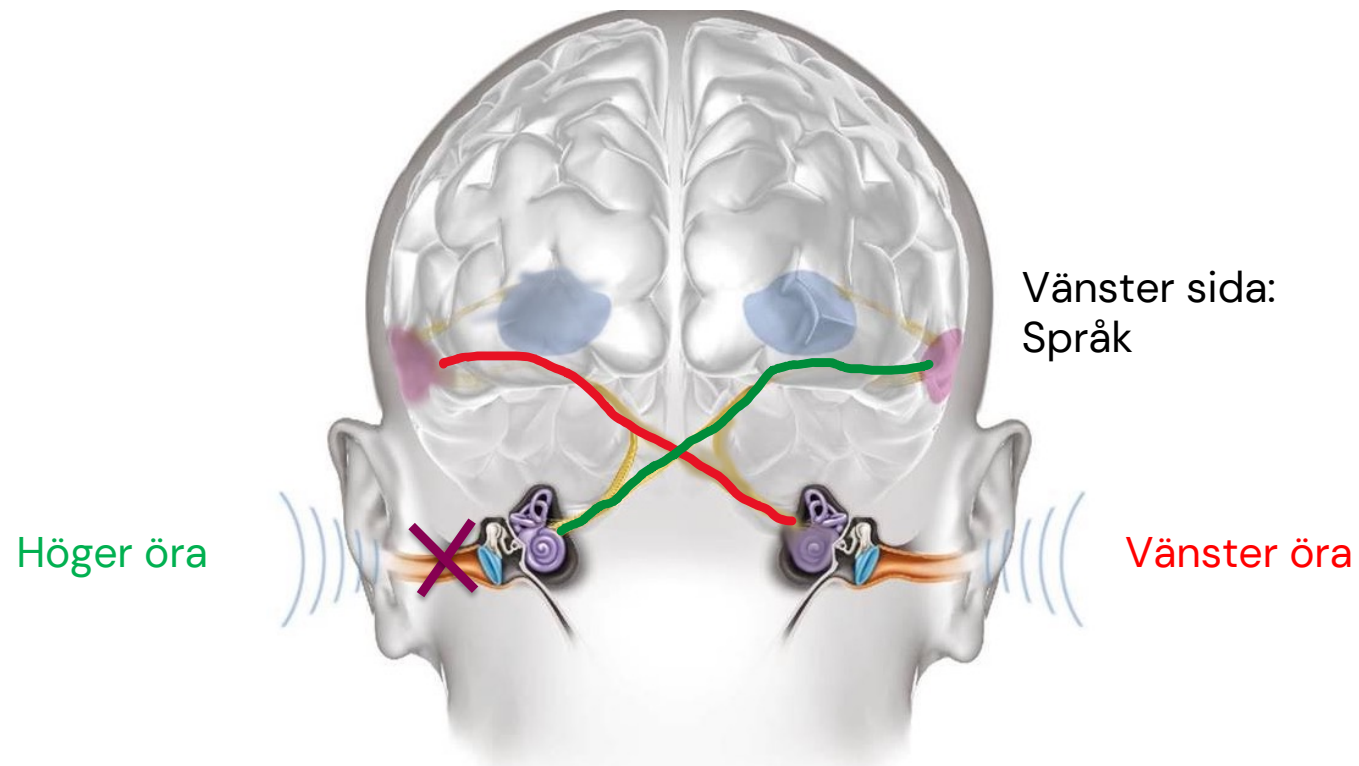
- Vid ensidig hörselnedsättning påverkas både riktningshörsel^{1,2,3} och taldiskrimination^{4,5,6} negativt. Hur väl fungerar det vid ensidig atresi utan hörhjälpmedel?
- Går det att visualisera om centrala hörselbanor påverkas negativt vid utebliven ljudstimulans under kritiska utvecklingsfaser i barndomen?
- Både människor och djurmodell studerades med MR. Patienterna gjorde även funktionella hörseltester.

1. Viehweg & Campbell 1960, 2. Humes *et al.* 1980, 3. Slattery & Middlebrooks 1994
4. Firszt *et al.* 2017, 5. Reeder *et al.* 2015, 6. Liu *et al.* 2022

Centrala hörselbanor



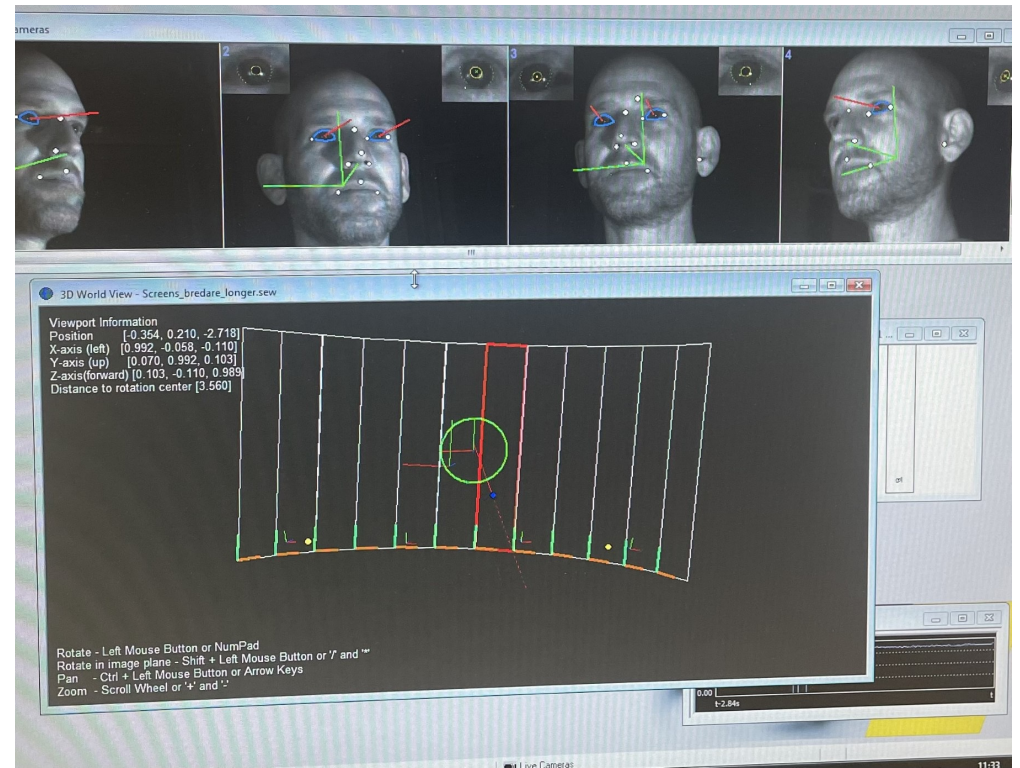
Central processing av ljud



Ingående studier

- I. **Siegbahn M**, Engmér Berglin C, Hultcrantz M, Asp F. (2021). Adults with unilateral congenital ear canal atresia –sound localization ability and speech in competing speech in unaided condition. *Acta Otolaryngol.* 2021 Jul;141(7):689–694.
- II. **Siegbahn M**, Engmér Berglin C, Moreno R. (2022). Automatic segmentation of the core of the acoustic radiation in humans. *Front. Neurol.* 2022 Sep 23, 13: 934650.
- III. **Siegbahn M**, Jörgens D, Asp F, Hultcrantz M, Moreno R, Engmér Berglin C. Asymmetry in cortical thickness of the Heschl's gyrus in unilateral ear canal atresia. *Otology & Neurotology*, 2024 Apr 01, 45(4):e342-e350.
- IV. **Siegbahn M**, Kraft S, Maschio F, Hultcrantz M, Engmér Berglin C, Moreno R. White matter tracts of the auditory pathways in experimental unilateral ear canal atresia. Manuscript.

Studie I Metod

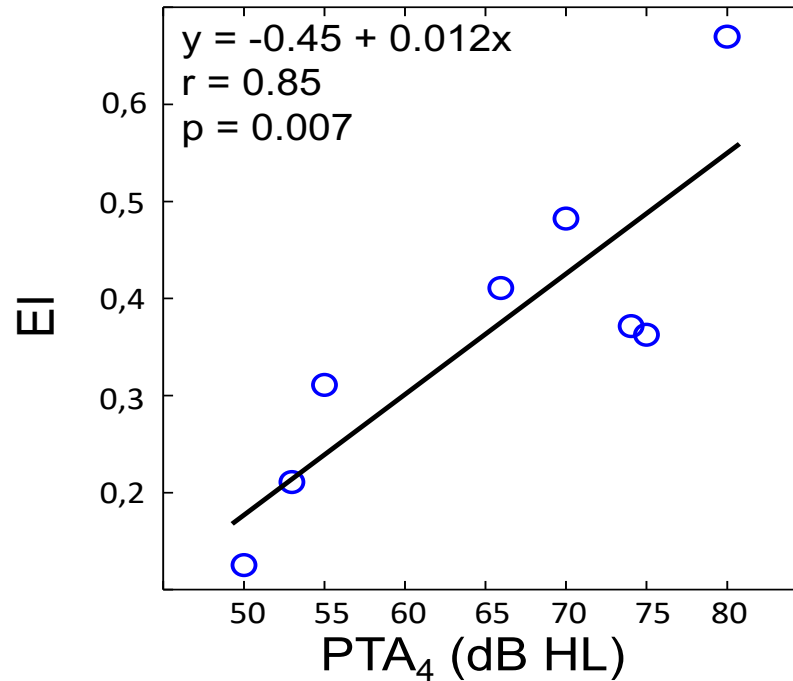


Studie I

Ljudlokalisering
vid ensidig atresi

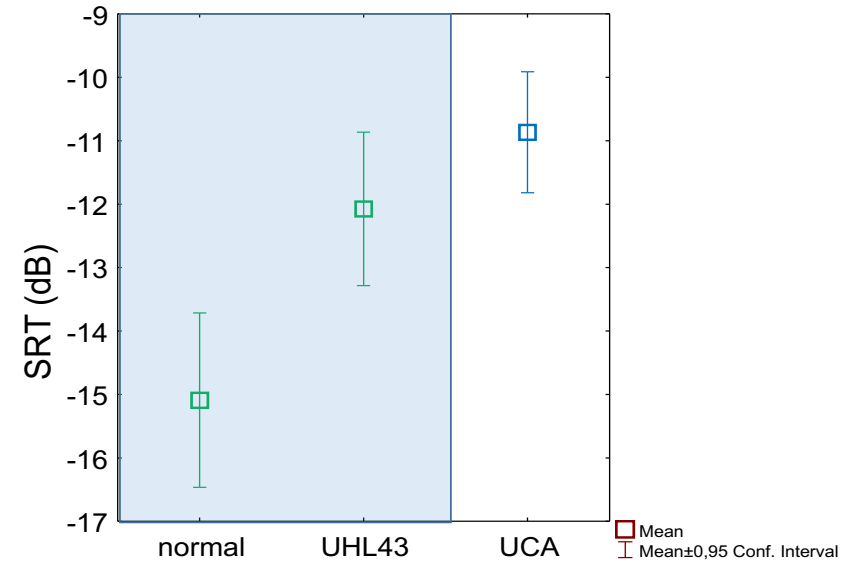
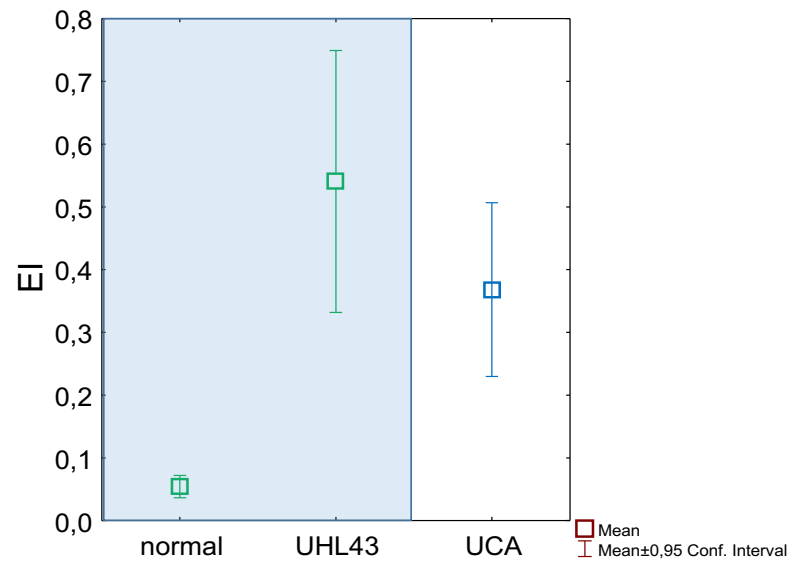
EI-error index,
storleken på felet

PTA-hörtrösklarna



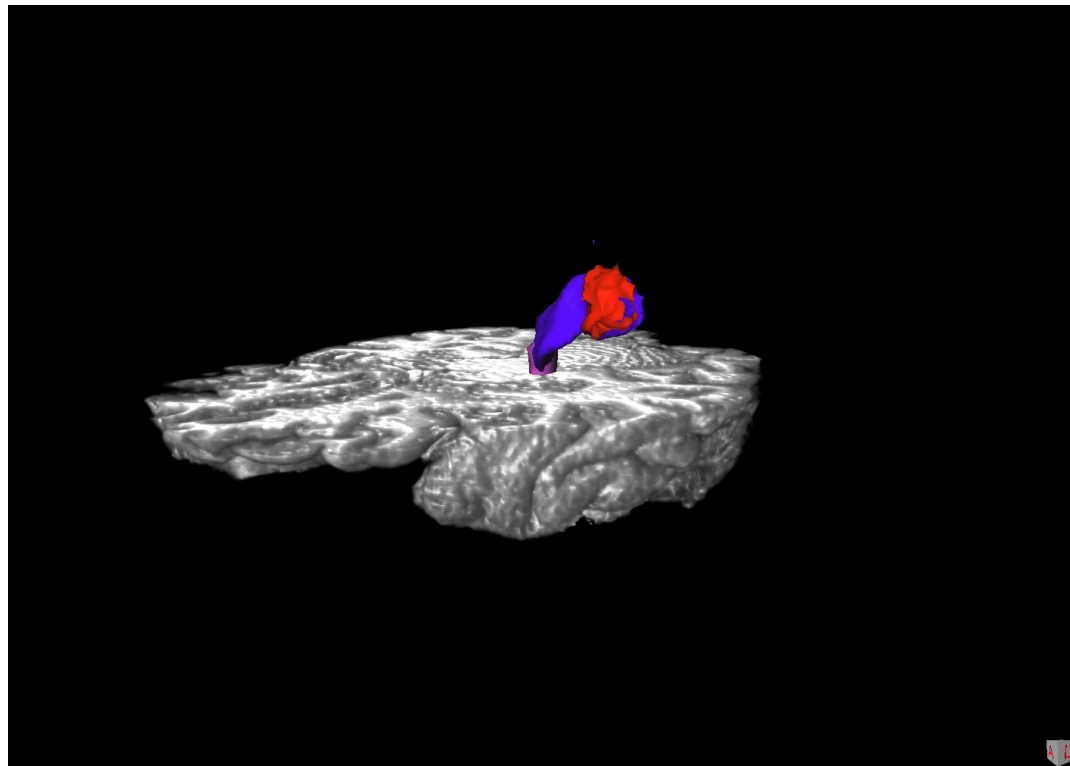
Studie I

Resultat – Jämförelse atresi (UCA) med normalhörande och experimentell ensidig hörselnedsättning (UHL43)



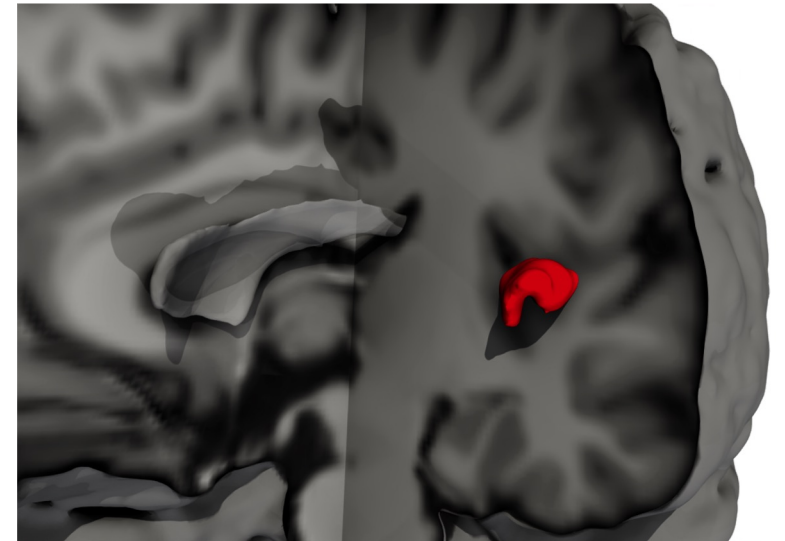
Studie II

Med MR togs "acoustic radiation" – vitsubstansbanan mellan mediala knäkroppen och primära hörselcortex fram.



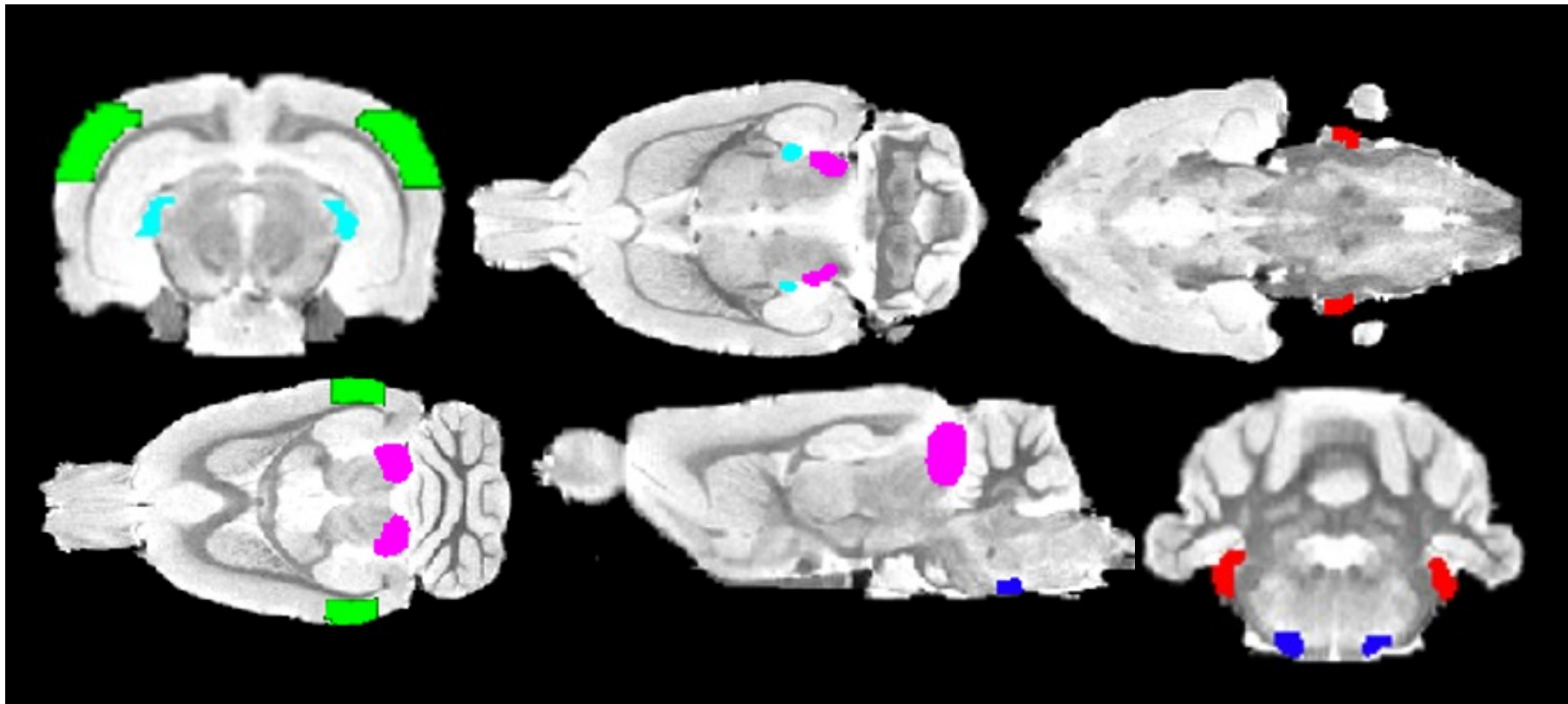
Studie III

- 18 patienter med ensidig atresi, 18 matchade kontroller.
- MR-scanning, mätning av tjocklek och volym på grå substans i primära hörselcortex
- En skillnad i tjocklek mellan sidorna sågs vid atresi (höger sida > vänster), där normalhörande hade symmetriska mått.



Studie IV

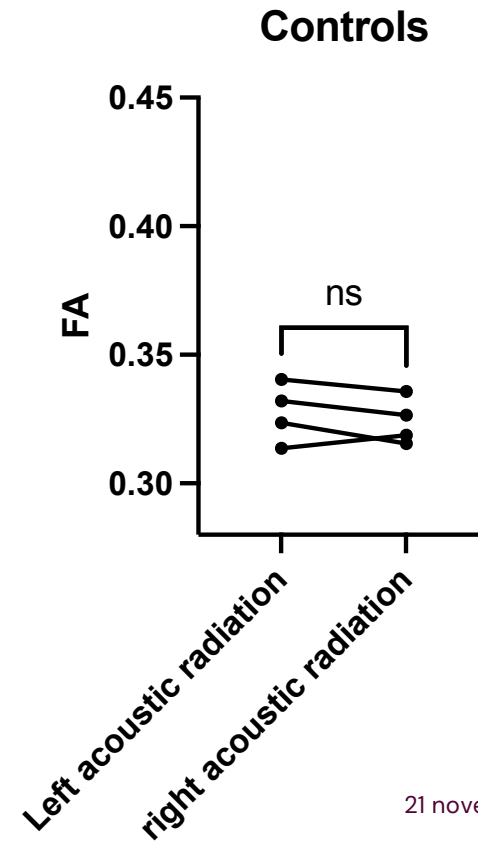
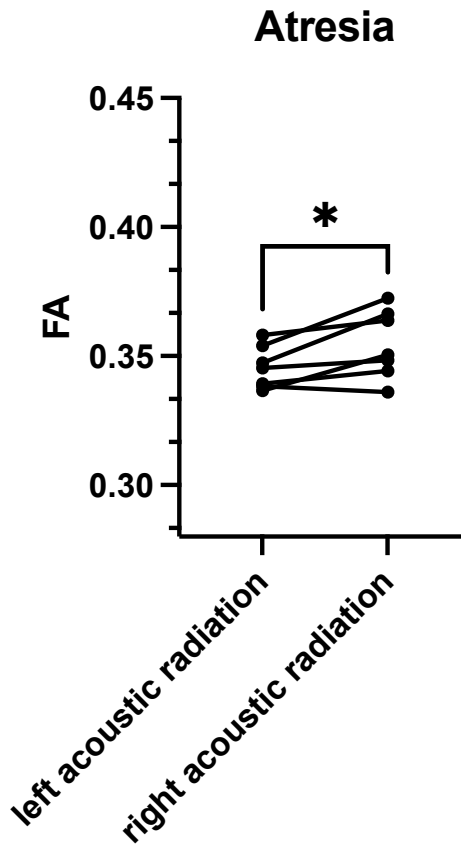
Råttor med konstruerad ensidig atresi, MR 12 månader



Studie IV

Vitsubstansbanan acoustic radiation mättes, FA= Fractional anisotropy

Kontrollerna hade ingen skillnad mellan sidorna, medan råttor med ensidig atresi hade det.

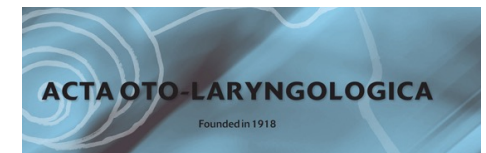


Sammanfattningsvis

- Det går att bli ganska bra på att lokalisera ljud om man är van vid ensidig hörsel. Men det går inte lika bra som för normalhörande. Taldiskriminationen är påtagligt nedsatt.
- Det går att med stor säkerhet markera och studera vitsubstansbanan acoustic radiation i kliniska MR-scanningar.
- Det finns inget entydigt fynd som talar för att det blir någon strukturell skada på hjärnan av att inte höra bra med ena örat (ensidigt ledningshinder).
- Fynden skilde sig i vårt material mellan djur och människor.

Tack till dessa fonder för anslag!

- Oticonfonden
- AIDA
- CIMED
- ALF
- Tysta skolan
- Acta
- ÖNH gåvofond
- SFOHH



Karolinska
Institutet



Och sist men inte minst:
Tack till SAS!