

Implant cochléaire pédiatrique

Indications actuelles et perspectives



→ **N. LOUNDON, B. THIERRY,
I. ROUILLON, M. PARODI,
N. GARABEDIAN**
Service ORL,
Hôpital Armand Trousseau,
PARIS.

Les surdités congénitales moyennes à profondes concernent 1/1 000 nouveau-nés [1, 2].

En cas de surdité sévère à profonde, lorsque l'appareillage ne laisse pas espérer une réhabilitation auditive de bonne qualité, la question d'une implantation cochléaire se pose. C'est un outil de réhabilitation auditive le plus souvent efficace, mais qui nécessite de bien en connaître les indications et les limites. En effet, la construction d'un système de référence auditivo-verbal fait intervenir l'audition périphérique et le développement des aires perceptives et motrices, mais aussi des facteurs cognitifs. Chez l'enfant, l'implant cochléaire s'inscrit dans un projet au long cours et tient compte des éléments médicaux, rééducatifs, psychologiques et sociaux.

Les critères d'implantation pédiatrique ont fait l'objet d'un consensus international en 1995 [3] et plus récemment d'une recommandation nationale française par la Haute autorité de santé (HAS) en 2007, actualisée en 2011 (www.has-sante.fr). Ces critères sont les suivants :

- surdité profonde bilatérale;
- seuils prothétiques supérieurs ou égaux à 60 dB;
- scores d'intelligibilité de mots en liste ouverte inférieurs à 50 %.

Les observations cliniques confirment l'existence d'une période critique pour l'implantation des enfants sourds profonds congénitaux qui se situe autour de 24 mois. Watson *et al.* [4] ont suivi 176 enfants après implantation cochléaire; 3 groupes ont été constitués selon l'âge à l'implant: avant 3 ans (G1), entre 3 et 5 ans (G2), après 5 ans (G3). A 5 ans de recul, la communication était orale dans 83 % des cas du premier groupe, dans 63,5 % du second et dans 45,1 % du dernier. Les enfants implantés avant 16 mois montraient qu'ils étaient capables d'un développement du proto-langage plus rapide que les enfants entendants, et de les rattraper, leur développement phonétique suivant ensuite des schémas similaires [5-7].

Le développement de la parole et du langage permet aussi éventuellement aux enfants d'accéder à la lecture et aux acquis scolaires au même rythme que les entendants.

Geers *et al.* ont étudié le niveau de lecture chez 181 enfants sourds, âgés de 8 à 10 ans, ayant 4 à 6 ans de recul avec implant. Plus de 51 % d'entre eux obte-

naient un niveau de lecture similaire à celui des enfants entendants de leur âge. Lorsqu'il n'existait pas de troubles associés à la surdité, 2/3 des enfants pouvaient suivre un parcours scolaire normalisé [8-10].

L'implant cochléaire est un outil de réhabilitation efficace pour la perception et permet le plus souvent d'obtenir un développement du langage oral chez l'enfant sourd profond congénital. En l'absence de difficultés associées et si la prise en charge est précoce, un cursus scolaire normalisé peut être espéré.

Indications particulières

1. Ossification cochléaire

Après une méningite bactérienne, la surdité peut survenir dans un contexte d'ossification cochléaire débutante, et ce dans les 2 ans qui suivent la méningite. Dans ces conditions, une implantation est urgente, avant qu'une ossification complète ne s'installe [11-15].

2. Malformations d'oreille et hypoplasie des nerfs auditifs

Dans le cas de malformations cochléaires, plusieurs problèmes se posent. Il faut que la cavité cochléaire ou cochléo-vestibulaire soit de taille suffisante pour recevoir un nombre minimum d'électrodes et que l'abord de cette cavité soit anatomiquement possible. Il faut aussi s'assurer qu'un nerf auditif est présent. Dans le cas de malformations complexes, l'interface neurale n'est pas toujours fonctionnelle. Les résultats orthophoniques sont

E.P.U. DE L'HÔPITAL ARMAND TROUSSEAU

fonction du contexte malformatif et de l'histoire auditive [16, 17].

Les enfants sans nerf auditif nettement individualisable ou avec un nerf grêle à l'IRM ne sont en théorie pas candidats à l'implantation. Lorsqu'une implantation est néanmoins proposée, les résultats perceptifs à attendre restent plus limités que chez les autres patients [18-20].

3. Handicaps associés

Environ 1/3 des enfants présentent des handicaps associés connus ou qui seront mis en évidence secondairement avec le développement de l'enfant. Certains peuvent renforcer l'indication (déficit visuel), d'autres rendent le pronostic linguistique très limité et peuvent contre-indiquer la chirurgie (retard mental profond, trouble psychopathologique). Le déficit cognitif grève le pronostic linguistique de façon proportionnelle, ce d'autant plus qu'il se cumule avec d'autres troubles, malgré le bénéfice perceptif [21-22].

Il est alors particulièrement important de poser les limites et les attentes du projet d'implantation avec la famille et de s'assurer qu'une prise en charge cohérente pourra s'organiser au sein de l'équipe rééducative [23, 24].

4. Implantation précoce

Étant donné les éléments neurophysiologiques concernant la période sensible, la question de la réhabilitation de la surdité avant 12 mois se pose. Les avantages théoriques de la grande précocité de cette implantation sont à mettre en balance avec la problématique spécifique du jeune nourrisson. Cliniquement, il est difficile de mettre en évidence une différence d'évolution entre le groupe des enfants implantés avant 12 mois et celui des enfants implantés entre 12 et 24 mois. Une revue récente de la littérature retrouvait néanmoins que 40 % des nourrissons

avaient des scores améliorés par rapport à ceux ayant reçu l'implant entre 12 et 24 mois [25].

Perspectives

1. Implantation bilatérale

L'implantation peut être proposée bilatéralement aux candidats à l'implant, lorsqu'il existe une surdité sévère à profonde bilatérale.

L'intérêt théorique d'une implantation bilatérale est de réhabiliter la fonction d'audition binaurale, ce qui facilite la compréhension de la parole dans le bruit et permet la localisation des sons, impossible avec une réhabilitation unilatérale. Le confort auditif obtenu par la bi-implantation, diminuant les situations de réception partielle, pourrait à long terme avoir un impact sur la qualité de la parole et du langage.

L'impact de la bi-implantation le plus évident à objectiver est celui de l'amélioration de l'audition dans le bruit pouvant aller de 2 à 6 dB [26, 27]. La récupération d'un certain degré de localisation est possible, mais dépendant, de l'expérience auditive préalable, de l'âge à l'implantation, du délai entre les deux implants [28, 29].

L'impact de la bi-implantation sur le développement du langage est, lui, beaucoup moins connu, en raison des facteurs multiples intervenant dans le processus linguistique [5, 30].

Pour permettre d'optimiser le développement d'une audition stéréophonique chez l'enfant sourd profond de naissance, il semble important de proposer la double implantation dans les premières années de vie. La précocité de la première implantation, en particulier, semble être déterminante.

2. Surdité sévère et audition résiduelle

Le concept d'implantation en situation d'audition résiduelle repose initialement sur les possibilités de conserver l'audition malgré l'introduction du porte-électrode dans la cochlée. La préservation de l'audition nécessite un design d'électrode fin et souple et une technique chirurgicale peu traumatique. Sur une population adulte et enfant, Skarzynski *et al.* montraient moins de 5 dB de perte postopératoire chez plus de la moitié des patients implantés [31-36]. Dowell *et al.* [37-38] retrouvaient une amélioration de la perception dans 98 % des cas par rapport à l'audition avec prothèse.

Les études comparatives montrent que les enfants ayant une audition résiduelle et implantés ont de meilleurs résultats que leurs pairs appareillés ayant une surdité identique, et qu'ils n'étaient pas différents de ceux qui avaient une surdité moyenne [39].

Conclusion

Les résultats perceptifs sont le plus souvent évidents après quelques mois d'utilisation de l'implant, mais l'évolution linguistique reste variable chez l'enfant sourd profond congénital. Un quart des enfants présentent une progression linguistique qui reste en décalage par rapport aux enfants de leur âge, et certains seront en très grande difficulté de communication. La précocité de l'intervention contribue à optimiser l'impact de la réhabilitation auditive sur le développement du langage. Les extensions d'indication actuelles sont principalement les surdités sévères et les surdités partielles bilatérales. De plus, la proposition d'une implantation bilatérale précoce pourrait permettre à terme de faciliter le développement de la parole et du langage chez les enfants sourds profonds bilatéraux.

Bibliographie

1. BAILLE MF, ARNAUD C, CANS C *et al.* Prevalence, aetiology, and care of severe and profound hearing loss. *Archives of Disease in Childhood*, 1996; 75: 129-132.
2. FORTNUM H, DAVIS A. Epidemiology of permanent childhood hearing impairment in Trent Region, 1985-1993. *British Journal of Audiology*, 1997; 31: 409-446.
3. ALBEGGER KW. NIH Consensus Conference on cochlear implants in adults and children, 15 to 17 May 1995. *HNO*, 1996; 44: 11.
4. WATSON LM, ARCHBOLD SM, NIKOLOPOULOS TP. Children's communication mode five years after cochlear implantation: changes over time according to age at implant. *Cochlear Implants Int*, 2006; 7: 77-91.
5. WIE OB. Language development in children after receiving bilateral cochlear implants between 5 and 18 months. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010; 74: 1258-1266.
6. HABIB MG, WALTZMAN SB, TAJUDEEN B *et al.* Speech production intelligibility of early implanted pediatric cochlear implant users. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010; 74: 855-859.
7. LOW WK, BIN ISKANDAR MF, SAREPAKA GK. Outcome of early cochlear implantation. *Ann Acad Med Singapore*, 2008; 37: 49-43.
8. GEERS AE, NICHOLAS JG, SEDEY AL. Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 2003; 24: 46S-58S.
9. GEERS AE. Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 2003; 24: 59S-68S.
10. VERHAERT N, WILLEMS M, VAN KERSCHAUER E *et al.* Impact of early hearing screening and treatment on language development and education level: evaluation of 6 years of universal newborn hearing screening (ALGO) in Flanders, Belgium. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008; 72: 599-608.
11. TELIAN SA, ZIMMERMAN-PHILLIPS S, KILENY PR. Successful revision of failed cochlear implants in severe labyrinthitis ossificans. *Am J Otol*, 1996; 17: 53-60.
12. YOUNG NM, HUGHES CA, BYRD SE *et al.* Postmeningitic ossification in pediatric cochlear implantation. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2000; 122: 183-188.
13. LI YX *et al.* Cochlear implantation in the ossified cochlear. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2008; 43: 514-551.
14. STEENERSON RL, GARY LB. Multichannel cochlear implantation in children with cochlear ossification. *Am J Otol*, 1999; 20: 442-444.
15. PASANISI E, BACCIU A, VINCENTI V *et al.* Multichannel cochlear implant in cochlear ossification. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2002; 22: 127-134.
16. BELTRAME MA, FRAU GN, SHANKS M *et al.* Double posterior labyrinthotomy technique: results in three Med-El patients with common cavity. *Otol Neurotol*, 2005; 26: 177-182.
17. LOUDON N, ROUILLON I, MUNIER N *et al.* Cochlear implantation in children with congenital inner ear malformations. *Otol Neurotol*, 2005; 26: 261-264.
18. KUTZ JW JR, LEE KH, ISAACSON B *et al.* Cochlear implantation in children with cochlear nerve absence or deficiency. *Otol Neurotol*, 2011; 32: 956-961.
19. KANG WS, LEE JH, LEE HN *et al.* Cochlear implantations in young children with cochlear nerve deficiency diagnosed by MRI. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010; 143: 101-108.
20. WARREN FM, WIGGINS RH, PITT C *et al.* Apparent cochlear nerve aplasia: to implant or not to implant? *Otol Neurotol*, 2010; 31: 1088-1094.
21. LEE YM, KIM LS, JEONG SW *et al.* Performance of children with mental retardation after cochlear implantation: speech perception, speech intelligibility, and language development. *Acta otolaryngologica*, 2010; 130: 924-934.
22. MEINZEN-DERR J, WILEY S, GREYER S. Language performance in children with cochlear implants and additional disabilities. *The Laryngoscope*, 2010; 120: 405-413.
23. FILIPO R, BOSCO E, MANCINI P *et al.* Cochlear implants in special cases: deafness in the presence of disabilities and/or associated problems. *Acta Otolaryngologica Supplementum*, 2004; 124: 74-80.
24. VLAHOVIC S, SINDIJA B. The influence of potentially limiting factors on paediatric outcomes following cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2004; 68: 1167-1174.
25. VLASTARAKOS PV, PROIKAS K, PAPACHARALAMPOUS G *et al.* International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology Cochlear implantation under the first year of age-The outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. *Integration The Vlsi Journal*, 2010; 74: 119-126.
26. SCHERF F, VAN DEUN L, VAN WIERINGEN A *et al.* Three-year postimplantation auditory outcomes in children with sequential bilateral cochlear implantation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2009; 118: 336-344.
27. STEFFENS T, LESINSKI-SCHIEDAT A, STRUTZ J *et al.* The benefits of sequential bilateral cochlear implantation for hearing-impaired children. *Acta otolaryngol*, 2008; 128: 164-176.
28. LITOVSKY RY, JOHNSTONE PM, GODAR S *et al.* Bilateral cochlear implants in children: localization acuity measured with minimum audible angle. *Ear Hear*, 2006; 27: 43-59.
29. LOVETT RES, KITTERICK PT, HEWITT CE *et al.* Bilateral or unilateral cochlear implantation for deaf children: an observational study. *Arch Dis Child*, 2010; 95: 107-112.
30. TAIT M, NIKOLOPOULOS TP, DE RAEVE L *et al.* Bilateral versus unilateral cochlear implantation in young children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2010; 74: 206-211.
31. LEHNHARDT E. Intracochlear placement of cochlear implant electrodes in soft surgery technique. *HNO*, 1993; 41: 356-359.
32. SKARZYNSKI H, LORENS A, MATUSIAK M *et al.* Partial Deafness Treatment with the Nucleus Straight Research Array Cochlear Implant. *Audiol Neurootol*, 2011; 17: 82-91.
33. SKARZYNSKI H, LORENS A, PIOTROWSKA A *et al.* Results of partial deafness cochlear implantation using various electrode designs. *Audiol neurootol*, 2009; 14: 39-45.
34. SKARZYNSKI H, LORENS A, PIOTROWSKA A *et al.* Hearing preservation in partial deafness treatment. *Med Sci Monit*, 2010; 16: CR555-562.
35. SKARZYNSKI H, LORENS A. Electric acoustic stimulation in children. *Adv Otorhinolaryngol*, 2010; 67: 135-143.
36. PODSKARBI-FAYETTE R, PILKA A, SKARZYNSKI H. Electric stimulation complements functional residual hearing in partial deafness. *Acta otolaryngologica*, 2010; 130: 888-896.
37. DETTMAN SJ, D'COSTA WA, DOWELL RC *et al.* Cochlear implants for children with significant residual hearing. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2004; 130: 612-618.
38. MOK M, GALVIN KL, DOWELL RC *et al.* Speech perception benefit for children with a cochlear implant and a hearing aid in opposite ears and children with bilateral cochlear implants. *Audiol neurootol*, 2010; 15: 44-56.
39. LEIGH J, DETTMAN S, DOWELL R *et al.* Evidence-based approach for making cochlear implant recommendations for infants with residual hearing. *Ear Hear*, 2011; 32: 313-322.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.