

Onderwijs revalidatie en begeleiding van kinderen met een cochleair implantaat anno 2024



Leo De Raeve, PhD
 Directeur ONICI, Zonhoven-Belgium
 Lid van World Hearing Forum (WHO)
 Wetenschappelijk Adviseur EURO-CIU
 Voorzitter CIICA

Leo.de.raeve@onici.be
www.onici.be

Partners in Verstaan, Apeidroom, 28-29 november 2024

1

ONafhankelijk Informatiecentrum over Cochleaire Implantatie



- Website : [http:// www.onici.be](http://www.onici.be) + webshop revalidatiemateriaal
- Nieuwsbrief 3x/jaar: > 1350 abonnees
- Onderzoek over CI, in samenwerking met de CI-firma's, CI-teams of universiteiten
- Informatiedagen organiseren en acties op touw zetten om mensen meer bewust te maken over de impact van gehoorverlies en de huidige mogelijkheden om er iets aan te doen
- Organisatie van studiedagen en workshops voor ouders, CI-gebruikers en professionals (op maat en via ONICI):
- 24 januari 2025: Webinar: Waar staan we met Gen-therapie vandaag? i.s.m. Sensorion
- 6 februari 2025, 13.30-16.30: Praktische webinar "Supporting families at home – Leave your bag of toys in the car" in samenwerking met Auditory Verbal UK
- 8 maart 2025 in Mechelen(B) een studiedag over 'Het werkgeheugen bij DSH-leerlingen'.
- 13 maart 2025: Webinar "Executieve functies van kinderen met een gehoorverlies" CI-kinderen' in samenwerking met Auditory Verbal UK

Meer info vind je op www.onici.be

2

CI-kinderen anno 2024

Wat komt in deze sessie aan bod ?

- Korte historiek
- Nieuwigheden binnen de CI-merken
- Plasticiteit van de hersenen
- Belang van incidenteel leren
- Kwaliteitsstandaarden voor revalidatie na CI
- Huidige hoorhulpmiddelen
- Wat brengt de toekomst ?

3

Korte historiek



1957: eerste cochleaire implantatie wereldwijd in Frankrijk door Dr. Djourno en Dr. Eyres (electrode buiten tegen de cochlea)



1978: eerste 'echte' CI (in slakkenhuis) wereldwijd door Dr. Graeme Clark (Australië)




1984: eerste CI in België (1985 in Nederland)

2024: > 1.000.000 CI's wereldwijd = jaarlijks +75000
 >5500 in België waarvan >2000 kinderen
 >9500 in Nederland waarvan > 3000 kinderen

4

Internationale CI-dag 25 februari



Que 1000 el mundo OIGA, lo FELIZ que somos con el IMPLANTE COCLEAR.

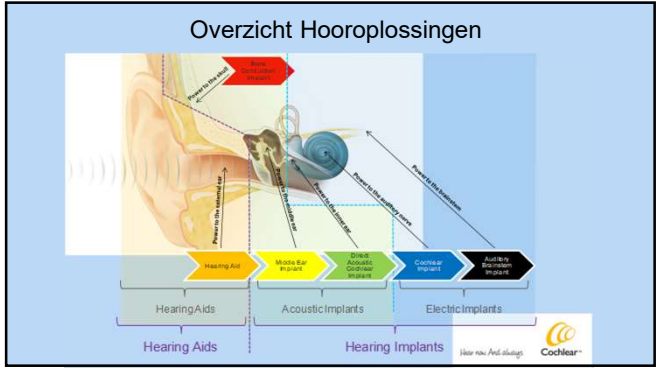
25 februari 2016 World CI-dag

62 years since the 1st cochlear implant

25 febrero Dia Internacional del Implante Coclear

www.onici.be

5



6

Het cochleair implantaat

7

Gecombineerd Electro-akoestisch-implantaat (bij hoge tonen verlies): EAS (Electro-Akoestische Stimulatie)

8

Het hersenstamimplantaat (Auditory Brainstem Implant, ABI)

-als er bv. geen slakkenhuis of gehoorzenuw aanwezig is
 -elektrodenplaatje wordt op de hersenstam (auditiële cortex) geplaatst

9

Hoe werkt het gehoor en wat is een cochleair implantaat ?

Leuke video's:

-Op de website van ONICI (rubriek revalidatiemateriaal gratis te downloaden)
<http://www.onici.be/revalidatiemateriaal/downloads#c-content>

-Bekijk de You Tube video's van de CI-firma's:
 Advanced Bionics
 Cochlear
 Med-el

10

Laatste nieuwigheden bij de cochleaire implantaten

- Processor steeds kleiner en lichter
- Streaming (rechtstreeks) naar Smart Phone/ iPhone
- Bediening met App en remote check
- Implantaten: MRI-veiliger tot 3.0 Tesla (Med-el, AB, Cochlear) zonder magneet te verwijderen
- Operatie (inbrengen electrode) wordt continue gemonitord en/of door robot uitgevoerd
- Samenwerking tussen CI en hoorapparaat (AB met Phonak, Cochlear met GN-resound)

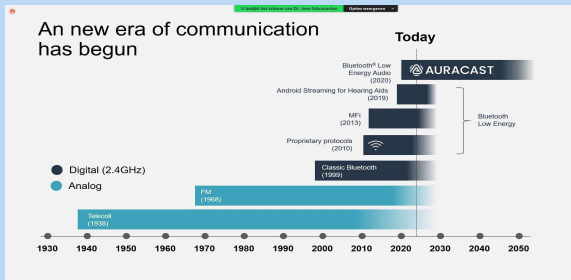
11

Auracast wordt de universele BlueTooth van de toekomst

Vanaf 2023 al voorzien in nieuwe hoorapparaten en CI, maar ook in TV's, laptops, tablets, oortelefoons...

12

Auracast wordt de universele BlueTooth van de toekomst



Wordt stilaan de vervanger van de ringleiding (voorlopig beiden nodig).

13

Operatietechniek/ ziekenhuisopname is geëvolueerd

- 15-20 jaar geleden: operatie duurde gemiddeld 4-5u vrij grote wonde
10 dagen ziekenhuisopname
- 2024 : operatie duurt nog 2-3 uren
kleine insnede (zonder haar weg te scheren)
1-2 dagen in ziekenhuis
-zelfs simultane bilaterale CI
-zelfs daghospitaal bij volwassenen
-zelfs lokale verdoving bij volwassenen

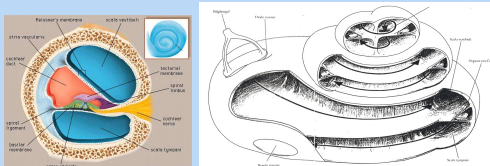


Pictures: NPCIP

14

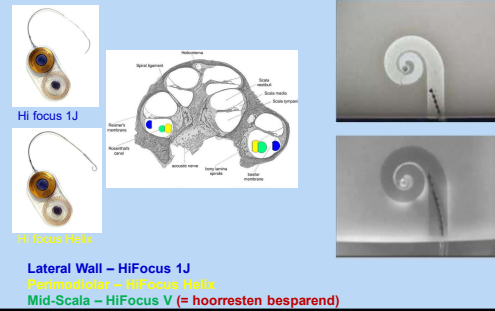
Twee operatietechnieken

- via een **cochleostomie** (gaatje in slakkenhuis)
- Via het **ronde venster** (round window approach): in combinatie met de bijhorende elektrode)= **hoorrestenbesparend**



15

Electroden evolutie b.v. bij Advanced Bionics

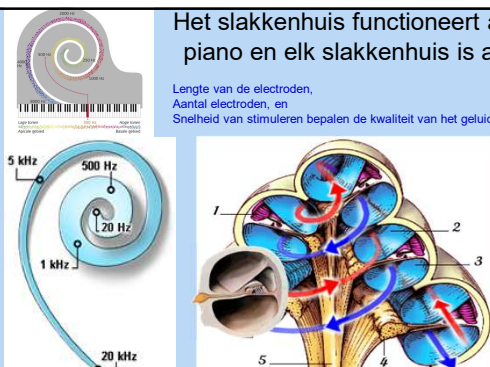


16

16

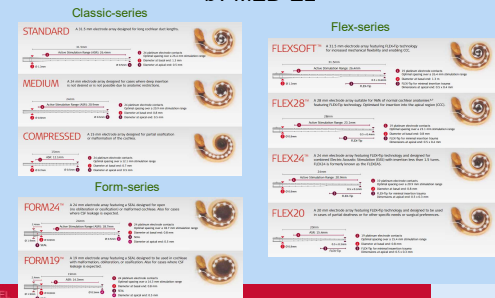
Het slakkenhuis functioneert als een piano en elk slakkenhuis is anders

Lengte van de elektroden,
Aantal elektroden, en
Snelheid van stimuleren bepalen de kwaliteit van het geluid



17

Verschillende elektrodenbundels bv MED-EL



18

Cochleaire implantaten behoren tot de meest betrouwbare devices uit de medische industrie

10 JAAR GARANTIE

<https://www.advancedbionics.com/us/en/portals/professional-portal/products/reliability-report.html>

<http://www.medel.com/reliability-reporting>

Bron: www.cochlear.com (12/2023)

19

Wie komt in aanmerking voor een CI? (verruiming van de selectiecriteria)

CI= zelfde resultaat als hoorapparaat bij 50-70 dB verlies (Coninx 2015, Bruynzeel, 2019)

75 % CI-kinderen heeft betere woordenschat dan matig slechthorend kind (60 dB verlies) (Leigh et al, 2016)

Percentage of Children with Cochlear Implants who Exceeded Average Score of Children with Hearing Aids	Degree of Hearing Loss
75%	60 dB HL
80%	67 dB HL
85%	73 dB HL
90%	78 dB HL
95%	82 dB HL

20

Huidige selectie-, vergoedingscriteria

België: door overheid (RIZIV) bepaald en voor alle CI-teams hetzelfde : > 70 dB op 3 van 4 frequenties (500, 1000, 2000, 4000 Hz)

PTA ≥ 70 dB HL @ at least 3 frequencies: 0.5, 1, 2, 4 kHz (with headphones)
 BERA Peak V ≥ 75 dB nHL
 If ≥ 6 years old: phoneme score ≤ 50%, unaided (@ 70 dB SPL) free field, CVC

Volwassenen: unilaterale CI
 Kinderen tot 18 jaar: bilaterale CI bij bilaterale doofheid
 unilaterale CI bij unilaterale doofheid

Nederland: De exacte criteria voor het plaatsen van een CI kunnen enigszins verschillen per CI-team. Het ziekenhuis beschikt dus over een zekere vrijheid. Elk ziekenhuis mag jaarlijks een vooraf afgesproken aantal CI's plaatsen. In grote lijnen:
 Volwassenen: spraakverstaan met hoorapparaten minder dan 60-70% (NVA woordlijsten)
 Kinderen: gehoorverlies > 80 dB (+ spraakverstaan bij 70dB < 70%)

21

21

België en Nederland vergoedt 3 CI-merken: laatste nieuwigheden

- Processoren steeds kleiner en lichter
- Streaming (rechtstreeks) naar Smart Phone/ iPhone of

via tussentoestel: Oticon Medical Streamer, Audiolink (Med-el)
 Roger (Phonak), maar werkt op alle merken

- Bediening met App
- Implantaten: MRI-veilig tot 3.0 Tesla (Med-el, AB, Cochlear) zonder magneet te verwijderen
- Betere samenwerking tussen CI met hoorapparaat (AB, Cochlear)

22

22

Simulatie van hoe een CI klinkt, heeft vandaag nog weinig zin

Dorman et al, The sound quality of cochlear implants: Studies with single-sided deaf patients, O & N, 2017

-Huidige CI's kunnen nagenoeg 'normaal' klinken.
 De input leunt dus erg aan bij het 'normaal' horen.

-Dorman et al (2017) onderzochten volwassenen met een plotsse unilaterale doofheid, die een CI droegen aan hun doof oor en aan de andere kant normaal hoorden

-Opdracht: ik laat je verschillende simulaties horen, maar welk geluid sluit het dichtste aan bij hoe je CI klinkt?

-Resultaat: -wat simulaties (via een vocoder) laten horen, is helemaal niet zoals een CI klinkt
 -grote verschillen in de resultaten van patiënten
 -wat jij ermee hoort, is datgene wat je hersenen ervan (kunnen) maken.
 B.v. hoe langer doof, hoe meer afwijkend

23

23

Richtlijnen naar vroege gehoorscreening en vroege begeleiding werden aangepast

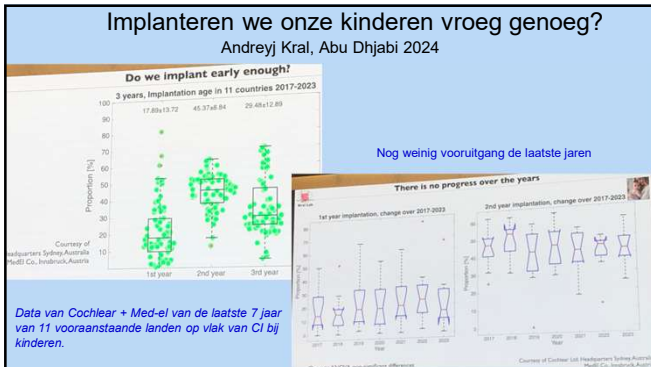
- Vroege objectieve gehoorscreening van alle pasgeborenen:
 - Vlaanderen: 1998 (1999)
 - Nederland: 2003-2006
 - UK: 2002-2006
 - Zweden: 2005-2006
- Vroege multidisciplinaire begeleiding
- Vroege kinderaudiometrie en digitale hoorapparaten
- Bilaterale cochleaire Implantaten op jonge leeftijd (< 18 mdn)

Joint Committee of Infant Hearing (JCIH)-guidelines werden in 2019 aangepast
 Van 1-3-6 naar 1-2-3 richtlijn: -voor 1 maand screening
 -voor 2 maanden audiologische diagnostiek beëindigd
 -voor 3 maanden starten met hoorapparaten en begeleiding ouders

JEHDI
 Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs

24

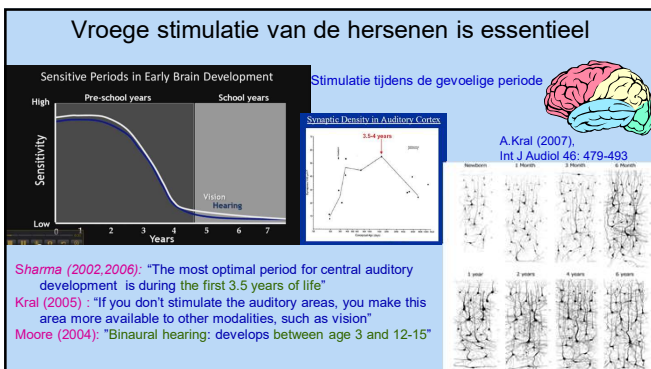
24



25



26



27

Wetenschappelijke kennis kan in de tijd veranderen:

Prof. Kral (2005) : "If you don't stimulate the auditory areas, you make this area more available to other modalities, such as vision"

Dezelfde prof. Kral op ESPCI-congres in Rotterdam (2023): 'het klopte grotendeels wat ik in 2005 vertelde, maar niet helemaal'.

Nieuwe bevindingen:

- De visuele cortex gaat de auditieve cortex minder inpalmen dan eerst gedacht
- Bij gehoorverlies is visueel compenseren heel belangrijk (liplezen verbetert spraakverstaan en vermindert luisterinspanning).
- Na vroege stimulatie van de auditieve cortex, moeten we verder multi-sensorisch stimuleren om sneller tot een hoger niveau te komen (beter spraakverstaan in omgevingslawaai, taalbegrijpen)

28

Wetenschappelijke kennis kan in de tijd veranderen:

- De hersenen werken niet als een computer: input-processing-output
- MAAR: het voorspellende brein (Vermeulen, Peter, 2022)

1	3	5
2	4	?

Het brein voorspelt voortdurend ons taalbegrijpen, gevoelens, emoties, acties,...

- Hoe beter onze voorspellingen, hoe vlotter ons leerproces
- Hoe meer informatie en ervaringen je opdoet, hoe beter je voorspellingen (AI)
- Maar het brein checkt ook constant je voorspellingen en past ze aan
- Het brein checkt voortdurend de voorspellingen, vooral via de verschillende zintuigen
- Hoe beter je voorspellingen, hoe minder inspanning het vraagt om een gesprek te volgen. Verkeerde voorspelling creëert frustratie, onzekerheid, vraagt meer tijd,...

29

Wetenschappelijke kennis kan in de tijd veranderen:

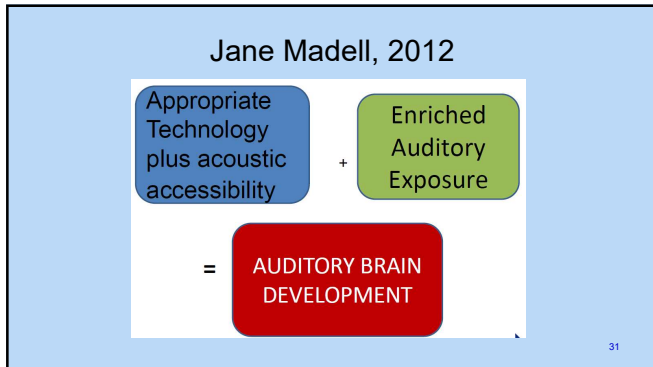
- De hersenen werken niet als een computer: input-processing-output
- MAAR: het voorspellende brein (Vermeulen, Peter, 2022)

1	3	5
2	4	?

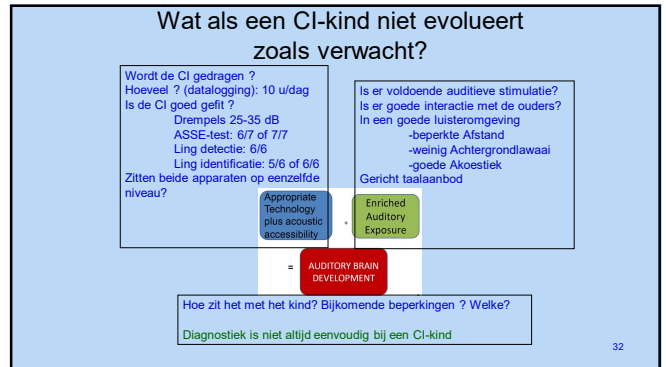
Het brein voorspelt voortdurend ons taalbegrijpen, gevoelens, emoties, acties,...

- Hoe beter onze voorspellingen, hoe vlotter ons leerproces
- Hoe meer informatie en ervaringen je opdoet, hoe beter je voorspellingen (AI)
- Maar het brein checkt ook constant je voorspellingen en past ze aan
- Het brein checkt voortdurend de voorspellingen, vooral via de verschillende zintuigen
- Hoe beter je voorspellingen, hoe minder inspanning het vraagt om een gesprek te volgen. Verkeerde voorspelling creëert frustratie, onzekerheid, vraagt meer tijd,...

30



31



32

We hebben onderschat hoeveel input horende kinderen wel krijgen.

- Flexer (2010):
 - "We have underestimated the amount of practise time that is required to develop the auditory areas of the brain"
 - Tijdens elk uur dat een baby wakker is, worden gemiddeld 340 zinnen en 1440 woorden tegen de baby gezegd.
 - Tegen de leeftijd van 4 jaar heeft een kind meer dan 46 miljoen woorden gehoord
 - Als kinderen starten met lezen hebben ze al meer dan 20000 uren geluisterd naar spraak (Dehaene, 2009)
 - Oren hebben geen 'oorleden', dus wordt de auditieve cortex 24u/dag gestimuleerd, zelfs tijdens de slaap (We hebben dus een CI nodig die 24 u werkt).
 - Een kind dat 4u/dag zijn CI draagt, moet het 6 jaar dragen om evenveel stimulatie te krijgen als een horend kind.
 - Datalogging

[https://onici.be/revalidatiemateriaal/787/\(H\)oren-vanaf-nu/#c-content](https://onici.be/revalidatiemateriaal/787/(H)oren-vanaf-nu/#c-content)

33

Draagduur van hoorapparaten/CI bepaalt de gesproken taalinput

Tobias Bush (PhD study 2019): Using datalogs to capture the auditory environment :

- Hoge correlatie tussen de draagduur van de hoorapparatuur en de gesproken taalontwikkeling van het kind
- Hoorapparatuur dient 8,5 à 11 u/dag gedragen te worden

https://www.youtube.com/watch?v=aH_uRkLamPI

34

Het groot belang van beurtnemingen in interactie met volwassenen

Romeo R., Segaran J, Leonard J, Robinson S, West M, Mackey A, Yendiki A, Rowe M and Gabriel J, Language Exposure Relates to Structural Neural Connectivity in Childhood, Journal of Neuroscience 5, September 2018, 38 (36) 7870-7877

35

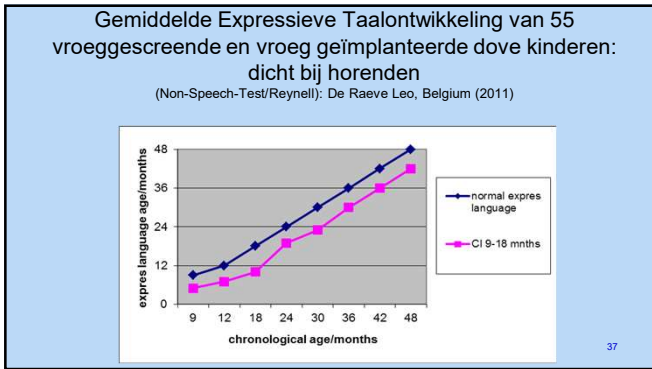
Invloed van leeftijd bij implantatie op de receptieve woordenschatontwikkeling

CHING, T. et al. (2013) Outcomes of early-and-late-identified children, Ear and Hearing. From LOCHI-study

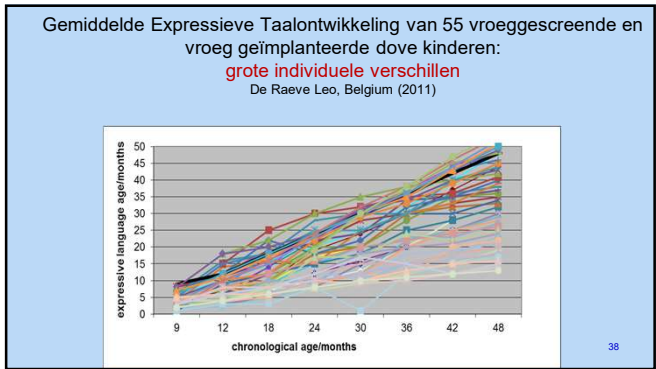
Language Outcomes as a Function of Age at Implantation

E. Mylanus, 20 J CI in Nederland, 2010

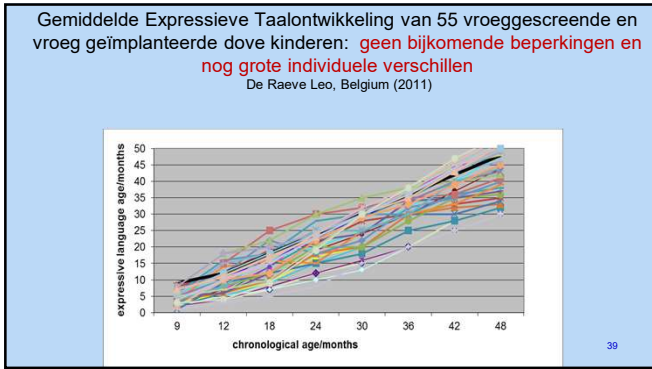
36



37



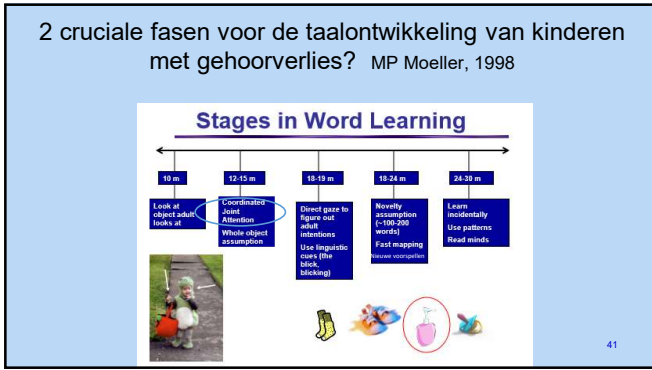
38



39

- Tal van andere factoren beïnvloeden de resultaten:
- Leeftijd bij implantatie (duur gebruik CI)
 - Etiology (meningitis/verbenig)
 - Electrode plaatsing (zacht en dicht bij modiolus)-chirurg
 - De spraak-/geluidsverwerkingsstrategie (het implantaat)
 - De afregeling van de spraakprocessor-audioloog
 - Uni- of bilaterale/bimodale aanpassing
 - Meertalige thuisomgeving
 - Medewerking en betrokkenheid van de ouders
 - De kwaliteit van de ouder-kind interactie (ouders/begeleiding)
 - Bijkomende beperkingen bij het kind (30-40%)
 - Niet alleen door bijkomende beperkingen, maar ook door **Executieve Functies**: verbaal (werk)geheugen, aandacht, emotieregulatie, planning, ... (kind)
 - De kwaliteit van onderwijs (leerkracht), revalidatie (logopediste) en begeleiding
- De populatie DSH-leerlingen is nog nooit zo heterogeen geweest als vandaag

40



41




42

Preverbale vaardigheden van uni- and bilateraal geïmplanteerde kinderen

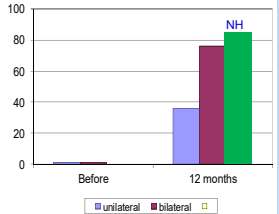
Tait M, Nikolopoulos T, De Raeve L, Johnson S, Datta G, Karltorp E, Gulpen P, Van Knegsel et al, 2010, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 74, 206-211.

Non Looking Vocal Turn =
Kind neemt initiatief om te communiceren zonder te kijken

-B.v. : 

→ gedeelde aandacht

Mean Non Looking Vocal Turn



Group	Before	12 months
unilateral	~10	~40
bilateral	~10	~75
NH	~10	~85

43

Gedeelde aandacht: een cruciale vaardigheid voor de vroege taalontwikkeling:

-Als auditief nog te veel wordt gemist (nog niet of juist geïmplanteed):



volwassene → object ← kind

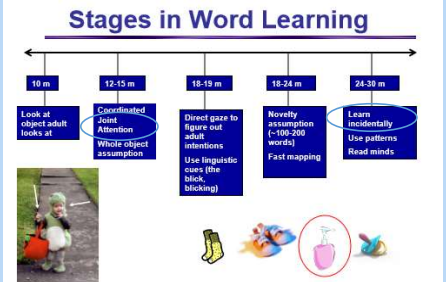
-Vorm geen driehoek maar een lijn en toon visueel (lichaamstaal/ondersteunt met gebaren/gebarentaal) waar je over vertelt (zoals Dove ouders dit ook doen in VGT/NGT)

-Weet wat het kind van de spraak auditief opvangt en wat niet !

44

2 cruciale fasen voor de taalontwikkeling van kinderen met gehoorverlies? MP Moeller, 1998

Stages in Word Learning



- 10 m:** Look at object adult looks at
- 12-15 m:** Coordinated Joint Attention, Whole object assumption
- 18-19 m:** Direct gaze to figure out adult intentions, Use linguistic cues (the duck, blinking)
- 18-24 m:** Novelty assumption (~100-200 words), Fast mapping
- 24-30 m:** Learn incidentally, Use patterns, Read minds

45

Incidenteel leren heeft grote impact op de hele ontwikkeling van het kind

Incidenteel leren (informatie oppikken en verwerken die niet rechtstreeks tegen u gezegd wordt) :

> 90% van de woordenschat van horende kinderen wordt niet in school geleerd, maar via incidenteel leren.

Van: -wat de ouders tegen mekaar vertellen
-wat mama tegen de andere kinderen vertelt
-wat kinderen op de speelplaats vertellen
-van de radio, TV, ...

-Voorwaarden:

- goed spraakverstaan van stille spraak (op afstand) en in omgevingslawaai
- goede executieve functies: werkgeheugen, aandacht, flexibiliteit, emotieregulatie, planning

46

DSH kinderen komen niet of beperkt tot incidenteel (taal) leren uit de omgeving

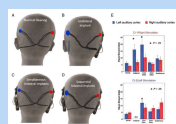
Dit gemis aan informatie uit de omgeving heeft zijn impact op:

- De taalontwikkeling
- Vooral complexe taalontwikkeling en ToM
- De sociaal-emotionele ontwikkeling
- De kennis van waarden en normen
- Het schoolse leren
- ...

47

Heel wat CI-kinderen komen niet tot echt binauraal horen, ook al dragen ze 2 apparaten omdat:

-er een groot tijdsverschil was tussen CI 1 en CI2
-het kind een CI + HA draagt
-het kind 2 CI's draagt met verschillende spraakverwerking
-er problemen geweest zijn met één van de CI's, waardoor één CI een tijd niet kon gedragen worden
-moeilijkheden na upgrade (nieuwe processor aan 1 oor)
-...

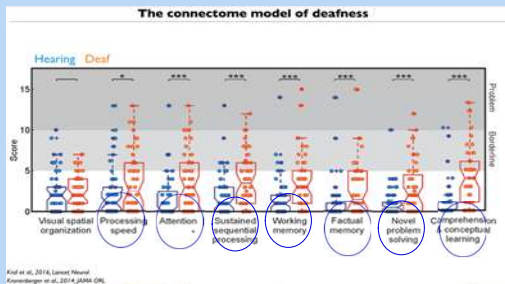


It is hard to come to symmetric hearing
Papsin, Gordon, Kral, Asymmetric Hearing During Development: The Aural Preference Syndrome and Treatment Options, 2018

Executieve Functie vaardigheden (concentratie/werkgeheugen/emotieregulatie/flexibiliteit/planning) en visuele input (via schriftbeeld, tekeningen, ondersteuning met gebaren of gebarentaal) kunnen het gemis aan auditieve informatie compenseren, maar EF zijn zelfs zwakker ontwikkeld dan bij horenden kinderen

48

Typical cognitive profile of children with a hearing loss. Kral, 2016; Kronenberger, 2014



49

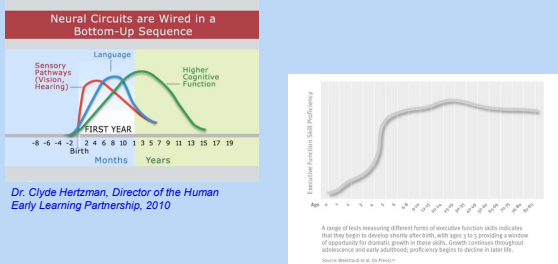
Wat hebben DSH-kinderen nodig om tot incidenteel leren te komen ?

- **Auditieve vaardigheden:**
 - *Spraakverstaan van zachte spraak
 - *Spraakverstaan in omgevingslawaai
 - *Lokalisatie (richtinghoren)
- **Cognitieve vaardigheden** (executieve functies= paraplu van hogere cognitieve functies van de hersenen)
 - *Verbaal werkgeheugen
 - *Inhibitie – emotieregulatie
 - *Flexibiliteit (aandacht van de ene persoon naar de andere)
 - *Tijdsmanagement/planning
 - *Aandachtspanne, ... (luisterinspanning)



50

Executieve Functies: ontwikkelen verder tijdens de puberteit en jong volwassenheid
Dus meer aandacht aan schenken in de begeleiding



51

Wees dus bewust van wat een doof kind allemaal mist

- Weet wat ze kunnen horen en verstaan in goede en minder goede luisteromstandigheden (omgevingslawaai)
"als mijn horend kind het kan horen, en mijn doof kind mist het, leg het dan apart nog een uit aan je doof kind. Hij/zij heeft ook het recht om dit te weten".
- Weet wat ze kunnen liplezen
- Weet hoe lang ze luisteren in moeilijk omstandigheden en liplezen kunnen volhouden (luisterinspanning)
- Weet of ze gebaren(taal) nodig hebben om spraak te verstaan
- Leg uit (individueel) wat ze hebben gemist
- Evalueer of je taalaanbod, je onderwijs, je therapie, ... het gewenste resultaat oplevert en pas aan

52

Grote samenwerking tussen spraakverstaan in ruis/afstand, de Executieve Functies en de complexe taalontwikkeling (ToM, vertelvaardigheden, begrijpend lezen,...)



53

Expressive vocabulary, morphology, syntax and narrative skills in CI-children,

Boons, De Raeve, Langereis, Peeraer, Wouters, van Wieringen, Research in Developmental Disabilities 34 (2013), 2008-2022.

70 'jong' (< 4j) geïmplanteerde normaalbegaafde dove kinderen tussen 6-12 jaar
Resultaat: significante lagere scores op taaltesten

	> -1 SD	< -2SD
• Woordenschat : EOWPVT:	57%	19%
• Morfologie: CELF-IV-NL:	52%	26%
• Zinsbouw : CELF IV-NL:	45%	30%
• Vertelvaardigheden : Bus story test:	47%	26%

54

54

Specifieke taalproblemen bij CI-kinderen

- Vooral moeilijkheden in de morfo-syntactische ontwikkeling:
 - hulpwerkwoorden (Ruder, 2004)
 - samengestelde werkwoorden, voornaamwoorden, lidwoorden, voegwoorden en aanwijswoorden, (Boons et al, 2011)
 - lidwoorden, voegwoorden, voorzetsels (Le Normand et al, 2003)
 - verwijswoorden (Ruder, 2004)
 - lidwoorden (Coene et al, 2011)
 - verleden tijd (Hammer, 2010)
 - grammatica (Nikolopoulos et al, 2004)
 - kortere minder complexe zinnen (Geers et al, 2003; Ouellet, 2001)
 - meer moeilijkheden bij complexere taal, McKinley, et al, 2006; Archbold et al, 2009
 - achterstand in begrijpend lezen wordt groter met de leeftijd bij unilaterale CI-leerlingen, Archbold et al, 2009; Geers et al, 2008.

55

Theory of Mind (ToM) bij kinderen met gehoorverlies

- Grote samenhang tussen ToM en taalontwikkeling:
 - Bij horende kinderen (Astington and Jenkins, 1999; Ruffman et al, 2003; Milligan et al, 2007)
- Grote achterstand op vlak van ToM:
 - Bij kinderen met ASS (Tager-Flusberg and Joseph, 2005; Milligan et al, 2007)
 - Bij TOS-kinderen (Miller 2001; Milligan et al, 2007)
 - Bij dove kinderen met hoorapparaten (uitgezonderd dove kinderen dove ouders) (Peterson & Siegal, 2000; de Villiers & de Villiers, 2000)
 - Bij dove kinderen met één CI (Meristo et al, 2007; Peterson 2002; Peterson 2009; Schick et al, 2007)
- Geen ToM-achterstand bij dove kinderen van dove ouders (Peterson & Siegal, 2000; de Villiers, de Villiers, & Hoffmeister, 2007); wat aangeeft dat de kennis van de moedertaal (gesproken of gebarentaal) belangrijk is
 - Bij jong (bilateraal) geïmplanteerde dove kinderen initieel beperkte achterstand in ToM, maar halen achterstand meestal in
 - Ketelaar L., Rieffo C., Wierwink C. & Frijs J. Does Hearing Lead to Understanding? Theory of Mind in Toddlers and Preschoolers With Cochlear Implants, *Journal of Pediatric Psychology* 37(9) pp. 1041–1050, 2012
 - Evelie Wesselink & Anke van der Meijde : ToM training bij DSH kinderen en jongeren



56

ToM-achterstand bij kinderen met gehoorverlies omwille van:

1. Een vertraagde taalontwikkeling houdt een sterk verband met 'false belief' opdrachten (Peterson, 2004).
2. Minder toegang tot de communicatieomgeving in vergelijking met hun horende leeftijdsgenoten: 90% van wat kinderen over de wereld leren, gebeurt op een incidentele manier (Akhtar, Jipson, & Callanan, 2001).
3. Beperkte mogelijkheden om over gemoedstoestanden te praten en om woordenschat te gebruiken die verband houdt met het denken (Möller & Schick, 2006).

Vroege gehoorscreening, vroege bilaterale aanpassing van HA/CI's en vroege begeleiding zorgen voor betere complexe taalontwikkeling, maar dan nog...

57

Voorzichtig met diagnose ASS op jonge leeftijd bij kinderen met een gehoorverlies

Want DSH-kinderen hebben meer kans op:

- vertraagde taalontwikkeling
- vertraagde TOM-ontwikkeling
- moeite met emotie-regulatie
- sociaal zwakker functioneren

...
Co-occurrence of hearing loss and ASD may lead to delayed or missed diagnosis" (Jure et al., 1991; Roper et al., 2005).

Does socio-emotional developmental delay masquerade as autism in some deaf children ? Wright, Oakes, 2012.

"We suggest that the description socio-emotional developmental delay might be more appropriate than a diagnosis of autism in many instances".

Diagnose stellen vraagt om experten op vlak van doofheid en op vlak van ASS

58

Opvolging CI-kinderen

- Aangezien de heterogeniteit in de resultaten en het feit dat 30-40% van de dove kinderen bijkomende problemen heeft dienen we onze jonge CI-kinderen heel goed te monitoren.
- Resultaten niet te voorspellen op leeftijd 10 maanden
- Speciale aandacht voor kinderen :
 - CMV kinderen
 - Pre- en dysmature kinderen
 - ANSD (Auditieve neuropathie Spectrum Disorder)
 - ASD (Autism Spectrum Disorder): overlap met doofheid (communicatie, TOM, sociaal functioneren,...)

59

Quality standards for habilitation of young deaf children receiving cochlear implants

28



10 Algemene kwaliteitsrichtlijnen voor revalidatie van jonge CI-kinderen

4 Kwaliteitsrichtlijnen voor fitting in relatie tot revalidatie

10 Kwaliteitsrichtlijnen voor de revalidatie van jonge CI-kinderen

4 Kwaliteitsrichtlijnen (vereiste competenties) van het begeleidend personeel

Co-funded by the Erasmus Programme of the European Union

Gratis de downloaden via: www.voice-erasmus.eu of via https://onci.be/items/845/VOICE-project_-een-Erasmus+-project-#-content

60

Ontwikkeling van kwaliteitsstandaarden op vlak van revalidatie na CI op jonge leeftijd

- Interview van 12 lokale experts (2 per partner) met gemiddeld 13 jaar ervaring met CI-kinderen (variërend tussen 5 en 35 jaar) gebaseerd op volgende 7 vragen:
 - Volgen jullie een bepaald revalidatieprogramma of op welke boeken/publicaties baseert u zich?
 - > 70% werkt volgens de principes van Auditief-Verbale Therapie (maar er is slechts 1 gekwalificeerde therapeut bij)
 - Dienen vorderingen ook gemeten te worden? Zo ja welke en hoe frequent?
 Ja vooral op vlak van hoorontwikkeling, spraak- en taalontwikkeling. Eerste 2 jaar om de 6 maanden, daarna jaarlijks.
 - Hoe frequent moet een kind (en de ouders) revalidatie krijgen? Hoe lang duurt dan 1 sessie? Hoe lang moet therapie gegeven worden?
 Grote variatie in antwoorden: van 3u/dag met kind alleen en af en toe een ouder erbij tot 1x/14 dagen 1 sessie met ouders en kind. Maar ook afhankelijk van het kind, het gezin, de afstand tot de therapeut (mogelijks online tussendoor) en de beschikbaarheid van therapeuten

61

Ontwikkeling van kwaliteitsstandaarden op vlak van revalidatie na CI op jonge leeftijd

- Systematische review
 - 6 databases: PubMed, Eric, Cochrane, CINAHL, Scopus, Psych info
 - gezocht op: 'cochlear implant + children + rehabilitation + education'
 - 1ste resultaat: 848 publicaties
 - inclusiecriteria: publicaties moeten gaan over 'revalidatie, van CI-kinderen met bilateraal verlies onder de leeftijd van 6 jaar en in het Engels zijn'.
 - 2de resultaat: 150 publicaties blijven over
 - de kwaliteit van de studies wordt nagegaan volgens het classificatiesysteem van Lebowitz and collega's (2010):
 - level A, double blind study;
 - level B, clinical trial > 20 subjects;
 - level C, clinical trial < 20 subjects;
 - level D, Series > 5 subjects;
 - level E, case reports
 - 3de resultaat: -slechts 2 publicaties scoren een A
 - 64 publicaties scoren een B
- Nauwelijks wetenschappelijke evidentie over revalidatie van jonge kinderen na CI

62

Ontwikkeling van kwaliteitsstandaarden op vlak van revalidatie na CI op jonge leeftijd

- Delphi studie met 20 internationale experts
 - Op basis van deze literatuurstudie + interviews met 12 lokale experts, werden 32 kwaliteitsnormen geformuleerd, die ter goedkeuring werden voorgelegd aan 20 internationale experts op vlak van revalidatie na CI bij jonge kinderen
 - Ronde 1: meeste kwaliteitsnormen werden positief gescoord met hier en daar een kleine correctie. Met slechts 3 kwaliteitsnormen kon men niet mee akkoord gaan.
 - Ronde 2: de 20 internationale experts moesten de 29 resterende kwaliteitsnormen beoordelen met akkoord of niet akkoord. Alleen de normen die door >90% van de experts positief werden gescoord, werden behouden
 - Resultaat: 28 kwaliteitsnormen werden behouden

Quality standards for habilitation of young deaf children receiving cochlear implants



63

1. GENERAL QUALITY STANDARDS FOR PAEDIATRIC COCHLEAR IMPLANTATION IN RELATION TO HABILITATION



1. Providing a child with a cochlear implant requires a dedicated **multidisciplinary team** consisting of at least an ENT-surgeon, audiologist and a speech and language therapist.
2. The CI-team of the hospital should **coordinate** the selection, surgery, fitting, habilitation and after care (equipment maintenance, spare materials)
3. **Parents/careers need balanced and unbiased up-to-date information** about cochlear implants and the fitting/habilitation process.
4. Habilitation should be delivered by the CI-team in **close cooperation with a local expert (team)** in listening and spoken language development.
5. Habilitation is **not possible without parent/family/caregiver involvement**



64

1. GENERAL QUALITY STANDARDS FOR PAEDIATRIC COCHLEAR IMPLANTATION IN RELATION TO HABILITATION



6. The cochlear implant surgery should take place as soon as a child is identified as a candidate and should ideally be done **by the age of 12 months or sooner**, preferably under the age of 36 months, without excluding children who are older than 37 months.
7. A child with a bilateral severe to profound hearing loss should be **fitted bilaterally with cochlear implants**, preferably before the age of 18 months.
8. The CI-team will issue or dispatch **replacements** for faulty external **equipment** within two working days.
9. Arrangements should be in place to **upgrade each child's sound processor every 5 years**.
10. The implant programme should perform and **publish yearly audits** and comply with the requirements of the responsible national authorities.



65

2. QUALITY STANDARDS ON FITTING/PROGRAMMING IN RELATION TO HABILITATION



11. The fitting of the sound processor should be carried out by **qualified pediatric audiologist** preferably in clinic, face-to-face rather than remotely.
12. There should be a **liaison** between the audiologist of the CI-team and the **local habilitation expert** (and vice versa) to exchange information about the progress of the child's auditory skills.
13. **Instructions on the use of the sound processor must be given to the parent/caregiver on or before the day of activation** and should be repeated at least twice within the six months following activation.
14. Appropriate **audiological, standardized speech perception tests and functional hearing assessment (by questionnaire)** should be performed at 6 months intervals to enable hearing to be monitored.



66

3. QUALITY STANDARDS ON HABILITATION OF YOUNG CHILDREN RECEIVING COCHLEAR IMPLANTS

15. Habilitation should **begin before implantation** and at the latest immediately after initial fitting, according to the individual needs of the child.

16. Parents are valued as **equal partners** in the habilitation process of their child.

17. **Appropriate measures** should be performed yearly (ideally every 6 months) to **monitor** progress in language, communicational and educational outcomes the first 3 years after implantation.

18. A **diagnostic coaching approach** to CI habilitation yields the most efficient and best benefit, both to children and to parents/careers and teachers.

19. The audiologist and habilitation therapist together with the parents should decide on the **frequency of the fitting and habilitation sessions** based on the individual needs.

20. Children with cochlear implants should have **annually the opportunity to trial and assess assistive listening devices** (FM-systems, Bluetooth accessories,...)

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

67

3. QUALITY STANDARDS ON HABILITATION OF YOUNG CHILDREN RECEIVING COCHLEAR IMPLANTS

21. Habilitation of young CI-children should involve collaboration between the CI Centre, local professionals and parents to **cover the following areas**: listening skills/speech perception; speech intelligibility; communication skills; all aspects of language development including Theory of Mind development; troubleshoot and maintain external equipment; using **assistive listening devices**; music; literacy (reading) and **cognitive skills** (Executive Functions).

22. Although services differ based on each child's current level of performance, it is **recommended that children receive listening and spoken language therapy** after implantation to maximize benefit from the cochlear implants, even those who benefit little from CI and who are anticipated to still be sign reliant.

23. Habilitation therapists and parents/ careers will collaboratively **generate measurable and appropriate goals in all areas of the child's development**.

24. **Music** should be integrated in the habilitation of young children using cochlear implants, particularly as a home based fun activity rather than in a formal setting.

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

68

4. QUALITY STANDARDS FOR PROFESSIONALS IN RELATION TO HABILITATION

25. Every country should have **training opportunities for professionals** in the various communication approaches (from auditory verbal to sign bilingualism) to become an expert in the field of habilitation and education of CI-children.

26. The **staff of the CI team in the hospital and local habilitation therapists** should have the **knowledge and expertise** that enables them to work effectively with children wearing cochlear implants, including those with additional needs.

27. Habilitation of young CI-children should be **carried out by an expert in promoting listening, speech and spoken language development**, in managing the technology and the environment.

28. The expertise of the habilitation therapist/habilitation team should include the **following expertise and skills**: working with infants and very young children, auditory development and listening skills; managing technology; impact of deafness on the child's overall development; communication support (i.e. note takers, speech to text or sign language interpreters; coaching families,...)

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

69

Quality standards for habilitation of young deaf children receiving cochlear implants

28

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB

Conclusion

- Deze kwaliteitsrichtlijnen kunnen **het CI-team** en in ruimere mate de **gezondheidszorgverleners begrijpbare en up-to-date informatie** aanleveren om de opvolging van jonge CI-kinderen te verbeteren.
- Dankzij deze kwaliteitsrichtlijnen dat de **kwaliteit van de zorg verbeteren**, wat kan leiden tot **betere resultaten**.

Websites: <https://onici.be/items/845/VOICE-project,-een-Erasmus+-project-#c-content>
www.voice-erasmus.eu

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

70

MED-EL Posters

Te downloaden via: <https://onici.be/validatiemateriaal/downloads#c-content>

Tips voor kinderen MED-EL

Achtergrondgeluid verminderen

• Gebruik een zwart gordijn om de achtergrondgeluid te verminderen.

• Schakel beide apparaten uit wanneer u niet wilt luisteren.

• Sluit deuren en ramen om geluid buiten te houden.

Tips voor mensen MED-EL

Gesprekken voeren

• Hou je handen bij de oren om de achtergrondgeluid te verminderen.

• Het is niet vanzelfsprekend dat de achtergrondgeluid is laag.

• Het is niet vanzelfsprekend dat de achtergrondgeluid is laag.

• Het is niet vanzelfsprekend dat de achtergrondgeluid is laag.

• Het is niet vanzelfsprekend dat de achtergrondgeluid is laag.

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

71

Kinderen uit meertalige gezinnen die jong twee CI's krijgen kunnen beide gesproken talen verwerven vergelijkbaar met horende kinderen

Sukran : doof geboren in een Turks gezin:
CI 1 op leeftijd 10 maanden
CI 2 op leeftijd 18 maanden

Moeder (geboren in Turkije) praat **Turks** tegen haar
Vader (geboren in België) praat **Nederlands** tegen haar
Zeynep komt **3 dagen/week** naar **speciaal kinderdagverblijf** voor DSH peuters en krijgt er dagelijks individueel spraak- en taaltherapie.

Voicē COCHLEAR IMPLANT REHAB
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

72

Sukran (2;6 jaar): in het Nederlands met begeleidster



73

73

Sukran (2;6 jaar): in het Turks met mama



74

74

Kinderen uit meertalige gezinnen die jong twee CI's krijgen kunnen beide gesproken talen verwerven vergelijkbaar met horende kinderen

Sukran : doof geboren in een Turks gezin:
CI 1 op leeftijd 10 maanden
CI 2 op leeftijd 18 maanden

Moeder (geboren in Turkije) praat Turks tegen haar
Vader (geboren in België) praat Nederlands tegen haar
Zeynep komt 3 dagen/week naar speciaal kinderdagverblijf voor DSH
peuters en krijgt er dagelijks individueel spraak- en taaltherapie.

Op leeftijd 2;6 jaar: Expressieve woordenschat in Nederlands op 2;3 j
Expressieve woordenschat in Turks op 2;0 j
Algemeen taalniveau (Nederlands + Turks): 2;9 j

75

75

Taal is meer dan woordenschat

• Steeds meer dove kinderen die vroeg geïmplant worden en over een normale intelligentie beschikken bereiken een woordenschat als horende kinderen. (Hammes et al, 2002; Novak et al, 2000; Nikolopoulos et al, 2004; Schauwers et al, 2007; Hammer et al, 2008)

MAAR: -Meer moeilijkheden bij complexere taal, McKinley, et al, 2006; Archbold et al, 2009.

-Achterstand in begrijpend lezen wordt groter met de leeftijd, Archbold et al, 2009; Geers et al, 2008. Uitgezonderd: jonge bilaterale CI-gebruikers, Mayer C, 2023

-Zwakker in taalpragmatiek. Less effective pragmatic abilities may be explained by less flexible use of language structures, difficulties in theory of mind, difficulties in auditory perception of spoken language, and less exposure to varied pragmatic situations and strategies, less incidental learning, Most et al, 2010.

-significante achterstand op vlak van Theory of Mind, Schick et al, 2007; Wright & Oakes, 2012; will they catch up?

76

Evenwichtsproblemen bij dove kinderen

- 1/3 heeft een evenwichtsprobleem
- Grote samenhang met de oorzaak van het gehoorverlies:
 - frequenter bij kinderen die doof zijn door meningitis, Usher, CMV of LVA
 - zelden bij kinderen die een gehoorverlies hebben door het Connexine 26 gen

77

77

Evenwichtsproblemen bij dove kinderen

-Een CI kan zowel positieve als negatieve invloed hebben op het evenwicht:

+: door beter horen beter evenwicht, zeker in donker + meer uitdaging om motorisch te bewegen

-: zwakker evenwicht door verstoring van de druk in de vloeistof van het evenwichtsorgaan

-Dus: -best evenwicht vooraf onderzoeken bij risicogroep
-kleine evenwichtsproblemen worden niet door ouders of begeleiders onderkend, moet getest worden.
(objectief/subjectief)

-resultaat kan de kant van implanteren bepalen

• VIS-studie Gent (Vestibular Infant Screening) i.s.m. K & G
<https://vis-flanders.be/>

78

78

Afstandsmicrofoon gebruiken

Minimic 2+ of Roger-systeem of...

- **Thuis** (speeltuin, auto, fietsen, paardrijden,...)
- **School**: vooral zinvol als de leerkracht doceert, ook in de kleuterklas en bij afstand >3m en omgevingslawaai
-hoeft niet altijd gedragen te worden...
- Audioloog kan de verhouding tussen de eigen microfoon op het hoorapparaat en de afstandsmicrofoon instellen
Standaard staat verhouding op: 50/50, maar kan aangepast worden naar bijvoorbeeld 70/30
- Streamen via Bluetooth is makkelijker en kwalitatief heel goed. Eén maal Auracast op de markt is zal het gebruik nog toenemen.




79

Roger systeem van Phonak, via 2,4 GHz



Roger zenders

- Roger 14 – Geïntegreerd design voor directe verbinding met Nucleus 5/6
- Roger X – Universele directe verbinding (combineer met Cochlear Nucleus Euro Accessory Adapter)
- Roger MyLink – Neklus (werkt via ringleiding)

Roger ontvangers:
-rechtstreeks ontvangen via Bluetooth
-anders via extra toestel





80

Aansluiten van hoorhulpmiddelen op CI

- Eenvoudiger geworden, maar nog merk-afhankelijk
- Solo-apparatuur : niet alleen FM, 2.4 GHz, infrarood, ringleiding maar ook via blue tooth
- Van snoertjes naar nekclus naar draadloos



MAAR: elke CI-merk heeft weer zijn eigen blue tooth hulpmiddelen

81

Hoorhulpmiddelen via bluetooth aansluiten op CI's van Cochlear:

Minimic 2+, Phone Clip, TV Streamer





- <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/nl/home/discover/cochlear-wireless-accessories/wireless-interactive-demo/cochlear-wireless-interactive-demo>

82

Sennheiser, Mobile Connect App


MobileConnect
Wat is MobileConnect?

MobileConnect streamt live audio content via WiFi naar en van elke iOS of Android phone, waardoor iedereen zijn of haar smartphone kan gebruiken als een microfoon of een persoonlijk meeluister-apparaat om mee te doen in Q&A sessies en discussie rondes.

83

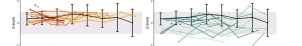
CI bij unilaterale doofheid (SSD)



- Bij unilateraal doofgeworden volwassenen (met tinnitus): er is een goed ontwikkelde auditieve cortex, Van den Heyning, Punte et al, 2013, 2014.
- Bij unilateraal doofgeboren kinderen (CI < 2 j)
KULeuven: CICADE studie - Cochlear Implantation for Children And one Deaf Ear: 20 kinderen kregen CI < 2j
• Heeft geleid tot vergoeding van unilaterale CI bij kinderen met unilaterale doofheid
• Zie publicaties van doctoraatsstudente Tinne Arras


Language

- Morphosyntactic skills (grammar)
- Group level differences: $p = 0.003$, $R^2_m = 0.123$



84

Recent: CI bij unilaterale doofheid (SSD) In België vergoed vanaf januari 2024



- Resultaten CICADE studie-KULeuven (10/2024)
Cochlear Implantation for Children And one Deaf Ear
Zie publicaties van doctoraatsstudente Tinne Arras

Meerwaarde van CI bij jonge kinderen met SSD:

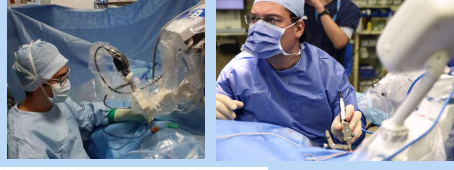
- betere spraakperceptie bij omgevingslawaaï
- verbeterde lokalisatie van geluid
- sterkere morfo-syntactische vaardigheden
- er is een back-up voor het goede oor (moest dit verslechteren)

Bedenkingen bij het onderzoek

- individuele verschillen
- kleine proefgroep

85

Cochleaire Implantatie door robot




Robotic cochlear implantation: surgical procedure and first clinical experience

A robot-guided minimally invasive approach for cochlear implant surgery. Preliminary results of a temporal bone study

Researchers Develop High-Precision Surgical Robot to Perform Cochlear Implantations

86

TICI : Total Implantable Cochlear Implant



waar microfoon, batterij en spraakprocessor in één toestel zijn geïntegreerd

Twee grote uitdagingen: microfoon en batterij

2007: in Australië al 3 TICI's geplaatst(Cochlear)

FOR IMMEDIATE RELEASE

First surgeries ever in Europe with a totally implantable cochlear implant

Innsbruck, 19 October 2020: Leading hearing implant manufacturer MED-EL sets another revolutionary milestone in its long-standing history of technological innovations. On 24 September, the first person in Europe received a novel totally implantable cochlear implant (TICI). It was implanted by Prof. Dr. Philippe Lefebvre, head of the ENT Department of the CHU of Liège and Professor at the University of Liège in Belgium within a feasibility study. The TICI is expected to give users great hearing with even more comfort. However, it will take several years before it receives market approval.

87

Haarcelregeneratie

A. Rat	Normal	Damaged	Regenerated
B. Chicken	Normal	Damaged	Regenerated

Spontaan herstel van haarcellen bij vogels en vissen, maar niet bij zoogdieren.

Eventueel in combinatie met elektrische stimulatie

88

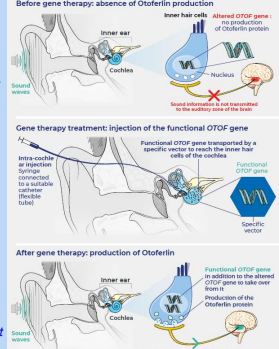
Gentherapie bij erfelijk gehoorverlies

- Onze genen zitten in onze chromosomen (23 paar)
- Genen zorgen voor het aanmaken van proteïnen die nodig zijn om ons lichaam te laten functioneren en groeien.
- 80% van de aangeboren gehoorverliezen zijn van genetische oorsprong. Meer dan 150 gen-afwijkingen die gehoorverlies kunnen veroorzaken zijn tot op heden gekend. Het meest voorkomende gen gelinkt aan gehoorverlies is GJB2 (Connexine 26).
- Meestal is een combinatie van gen-afwijkingen oorzaak van gehoorverlies.
- Een DFNB9 genafwijking komt minder frequent voor (max 5% van de aangeboren gehoorverliezen) en kadert binnen Auditory Neuropathy Spectrum Disorder (ANSD). Dit gen zorgt ervoor dat de proteïne Otoferlin wordt aangemaakt in het slakkenhuis, die instaat voor het transport van de haarcellen naar de gehoorzenuw.
- Manipulatie van het gen, zou kunnen leiden tot geheel of gedeeltelijk herstel van het gehoor

89

Gentherapie

- Een techniek waarbij aangetast gen wordt vervangen door goed functionerend zelfde gen.
- Binnen gehoorverlies focust praktisch alle onderzoek zich op het OTOF-Gen DFNB9
- Verschillende studies wereldwijd: gestart in China en VS (verbetering gehoor alle 5 kinderen, waarvan 4 CI dragen) en nu ook in Australië, Spanje en UK opgestart.

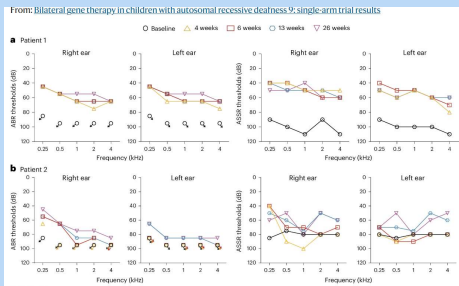


Wang, H., Chen, Y., Lv, J. et al. Bilateral gene therapy in children with autosomal recessive deafness 9: single-arm trial results. *Nat Med* (2024).

90

Gen-therapie eerste resultaten (mei 2024)

Wang, H., Chen, Y., Lv, J. et al. Bilateral gene therapy in children with autosomal recessive deafness 9: single-arm trial results. Nat Med (2024).



91

Aandachtspunten binnen de begeleiding van DSH-jongeren



NDCS, Supporting the achievements of deaf children in secondary schools

- Zorg dat het onderwijs **optimaal toegankelijk** is en dat de DSH-leerling zo weinig mogelijk mist (afhankelijk van leerling tot leerling; sessie 1).
- Leer hen hun **eigen spraakperceptie-moeilijkheden kennen** en hoe ze zich kunnen verbeteren (herstel-strategieën)
- Leer hen om te functioneren en te **luisteren in groep** (plaatskeuze, afspraken vooraf, afstands- of omni-directionele microfoon,...)
- Zorg dat de CI-leerling voldoende geïnformeerd is over zijn CI en de **mogelijke toekomstige ontwikkelingen**. Zij gaan moeten beslissen en op de hoogte zijn van : bluetooth hulpmiddelen, vervanging geluidsprocessor, herimplantatie- mogelijkheden....
- Opletten bij **deze leerlingen die het auditief heel goed doen** en die ook goed praten....omgeving gaat er geen rekening meer mee houden.
- Leer hen ook **de taal van de leeftijdsgenoten** (o.a. via een moppenboekje, jongeren woordenschat)

92

Aandachtspunten binnen de begeleiding van DSH-jongeren:



NDCS, Supporting the achievements of deaf children in secondary schools

- **Taalachterstand**, zowel in gesproken als geschreven taal: hoe scoort deze leerling op taaltests op de verschillende taaldomeinen
- **Trager tekstlezen en moeilijker begrijpend lezen**: check voortdurend (ook de functiewoorden in een zin) en geef voldoende tijd om te lezen
- **Luistervaardigheden**: creëer een goede luisteromgeving en maak optimaal gebruik van hoorhulpmiddelen
- **Mindere aandacht/concentratie** is vooral te wijten aan de grote luisterinspanning die moet geleverd worden (vaak in combinatie met liplezen). Zorg voor goede luisteromstandigheden en geef visuele ondersteuning
- **Zwakker auditief geheugen**: check wat werd begrepen en geef visuele ondersteuning
- **Moeilijkheden met multitasking**: luisteren en nota's nemen; video kijken en luisteren naar uitleg,...
- **Gemis aan incidenteel leren**: creëer voldoende 1-1 of kleine groeps-instructies in goede luisteromstandigheden
- **Stimuleer het gebruik van een doventolk**: schriftfolk of VGT-tolk

93

Conclusie

- We hebben dove en slechthorende kinderen **nog nooit zo goed kunnen helpen** als vandaag
- **Vooral jong gescreende en bilateraal aangepaste kinderen** kunnen een taalontwikkeling en schoolse vaardigheden vergelijkbaar met horende klasgenoten bereiken
- Maar toch blijven de **resultaten erg heterogeen** en kunnen vooral de kinderen met bijkomende problemen naast het gehoorverlies, grote achterstanden oplopen op taalvlak en op vlak van schools functioneren
- **Voldoende en goede revalidatie, begeleiding en onderwijs** zijn dan ook essentieel, maar is toch niet altijd voor handen.

94



Bedankt voor je aandacht !!

Leo De Raeve

ONICI

leo.de.raeve@onici.be

www.onici.be

Gratis nieuwsbrief (3x/jaar) aan te vragen via de website



95