

Hoorrevalidatie en invloed op de uitrijping van het auditieve systeem



Nascholingsdag Audiologen

17 maart 2006

Yvonne Simis



Invloed van hoorrevalidatie bij...

- Late rijping door slechthorendheid
- Slechthorendheid door late rijping





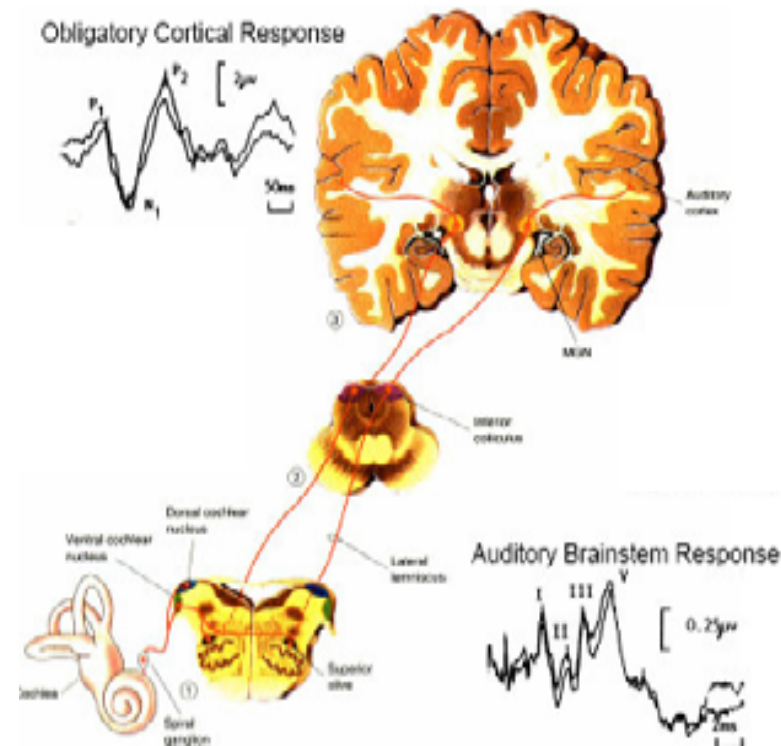
Invloed van hoortoestellen bij...

- Late rijping door slechthorendheid
 - Cochleaire slechthorendheid?
- Slechthorendheid door late rijping
 - Auditieve neuropathie?



Indicatoren voor late rijping door slechthorendheid?

- Electrofysiologische responsen
 - BERA/EABR
 - CAEP
- Spraak en taal



EABR

- Geen verschil in EABR vlak na implantatie tussen kinderen met SH t.g.v. meningitis en kinderen met congenitale (cochleaire) SH

» (Jay et al. 2004)

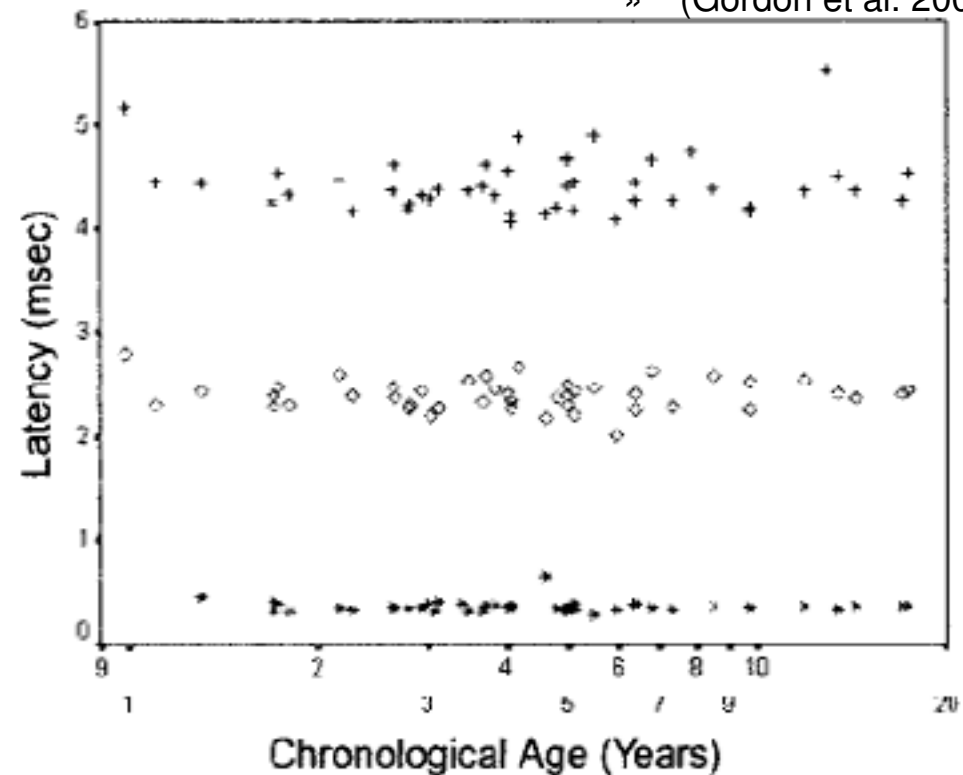
	Leeftijd waarop meningitis en/of implantatie (maanden)	n	Mean age (SD) (months)	Absolute latency (SD) (ms)		
				eII	eIII	eV
meningitis	3-12	2	11	1.6	2.25	4.31
	13-24	6	20.28 (3.49)	1.53 (0.24)	2.22 (0.16)	4.26 (0.24)
	>24	11	72.36 (57.3)	1.45 (0.19)	2.10 (0.21)	4.10 (0.46)
congenitaal	3-6	2	5.5	1.83 (0.03)	2.37 (0.10)	5.02 (0.03)
	7-9	2	8	1.63 (0.07)	2.23 (0.05)	4.63 (0.11)
	10-12	4	11	1.45 (0.13)	2.11 (0.12)	4.05 (0.25)
	13-24	22	18.95 (2.9)	1.41 (0.14)	2.02 (0.28)	4.15 (0.47)

EABR

EABR latentie versus leeftijd
bij eerste stimulatie met CI
pre- of peri-linguaal dove kinderen.

» (Gordon et al. 2003)

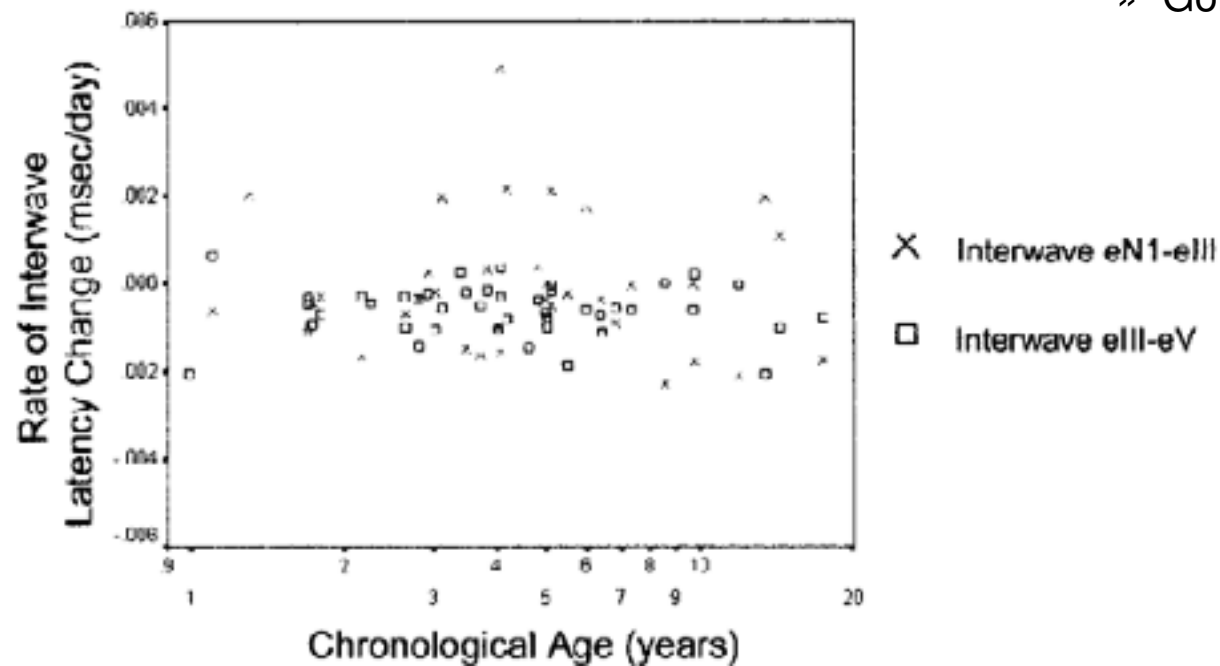
- + EABR Wave eV
- ◇ EABR Wave eIII
- * ECAP Wave eN1



EABR

- Geen correlatie tussen leeftijd bij implantatie en snelheid van afname van interpieklatenties

» Gordon et al. 2003



Conclusies EABR

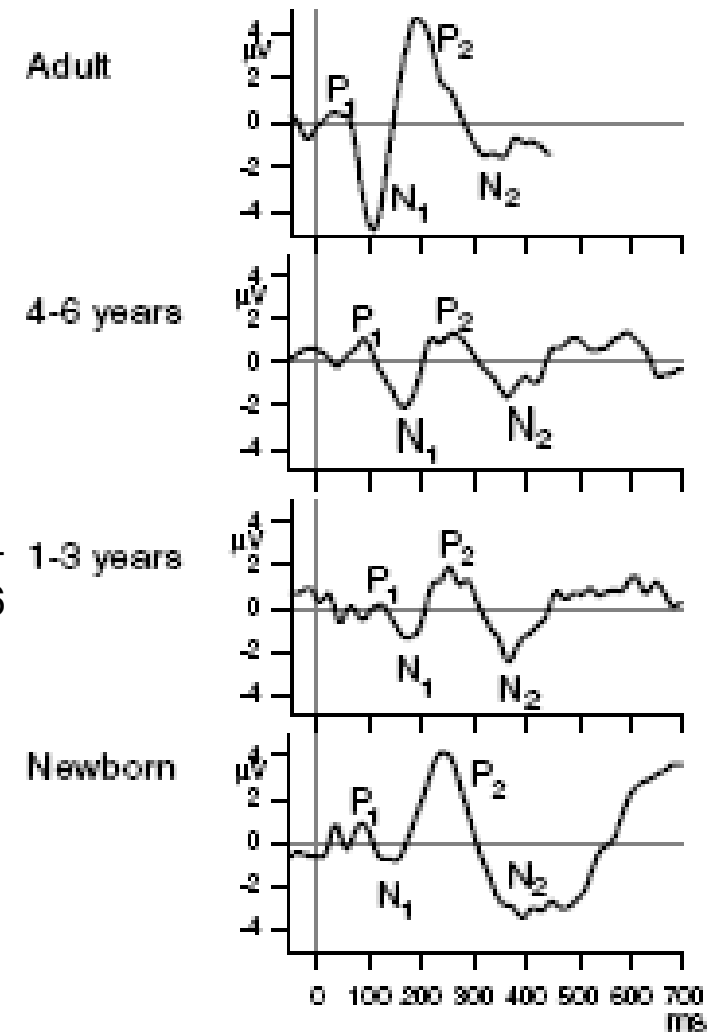
- Geen verschil in EABR vlak na implantatie tussen kinderen met SH t.g.v. meningitis en kinderen met congenitale SH.
» Jay et al. 2004
- EABR responsen zijn onmiddellijk na cochleaire implantatie opwekbaar, ongeacht de duur van de deprivatie
- Na aanvang van auditieve stimulatie ontwikkelt de hersenstam zich onafhankelijk van de leeftijd bij eerste stimulatie
» Gordon et al. 2003



CAEP

- Amplitude:
 - synaptische dichtheid
- Piek latenties:
 - myelinisatie en synaptische efficiëntie

» Wunderlich & Cone-Wesson 2006

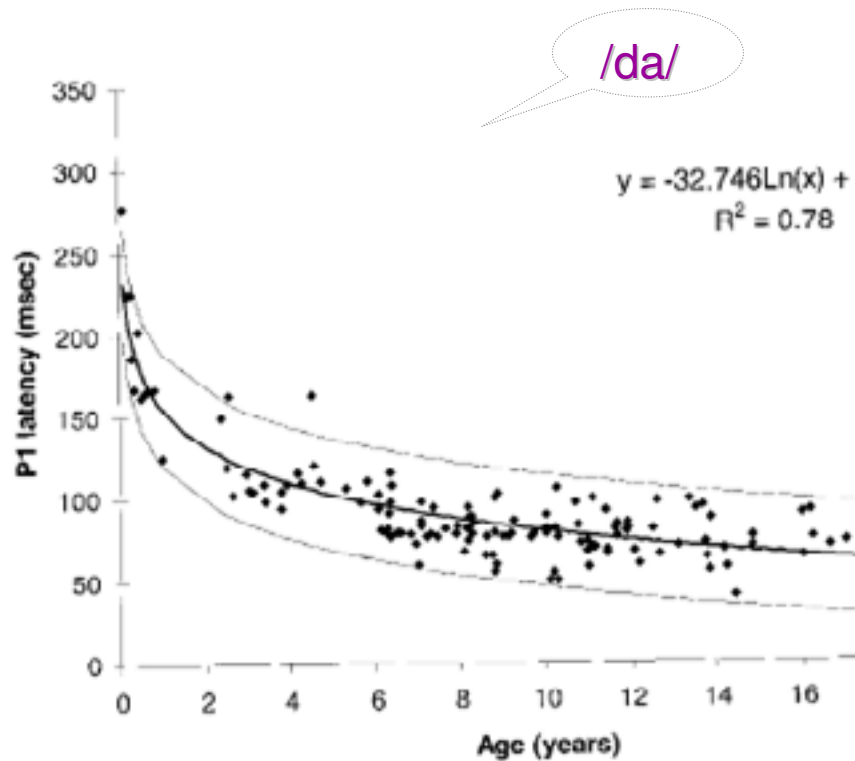


CAEP

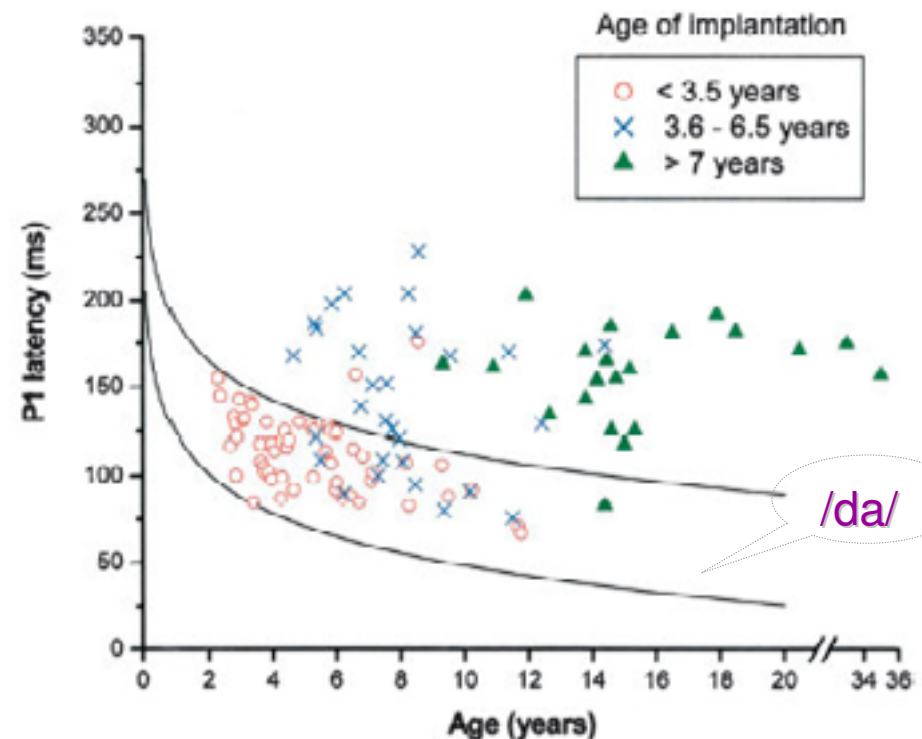
- P/N pieken hebben verschillende oorsprong en rijpen op verschillende momenten
- P componenten hebben oorsprong in lagere auditieve cortex en rijpen op jongere leeftijd en mogelijk al bij zwakke stimulatie
- N componenten hebben oorsprong in hogere auditieve cortex en rijpen op latere leeftijd, voldoende stimulatie gedurende een kritieke periode is noodzakelijk.

» Eggermont & Ponton 2003

CAEP



NH kinderen



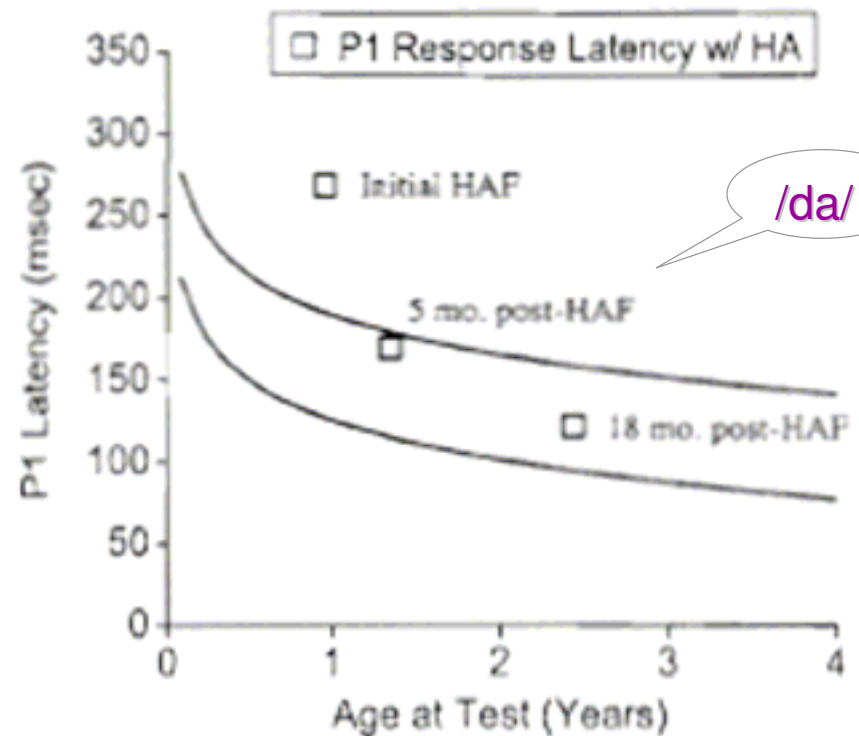
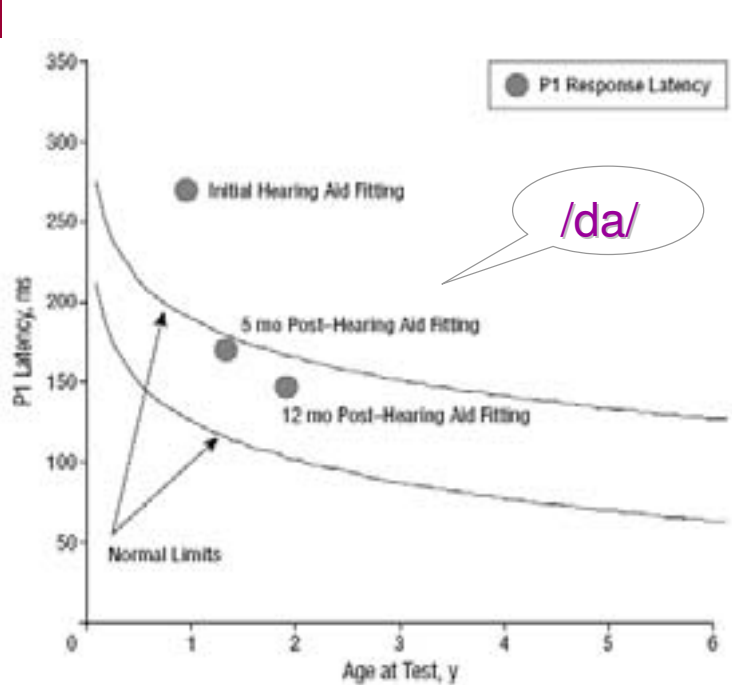
CI gebruikers

(3 jaar na implantatie)

» Sharma et al 2002b

CAEP

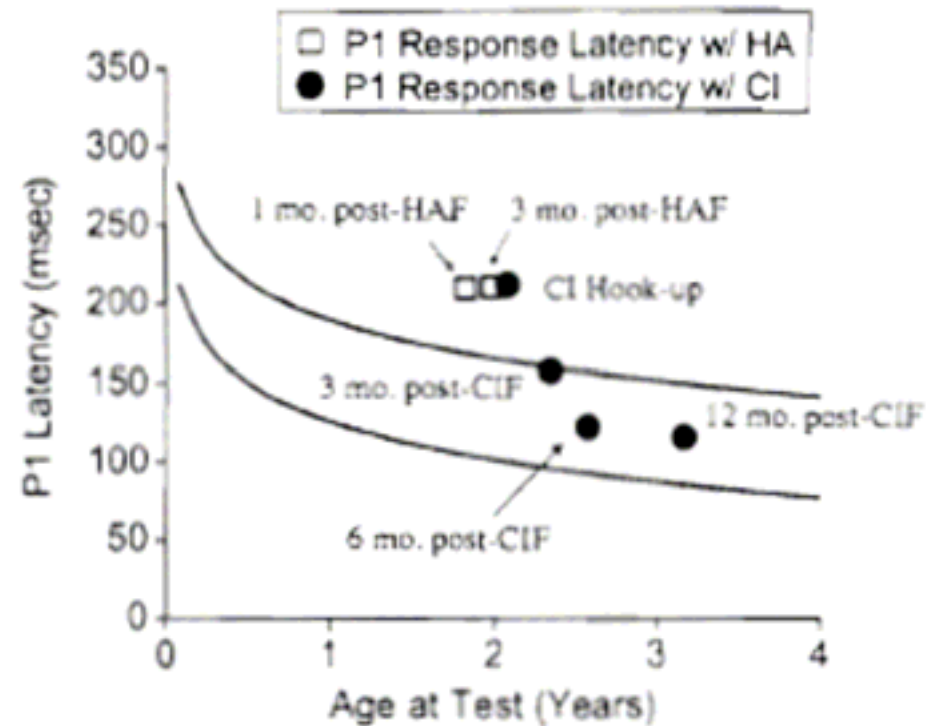
- Matig-ernstig slechthorend kind
- Hoortoestel op leeftijd van 11 mnd.



Sharma et al. 2004, 2005

CAEP

- 18 maanden: zwaar slechthorend (na “pass” neonatale screening)
- 21 mnd: hoortoestelaanpassing, vrije veld drempels met HT ca. 55 dB
- 25 maanden: CI



/da/

CAEP

- Duidelijk verschil tussen SH en NH kinderen.
- Verschil wordt minder enkele maanden na revalidatie d.m.v. HT of CI
 - mits voldoende versterking
 - mits op jonge leeftijd (“kritieke periode”)
 - » (Sharma et al. div publicaties)

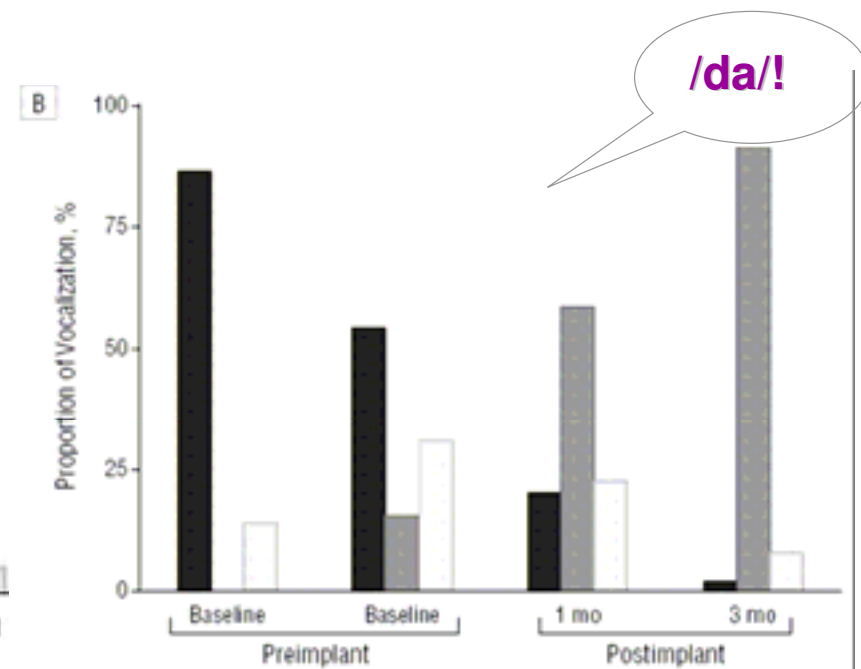
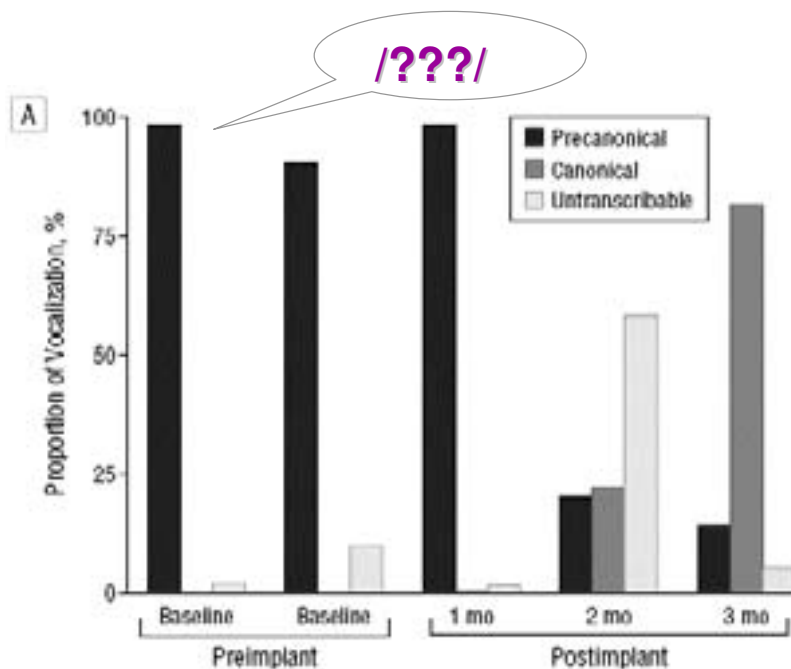
Spraak/taal

- “The correlation between the time of myelination and the time of onset of function should be particularly close in processes which depend on rapid, synchronized conduction in central pathways”

» Moore et al. 1995

Spraak/taal

- Congenitaal doof kind
- CI op leeftijd van 14 m.
- Congenitaal doof kind
- CI op leeftijd van 13 m.



Spraak/taal

Leeftijd	Electrofysiologische rijping van	Spraakperceptie
0 - 4,5 m	ABR, P2, N2	Onderscheiden van verschillende spraakklanken
4,5 m – 5 j	Middle latency response	Voorkeur voor moedertaal
5 – 12 j	P1, N1 (verschijnt)	Spraakverstaan in ruis en van verstoorde spraak
> 12 j	N1	

» Eggermont & Ponton 2003

Bevindingen

- **Cochlea**
 - zowel anatomisch als fysiologisch uitgerijpt in a terme neonaten

» Eggermont et al. 2003
- **BERA**
 - drempels en latenties rijpen uit na voldoende stimulatie
 - *geen* kritieke fase in termen van leeftijd van pt.
- **CAEP**
 - latenties rijpen uit gedurende de eerste 5 jaar uitsluitend bij voldoende stimulatie
 - *we/* kritieke fase in termen van leeftijd

Hoorrevalidatie bij kinderen

- Hoorbaarheid is essentieel voor uitrijping centraal auditief systeem en uiteraard voor taalverwerving
- Mogelijk is voor uitrijping van lagere auditieve processen (ABR, Negatieve corticale potentialen) minder stimulatie nodig dan voor uitrijping van hogere potentialen
- Onvoldoende stimulatie zou dan kunnen betekenen dat het kind *wel* komt tot detectie maar *niet* tot verstaan

Hoorrevalidatie bij kinderen

- Verstaanbaarheid: kind heeft veel betere signaal/ruisverhouding nodig dan volwassene om te verstaan.
 - Geen voordeel van redundantie: taal moet nog worden geleerd
 - Neurale infrastructuur voor spraakverstaan in ruis nog niet volledig ontwikkeld
- Maar:
 - kind leert veel van overheoren van conversatie tussen anderen
 - kind is niet altijd gericht op spreker

Gevolgen voor hoorrevalidatie

- Garanderen van *hoorbaarheid* door hoortoestel of CI is essentieel voor hogere auditieve processen (taal). Dus:
 - Versterking van breed frequentiegebied
 - WDRC (?)
- Verbeteren van *verstaanbaarheid* door meer-microfoontechniek of ruisonderdrukking
 - instantaan: nuttig want kinderen hebben gunstigere S/N verhouding nodig
 - langere termijn: wellicht onwenselijk want kind moet leren van conversatie tussen derden en in rumoer

Dank voor uw aandacht!

/Bla/ /bla/
/bla/



literatuur

- Eggermont & Ponton (1991) *J. Acoust Soc. Am* 90(1) : 288-298
Maturation of the traveling wave delay in the human cochlea
- Eggermont & Ponton (2003) *Acta Otolaryngol* 123 : 249-252
Auditory-evoked potential studies of cortical maturation in normal hearing and implanted children
- Gibson & Sanli (2004) *Acta Otolaryngology* 124:695-699
Role of Auditory stimulation in Maturation of the Auditory Pathway
- Gordon et al. (2003) *Ear & Hearing* 24: 485-500
Activity-dependent developmental plasticity of the auditory brain stem in children who use cochlear implants
- Gravel et al. (1999) *Ear & Hearing* 20(1):1-11
Children's speech recognition in noise using omni-directional and dual-microphone hearing aid technology
- Jay et al. (2004) *Acta Otolaryngol* 124: 695-699
Role of auditory stimulation in maturation of the auditory pathway
- Launer & Kühnel (2001) in: *A sound foundation through early amplification*. Ed. R.C. Seewald
Signal processing for severe to profound hearing loss
- Massinger et al. (2004) *HNO* 52(10): 927-934
Verzögerung in der Hörbahnreifung
- Moeller (2000) *Pediatrics* 106(3):e43
Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing
- Moore et a. (1995) *Hearing Research* 87:21-31
Time course of axonal myelination in the human brainstem auditory pathway

literatuur

- Palmer & Grimes (2005) J Am Acad Audiol 15 :505-514
Effectiveness of signal processing strategies for the pediatric population: A systematic review of the evidence
- Prinz et al. (2002) HNO 50(9):844-849
Digitale vs. analoge Hörgeräte bei Kindern
- Rance & Tomlin (2006) Ear & Hearing 27:20-29
Maturation of auditory steady state responses in normal babies
- Sharma et al. (2002a) Ann Otol Rhinol Laryngol 111:38-41
Early cochlear implantation in children allows normal development of central auditory pathways
- Sharma et al (2002b) Ear & Hearing 2002 23: 532-539
A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: implications for age of implantation
- Sharma et al (2004) Arch. Otolaryngol Head Neck Surg 130 :511-516
Central auditory maturation and babbling development in infants with cochlear implants
- Sharma et al (2005) J Am Acad Audiol 16:564-573
P1 latency as a biomarker for central auditory development in children with hearing impairment
- Wunderlich et al. (2006) Hearing Research 212:185-202
Maturation of the cortical auditory evoked potential in infants and young children
- Wunderlich & Cone-Wesson (2006) Hearing Research 212:212-223
Maturation of CAEP in infants and children: A review