

L'implant cochléaire, nouvelle alternative prothétique dans la prise en charge de l'enfant sourd profond

The cochlear implant : new alternative medical device from the start of support for the profoundly deaf child

C. Ligny¹, T. Renglet¹, F. Schepers¹, T. Marquet² et A.L. Mansbach²

¹Centre " Comprendre et Parler ", Bruxelles, ²Département d'O.R.L., H.U.D.E.R.F., U.L.B.

RESUME

Les implants cochléaires sont des nouvelles prothèses électriques. Contrairement aux prothèses auditives acoustiques qui agissent par amplification, les implants cochléaires stimulent directement les neurones auditifs via un porte-électrodes inséré dans la rampe tympanique de la cochlée. Ils sont indiqués en cas de déficience auditive profonde ou de cophose bilatérale, congénitale ou acquise. Placés précocement, ils permettent aux enfants sourds d'améliorer considérablement leur compréhension de la parole et donc leur expression et favorisent leur intégration sociale. Une prise en charge de réadaptation complémentaire incluant l'utilisation des moyens visuo-manuels de communication, reste néanmoins indispensable durant les premières années. La fréquence et la durée de celle-ci varie suivant les individus.

Rev Med Brux 2002 ; 6 : 491-6

ABSTRACT

Cochlear implants are new medical devices. In contrast to acoustic hearing aids which work by amplification, cochlear implants directly stimulate the hearing neurons via electrode implanted in the cochlear tympanic ramp. They are indicated in case of profound hearing deficiency or in cases of bilateral cophosis, congenital or acquired. Implanted early, they allow deaf children to improve their speech comprehension and their verbal expression considerably, thereby favouring social integration. A concurrent system of support including the use of visual-manual means of communication nevertheless remains vital for the first years. The frequency and duration of such support varies according to the individual.

Rev Med Brux 2002 ; 6 : 491-6

Key words : cochlear implantation, deafness, bilateral hearing loss

INTRODUCTION

La surdité est le handicap sensoriel le plus fréquent puisque son incidence est de 1 à 3 pour 1.000 naissances si l'on considère les surdités sévères à profondes bilatérales et atteint 2 à 4 % pour les enfants pris en charge en néonatalogie¹. Ces dernières décennies ont été marquées par une évolution au niveau des étiologies, avec notamment la suppression de la rubéole congénitale dans les années '60-'70 et la chute du taux de méningites bactériennes entre 1983 et 1992, avec l'introduction de la vaccination *Hemophilus influenza B*. Par contre, les infections congénitales à cytomégalovirus, soit par primo-infection, soit par réactivation sont actuel-

lement responsables d'environ 12 % des déficiences auditives sensorielles². Dans 60 % des cas, l'étiologie de la déficience auditive est génétique, avec un mode de transmission autosomal récessif chez 75 % des patients³. La mutation de la connexine 26, protéine de membrane impliquée dans les échanges intercellulaires au niveau de la strie vasculaire représente 50 % des étiologies génétiques et la mutation du gène de la pendrine, associée à des malformations anatomiques de l'oreille interne de type Mondini ou dilatation de l'aqueduc du vestibule et à la présence possible d'un goitre au niveau de la thyroïde, concerne 10 à 20 % des étiologies génétiques⁴.

HISTORIQUE

Les premiers développements en matière de prothèses cochléaires ont commencé avec les travaux de recherche de l'équipe française de Djourné et Eyries en 1957. Au cours des années '60, des efforts considérables furent consacrés à l'étude et au développement des implants cochléaires par les équipes de House, Simmons et Michelson aux États-Unis. Dans les années '70, se sont développés les premiers implants cochléaires (IC) monocanaux comprenant une électrode (extracochléaire) posée près de la fenêtre ronde⁵. Ces implants cochléaires donnaient aux sujets des sensations auditives, mais n'étaient pratiquement d'aucune aide dans la perception de la parole. Ce n'est que dans les années '80 que des implants cochléaires multicanaux insérés dans la rampe tympanique de la cochlée se développèrent avec les premières indications qui concernaient uniquement les patients adultes présentant des surdités acquises. Ce n'est qu'en 1993 que l'accord de la FDA (Food and Drug Administration) autorisa l'implant cochléaire chez l'enfant. Dans un premier temps, cette technologie fut considérée comme expérimentale et se heurta à la résistance de la communauté des sourds.

Depuis, les bénéfices de l'implant cochléaire sont très largement démontrés. Cette technologie a pris son essor et permet aux enfants sourds profonds un développement du langage oral tant au niveau de la compréhension que de l'expression jusque-là jamais atteint. A ce jour, le nombre d'implants cochléaires mis en place est estimé à 40.000. La firme Cochlear avance le chiffre de 30.000 demandes d'implants dont 12.000 concernent les enfants. Actuellement, les améliorations technologiques concernent les composés implantés, la miniaturisation ainsi que le développement des stratégies de codage de la parole.

PHYSIOLOGIE DE L'AUDITION

Les oreilles externe et moyenne assurent une première étape de transmission. Le pavillon auditif ainsi que le conduit auditif externe réalisent une amplification et le système tympano-ossiculaire de l'oreille moyenne permet la transmission du milieu aérien au liquide labyrinthique.

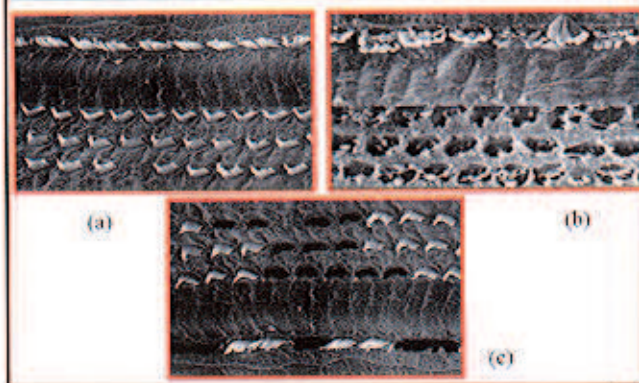
L'oreille interne assure, quant à elle, une phase de perception et de transduction et enfin une phase de transmission nerveuse. L'information est traitée au niveau des voies auditives centrales et du cortex auditif primaire et associatif. Dans le cadre d'une surdité neurosensorielle, c'est l'oreille interne qui est endommagée et en particulier les cellules ciliées externes et les cellules ciliées internes de l'organe de Corti reposant sur la membrane basilaire. Lorsque les cellules ciliées externes (environ 13.000 se répartissant sur trois rangées) sont sélectivement abîmées, les fibres nerveuses afférentes perdent une

partie de leur sensibilité (40 à 60 dB) et de leur sélectivité. Les cellules ciliées internes (environ 3.500 sur une seule rangée) jouent, quant à elles, le rôle d'organe transducteur et transforment l'énergie acoustique en énergie électrique transmise au nerf auditif. Leur disparition complète entraîne une surdité totale. Il existe une tonotopie fréquentielle de la cochlée, les sons aigus étant perçus au niveau de la base et les sons graves au niveau de l'apex.

En cas de surdité neurosensorielle profonde correspondant à une perte supérieure à 90 dB, on observe la disparition d'un grand nombre de cellules ciliées de l'organe de Corti avec, dans un premier temps, des fibres nerveuses du nerf auditif encore présentes bien que désafférentées. Si, par l'intermédiaire d'un porte-électrodes inséré dans la rampe tympanique de la cochlée, on stimule directement les fibres du nerf auditif, palliant ainsi la déficience de l'organe sensoriel de Corti, on rétablit en partie l'audition (Figure 1).

Figure 1 : Organe de Corti visualisé chez l'animal au microscope électronique à balayage (SEM).

- (a) Organe de Corti sain ;
- (b) absence de cellules ciliées ;
- (c) disparition partielle des cellules ciliées¹⁹.

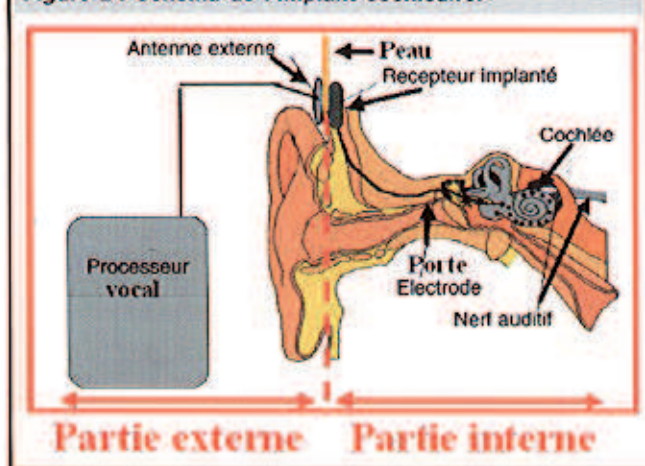


DESCRIPTION DE L'IMPLANT COCHLEAIRE

L'implant cochléaire se compose de deux parties, l'une interne, l'autre externe. La partie externe se compose d'un boîtier contenant un processeur vocal, d'un contour d'oreille muni d'un microphone et d'une antenne émettrice (Figure 2).

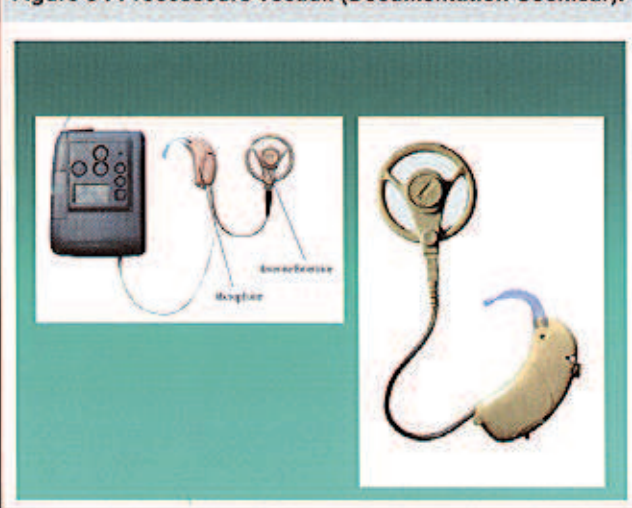
Dans un premier temps, le microphone capte les informations sonores et les transmet au boîtier contenant le processeur vocal. Ce dernier traite les informations reçues et transforme l'énergie acoustique en énergie électrique remplaçant ainsi les cellules ciliées internes défectueuses. Divers modes de stimulation et de stratégies de codage peuvent être sélectionnés dans le processeur vocal en fonction de chaque patient. Le signal électrique est transmis via l'antenne émettrice porteuse d'un aimant à la partie interne également aimantée. L'antenne réceptrice interne transmet les informations au récepteur interne placé sous la peau et muni d'un porte-électrodes comportant de 16 à 24 électrodes en fonction du modèle d'implant cochléaire. Le porte-électrodes

Figure 2 : Schéma de l'implant cochléaire.



est inséré dans la rampe tympanique de la cochlée à travers une cochléostomie réalisée à proximité de la fenêtre ronde. Actuellement, le boîtier contenant le processeur vocal a déjà été miniaturisé jusqu'à être incorporé dans le contour d'oreille. La fiabilité technique du contour d'oreille n'est pas encore optimale ce qui, actuellement, fait différer son utilisation chez le jeune enfant (Figure 3).

Figure 3 : Processeurs vocaux (Documentation Cochlear).



Différents implants cochléaires sont actuellement commercialisés en Belgique, à savoir, l'implant Nucleus de chez Cochlear (australien), l'implant Clarion de Advanced Bionics (américain), l'implant Med-El (autrichien) et l'implant MXM de Digisonic (français)⁷. Le coût d'un implant cochléaire est actuellement de 20.393 € et il est remboursé par l'INAMI sous réserve de l'introduction d'un dossier comprenant un rapport médical, audioprothétique, logopédique et psychologique présenté au Collège des Médecins-Directeurs qui doit marquer son accord.

La fiabilité de l'implant cochléaire est très grande et le nombre de pannes est estimé à moins de 0,5 %. Différentes études évaluant le coût et la qualité de vie montrent que l'implant cochléaire est une technologie d'avenir en termes de santé publique⁸.

EVALUATION DES CANDIDATS ET INDICATIONS DE L'IMPLANT COCHLEAIRE

L'implant cochléaire est réservé aux personnes sourdes ne tirant pas profit d'un appareillage auditif même surpuissant. L'efficacité de l'appareillage doit être évaluée en fonction de la perception de la zone conversationnelle qui correspond à une région du champ auditif délimitée par les fréquences de 250 à 4.000 Hz et des intensités de 30 à 50 dB. Les prothèses auditives actuelles permettent à un grand nombre d'enfants à surdité moyenne ou sévère de bien percevoir la parole et de pouvoir ainsi développer efficacement leur langage oral, mais, pour la majorité des enfants à surdité profonde (perte auditive supérieure à 90 dB), l'amplification est quantitativement et qualitativement insuffisante et un recours à une stimulation directe des fibres du nerf auditif est la seule technologie efficace.

Dans un premier temps, un bilan radiologique comprenant une IRM et un scanner doit objectiver la possibilité d'introduction du porte-électrodes et exclure toute anomalie anatomique de la cochlée ou du nerf auditif, qui contre-indiquerait cette intervention.

Chez l'enfant sourd profond, qui après 6 mois n'a pas tiré profit d'un appareillage auditif classique, la mise en place d'un implant cochléaire est recommandée. La précocité de la mise en place de l'implant cochléaire est un élément fondamental dans les performances qu'atteindra l'enfant^{9,10}, et ceci pour des raisons évidentes de plasticité du système nerveux central¹¹. L'âge recommandé pour la mise en place d'un implant cochléaire ne cesse de décroître et se situe entre deux et quatre ans.

Les équipes les plus performantes aux Etats-Unis et en Allemagne ne cessent d'abaisser l'âge de mise en place de l'implant cochléaire, et le préconisent même à partir de 1 an. Au-delà de six ans, chez un enfant sourd profond congénital qui n'a pas tiré profit d'un appareillage classique et qui n'a pas développé des compétences au niveau du langage oral, les résultats de l'implant cochléaire resteront généralement limités à la détection de bruits environnementaux. Cette précocité dans la mise en place de l'implant cochléaire va de pair avec un programme de dépistage auditif qui devrait idéalement être instauré dès la naissance.

Les cas de méningite doivent faire l'objet d'une attention particulière étant donné le risque d'ossification cochléaire qui peut suivre dans le décours de l'épisode infectieux et qui compromettrait ainsi l'introduction du porte-électrodes. Au cas où l'IRM met en évidence un début de fibrose ou le scanner des micro-calcifications, une intervention doit être pratiquée en urgence quel que soit l'âge du patient. Les enfants, de même que les adolescents ou les adul-

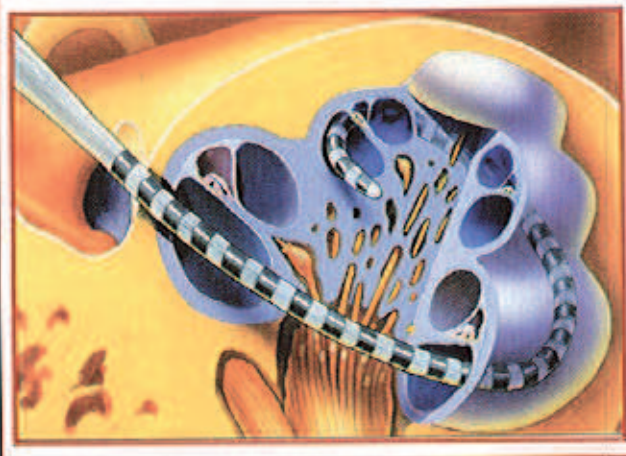
tes présentant des chutes progressives de l'audition, restent candidats à l'implant cochléaire pour peu qu'ils aient bénéficié de l'amplification par prothèses auditives classiques, et que les aires corticales primaires et associatives aient pu bénéficier d'une maturation normale. Chez l'adulte, les indications restent limitées à des surdités évolutives, postmningites, auto-immunes ou à la prise de médicaments ototoxiques ou de fracture traumatique bilatérale du rocher.

Outre l'importance des critères audiologiques, le bilan d'évolution comprend l'évaluation par une équipe multidisciplinaire. Le bilan logopédique ainsi que le bilan psychologique ont également toute leur importance. L'information des parents est une étape fondamentale afin qu'ils aient des attentes réalistes par rapport à l'IC et qu'ils restent conscients des limites de cette technologie. Ils doivent, par ailleurs, rester patients face à l'émergence des premiers résultats. Le niveau de langage atteint par l'enfant avant la mise en place de l'implant cochléaire est fondamental et l'accès aux moyens visuo-manuels de communication que sont le signe ou le LPC (Langage Parlé Complété qui est un code levant les ambiguïtés de la lecture labiale) sont tout à fait complémentaires. La synergie créée par l'utilisation des moyens de communication et l'apport auditif donné par l'implant cochléaire va favoriser un développement optimal des capacités linguistiques. L'âge de l'implantation ne cessant de décroître, les précurseurs de la communication doivent être également évalués avec soin. Ces précurseurs couvrent un ensemble de comportements communicatifs susceptibles d'apparaître chez un enfant n'ayant pas encore développé une forme de communication codée orale ou gestuelle. L'évaluation des précurseurs pragmatiques que sont le contact visuel, la qualité des interactions, les fonctions prélangagières, des précurseurs sémantiques incluant des notions comme le concept de soi, la permanence de l'objet, la catégorisation, la causalité et des précurseurs formels comprenant l'imitation motrice, la compréhension non verbale ou l'expression non verbale sont autant de facteurs importants à prendre en compte dans le développement global de l'enfant¹². Ils seront des éléments pronostiques importants pour son développement ultérieur, y compris le développement de son langage oral¹³.

L'INTERVENTION CHIRURGICALE

L'intervention chirurgicale (Figure 4) sous anesthésie générale est d'une durée de trois à quatre heures et comporte une mastoïdectomie large avec tympanotomie postérieure. Diverses mesures électrophysiologiques sont réalisées en peropératoire afin de vérifier le bon fonctionnement de l'implant. Les examens consistent en la mesure des impédances des électrodes ainsi qu'en la détermination des seuils du réflexe stapédien induit par l'activation de l'implant. De nouvelles technologies no-

Figure 4: Insertion du porte-électrodes dans la rampe tympanique de la cochlée (Documentation Cochlear).



tamment la Neural Response Telemetry (NRT)¹⁴ sont également développées en peropératoire et consistent à mesurer les niveaux électriques qui permettent une stimulation adéquate des fibres nerveuses pour chaque électrode. Ces différentes mesures recueillies seront autant de paramètres qui faciliteront les réglages ultérieurs.

REGLAGES DE L'IMPLANT COCHLEAIRE

Après un délai de trois semaines, correspondant au temps de cicatrisation et au temps nécessaire à une première stabilisation des impédances électriques au sein de la cochlée, les premiers réglages sont réalisés. Ils permettent, pour chaque électrode, de préciser les niveaux de seuil perceptif ainsi que les niveaux d'inconfort. Ces réglages nécessitent une observation comportementale de l'enfant et en fonction de son âge, une participation de plus en plus active lui est demandée.

Les enfants présentant une surdité très profonde ont, dans un premier temps, des perceptions très globales et des sensations peu différenciées. Au départ, l'enfant peut même manifester une sensation de gêne. Les premiers réglages sont réalisés avec beaucoup de prudence afin de ne pas atteindre les seuils d'inconfort, ce qui pourrait compromettre temporairement le port de l'appareillage par l'enfant.

RESULTATS

Après un mois de port régulier de l'implant cochléaire, une audiométrie en champ libre est généralement réalisable et objective des seuils aux environs de 40 dB pour toutes les fréquences conversationnelles. L'enfant rentre dans une période d'imprégnation sensorielle où il va manifester ses premières réactions au monde sonore. L'important est de donner sens à tout ce qu'il perçoit et notamment aux différents bruits de son environnement familier (appel de son prénom, bruit de l'eau qui coule, bruit de ses propres pas en montant l'escalier, perception du chien qui aboie, de la sonnette ou

du téléphone, etc.). La durée de cette imprégnation sensorielle est variable selon les enfants et selon le degré de déficience auditive présent au départ. Le travail logopédique et l'évaluation régulière visent à systématiser les différentes étapes qui seront franchies par l'enfant. Dans un premier temps, des exercices de différenciation de rythme, de durée (sons courts/longs) de fréquence, d'intensité (sons forts/faibles), de discrimination de bruits ainsi que de quelques mots familiers seront les premières étapes acquises par l'enfant¹⁵. Si les meilleurs résultats immédiats se retrouvent chez les enfants présentant une surdité apparue après l'apparition du langage, l'ensemble des enfants sourds congénitaux progressent par l'utilisation de l'implant cochléaire, mais le niveau de performance atteint sera différent en fonction de chacun et évoluera de façon dynamique dans le temps. L'équipe de Nottingham a réalisé une grille d'évaluation des performances auditives échelonnées de zéro à sept. Les catégories de performance décrites sont les suivantes :

- 7 Utilisation du téléphone avec un interlocuteur connu
- 6 Compréhension d'une conversation sans lecture labiale
- 5 Compréhension de phrases simples sans lecture labiale
- 4 Discrimination de sons de la parole
- 3 Identification de sons environnementaux
- 2 Réponses au son de la voix
- 1 Réactions aux bruits environnementaux
- 0 Absence de réactions aux bruits environnementaux.

Dans une étude prospective incluant 133 patients¹⁶ présentant une surdité prélinguale, implantés entre 3 et 8 ans, 100 % des sujets arrivent à percevoir certains sons de la parole (cat. 2) après 1 an et 75 % d'entre eux comprennent des phrases usuelles sans lecture labiale (cat. 5) après 2 ans. Ce n'est qu'après 4 ans, que 70 % des enfants arriveront à comprendre la conversation sans aide de la lecture labiale (cat. 6) et après un délai de 5 ans que 33 % des sujets deviendront utilisateurs du téléphone (cat. 7). Malgré ces performances auditives, les enfants garderont des difficultés de compréhension dans le bruit ainsi qu'en présence de plusieurs interlocuteurs. L'implant cochléaire se plaçant généralement de façon unilatérale, des difficultés de repères spatiaux persistent malgré cette technologie.

Par ailleurs, de nombreuses études démontrent l'importance pour l'enfant muni d'un implant cochléaire d'être stimulé oralement¹⁷ et, si possible, d'être intégré dans l'enseignement ordinaire précocement. Une scolarisation dans l'enseignement spécial pour enfants déficients auditifs (type 7) est néanmoins parfois tout à fait indiquée.

Malgré l'apport auditif de l'implant cochléaire, les enfants doivent toujours bénéficier d'une prise en charge multidisciplinaire adaptée. Un effort tout

particulier doit être consacré à l'apprentissage des structures fines de la langue et au développement de la morpho-syntaxe. L'aide de la lecture labiale ainsi que du LPC reste tout à fait précieuse pour un développement optimal des compétences linguistiques et permet d'éviter les confusions telles que les erreurs de genre, de nombre ou encore de conjugaison, qui sont également observées chez les enfants sourds présentant des déficiences auditives moyennes.

Dans notre expérience, 46 enfants sourds profonds et 5 adultes suivis en réadaptation par le Centre « Comprendre et Parler » ont été munis d'un implant cochléaire entre 1997 et 2001. L'intervention chirurgicale a été réalisée à l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola pour la population pédiatrique et à l'Hôpital Erasme pour les adultes. Les réglages et le processus de réadaptation se poursuivent au centre dans un *continuum* avant et après l'intervention. Les résultats obtenus sont positifs pour l'ensemble des enfants et des adultes et l'évolution de leurs performances auditives rejoint celles décrites dans la littérature. L'implant cochléaire est également mis en place de plus en plus précocement dans notre équipe et nos cinq derniers petits patients ont moins de 2 ans. L'abaissement de l'âge d'intervention augmente la nécessité d'une expertise tant au point de vue chirurgical, que pour les réglages faisant appel à des techniques d'observation comportementale permettant d'apprécier les seuils d'audition. Une guidance parentale dans les différentes étapes du processus est indispensable.

CONSIDERATIONS ETHIQUES

La surdité est le seul handicap sensoriel ayant donné naissance à une langue qui est la langue des signes et les personnes sourdes se revendiquent parfois comme faisant partie d'une minorité linguistique et culturelle. La communauté des sourds fait encore preuve d'une certaine méfiance vis-à-vis de l'implant cochléaire malgré qu'une évolution positive se dessine progressivement.

CONCLUSION

L'implant cochléaire est une excellente alternative chez l'enfant sourd profond ne tirant pas de bénéfice d'une prothèse auditive conventionnelle. Cette nouvelle prothèse a modifié considérablement les possibilités d'accès au langage oral pour les enfants sourds profonds tant en compréhension qu'en expression et favorise ainsi leur intégration sociale. L'évolution de la technologie permettra certainement de nouvelles avancées telles que la miniaturisation ou le développement d'un implant cochléaire totalement interne.

Malgré ces nouvelles perspectives, l'implant cochléaire ne restitue néanmoins pas une audition normale et une prise en charge de réadaptation concomitante reste nécessaire pour favoriser de

manière optimale le développement du langage de l'enfant sourd.

BIBLIOGRAPHIE

1. Newborn and Infant Hearing Loss : Detection and Intervention. *Pediatrics* 1999 ; 103 : 527-30
2. Roizen NJ : Etiology of hearing Loss in Children, Nongenetic Causes. *Pediatr Clin North Am* 1999 ; 46 : 49-61
3. Willems PJ : Genetic Causes of hearing Loss. *Mechanisms of Disease* 2000 ; 342 : 1101-9
4. Lasak JM, Welling B : The Enlarged Vestibular Aqueduct Syndrome. *Current Opinion Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2000 ; 8 : 380-3
5. Morgon AH, Artaud P, Avan P et al : L'Implant Cochléaire. In : *Suppléance Instrumentale de la Surdité : les aides auditives*, Paris, Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Pathologies Cervico-Faciales, 1998 : 303-19
6. Niparko JK, Kirk KI, Mellon NK et al : Auditory Physiology and Perception. *Cochlear Implants, Principles & Practices* 2000 : 9-31
7. Kirk KI : Cochlear implants : new developments and results. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2000 : 415-20
8. Cheng AK, Rubin HR, Powe NR, Mellon NK, Francis HW, Niparko JK : Cost-Utility Analysis of the Cochlear Implant in Children. *JAMA* 2000 ; 284 : 850-6
9. O'Donoghue GM, Nikolopoulos TP, Archbold SM : Determinants of speech perception in children after cochlear implantation. *Lancet* 2000 ; 356 : 466-8
10. Nikolopoulos TP, O'Donoghue GM, Archbold S : Age at Implantation : Its Importance in Pediatric Cochlear Implantation. *Laryngoscope* 1999 ; 595-9
11. Miller AL : Effects of chronic stimulation on auditory nerve survival in ototoxically deafened animals. *Hear Res* 2001 ; 151 : 1-14
12. Bergeron AM, Henry F : Guide d'Intervention en R  adaptation auditive : Formule de l'Enfant. Québec, M  ridien Santé M  decine, Girafe : 65-374
13. Tait M, Lutman ME, Robinson K : Preimplant Measures of Preverbal Communicative Behavior as Predictors of Cochlear Implant Outcomes in Children. *Ear Hear* 2000 ; 21 : 18-24
14. Shallop JK, Facer GW, Peterson A : Neural Response Telemetry With the Nucleus C124M Cochlear Implant. *Laryngoscope* 1999 ; 20 : 1755-9
15. Vieu A, Mondain M, Sillon M, Piron JP, Uziel A : Test d'évaluation des perceptions et productions de la parole. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 1999 ; 120 : 219-25
16. Nikolopoulos TP, Archbold SM, O'Donoghue GM : The development of auditory perception in children following cochlear implantation. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999 ; 49 : S189-91
17. Archbold SM, Nikolopoulos TP, Tait M, O'Donoghue GM, Lutman ME, Gregory S : Approach to communication, speech perception and intelligibility after paediatric cochlear implantation. *Br J Audiol* 2000 ; 34 : 257-67
18. Promenade autour de la cochlée.
<http://www.iurc.montp.inserm.fr>

Correspondance et tirés    part :

C. LIGNY
Centre " Comprendre et Parler "
Rue de la Rive 101
1200 Bruxelles

Travail reçu le 4 octobre 2001 ; accepté dans sa version définitive le 22 février 2002.