

pento

EXPERTS IN
HOREN, SPREKEN
EN VERSTAAN

Neonatale gehoordiagnostiek

‘Hoe je met klikken verder komt’

Terugkomdag ALGO-screeners 17 januari 2018

Samuel Hoekman

klinisch fysicus - audioloog

PENTO GAAT VERDER.

WWW.PENTO.NL

Wat ga ik vertellen

- Outline
- Gehoor
- Gehooronderzoek
- Screening
- Audiologisch Centrum

LET'S
PARTY

www.pento.nl



OUTLINE

PENTO GAAT VERDER.

Gehooronderzoek bij baby's

- Meting van auditieve EEG signalen betekende een (r)evolutie in gehoordiagnostiek
- Vanwege de hoge sensitiviteit en een goede specificiteit
- Medewerking van de patiënt is niet vereist!
- Bij baby's en jonge kinderen is dit dus een goed alternatief!

Waarom vroegtijdige diagnostiek?

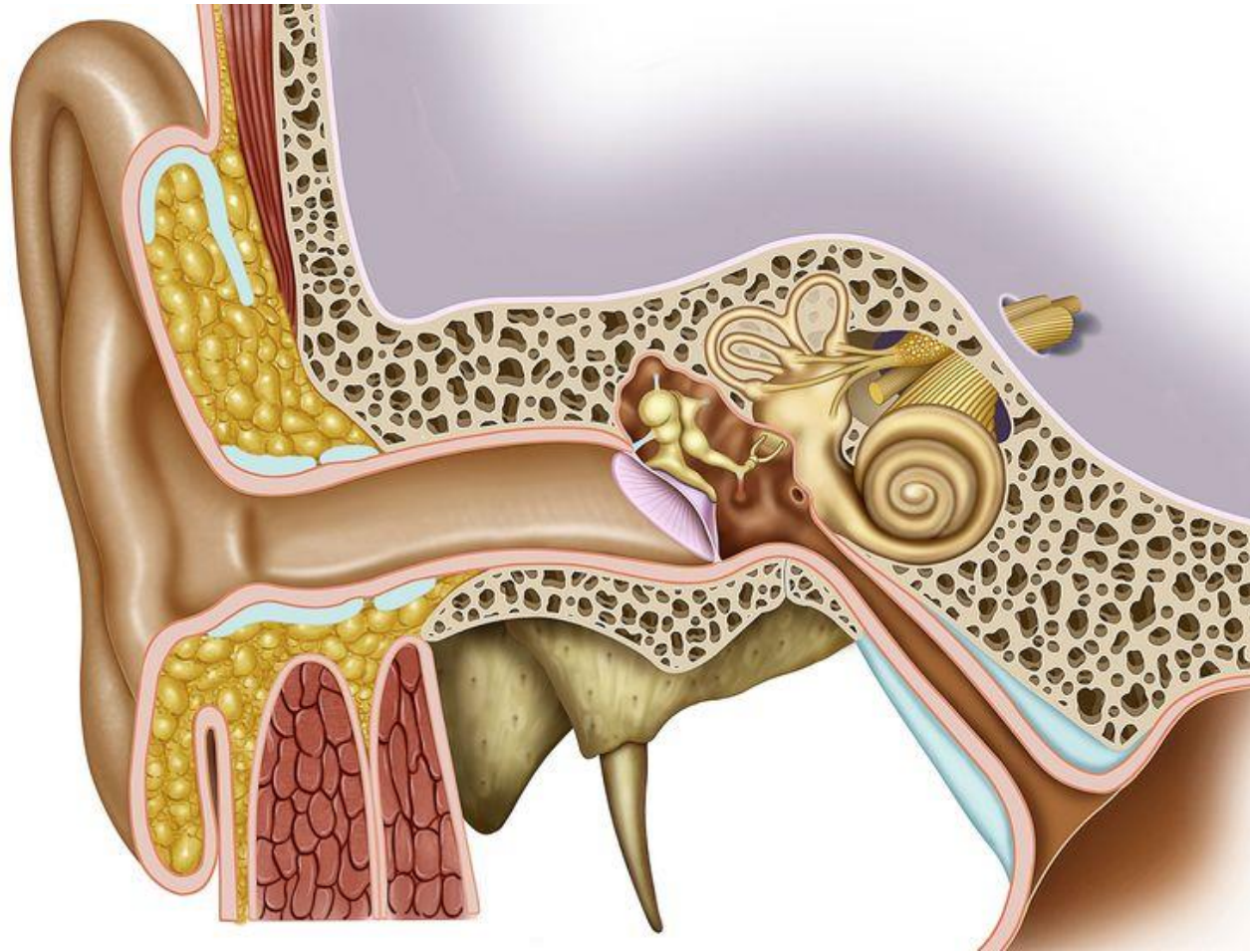
- 0,1 % van de gezonde pasgeborenen heeft een blijvend aangeboren gehoorverlies
- Ten opzichte van 1 à 2 % van de pasgeborenen op een NICU
- Vroege opsporing is noodzakelijk voor een goede sociaalemotionele, linguïstieke en cognitieve ontwikkeling

GEHOOR



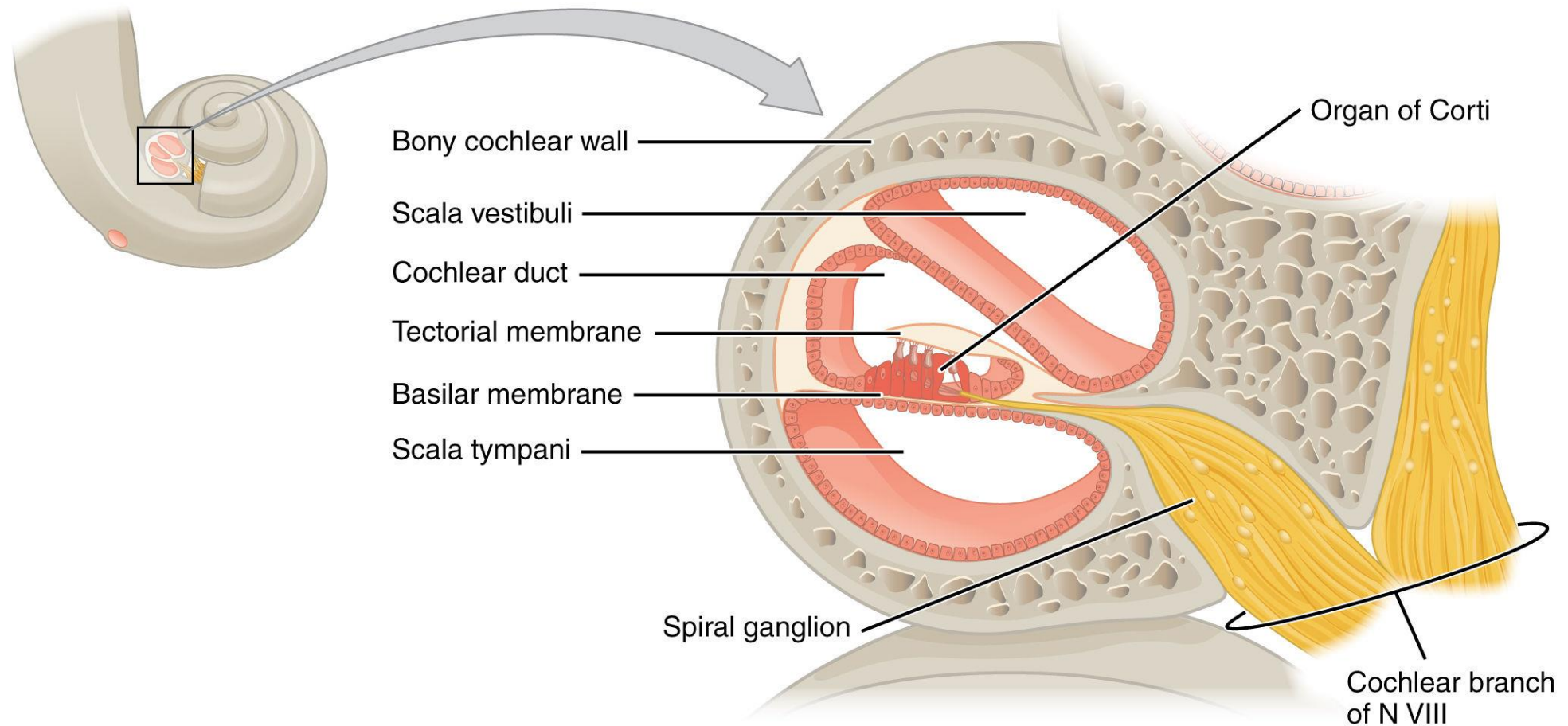
PENTO GAAT VERDER.

Het middenoor

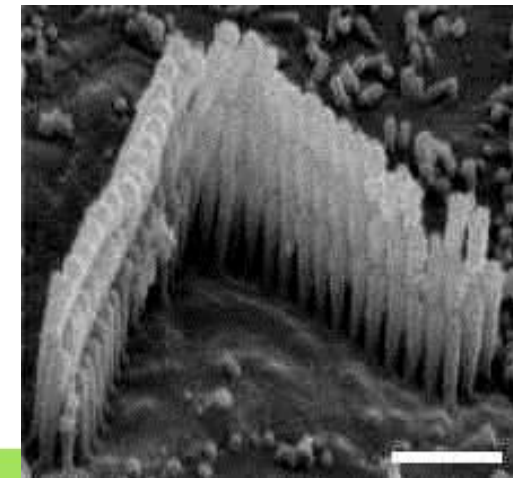
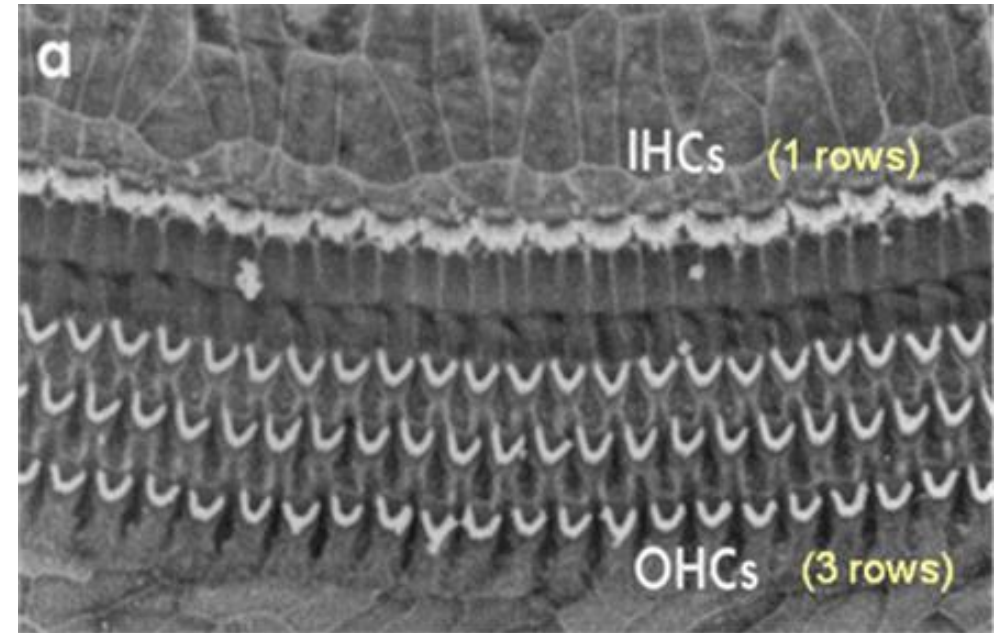
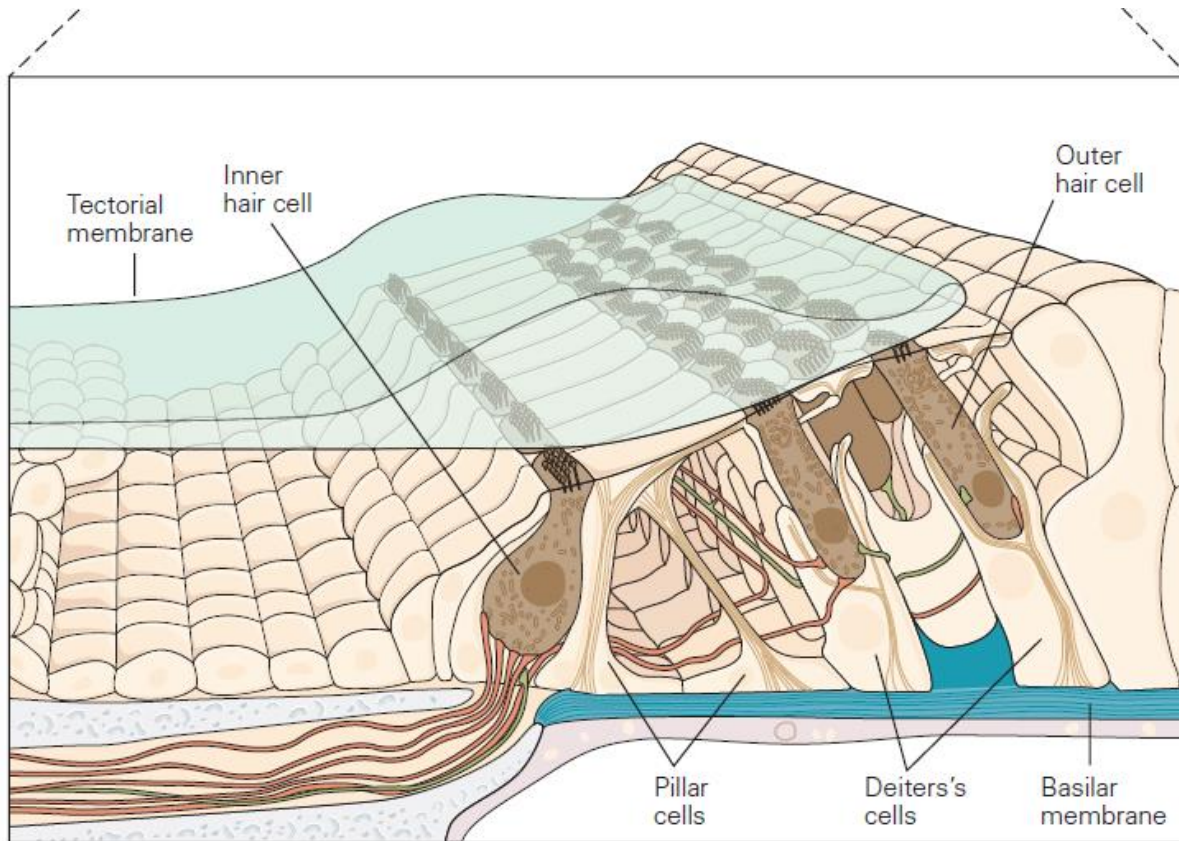


PENTO GAAT VERDER.

Het binnenoor



De haarcellen



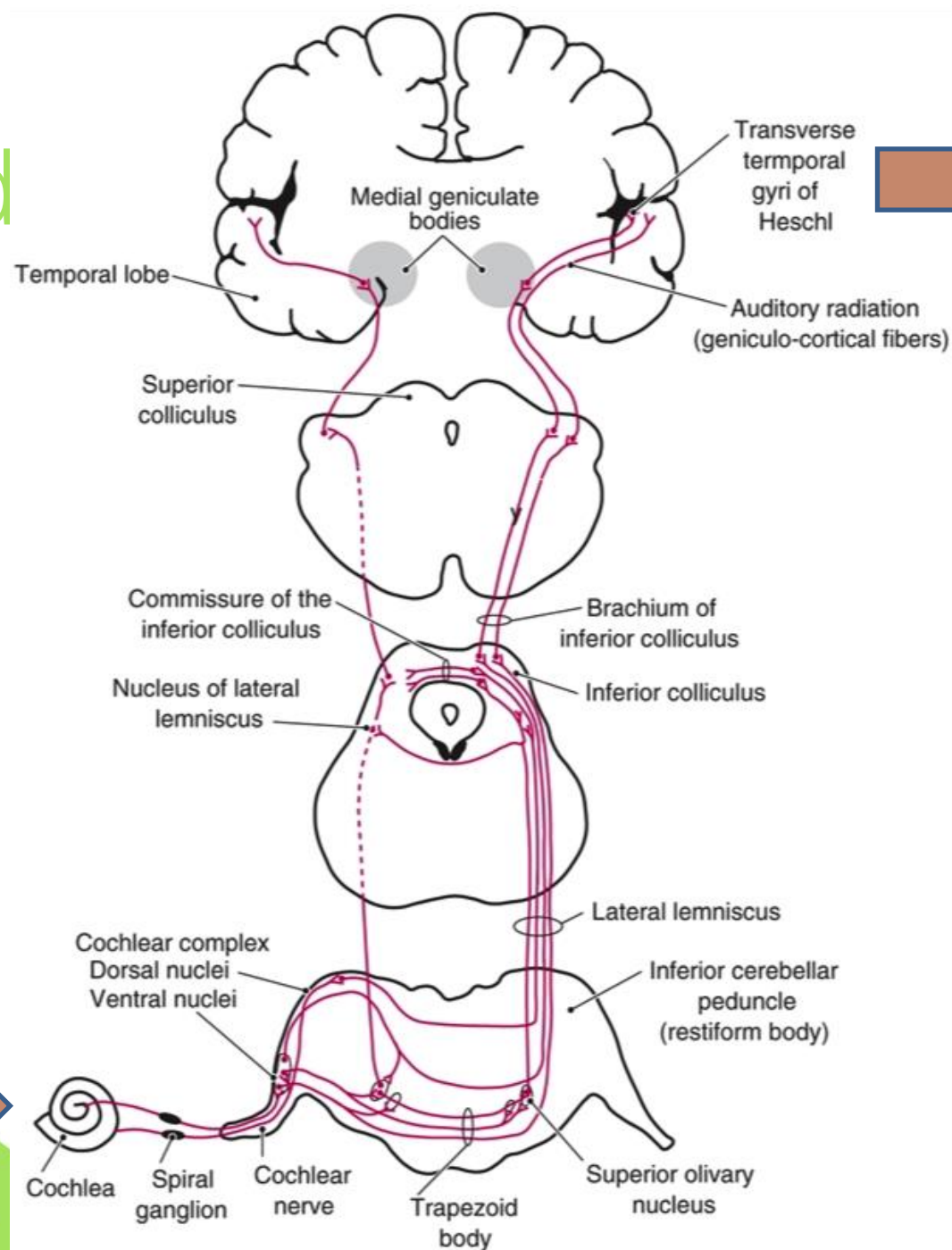
PENTO GAAT VERDER.

Geluidsverwerking

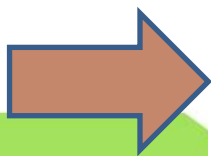


PENTO GAAT VERDER.

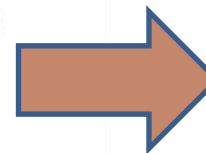
Auditief pad



Geluid



PENTO GAAT VERDER.



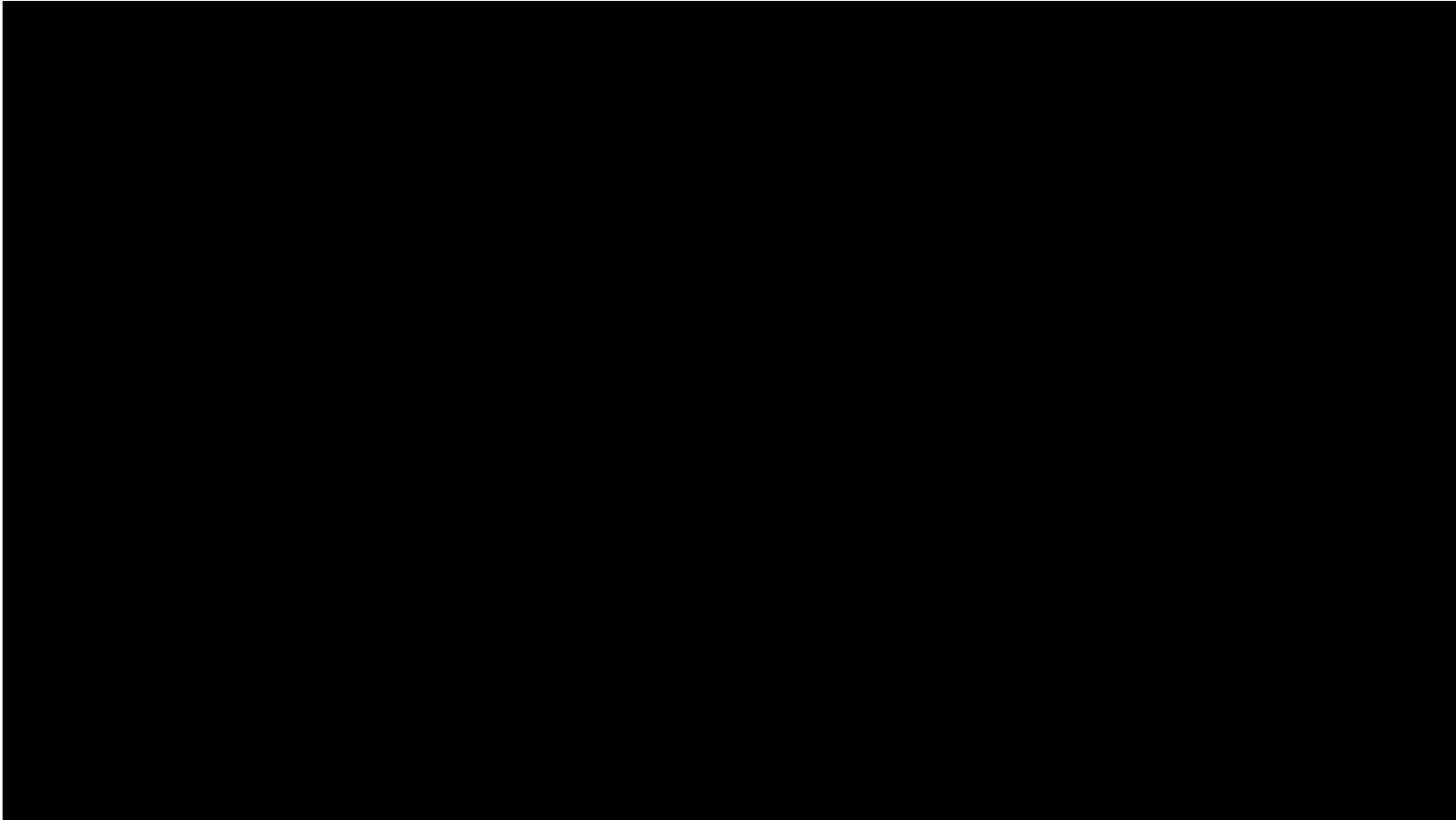
Ik hoor
het!



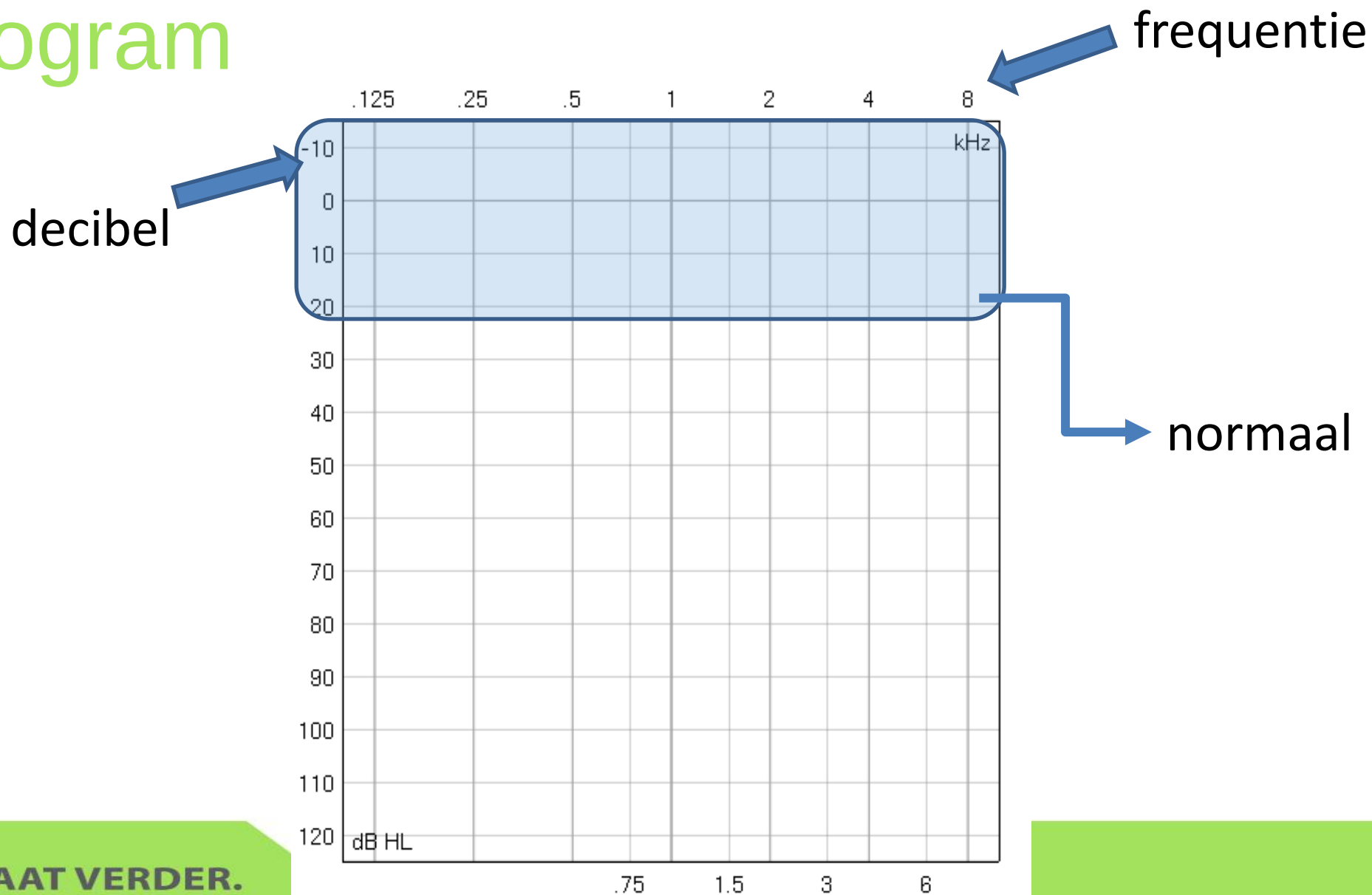
AUDIOMETRIE

PENTO GAAT VERDER.

Gehooronderzoek bij kinderen



Audiogram



PENTO GAAT VERDER.

Wat als dit de patiënt is?

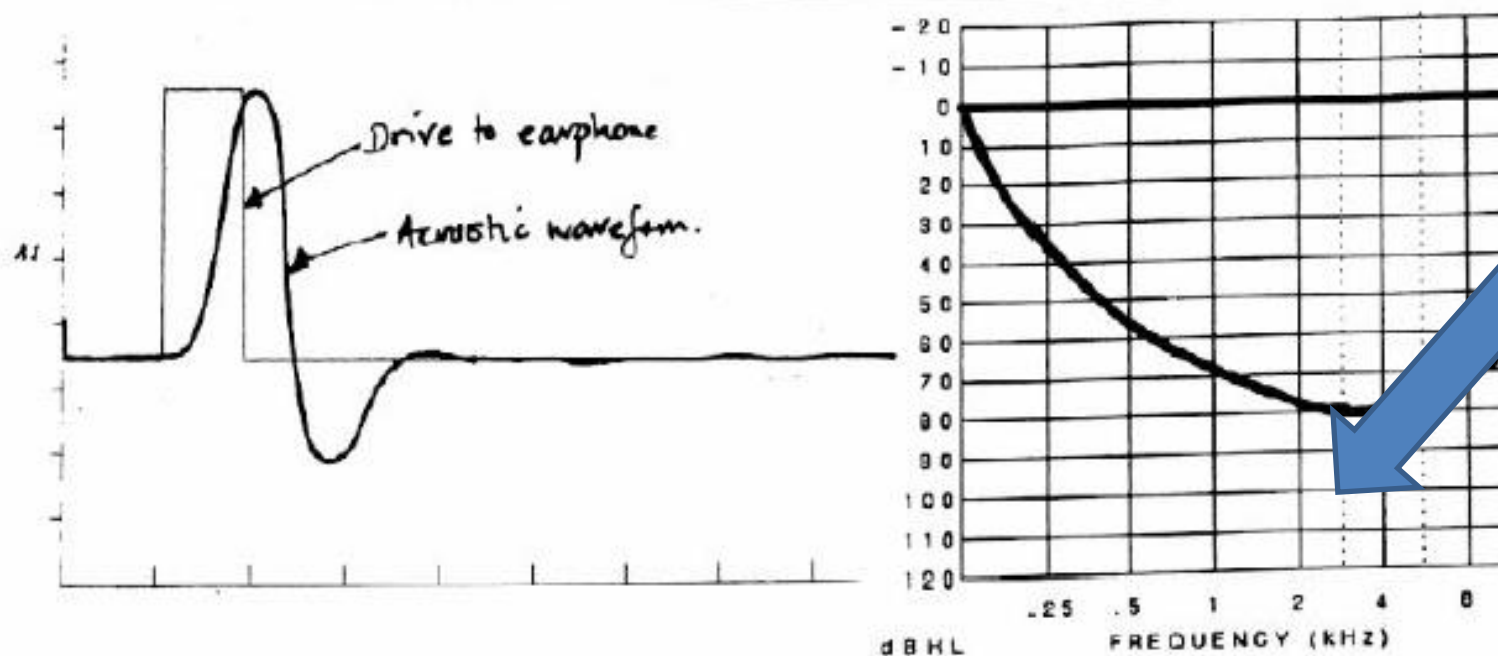


PENTO GAAT VERDER.

Objectieve gehoortesten

- Meting van reactie op een breedbandige stimulus: zgn. 'click'
- Gevoeligst tussen 2 en 4 kHz van het spectrum (audiogram)

Figure 3a: A typical click waveform and spectrum.



Klikken



PENTO GAAT VERDER.

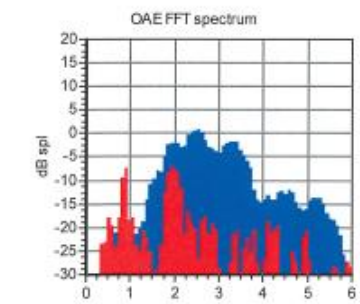
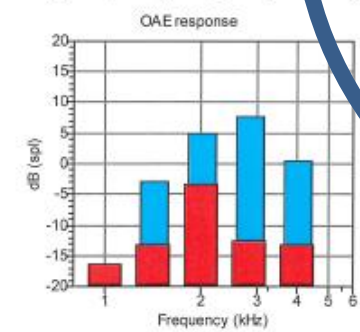
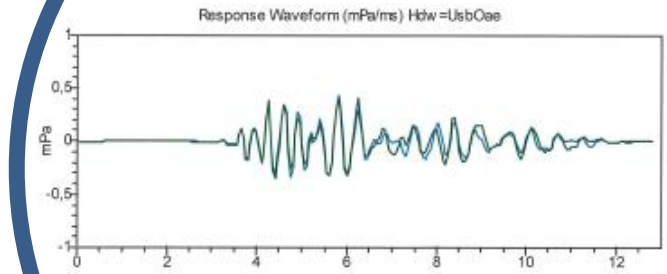
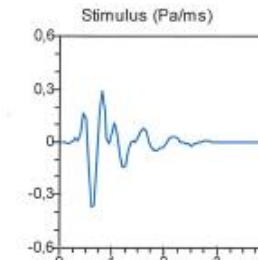
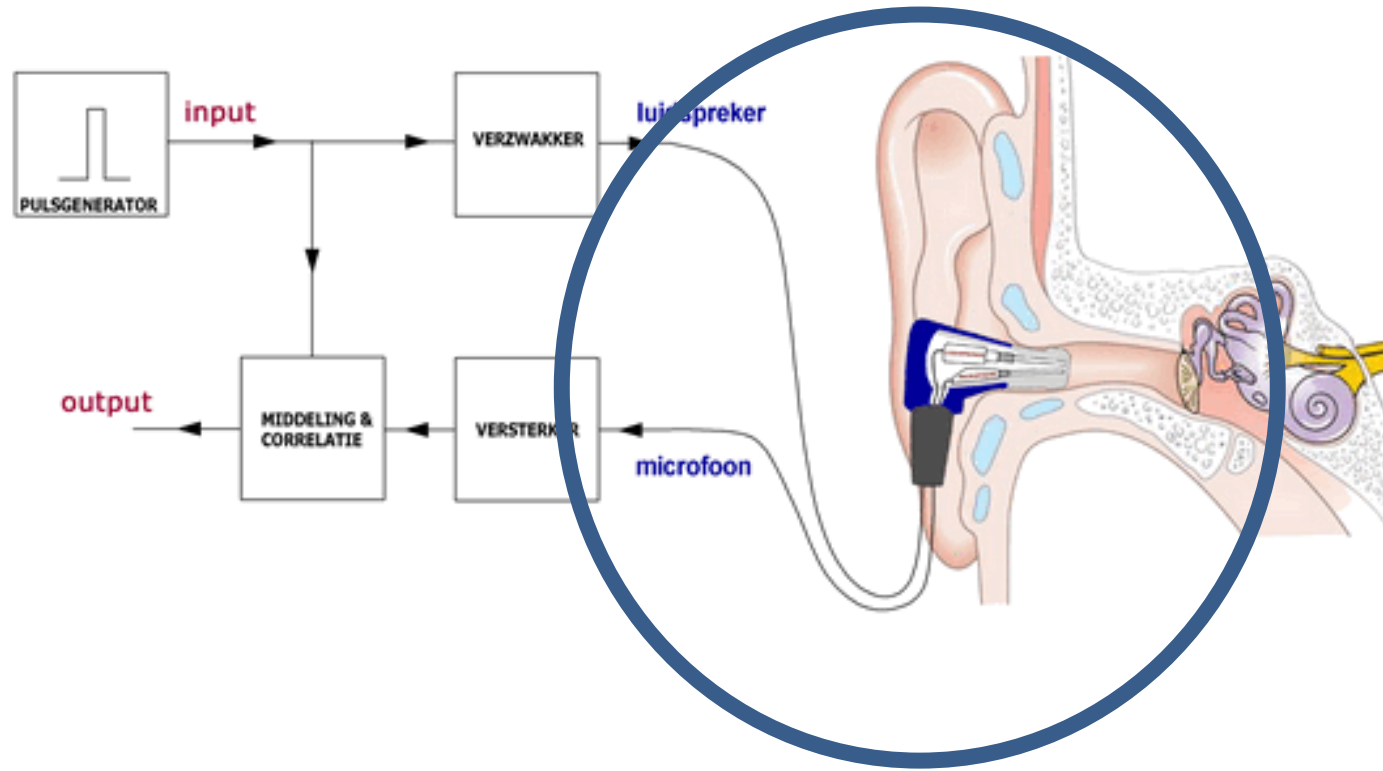
Objectieve gehoortesten

- Er zijn twee soorten die klinisch gebruikt worden:
 1. Meting naar aanwezigheid van oto-akoestische emissies
 2. Registratie van auditieve hersenstamresponses (ABR)

Oto-akoestische emissies (OAE)

- Voor zacht geluid werken de buitenste haarcellen als een versterker voor de binnenste haarcellen
- Bij luid geluid 'reflecteert' geluid terug vanuit het binnenoor, dit worden oto-akoestische emissies (OAE) genoemd
- Eigenschap van buitenste haarcellen tot circa 35 dB perceptief verlies
- Meet geen gehoordrempels maar wel PASS of REFER diagnostiek

Oto-akoestische emissies (OAE)



Nlo = 260 Resp = 10,2dB
 NHi = 0 Noise = -0,3dB
 RejLev = 6 Stim = 84,0dB
 Test time = 67s

Result OAE detected
Mode General Diagnostic
Decision Unscored
Comments

Half Octave Band Power

Freq	SNR	Sig/Noise	
1.0kHz	-5,0dB	-21,3/-16,3dB	✗
1.4kHz	10,2dB	-3,0/-13,2dB	✓
2.0kHz	8,3dB	5,0/-3,3dB	✓
2.8kHz	20,1dB	7,5/-12,5dB	✓
4.0kHz	13,8dB	0,5/-13,3dB	✓

Auditieve hersenstamrespons

BERA

BAER

ABR

ALGO

BAEP

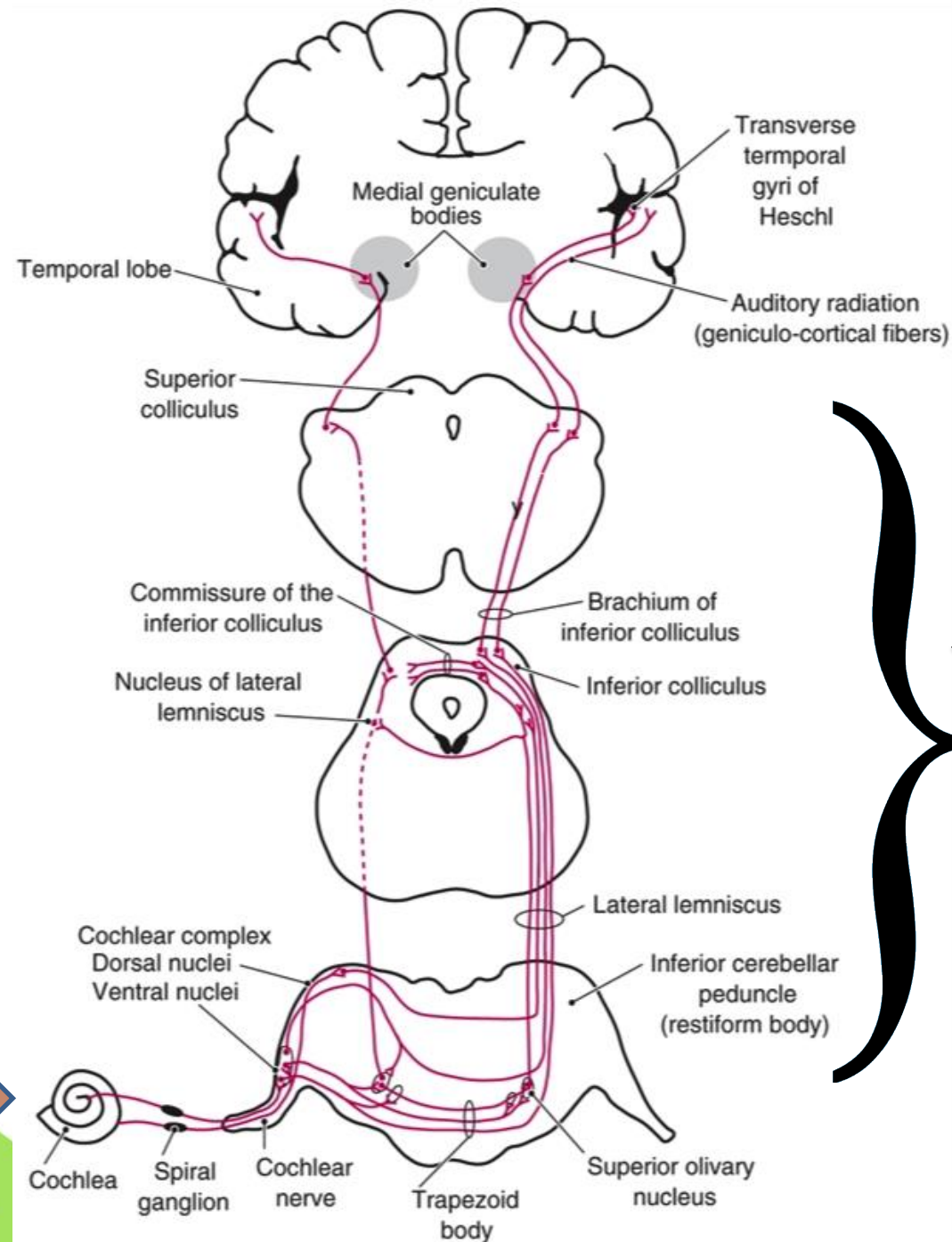
BER

ERA

A-ABR

PENTO GAAT VERDER.

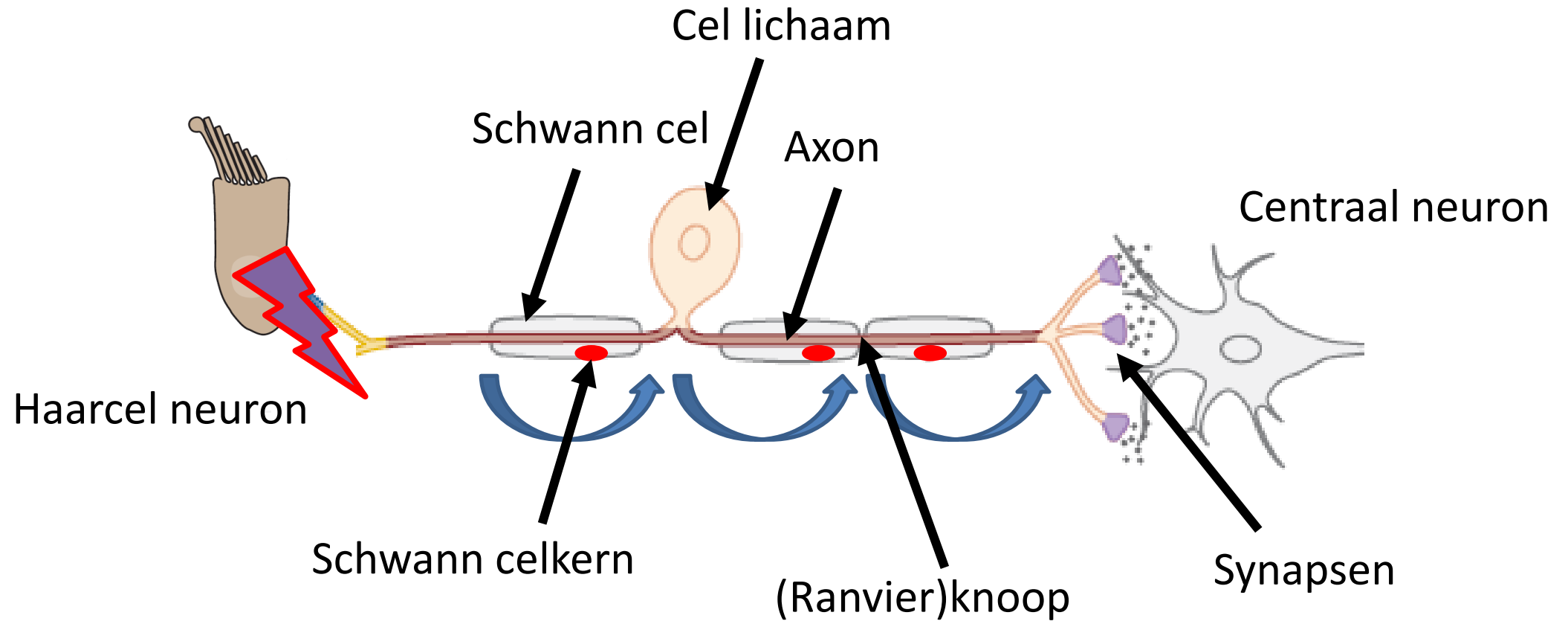
ABR



Hersenstam

PENTO GAAT VERDER.

Neurale transmissie



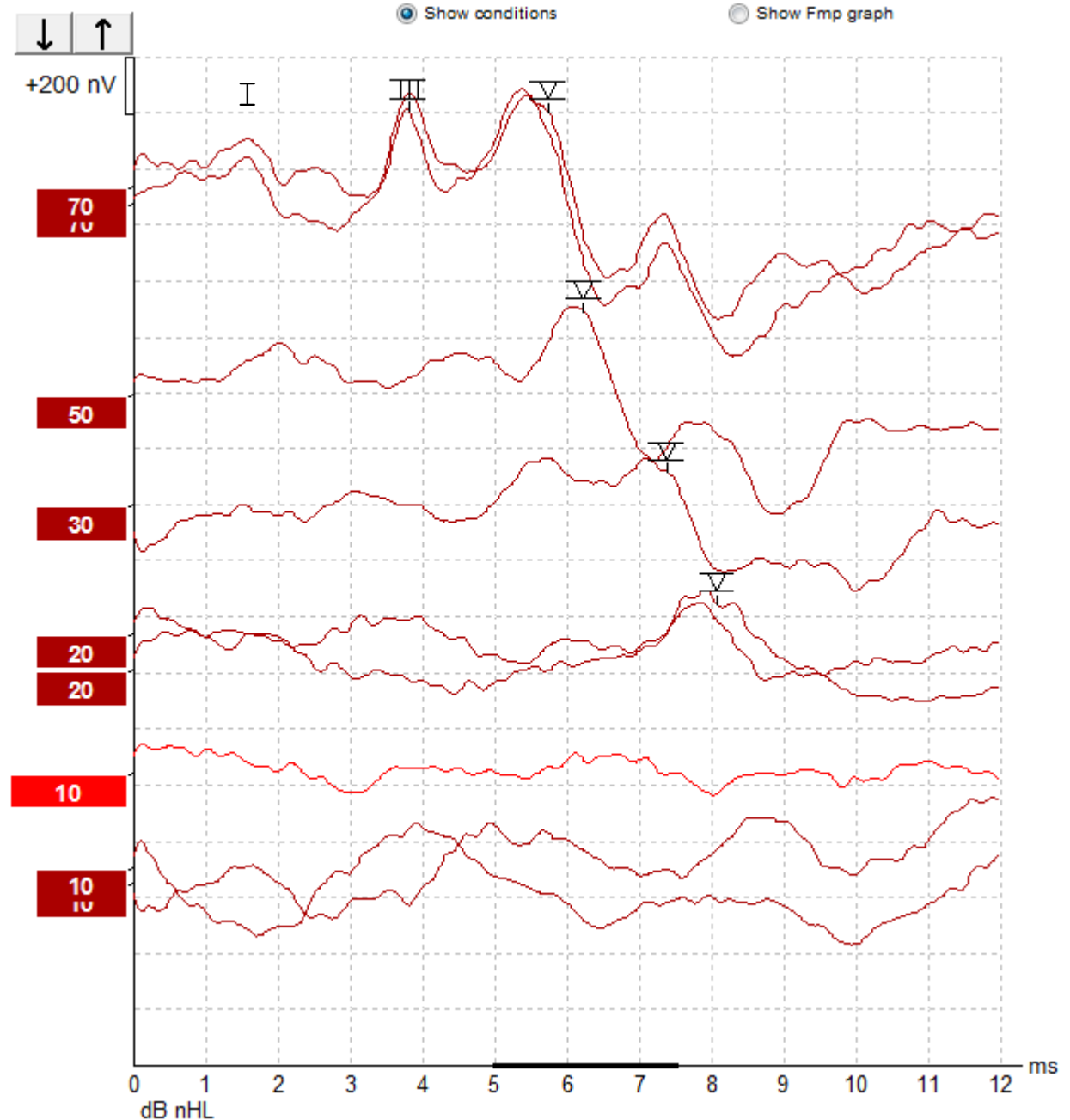
ABR



PENTO GAAT VERDER.

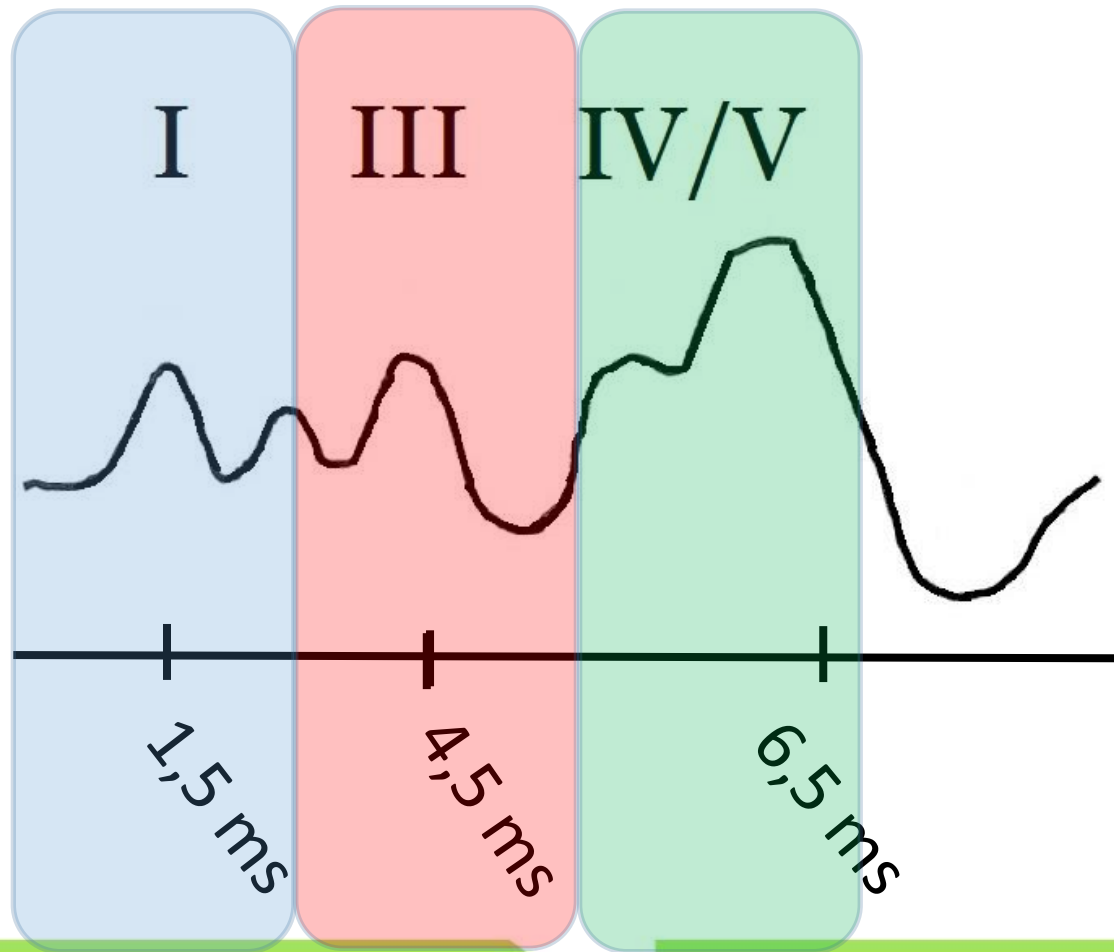
ABR

- Normale respons
- Let op de pieken
- Let op het verloop

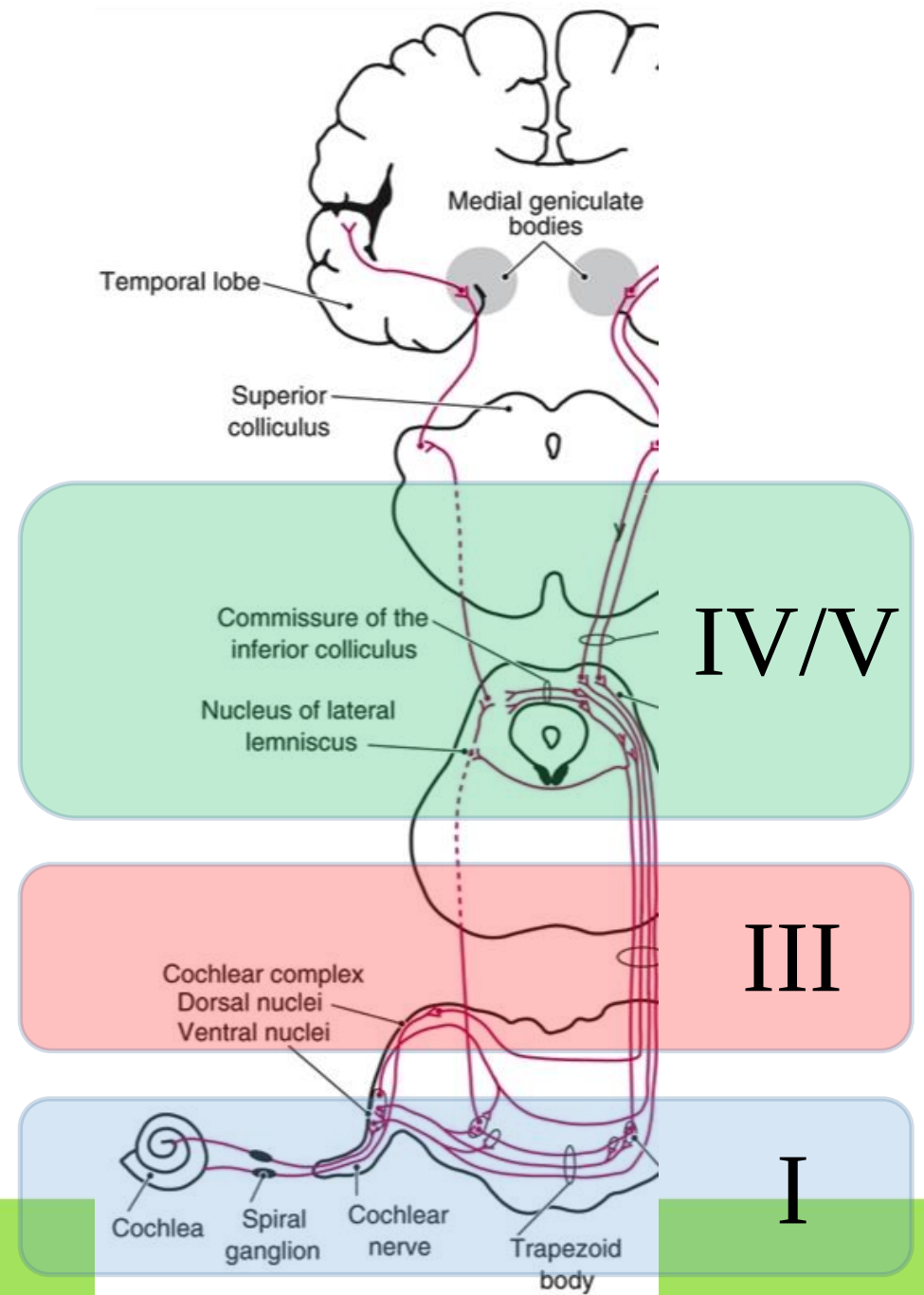


PENTO GAAT VERDER.

ABR



PENTO GAAT VERDER.



SCREENING



PENTO GAAT VERDER.

Thuis via de GGD

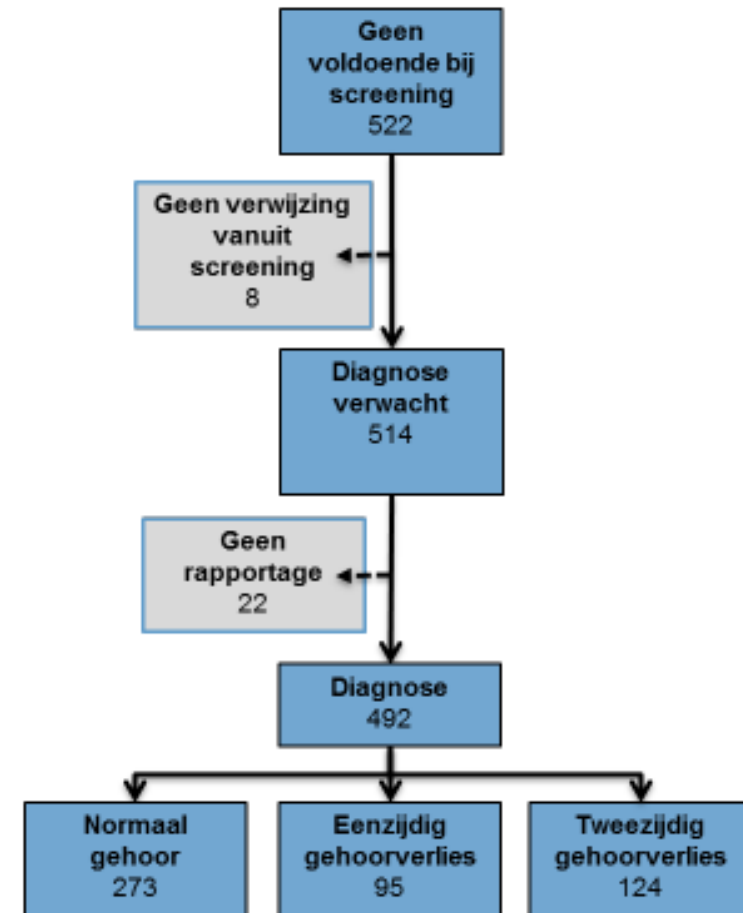
- Deze screening bestaat uit drie ronden en daarna eventueel een verwijzing naar een Audiologisch Centrum

Ronde	Instrument	Stimulus
1	Oto-akoestische emissies	Klik
2	Oto-akoestische emissies	Klik
3	Automated ABR	Klik op 35 dB

Refers?

- In Nederland worden pasgeborenen door de GGD gescreend
- In fig. overzicht over 2014
- Van de 522 verwijzingen naar AC heeft 219 een blijvend gehoorverlies

Figuur 6: Diagnostisch onderzoek bij kinderen uit 2014



Op de NICU

- NICU's hebben een eigen screeningsmogelijkheid via Automated ABR



Automated auditory brainstem response in neonatal hearing screening

HLM van Straaten

First published: December 1999 [Full publication history](#)

DOI: 10.1111/j.1651-2227.1999.tb01165.x [View/save citation](#)

Cited by (CrossRef): 6 articles [Check for updates](#) [Citation tools](#) ▼



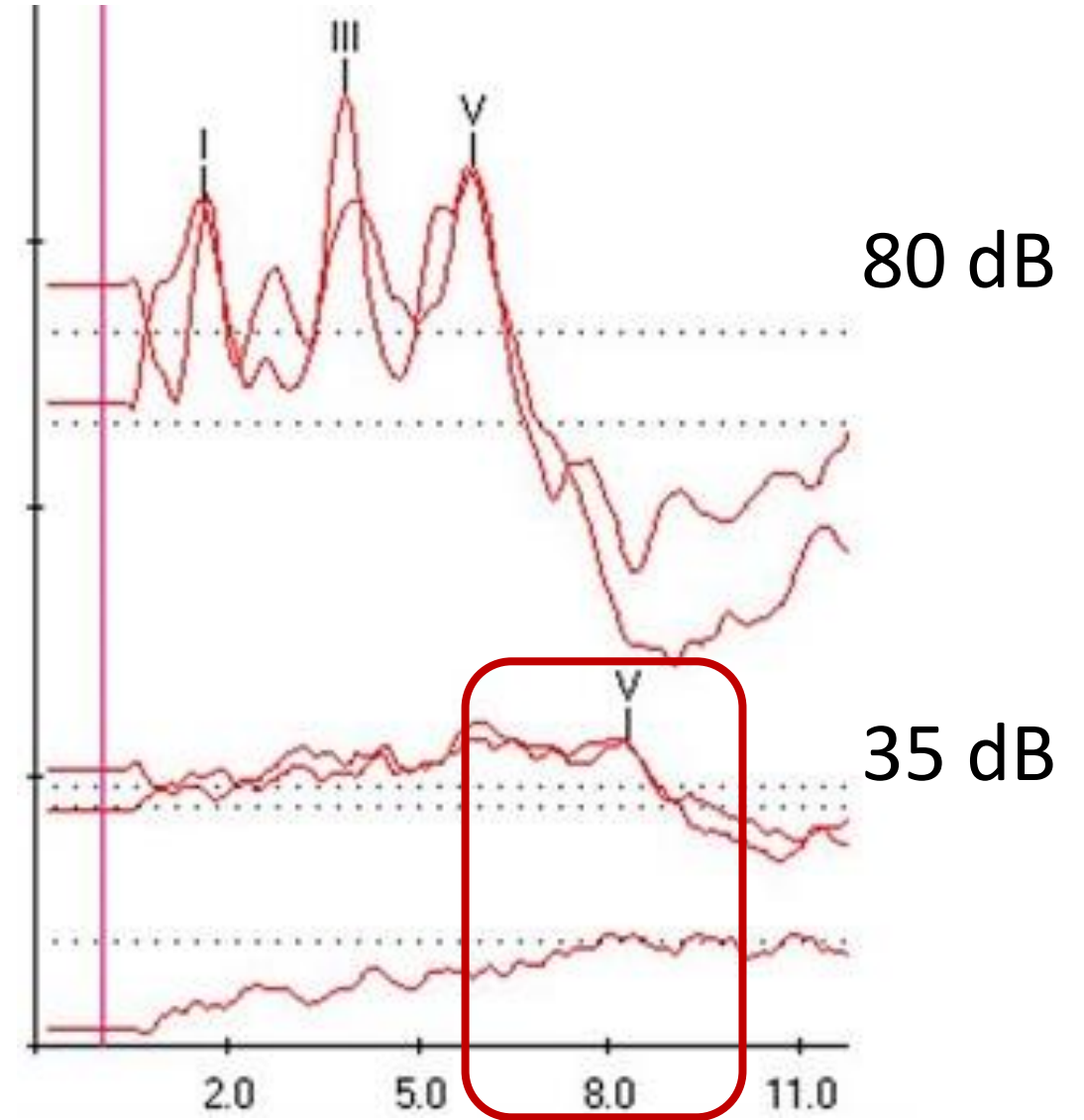
HLM van Straaten, Isala Clinics, Department of Neonatology, P.O. Box 10400, 8000 GK Zwolle, The Netherlands (Tel. +31 38 4245000, fax. +31 38 4247667, i.straaten@wxs.nl)



[View issue TOC](#)
Volume 88, Issue s432
December 1999
Pages 76-79

AABR

- Hersenstamrespons op vast niveau
- Bij click-stimulus van 35 dB bij laag ruisniveau
- Hoogfrequente respons (≈ 3 kHz)
- Software bepaalt PASS of REFER
- Binnen 15 min klaar



PENTO GAAT VERDER.

AUDIOLOGISCH CENTRUM

PENTO GAAT VERDER.



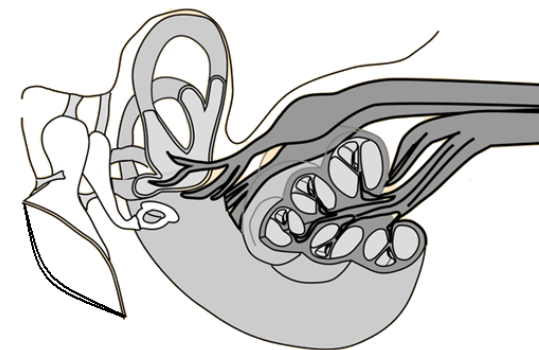
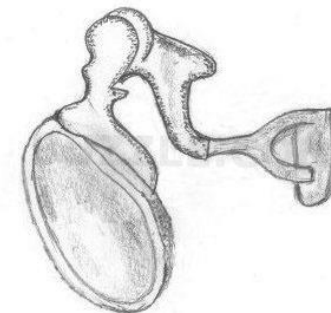
Naar het Audiologisch Centrum (AC)

- Als de screening (tot drie keer toe) REFER aangeeft
- Binnen drie weken verwijzing naar en onderzoek op AC plaats

Bepaling drempels en diagnostiek naar aard van het probleem

Diagnostiek via Audiologisch Centrum

- Tympanometrie
 - Middenoorfunctie
- Oto-akoestische emissies (OAE)
- Auditory Brainstem Response (ABR)
 - indien nodig frequentiespecifiek en via beengeleiding
- Auditory Steady State Responses (ASSR)
 - frequentiespecifiek



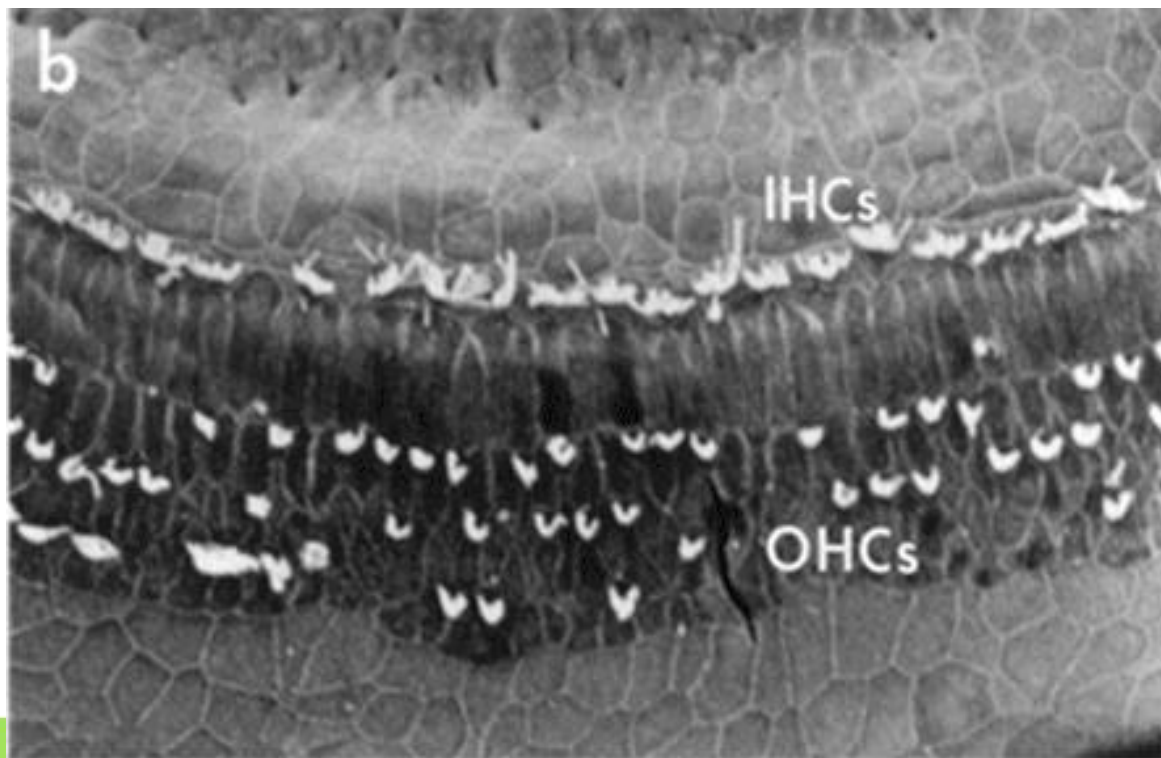
Geleidingsverlies

- Verminderde overdracht door middenoor, bijv. bij vochthoudende middenoren

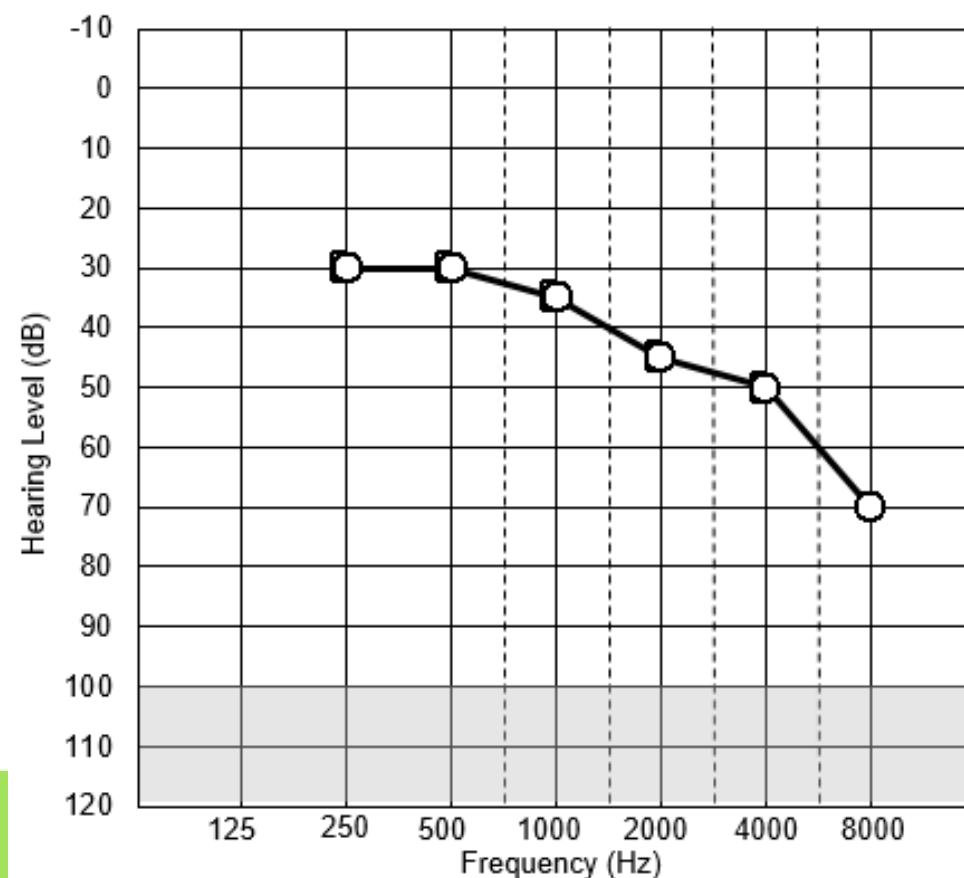


Perceptief gehoorverlies

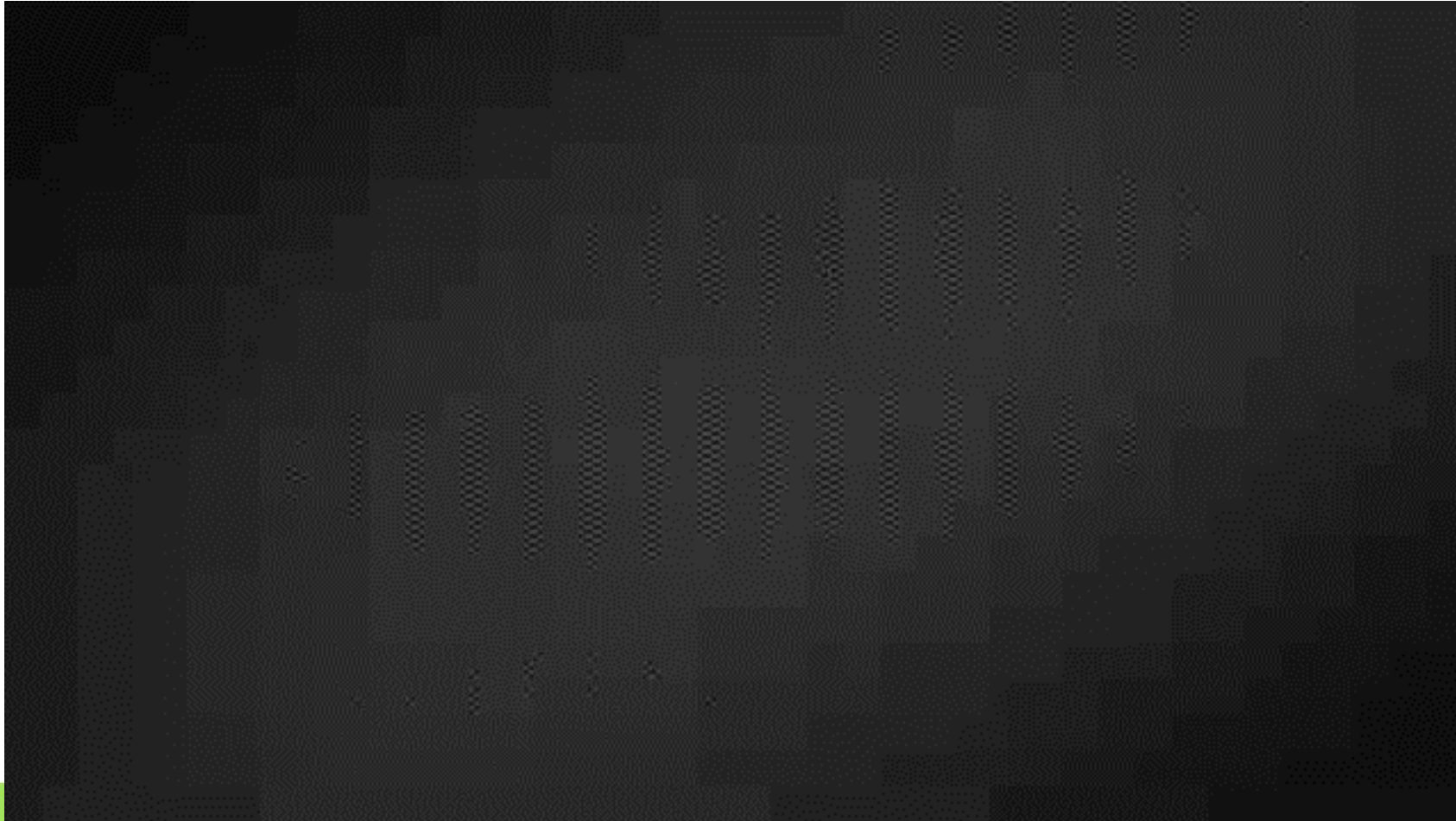
- Een blijvend gehoorverlies obv dys- of aplasie van haarcellen



PENTO GAAT VERDER.

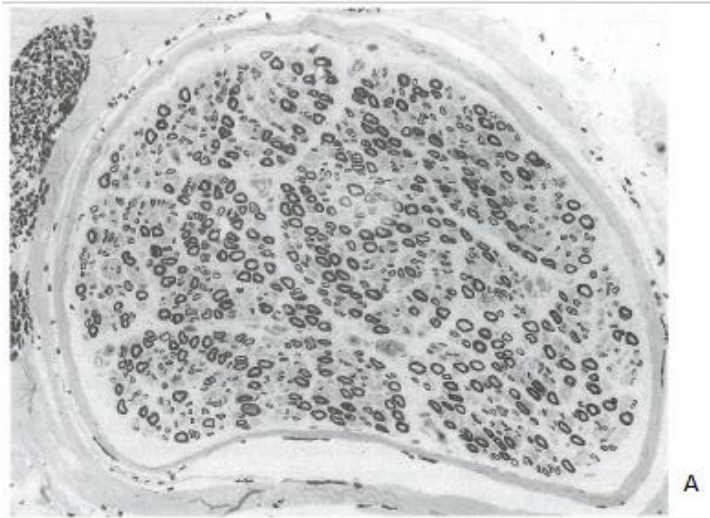


Auditieve Neuropathie (Spectrum Disorder)

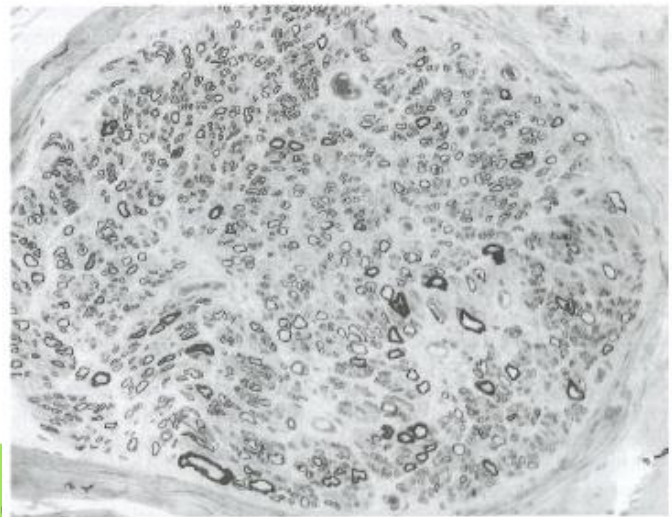


PENTO GAAT VERDER.

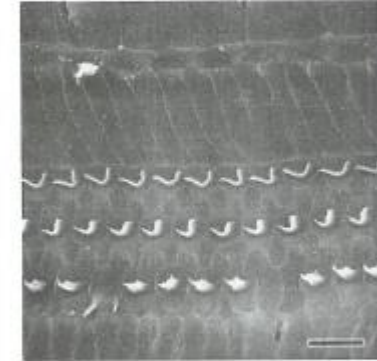
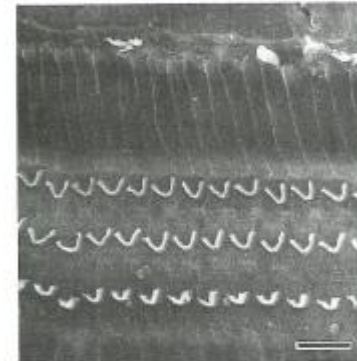
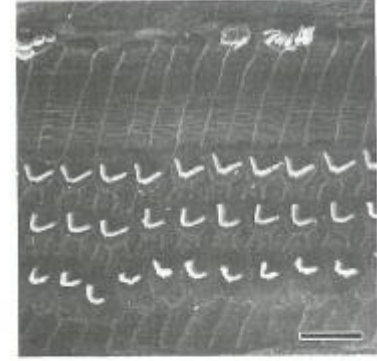
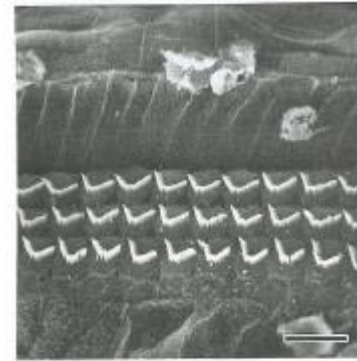
Neuraal probleem of binnenste haarcellen



A



B



Enkele bekende oorzaken

Table 3–1. Diagnoses of 70 patients with auditory neuropathy.

Hereditary (Total = 30)	
With peripheral neuropathy	18
Hereditary sensory motor neuropathy	(9)
Olivopontocerebellar	(1)
Freidreich's ataxia	(3)
Spinocerebellar degeneration	(2)
Leukodystrophy	(1)
Unknown	(2)
Without peripheral neuropathy	12
Others (Total = 15)	
Immune	1
Postinfectious	2
Hyperbilirubinemia	5
Premature	7
Idiopathic (Total = 25)	
Associated Diagnoses	
Ehrlers Danlos	1
Gonad dysgenesis	1
Seizures	4
Stevens Johnson	1

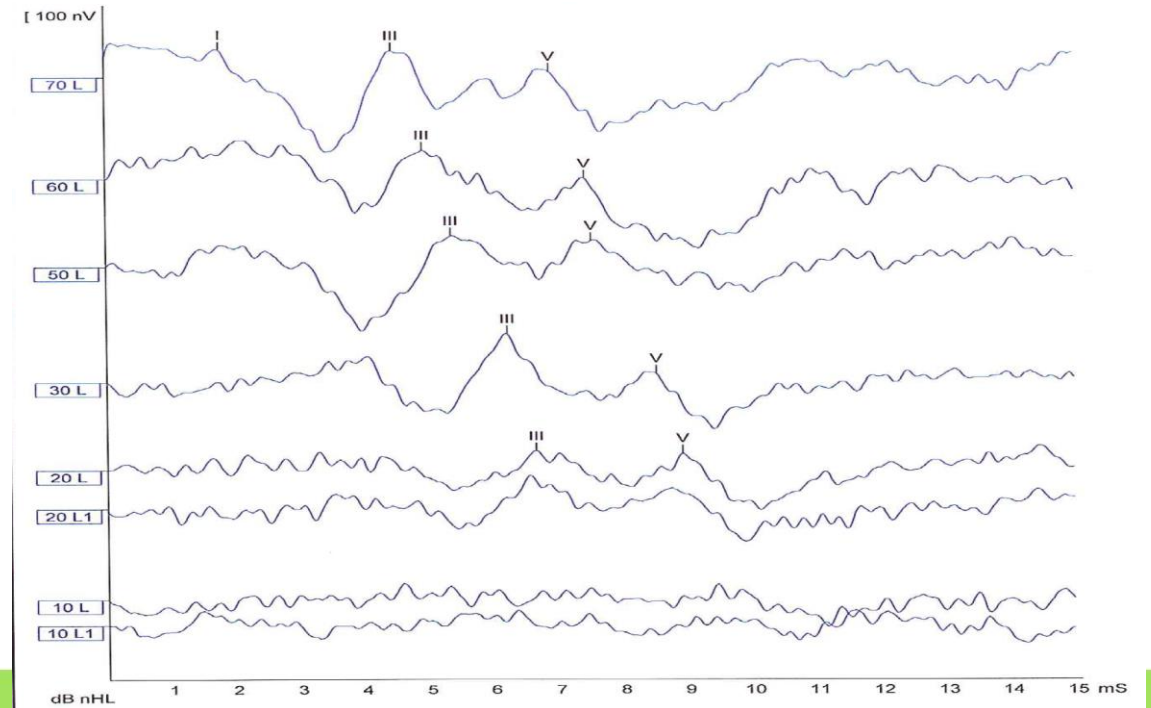
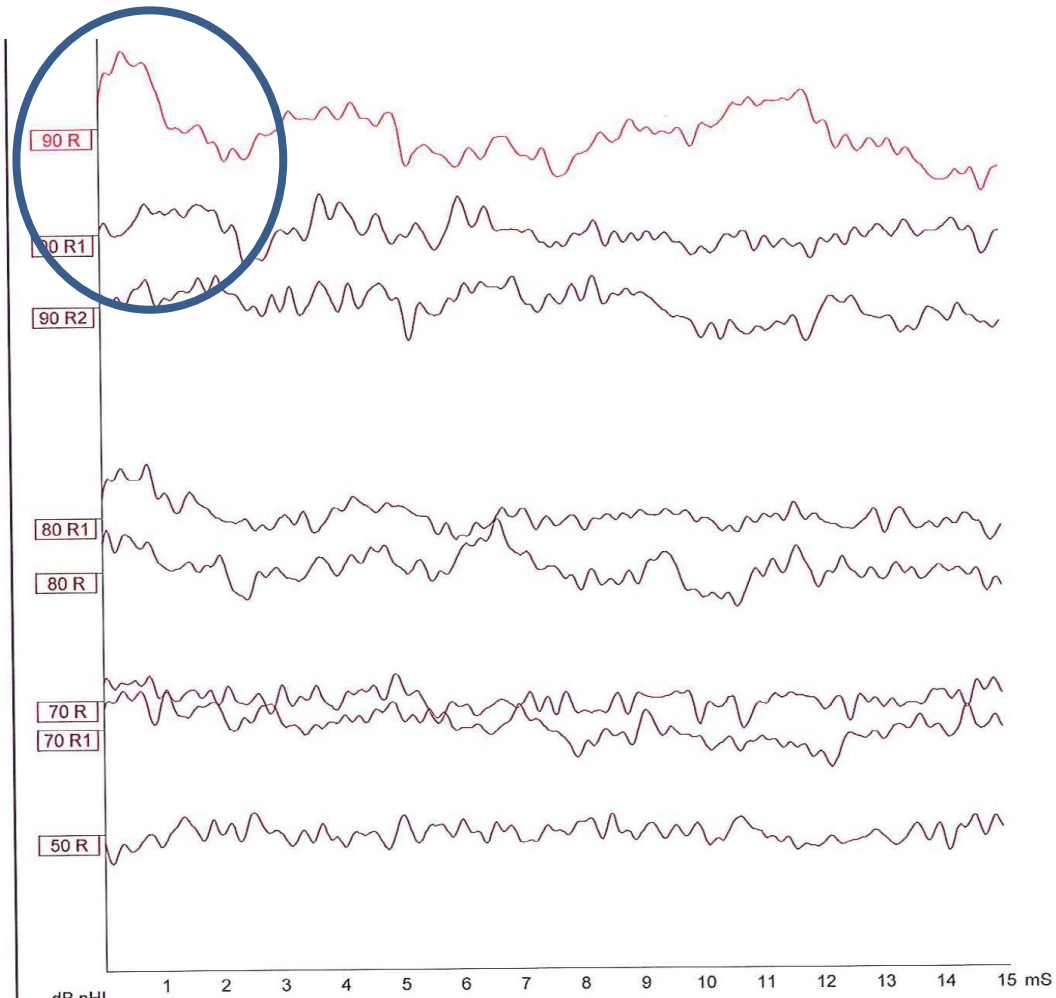
Auditieve Neuropathie (Spectrum Disorder)

- Aanwezigheid van functionele buitenste haarcellen (70%)
- Aanwezigheid van *cochleaire microfonie*
- Afwezigheid van neurale respons
- Afwezigheid van stapediusreflexen
- Afwezigheid binnenste haarcellen of synchroniciteit zenuw

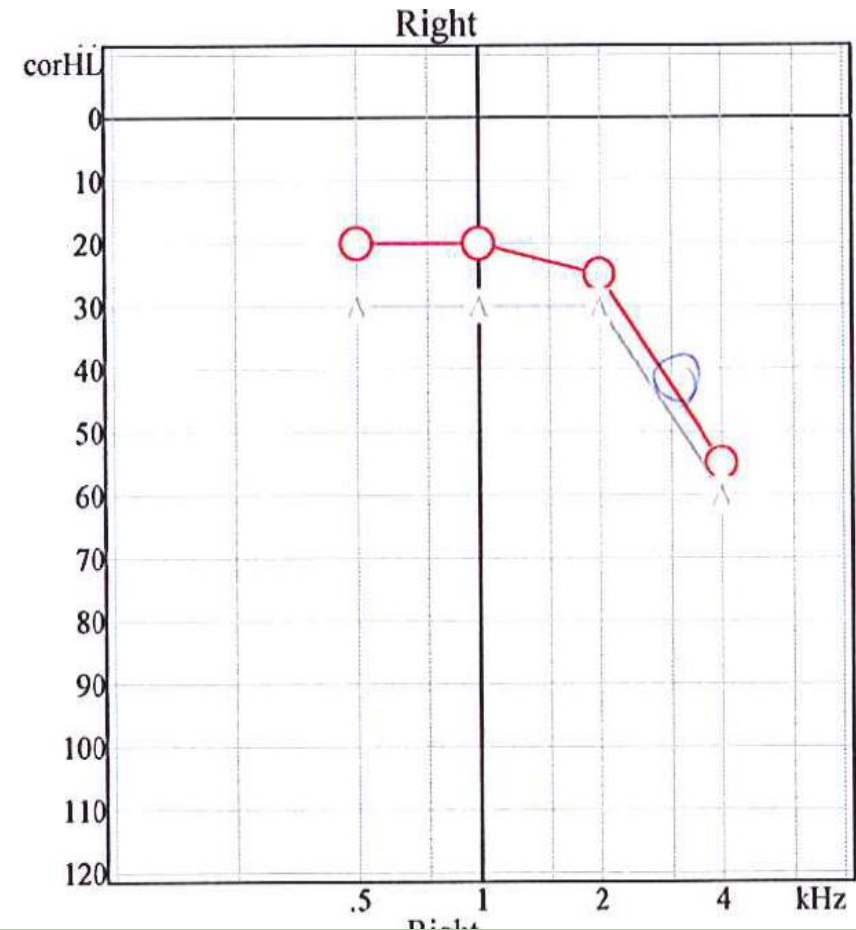
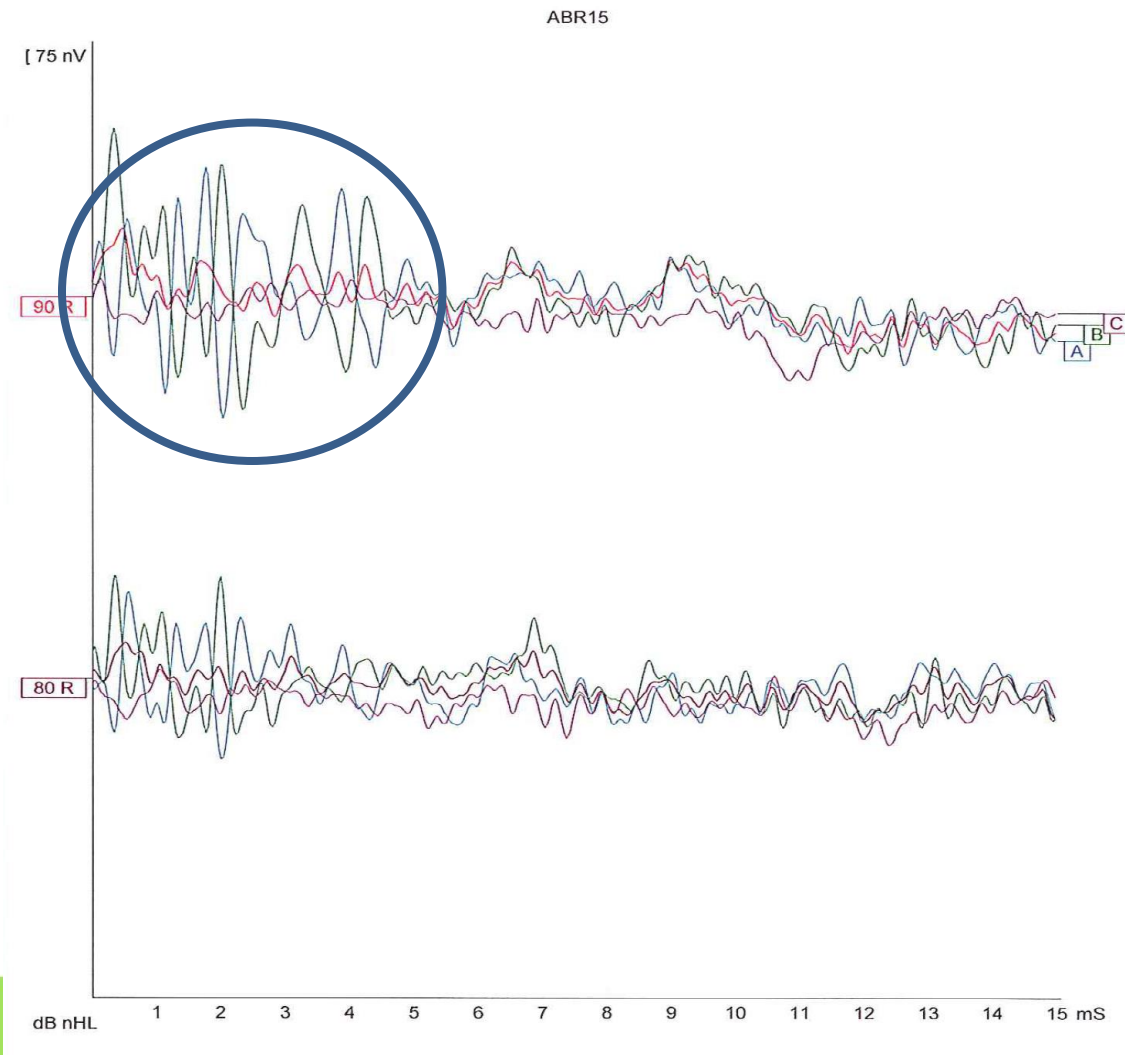
Auditieve Neuropathie (Spectrum Disorder)

- Drempels variabel als bij een licht tot een zeer ernstig gehoorverlies
- Wisselende drempels/Progressief
- Slecht verstaan, slechter dan verwacht op basis van audiogram
- Bilateraal (96%)

Casus rechtszijdige AN, hoe ziet de ABR eruit?



Casus rechtszijdige AN, hoe ziet de ABR eruit?



ASSR hierboven

ADVIES & REVALIDATIE

PENTO GAAT VERDER.



Na diagnostiek doet het AC

- Betrekken van KNO- en/of kinderarts
- Proef met hoortoestellen
- Doorverwijzing CI-team
- Vroegbehandeling (= gezinsbegeleiding voor ouders met SH kind)

Vroegbehandeling

- Begeleiding voor ouders en kinderen met een communicatieve beperking
 - Voor zowel gehoor als een taalontwikkelingsstoornis
- Uitgangspunten:
 - Zorg op zo jong mogelijk leeftijd aanbieden.
 - Communicatie tussen ouders en kind staat centraal.
 - Zorg wordt geboden in de thuissituatie.
 - Omgeving van het kind, zoals grootouders, oppas, reguliere dagopvang of peuterspeelzaal wordt betrokken in de begeleiding.

Wat biedt de Vroegbehandeling?

- Gezinsbegeleiding aan huis
- Maatschappelijk werk
- Behandelgroepen (1,5 jaar tot ongeveer 4 jaar)
- Ouder-kind ochtenden (0 tot ongeveer 1,5 jaar)
- Video Interactie Begeleiding
- Diagnostiek
- Diverse communicatieve cursussen (bijv. babygebaren, NmG of omgaan met je dove kind)

TAKE HOME MESSAGES

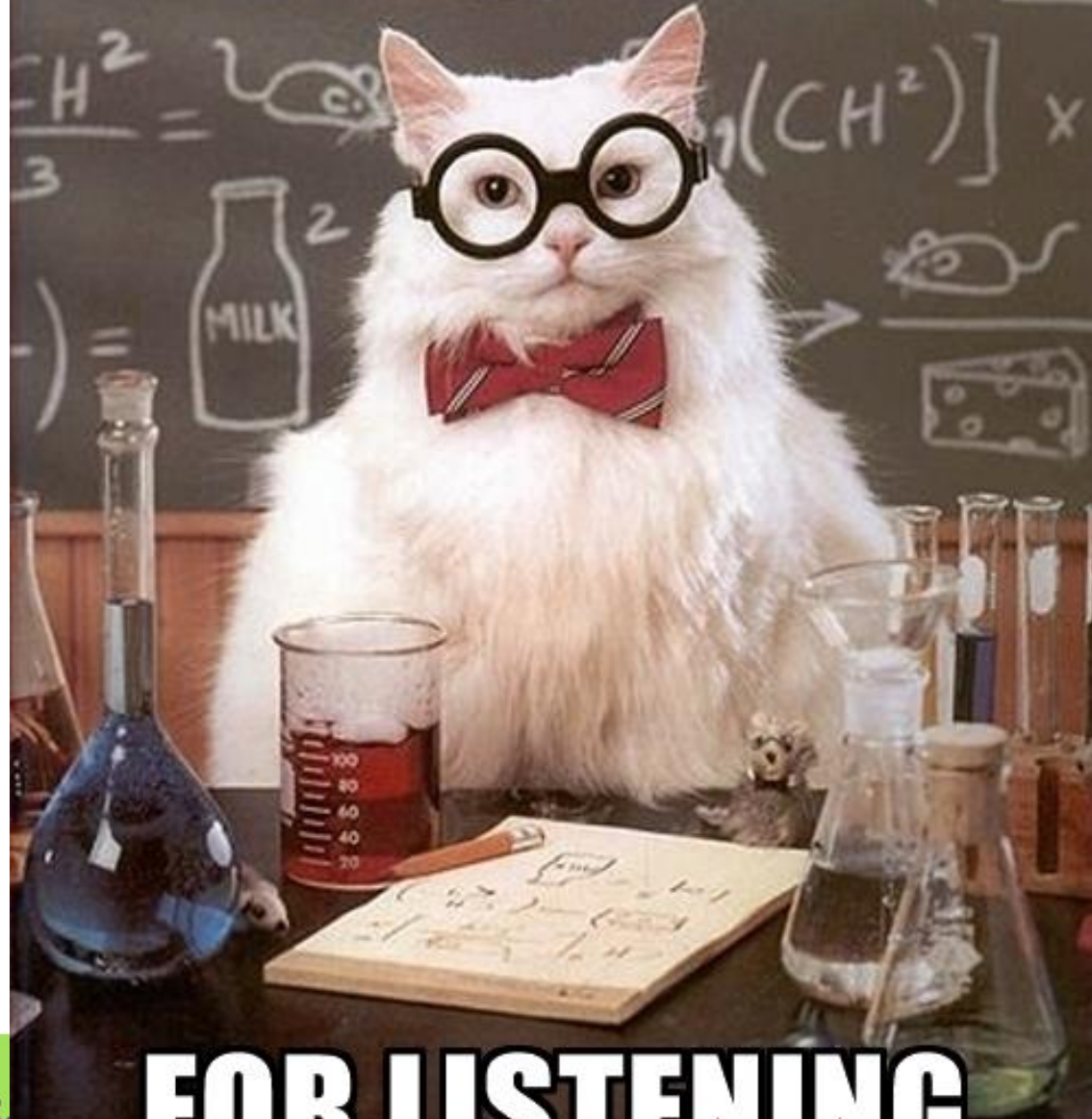


PENTO GAAT VERDER.

Samenvattend

- Tot 2% van NICU kinderen heeft een blijvend gehoorverlies
- Vroege interventie is noodzakelijk voor de lange termijn
- Een gehoorverlies kent verschillende oorzaken
- Met OAE/AABR is een licht verlies niet uit te sluiten!
- Het Audiologisch Centrum voert uitgebreid onderzoek uit en biedt waar nodig behandeling
- Bij een gevonden gehoorverlies biedt Pento Vroegbehandeling begeleiding op maat

THANKS



FOR LISTENING

PENTO GAAT VERDER