

## Bilaterale implantatie met Neuro systeem Ruimtelijk horen

Lucas Mens (1), Wendy Huinck (1), Sebastian Ausili (2), Emmanuel Mylanus (1)

1) Radboudumc & Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour  
2) Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour, Centre for Neurosciences, Nijmegen, The Netherlands

Onici 3 nov 2017




Disclaimer:  
Oticon Medical ondersteuning bilaterale implantatie en bijdrage aan onkosten symposium LM en WH

## Neuro systeem

**Implantaat Zti**


- ✓ 24 onafhankelijke stroombronnen
- ✓ Ingebouwde DSP voor telemetrie (eCAP etc)
- ✓ Robuuste electrode array



**Spraakprocessor Neuro One: Oticon Inium platform**

omgevingsclassificatie

- ✓ Directionaliteit (multi-band beamformer)
- ✓ Ruisonderdrukking



Radboudumc

## Audiologisch-technische bijzonderheden

- ✓ Afwijkingen bij het fitten
- ✓ Onconventionele stimulatiestrategie
- ✓ Geen snelle compressie maar trage aanpassing van instantane stroommappng  
→ gunstig effect op Interaural Level Differences (ILDs) en ruimtelijk horen?
- ✓ NB: n=5

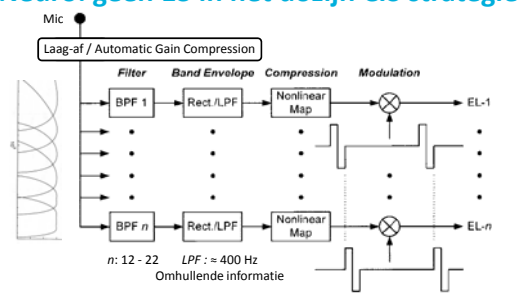
Radboudumc

## Afwijkingen bij het fitten

- Verstoring fitten en gebruik
  - T & MCL niveaus per electrode ver boven niveaus voor lopende spraak
  - Forse sensaties bij aanschakelen stimulus (niet herkend in andere centra)
  - N=1 overstimulatie (niet herkend in andere centra)
  - Frequent verlies koppeling processor – implantaat
  - Opgelost met nieuwe firmware
- Ergonomie software
  - Menustructuur
  - Database
  - Volledig nieuwe software bij lancering Neuro 2
- Hardware spraakprocessor: Neuro 2 is welkom upgrade

Radboudumc

## Neuro: geen 13 in het dozijn CIS strategie



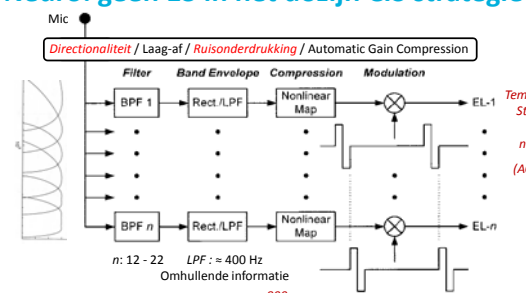
Continuous Interleaved Sampling Wilson et al 1991

≈ 800 pps per kanaal: vermijden tonaal percept & spraakinfo

Bifasische pulsen: veiligheid

Amplitude modulatie: vaste hoge stimulatiesnelheid

## Neuro: geen 13 in het dozijn CIS strategie



Directionaliteit / Laag-af / Ruisonderdrukking / Automatic Gain Compression

Temp Fine Struct

n-of-m (ACE etc)

≈ 800 pps: HiRes etc

≈ 800 pps per kanaal

Bifasische pulsen

Amplitude modulatie

### Neuro stimulatie strategie

CIS	Neuro One
✓ ≈ 800 pps per kanaal	520 pps → 1) LPF < 260 Hz 2) Hoorbaar?
✓ Bifasisch	Pseudo-monofasisch (efficiënt; selectief?)
✓ Amplitude modulatie	Pulsbreedte modulatie (efficiënt?; minder FNS?)

Radboudumc

### Afwijkende compressie ingangssignaal

Radboudumc

### Afwijkende compressie ingangssignaal

- Instantane compressie
- Doel: 75% van de energie in elke frequentieband in meer lineaire deel
- Kniepunt wordt slechts traag (>2 s) aangepast aan ingangsniveau

Radboudumc

### Snelle compressie tastILDs (hoofdschaduw) aan

ILD @ 45°	225 Hz	3000 Hz
Zonder AGC	2.5 dB	10 dB

Dorman et al, 2014

Radboudumc

### Snelle compressie tast Interaural Loudness Differences (ILD) aan

ILD @ 45°	225 Hz	3000 Hz
Zonder AGC	2.5 dB	10 dB
Met snelle AGC	-1.8 dB	5.4 dB

Dorman et al, 2014

Radboudumc

### BetereILDs en dus beter richtinghoren zonder snelle AGC?

Verhaert et al 2012

Radboudumc

### Richtinghoren bilateraal Neuro

3 months

S1

Response (deg)

Stimulus Target (deg)

R<sup>2</sup> = 1.1  
MAE = 5.2°

NH

Radboudumc

### Richtinghoren bilateraal Neuro

Gemiddeld over

- LP, BB, en HP
- 60 en 70 dB(A)
- Meting 3, 6 en 12 maanden

S1 S2 S3 S4

- Bilateraal: voorkeursrichting als bij unilateraal
- Lateralisatie, geen volwaardige localisatie op basis van binaurale fusie

Radboudumc

### Richtinghoren: reactietijd

Phonoprosess (1/%)

S1 S2 S3 S4

3M 6M 12M

BB and HP LP

- Response trager dan normaal

Radboudumc

### Spatial Unmasking

SRT<sub>min</sub> (dB)

S1 S2 S3 S4

- Gemiddeld 4,8 dB spatial unmasking (re normaal horenden: 10 a 12 dB)
- Mechanisme: hoofdschaduw / betere oor en ...?

Radboudumc

### Conclusies

- Aanvankelijk lokaal forse problemen met fouten in firmware.
- Spraakverstaan in stilte en in rumoer tenminste op niveau van andere systemen.
- Bijzondere stimulatiestrategie (pseudo-monofasisch, lage rate, pulsbreedte modulatie): geen nadelen ondervonden. Belofte tav efficiëntie.
- Afwezigheid snelle AGC: geen aanwijzing voor verbeterde luidheids cues ten bate van richtinghoren en spraakverstaan in rumoer.

Radboudumc