

# Elektrodediscriminatie bij prelinguaal dove CI-gebruikers

Joke Debruyne

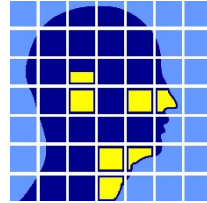
*NVA najaarsvergadering 26 september 2014*

## Maastricht UMC+

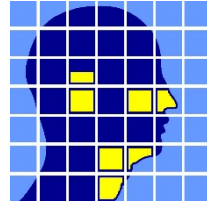


Maastricht University

# Prelinguaal dove/ prelinguaal slechthorende CI-gebruikers



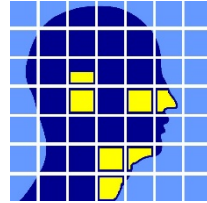
- Vaak beperkt open set spraakverstaan met CI
- Grote interindividuele verschillen
- Gevolgen van early-onset en lange duur auditieve deprivatie (Teoh et al., 2004II, Lazard et al., 2012):
  - ❖ Perifere factoren
    - Minder overlevende/functionerende perifere auditieve structuren (spirale ganglion cellen), verschillen langsheen de array
  - ❖ Centrale factoren
    - Crossmodale reorganisatie van de auditieve cortex (voornamelijk kolonisatie door het visuele zintuig)
    - Beperkte top-down verwerking (integratie van auditieve informatie met cognitie, zoals taalkennis)



## *Hypothese:*

### *Prelinguaal dove/ ernstig slechthorende CI-gebruikers zijn minder goed in elektrodediscriminatie*

- Aan elkaar grenzende kanalen zorgen voor indiscrimineerbare percepten
- Ten gevolge van de gecompromitteerde perifere auditieve structuren, die ook interageren met eigenschappen van de CI-stimulatie, zoals current spread
- Resultaat: minder goede spectrale resolutie (extraheren van verschillende frequentiecomponenten)
- Daarbij komt: centrale factoren zorgen ervoor dat deze CI-gebruikers de overblijvende spectrale cues minder goed kunnen gebruiken en combineren voor spraakverstaan



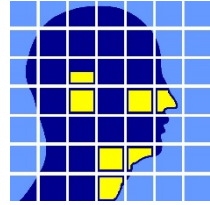
→ “Site-selection strategy” (Pfingst et al., 2008)

- Het selectief uitschakelen van ineffectieve sites langsheen de elektrode-array, met als doel het verbeteren van spraakverstaan
- Verschillende opties om een “ineffectieve site” te identificeren: temporele verwerking, spectrale resolutie, etc.

→ Elektrodediscriminatie: het identificeren van ondiscrimineerbare kanalen langsheen de array

*Voorgaande studies:*

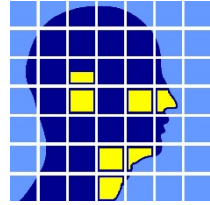
- Zwolan et al., 1997: significante verbetering op 3 van 5 tests voor spraakverstaan met een map die enkel discrimineerbare elektroden bevat (n=9)
- Saleh et al., 2013: significant verbeterd spraakverstaan na deactivering ondiscrimineerbare elektroden



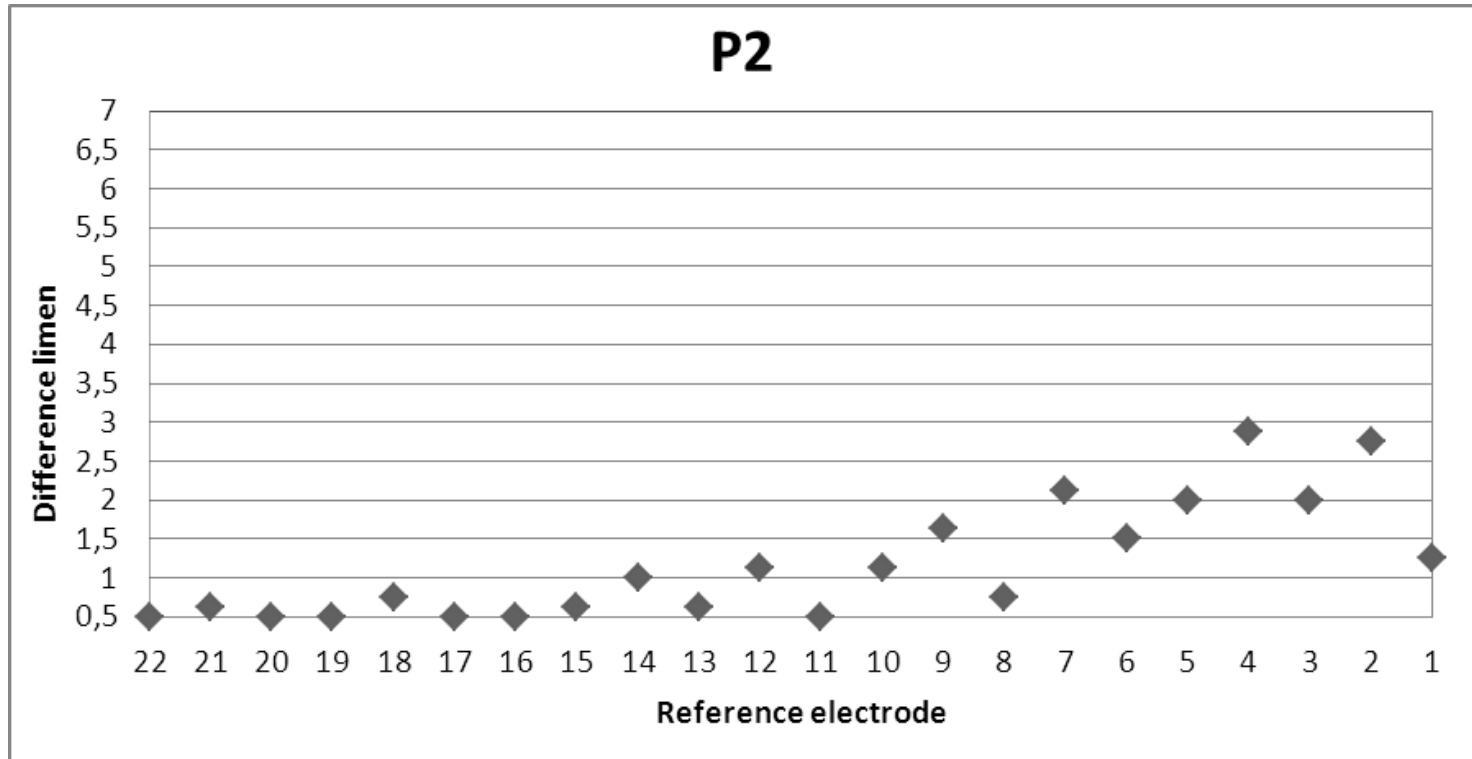
## Methode: meten van elektrodediscriminatie

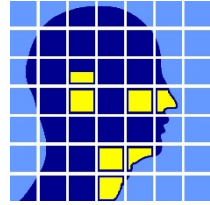
- Bepalen van T-, MCL- en UCL-levels
- Luidheidsbalancerings met naastliggende elektrode
- Testen van discriminatie
  - Met roving, tegen invloed ongewenste loudness cues
  - Vaste referentie-elektrode, variabele vergelijkinselektrode
  - 2-down 1-up 3 interval oddity adaptieve procedure (APEX)
  - Stimuli: 900 pps, PW 25/50  $\mu$ s
  - Test-retest: 44 runs (22 elektrodes x2)

Proefpersonen: 6 prelinguaal dove/slechthorende Cochlear gebruikers

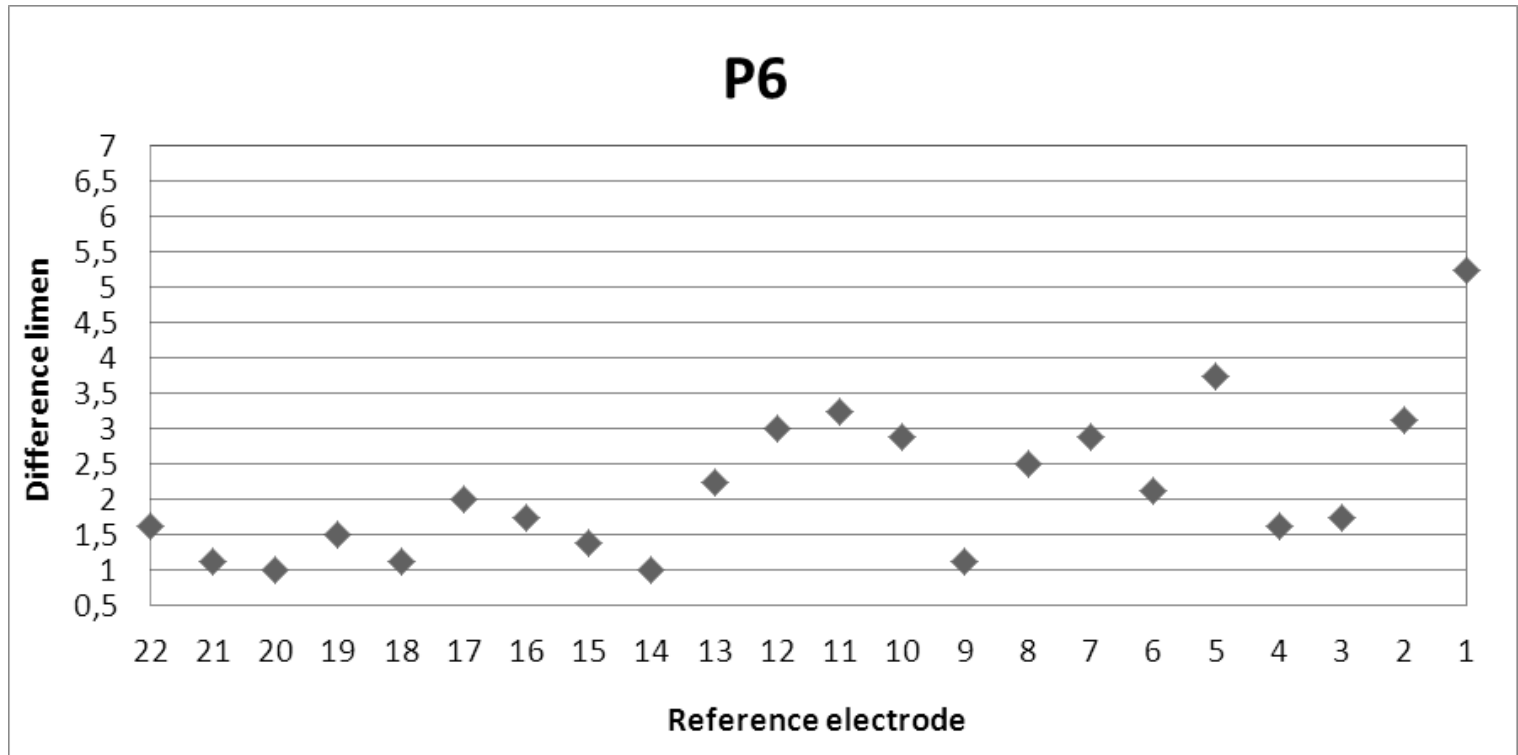


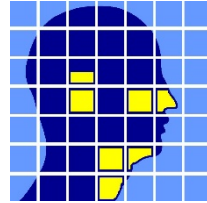
# Resultaten





# Resultaten



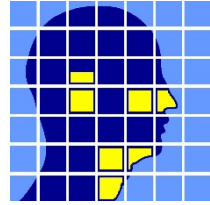


## Resultaten P2-P6

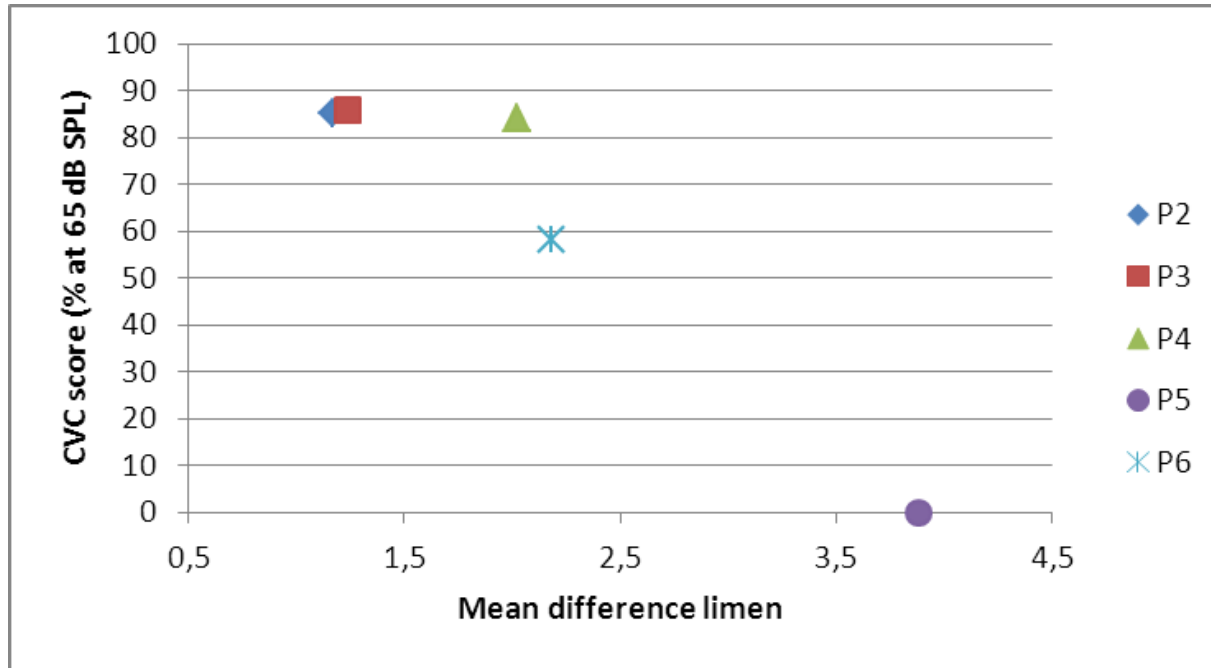


- ❑ Significante verschillen qua mean difference limen tussen:
  - Apicaal vs basaal ( $p=.034$ )
  - Midden vs basaal ( $p=.024$ )
- ❑ Geen significant verschil qua mean difference limen tussen:
  - Apicaal vs midden ( $p=.149$ )

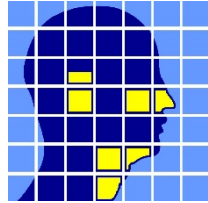




## Relatie met spraakverstaan P2 – P6



- Goede spraakverstaanscores bij 3/5 proefpersonen (prelinguaal slechthorend)
- Trend naar betere prestaties in het geval van kleinere mean difference limens



## Samenvatting / Discussie

### □ Elektrodediscriminatie difference limens

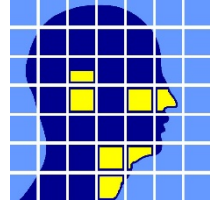
- Gemiddeld 2.10
- Bereik 0.5 – 7.125

→ gelijkaardige difference limens gevonden door Busby & Clark (1996, 2000)

→ postlinguaal dove CI-gebruikers: duidelijk betere discriminatievaardigheden (Laneau & Wouters (2004), Zwolan et al. (1997), Chatterjee & Yu (2010))

### □ Grotere difference limens bij basale elektrodes

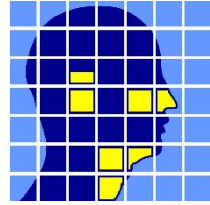
- In overeenstemming met Henry et al. (2000) voor een postlinguaal dove groep
- Niet gevonden door Busby & Clark (1996, 2000) maar el 8 = meest basaal
- Zwolan et al. (1997): geen significante verschillen, slechte presteerders wel meer moeite basaal
- Verklaringen?
  - Scherpe toon is onaangenaam
  - Minder functionerende zenuwvezels basaal
  - Grotere afstand tot de modiolus: meer current spread



## Discussie

### □ Relatie met spraakverstaanscores

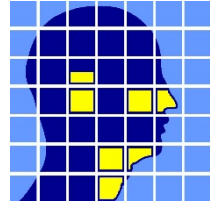
- Literatuur:
  - Geen correlatie (Zwolan et al., 1997)
  - Correlatie enkel met gesloten set scores (Busby & Clark, 2000)
  - Correlatie enkel met apicale discriminatiescores (Henry et al., 2000)



## Volgende fase

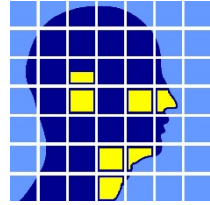
### □ Sessie 1

- Bepalen prestaties met de “klinische” map
  - CNC woorden (NVA)
  - Spectral ripple discriminatietest
  - Zinnen/cijfers in stilte en in ruis (List of Lint)
  - Luisterinspanningstaak met List of Lint
  - MTS-test (Erber) en Speech tracking (enkel bij slechte presteerders)
  - Vragenlijst voor subjectieve tevredenheid
- Nieuwe fitting, experimentele map:
  - Bevat enkel discrimineerbare elektrodes (4 tot 13 gedeactiveerde elektrodes P1 – P6)
  - Aanpassing van de frequentieallocatie
  - Aanpassing van het aantal maxima naar gelang het aantal nog actieve elektroden (ACE-strategie)



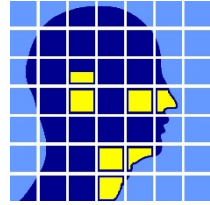
## Volgende fase

- ❑ *Gewenningsperiode (4 weken)*
  - Eventueel tussentijdse fitting: uitzonderlijk herprogrammering klinische map (gebruik in werksituaties)
- ❑ *Sessie 2*
  - Prestaties met de “experimentele” map bepalen
  - Vragenlijst voor subjectieve tevredenheid



## Referenties

- ❑ Busby, P. A., & Clark, G. M. (1996). Electrode discrimination by early-deafened cochlear implant patients. *Audiology*, 35(1), 8-22.
- ❑ Busby, P. A., & Clark, G. M. (2000). Electrode discrimination by early-deafened subjects using the cochlear limited multiple-electrode cochlear implant. *Ear Hear*, 21(4), 291-304.
- ❑ Chatterjee, M., & Yu, J. (2010). A relation between electrode discrimination and amplitude modulation detection by cochlear implant listeners. *J Acoust Soc Am*, 127(1), 415-426.
- ❑ Erber, N. P., Alencewicz, C. M. (1976). Audiologic evaluation of deaf children. *J Speech Hear Disord*, 41, 256-267.
- ❑ Francart, T., van Wieringen, A., & Wouters, J. (2008). APEX 3: a multi-purpose test platform for auditory psychophysical experiments. *J Neurosci Methods*, 172(2), 283-293.
- ❑ Henry, B. A., McKay, C. M., McDermott, H. J., & Clark, G. M. (2000). The relationship between speech perception and electrode discrimination in cochlear implantees. *J Acoust Soc Am*, 108(3 Pt 1), 1269-1280.



## Referenties

- ❑ Laneau, J., & Wouters, J. (2004). Multichannel place pitch sensitivity in cochlear implant recipients. *J Assoc Res Otolaryngol*, 5(3), 285-294.
- ❑ Lazard et al., (2012). Understanding the deafened brain: Implications for cochlear implant rehabilitation. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*, 129, 98-103
- ❑ Pfungst, B. E., Burkholder-Juhasz, R. A., Zwolan, T. A., & Xu, L. (2008). Psychophysical assessment of stimulation sites in auditory prosthesis electrode arrays. *Hear Res*, 242(1-2), 172-183.
- ❑ Saleh, S.M., Saeed, S.R., Meerton, L., Moore, D.R., Vickers, D.A. (2013). Clinical use of electrode differentiation to enhance programming of cochlear implants. *Cochlear Implants Int.*, 14 Suppl 4, 16-18
- ❑ Teoh, S. W., Pisoni, D. B., & Miyamoto, R. T. (2004b). Cochlear implantation in adults with prelingual deafness. Part II. Underlying constraints that affect audiological outcomes. *Laryngoscope*, 114(10), 1714-1719.
- ❑ Zwolan, T. A., Collins, L. M., & Wakefield, G. H. (1997). Electrode discrimination and speech recognition in postlingually deafened adult cochlear implant subjects. *J Acoust Soc Am*, 102(6), 3673-3685.