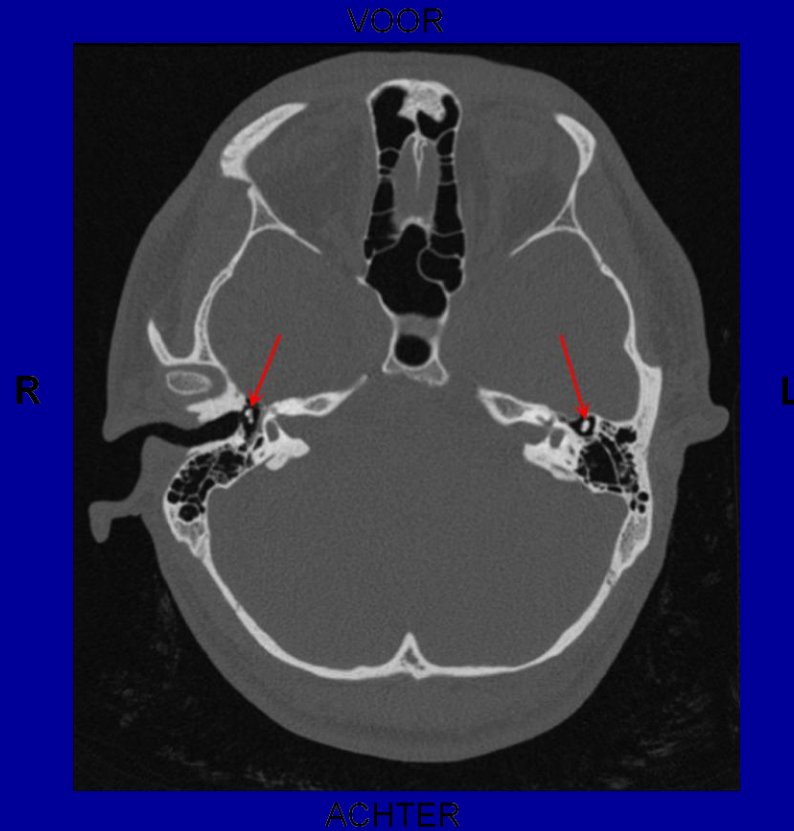


# Wat is het effect van revalidatie bij unilateraal gehoorverlies?

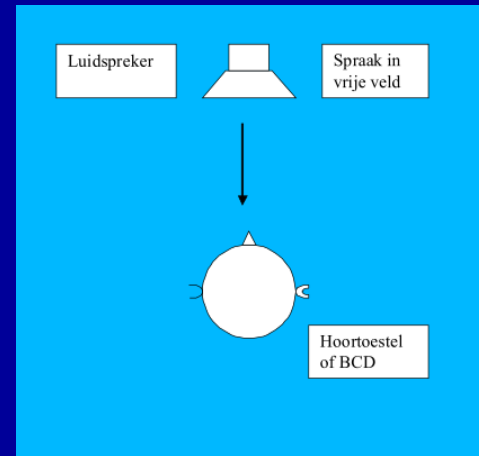
CT scan: leerboek audiologie,  
hoofdstuk 7.2.2.2 (2)



J.G. Dingemans, Klinisch-Fysicus/Audioloog  
dr. B.A.M. Franck, Klinisch Fysicus/Audioloog

# Inhoud

1. Doel
2. Achtergrond
3. Methode
4. Voorstel



# Doel

Hoe evalueer je de functie van een conventioneel hoortoestel of BCD bij unilaterale slechthorendheid?

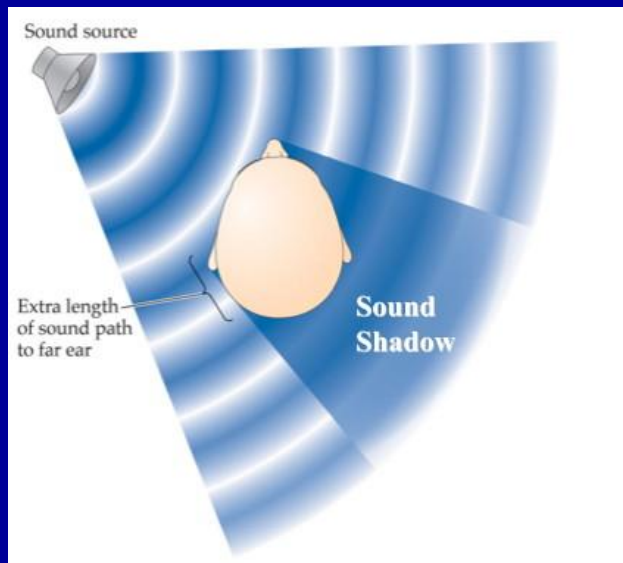


# Achtergrond

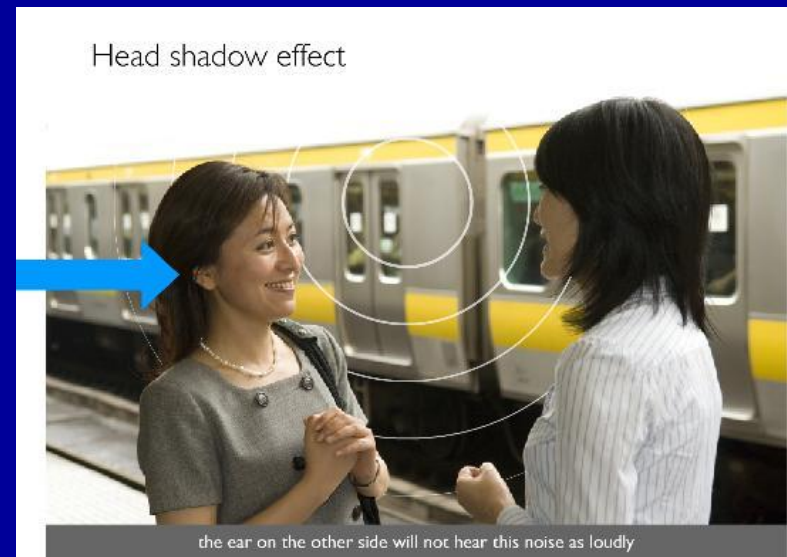
## Herstellen binaurale functie:

- Herstellen hoofdschaduw effect
- Beter lokaliseren
- Beter verstaan in rumoer

Otol & Neurotol



Snik et al. (2002), The bone-anchored hearing aid in patients with a unilateral air-bone gap,



# Achtergrond

Hoe meten we dat?

Herstellen hoofdschaduw effect

Beter lokaliseren

Beter verstaan in rumoer:

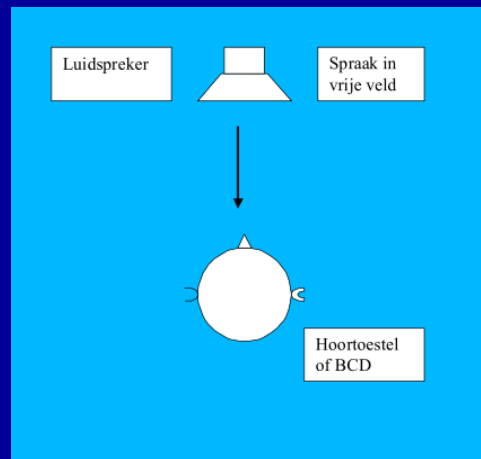
1. Spraakdiometrie in vrije veld
2. Richtinghoorboog test
3. Spraak-in-ruis test met gescheiden bronnen  
zie bv Dillon (2001), 14.5.3



# Methode

## Vandaag methode 1

Spraakaudiometrie in vrije veld met hoortoestel (BCD)



Probleem: spraak wordt “overhoord” aan het goede oor

# Methode

Oplossingen om “overhoren” te voorkomen:

Gebruik dop en/of kap

Gebruik maskeerruis



Beweringen:

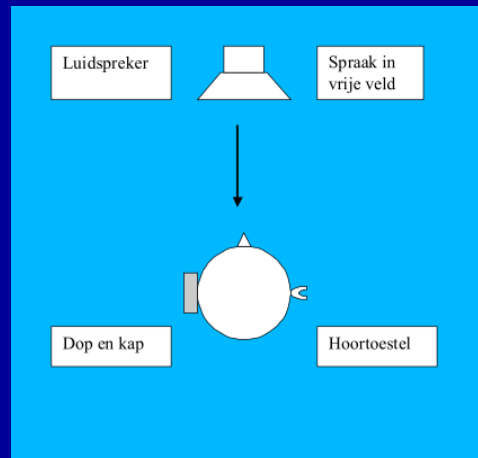
1. Gebruik dop en/of kap niet afdoende

2. Gebruik maskeerruis noodzakelijk



# Methode

Bewering: Dop en kap niet afdoende





# Methode

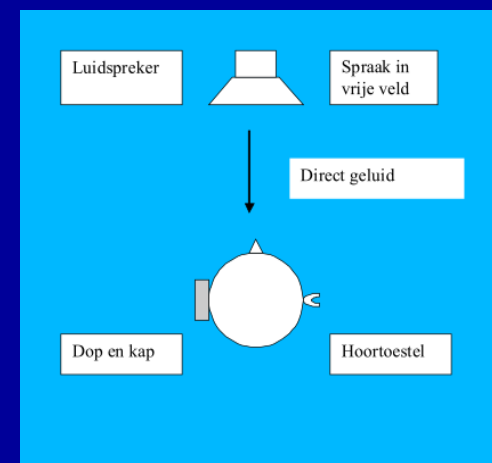
Probleem 1. Dop en kap niet voldoende demping

Stel demping = 25 dB

Niveau spraak 65 dB

Dan niveau spraak goede oor = 40 dB

Spraakscore = 90%



# Methode

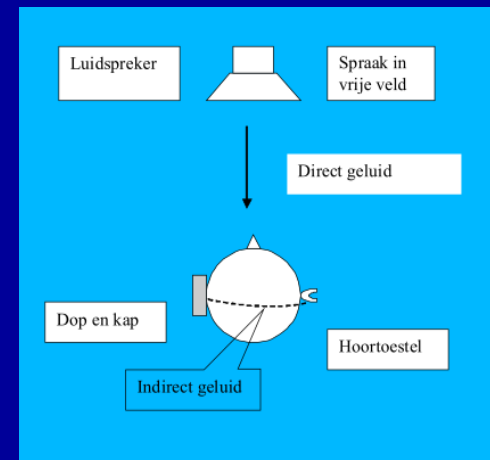
Probleem 2. Transcraniële overdracht (indirect geluid)

Demping geen effect!

Niveau spraak  $S = 65$  dB

Dan niveau spraak goede oor =  $S + G - IA$

$G$  = gain hoortoestel,  $IA$  = interaural attenuation







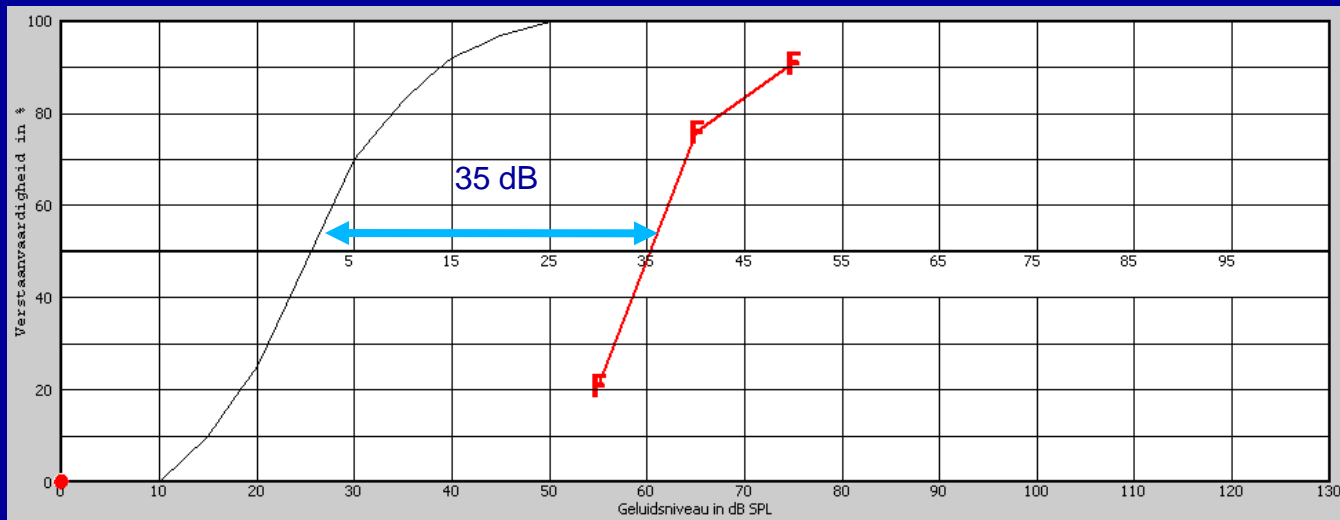


# Casus 1

Nu gemaskeerd met maskeerruis: verschuiving 35 dB (ipv 25 dB)

## Conclusies

- a. Kennelijk bij vorige meting overhoord door goede oor
- b. Resultaat met HT ongunstig. Versterking te laag.











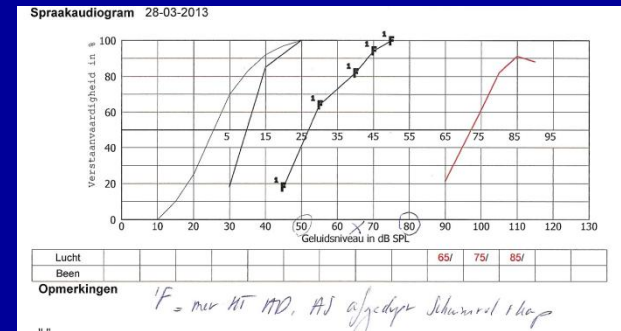
# Casus 1

Enkelzijdig gemengd gehoorverlies van 65 dB  
 AB-gap = 40 dB

Aannames:

IA(HT) = 60 dB

Effectieve verzwakking dop en kap = 25 dB



	AD (met hoortoestel)	AS (met dop en kap)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 120 dB	
Ruis uit insert phone 60 dB		
Interauraal:	nvt	
Hoeveel boven drempel:	S: 55 dB	
S/N:	120 dB	



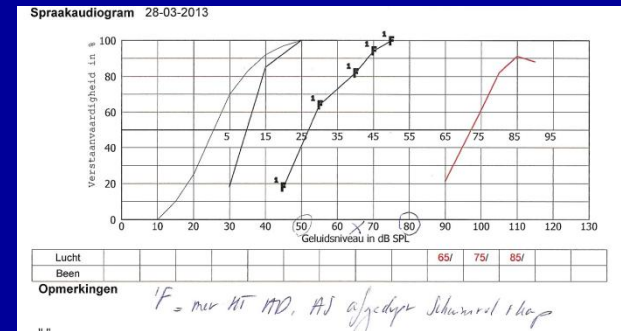
# Casus 1

Enkelzijdig gemengd gehoorverlies van 65 dB  
 AB-gap = 40 dB

Aannames:

IA(HT) = 60 dB

Effectieve verzwakking dop en kap = 25 dB

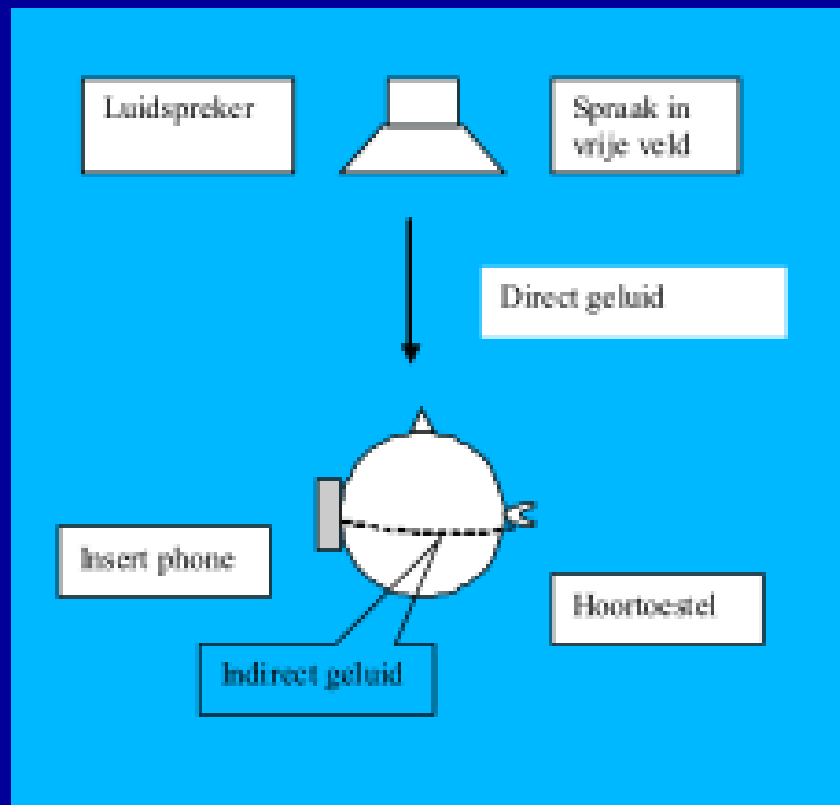


	AD (met hoortoestel)	AS (met dop en kap)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 120 dB	S: 45 dB
Ruis uit insert phone 60 dB		nvt
Interauraal:	nvt	S: 60 dB beengeleiding
Hoeveel boven drempel:	S: 55 dB	S: 60 dB
S/N:	120 dB	60 dB

Conclusie: niet correct gemaskeerd, want ...

- Als HT niet functioneel, dan toch nog S = 45 dB (direct) → foneemscore = 95%
- Als HT wel optimaal, dan S = 60 dB (indirect) → foneemscore 100%

# Maskeren



# Maskeren

$$N = S - 10 \text{ dB}$$

Waarom?

Insert Phone geeft effectief 10 dB verzwakking voor het directe geluid

# Casus 1

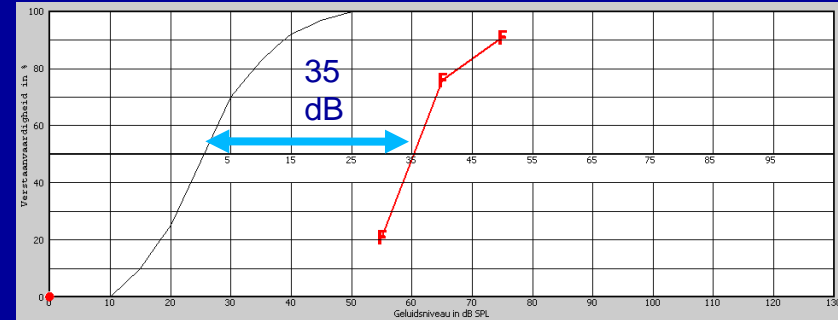
Unilateraal gemengd gehoorverlies van 65 dB  
 AB-gap = 40 dB

Aannames:

IA(HT) = 60 dB

IA (insert phone) = 55 dB

Effectieve verzwakking insert phone = 10 dB



	AD (met hoortoestel)	AS (met insert phone)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 120 dB	
Ruis uit insert phone 60 dB		
Interauraal:		
Hoeveel boven drempel:	S: 55 dB	
S/N:		

# Casus 1

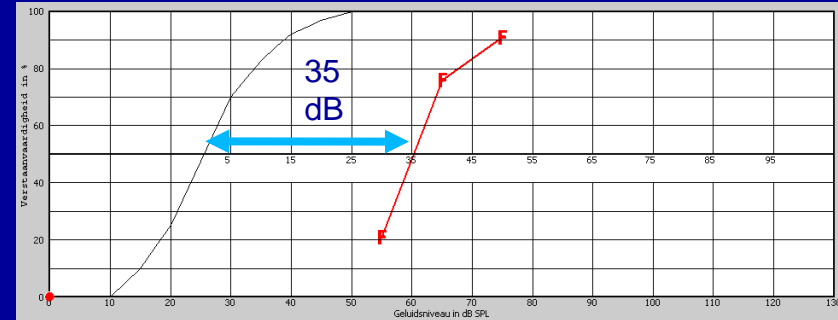
Unilateraal gemengd gehoorverlies van 65 dB  
 AB-gap = 40 dB

Aannames:

IA(HT) = 60 dB

IA (insert phone) = 55 dB

Effectieve verzwakking insert phone = 10 dB



	AD (met hoortoestel)	AS (met insert phone)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 120 dB	S: 60 dB
Ruis uit insert phone 60 dB		N: 60 dB luchtgeleiding
Interauraal:	N = 5 dB beengeleiding	S: 60 dB beengeleiding
Hoeveel boven drempel:	S: 55 dB	S: 60 dB
S/N:	115 dB	0 dB



# Casus 1

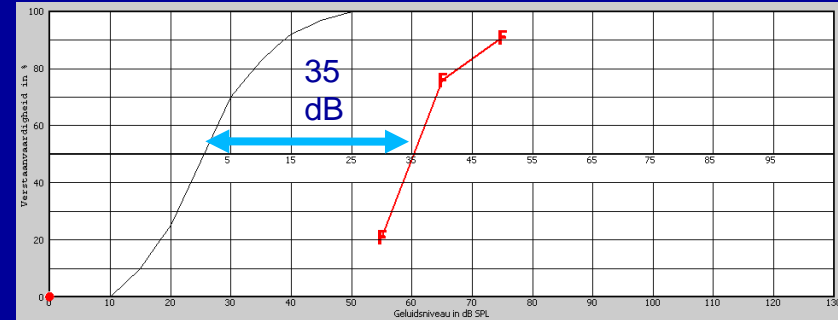
Unilateraal gemengd gehoorverlies van 65 dB  
 AB-gap = 40 dB

Aannames:

IA(HT) = 60 dB

IA (insert phone) = 55 dB

Effectieve verzwakking insert phone = 10 dB



	AD (met hoortoestel)	AS (met insert phone)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 120 dB	S: 60 dB
Ruis uit insert phone 60 dB		N: 60 dB luchtgeleiding
Interauraal:	N = 5 dB beengeleiding	S: 60 dB beengeleiding
Hoeveel boven drempel:	S: 55 dB	S: 60 dB
S/N:	115 dB	0 dB

Conclusie: correct gemaskeerd

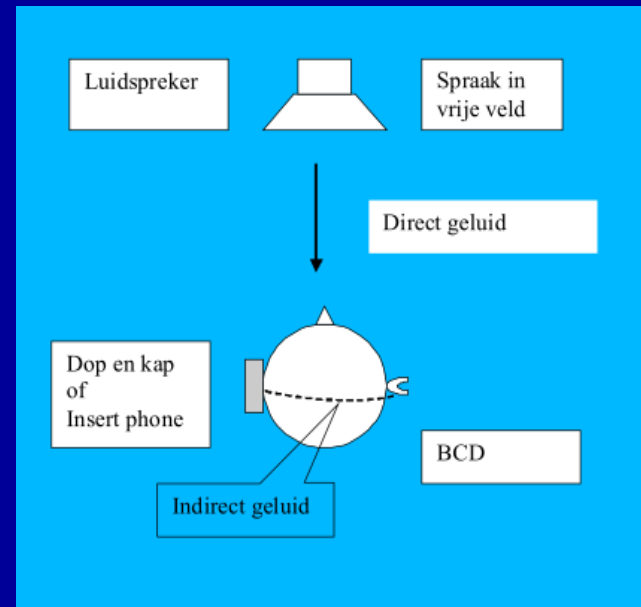
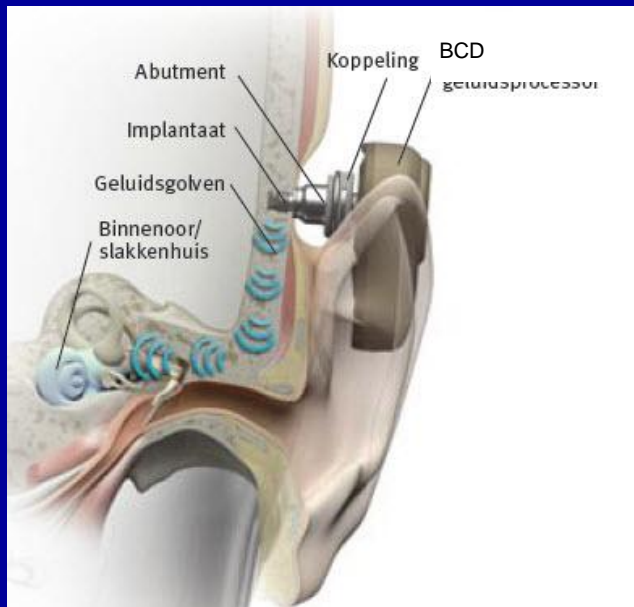
Zou echter bij 55 dB foneemscore van 100% moeten leveren

Dus: HT geeft te weinig versterking

# BCD

## Hoe zit het bij beengeleider hoortoestellen?

Probleem: nog sneller overhoren middels transcраниële overdracht



# Casus 2

Unilateraal conductief gehoorverlies van 60 dB

	AD (met BCD)	AS (met dop en kap)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 70 dB	S: 45 dB
Ruis uit insert phone 60 dB		nvt
Interauraal:	nvt	S: 70 dB beengeleiding
Hoeveel boven drempel:	S: 70 dB	S: 70 dB
S/N:	70 dB	70 dB

Conclusie: niet correct gemaskeerd

# Casus 2

Unilateraal conductief gehoorverlies van 60 dB

	AD (met BCD)	AS (met insert phone)
Spraak uit luidspreker 70 dB	S: 70 dB	S: 60 dB
Ruis uit insert phone 70 dB		N: 70 dB luchtgeleiding
Interauraal:	N: 15 dB beengeleiding	S: 70 dB beengeleiding
Hoeveel boven drempel:	S: 70 dB	S: 70 dB
S/N:	55 dB	0 dB

Conclusie: correct gemaskeerd met  $S = N$ , want

Eis I,  $S = N - 10$

Eis II, SNR = 0 maximaal, net gemaskeerd

}  $\longrightarrow$  Dus:  $S = N$

# Conclusies

Bij evaluatie van hoortoestel of BCD in vrije veld met spraakaudiometrie kans op overheoren

Bij unilateraal gehoorverlies kans op overheoren groot

HT: gebruik  $N = S - 10 + \text{corr}$

BCD: gebruik  $N = S + \text{corr}$

Volgende keer:

- Bij gemengd gehoorverlies:  $N = S + G(\text{BCD}) + \text{corr}$
- Bij bilateraal gehoorverlies andere rekenregels
- Kans op ondermaskeren en overmaskeren

# Literatuur

ANSI S3.6, American National Standard Specifications for Audiometers, 2004

Sullivan RF. Transcranial ITE CROS. Hear Instr, 1988

Goldenberg RA, Staab WJ. Transcranial ITE hearing aids for unilateral hearing loss. Hear Rev, 1995

Voss, S. et. Al. (2000). Middle Ear Pathology Can Affect the Ear-Canal Sound Pressure Generated by Audiologic Earphones. Ear & Hearing, 21(4), p265-274

Gudmundsen G.I. Physical options. In: Tobin H, ed. Practical Hearing Aid Selection. Baltimore: Dept Veteran's Affairs, 1995

Munro KJ, Agnew N. A comparison of inter-aural attenuation with the Etymotic ER-3A insert earphone and the Telephonics TDH-39 supra-aural earphone. Br J Audiol. 1999, 33 (4), p259-62

Killion MC, Wilber LA, Gudmundsen GI. Insert Earphones for More Interaural Attenuation. Hear Instruments, 1985, 36 (2), p34, 36

Product form ER-3A, Etymotic Research, Inc, [www.etymotic.com](http://www.etymotic.com)

Snik et al., The bone-anchored hearing aid in patients with a unilateral air-bone gap, Otol Neurotol, 2002, 23, p61-66