



Journée AIRDAME
19 avril 2013

Implantation cochléaire bilatérale chez l'enfant

Vincent Couloigner

Service d'ORL Pédiatrique

AP-HP, Université Paris Descartes

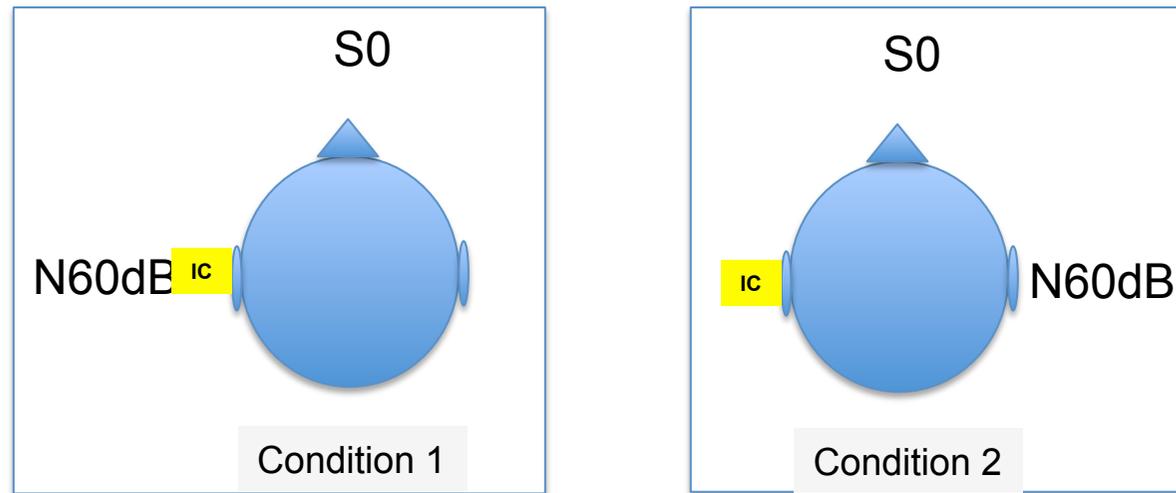
Intérêts d'une audition binaurale

- Localisation des sources sonores → fonction d'alerte
- Séparation des sources sonores (« squelch effect » ou différence d'intelligibilité binaurale) → distinction signal d'intérêt (parole) / bruit de fond
- Sommeation binaurale
- Effet d'ombre de la tête (« Head shadow effect »)

Exemple des tests cliniques évaluant ces fonctions chez l'adulte: Schleich, Ear & Hearing 2004;25;197–204; n=21

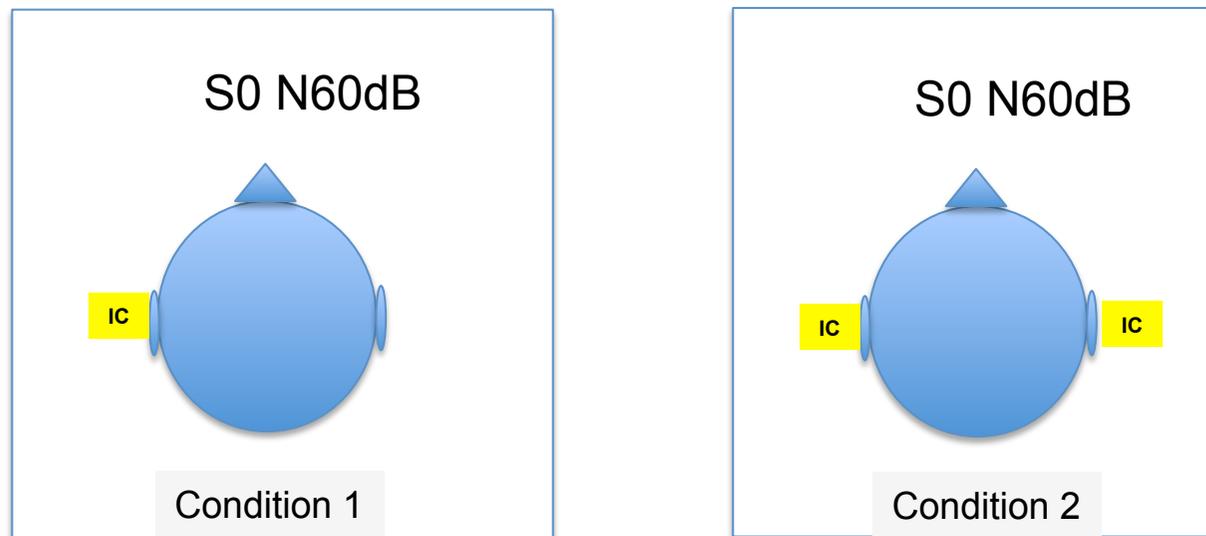
- Epreuves de localisation: 9 haut-parleurs tous les 22,5°
- Tests de reconnaissance de mots et de phrases dans le silence
- Tests de reconnaissance de mots et de phrases dans le bruit:
 - Bruit de 60 dB SPL
 - Variations contrôlées du niveau du signal de parole
- SRT = «Speech reception threshold»: intensité du signal permettant d'atteindre 50% de reconnaissance des mots – 60 dB

SRT Condition 1 – SRT condition 2 = Effet d'ombre de la tête



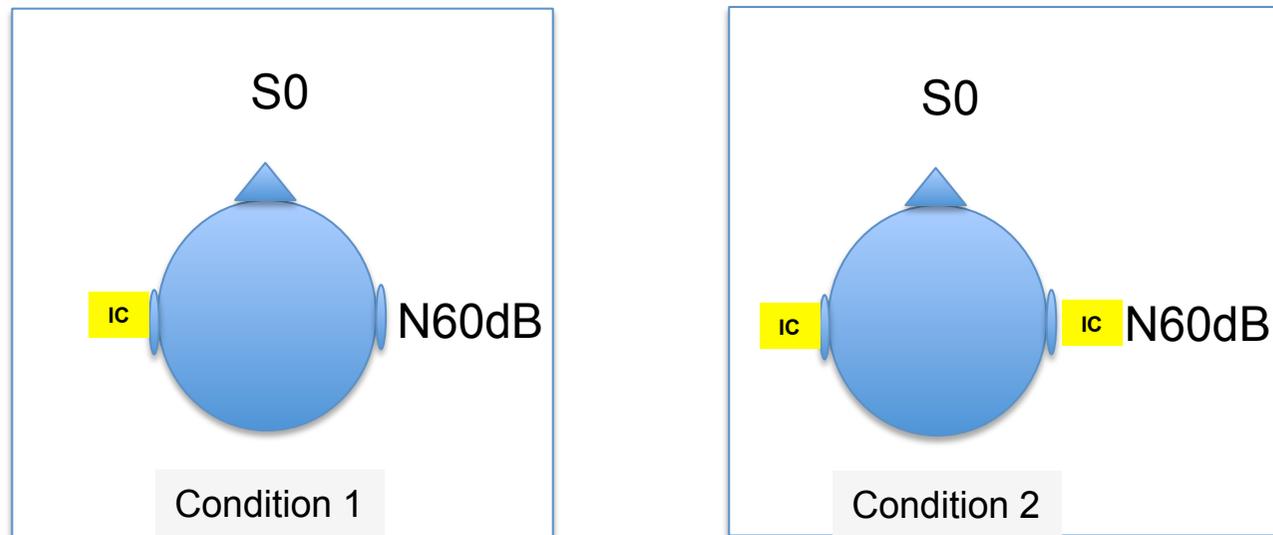
Valeur retrouvée dans l'étude de Schleich: 6,8 dB ($p < 0,001$)

SRT condition 1 – SRT condition 2 = sommation binaurale



Valeur retrouvée dans l'étude de Schleich: 2,1 dB ($p < 0,001$)

SRT condition 1 – SRT condition 2 = effet « Squelch »



Valeur retrouvée dans l'étude de Schleich: 0,9 dB ($p=0,024$)

- Chez l'enfant, on ne peut pas faire de tests aussi complets
- Exemple de protocole
 - Reconnaissance de mots et de phrases dans le silence et dans le bruit; signal à 0° d'azimut et bruit sur 2 haut parleurs latéraux et symétriques
 - Epreuve de localisation simplifiée
 - 3 haut-parleurs chez le tout petit avec bruits calibrés graves, moyens, aigus
 - 5 haut-parleurs chez le plus grand avec sons vobulés, speech noise ou bruit blanc

Autres intérêts d'un implant bilatéral

- Résultats d'un implant unilatéral aléatoires en fonction de différents paramètres:
 - Nombre d'électrodes placées dans la cochlée
 - Insertion dans la rampe tympanique ou vestibulaire
 - Distance porte-électrodes – modiolus
 - Fibrose cochléaire
 - Ancienneté de la surdité du côté implanté (phénomènes de plasticité cérébrale)
 - Etat des centres cérébraux auditifs et langagiers du côté controlatéral à l'implant
- L'IC bilatérale donne deux fois plus de chances d'optimiser ces paramètres

- En cas de panne ou d'indication de retrait d'un implant pour infection ou dommages traumatiques, le deuxième implant permet à l'enfant de ne pas se retrouver soudain dans une situation de privation auditive (argument souvent allégué par les parents)
- NB: La présence de deux implants cochléaires n'empêchera pas le patient de pouvoir bénéficier ultérieurement d'une thérapie génique ou de l'inoculation de cellules souches

Inconvénients de l'implant bilatéral

- Coût supplémentaire pour la société et pour les familles (maintenance du matériel, achat piles, batteries,...)
- Doublement des risques opératoires: infection, nerf facial
- Risques d'atteintes vestibulaires sévères bilatérales
- Dans les IC séquentielles:
 - stress d'une seconde intervention pour l'enfant et sa famille
 - les nouvelles sensations auditives peuvent parfois être perturbantes pendant plusieurs semaines à plusieurs mois pour l'enfant

Les résultats de l'implantation cochléaire bilatérale

Scherf et coll. (Anvers), Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 12: 1855

- Etude belge multicentrique sur 33 cas d'IC bilatéraux pédiatriques séquentiels
- Meilleurs seuils auditifs et de reconnaissance de mots en condition bilatérale versus unilatérale C1 ou C2 et ce:
 - Que l'âge de l'enfant lors de la 2^{ème} implantation soit > ou < 6 ans
 - Que le test soit réalisé dans le silence ou dans le bruit
- Questionnaires parentaux: bénéfice subjectif de l'IC bilatéral

Steffens et coll. (Hanovre),
Acta Otolaryngol 2008, 2: 164

- 22 IC pédiatriques séquentiels, âge min 3 ans, et au moins 1 an d'intervalle entre chaque implant; recul 2 mois à 4 ans et 7 mois d'audition binaurale. Avec les deux implants:
 - Meilleurs scores de reconnaissance de la parole dans le bruit
 - Meilleure localisation sonore (stimuli à bandes larges provenant de 3 haut-parleurs)

Peters et coll. (Dallas), Otol Neurotol 2007; 28:649

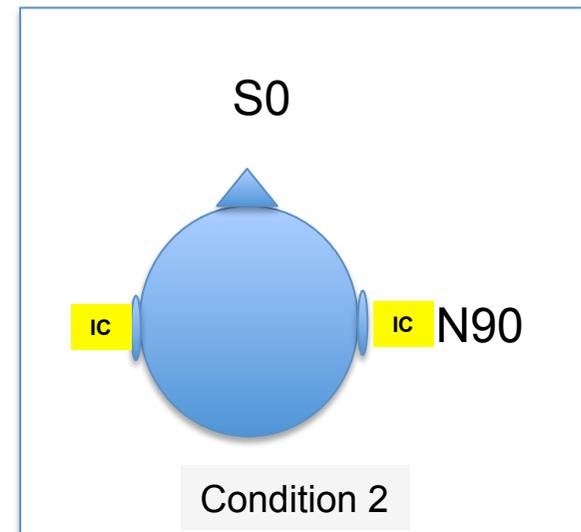
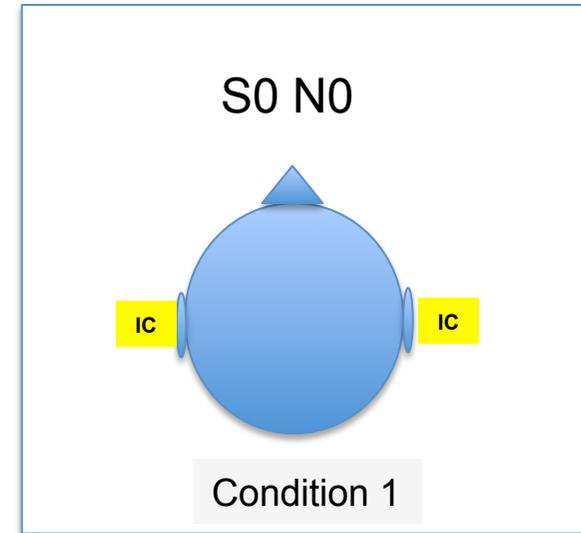
- n=30 enfants âgés de 3 à 13 ans avec IC séquentiels, avec délais d'au moins 6 mois entre C1 et C2; C1 toujours posé avant 5 ans;
- Plusieurs groupes selon l'âge de C2: I: âges 3- 5 ans; II: 5- 8 ans; III: 8- 13 ans
- Résultats de C2 aussi bons que C1 dans le groupe I
 - NB: dans une autre étude (Wolf, Otol Neurotol 2007;28:589), même constatation pour les enfants dont le C2 a été posé avant l'âge de 4 ans
- Dans le groupe III, les scores obtenus avec C2 n'atteignent jamais ceux observés avec C1
- Dans le silence, les enfants ont accès à la liste ouverte de mots avec C2 en moins de 6 mois:
 - Cet accès est obtenu plus rapidement et avec de meilleurs scores à un an chez les enfants de moins de 8 ans

Chadha (Toronto), Otol Neurotol. 2011 ;32(7):1057-64.

- Groupe séquentiel (délai inter-IC > 2 ans: n = 12), groupe simultané (pas de délai inter-IC; n = 10) et enfants normo-entendants (n=8)
- Reconnaissance de la parole dans le bruit moins bonne dans les deux groupes d'enfants implantés par rapport à enfants NE

Chadha, Otol Neurotol. 2011 (suite)

- Démasquage spatial des IC simultanément proche de celui des sujets normo-entendants (7.2 ± 0.6 versus 8.6 ± 0.6 dB, $p > 0.05$) et meilleur que celui du groupe séquentiel (3.9 ± 0.4 dB, $p < 0.05$)
- Démasquage spatial non affecté par le côté de présentation du bruit dans le groupe simultané alors que dans le groupe séquentiel, il est supérieur lorsque le bruit est présenté du côté de C2 (4.8 ± 0.5 versus 3.0 ± 0.4 dB, $p < 0.05$)



Gordon (Toronto), Cochlear Implants Int. 2012;13(4):220

- Etude des valeurs T et C chez 19 enfants avec IC bilatéraux séquentiels: T et C inférieurs du côté de C2; champ dynamique (ΔCT) réduit du côté de C2
- Infériorité de T du côté de C2 attribuée au fait que C2 est un implant de génération plus récente

Saloum et coll. (Toronto), Ear Hear 2010; 4:441

- 19 enfants IC bilatéraux après 4,9 +/- 2,8 ans d'utilisation de C1 et 9 enfants normo-entendants (NE)
- Stimuli: impulsions électriques par l'électrode 18 pour IC et clicks pour enfants NE avec variations contrôlées de différences d'intensité interaural (ILD) et de délai interaural (ITD) → épreuve de latéralisation + enregistrement des PEA électriques
- Modifications de la latéralisation de la source sonore et de l'amplitude des PEAE en fonction des variations d'ILD mais pas d'ILT

Gordon (Toronto), Brain 2013 Apr 9

- N=34 implantés cochléaires séquentiels
- Cartographie EEG (64 électrodes)
- Si délai inter-IC > 1,5 ans, asymétrie d'activation cérébrale en réponse à des stimuli auditifs en faveur de l'hémisphère controlatéral à C1. Cette asymétrie persiste après 3 à 4 ans de port d'un IC bilatéral → il existe une fenêtre développementale concernant l'implantation bilatérale chez l'enfant

- Aucune étude pédiatrique n'a encore porté sur les avantages de l'IC bilatérale en termes de langage et de parcours scolaire

Summerfield, Ear Hear. 2010;31(5):611-24.

- Etude coût / bénéfice anglaise (Qaly = quality-adjusted life years; INB = Incremental net benefit): d'après cette étude, l'IC bilatéral chez l'enfant présente un rapport coût / bénéfice en faveur de cette procédure selon les critères des autorités sanitaires britanniques

Les indications en pratique

- Classiquement, deux indications indiscutées
 - Ossifications cochléaires: méningites, traumatismes,...
 - Les atteintes auditives et visuelles sévères: Usher,...
- Actuellement, possibilité d'implantation cochléaire bilatérale chez n'importe quel enfant à condition de consigner les données cliniques dans un registre national.

- Si une implantation bilatérale simultanée est envisagée, son indication dépend de:
 - de l'étiologie de la surdité (systématique dans méningites et Usher)
 - de la morphologie des labyrinthes et des nerfs auditifs
 - d'une asymétrie auditive avec audition résiduelle appareillable d'un côté
 - de l'état du vestibule
 - de la fragilité du terrain (cardiopathie,...) engageant à limiter la durée opératoire
 - de la motivation parentale (la démarche vient souvent d'eux)

- Si la pose d'un IC controlatéral est envisagée chez un enfant déjà implanté d'un côté, l'indication dépend des facteurs cités sur la diapositive précédente et également des paramètres suivants et:
 - du port de la prothèse auditive controlatérale;
 - d'une éventuelle destruction complète du vestibule du côté du premier implant;
 - des résultats des tests perceptifs dans le bruit avec C1;
 - des résultats auditifs et langagiers avec un premier implant
 - NB: un mauvais résultat langagier ne signifie pas forcément indication d'un second implant: il faut d'abord éliminer des anomalies associées (dysphasies,...)

- Le bilan préopératoire minimal avant implantation controlatérale chez un enfant déjà implanté comprend donc:
 - Vestibulométrie
 - Bilan ORL, orthophonique, psychologique
 - Test dans le bruit

→ Comme pour toute implantation, décision collégiale au cas par cas

Conclusions

- L'implantation cochléaire bilatérale est de plus en plus souvent effectuée chez l'enfant en France, notamment sous la pression parentale
- Les indications indiscutées sont les ossifications cochléaires et les atteintes visuelles sévères associées
- Les avantages et inconvénients respectifs d'une implantation bilatérale simultanée ou séquentielle, ainsi que le délai maximal envisageable entre deux implantations pour des raisons de plasticité cérébrale, restent à déterminer