

Capacités auditives fonctionnelles dans le silence et dans le bruit de 80 patients sourds congénitaux implantés unilatéralement

ISABELLE PRANG, VINCENT PÉAN, NATALIE LOUNDON

Dans sa conférence intitulée “Accompagnement des adolescents implantés, point de vue de l'orthophoniste” lors du colloque Acfos 9, I. Prang a mis en évidence le rôle de l'implant cochléaire dans la communication quotidienne d'adolescents et de jeunes adultes sourds implantés depuis plusieurs années. S'appuyant sur l'analyse des résultats des différents tests proposés, elle a insisté sur l'importance de l'accompagnement orthophonique précoce faisant une large place à l'éducation auditive et au maintien d'un contact au fil du temps permettant au jeune sourd d'avoir un recours en cas de besoin.

Nous vous proposons dans ce numéro un article reprenant en détail l'ensemble des résultats observés. L'intervention sur le point de vue de la psychologue sera publiée dans le prochain numéro de Connaissances Surdités.

Résumé : l'apport de l'implant cochléaire dans la réhabilitation de l'audition a été largement validé dans la littérature. Néanmoins nous voulions vérifier si les bénéfices étaient acquis sur le long terme et dans les situations complexes de communication.

Objectifs : les buts de la présente étude étaient de vérifier si les capacités fonctionnelles auditives étaient maintenues en situation de bruit (S/B+10dB) et d'évaluer les facteurs ayant un effet significativement positif sur la réception du message oral dans la vie quotidienne.

Population : l'étude analytique uni centrique (Hôpital A. Trousseau) porte sur **80 sujets sourds** congénitaux implantés unilatéralement depuis plus de 5 ans et âgés de 15 à 30 ans. Les sujets ont été répartis en 3 groupes significativement différents. Les sujets **sourds congénitaux profonds d'emblée, implantés avant l'âge de 4 ans (G1)**, ceux **sourds profonds d'emblée et implantés après l'âge de 4 ans (G2)** et les sujets **atteints de surdité congénitale sévère à profonde (G3)**.

Méthodologie : ces tests avaient été proposés dans la situation habituelle du sujet : IC seul ou IC+ prothèse (38 %). Les évaluations perceptives sans lecture labiale étaient réalisées avec les tests suivants : identification de phonèmes, de mots, de phrases dans le silence et de phrases dans le bruit. Les pourcentages étaient calculés sur les phonèmes, mots et phrases entières correctement répétés.

Ont été mesurés le niveau lexical (EVIP) et l'intelligibilité (SIR Nottingham). Des critères secondaires comme l'étiologie, le port d'une prothèse et le suivi orthophonique ont été analysés.

Pour la comparaison des groupes nous utilisons :

- ◆ Le test non paramétrique de Kruskal-Wallis à $p < 0,05$ et pour les tests post-hoc associés la correction de Bonferroni.
- ◆ Le test non paramétrique de Mann-Whitney.

Pour l'analyse des effets de variable sur les scores et les groupes nous utilisons des analyses par modèle mixte.

Résultats : l'effet d'âge à l'implant sur tous les scores perceptifs a été confirmé ($p=0,006$). Pour l'identification des phonèmes (listes cochléaires de Lafon), les scores étaient de 87,6 % pour le G1 et 74,9 % pour le G2 ($p=0,002$), 82,7 % pour le G3. Pour la reconnaissance des phrases, les résultats similaires pour G1 et G3 passaient dans le bruit de 69,4 % à 52,9 % ($p<0,0001$) et la reconnaissance de phrases entières passaient de 45 % à 32 % ($p=0,005$). Le niveau lexical et l'intelligibilité des sujets étaient corrélés aux scores perceptifs ($p<0,0001$).

Discussion : les résultats perceptifs et linguistiques à long terme étaient satisfaisants pour chaque groupe. Les meilleurs résultats étaient obtenus parmi les enfants sourds profonds ayant reçu l'IC à un jeune âge, et en particulier meilleurs que ceux observés pour les enfants présentant une surdité sévère à profonde. La situation de bruit proposée dans cette étude (S/B+10dB), même sans être très exigeante, restait difficile pour tous.

Les différents facteurs influençant les résultats sont discutés.

INTRODUCTION

L'implant cochléaire est un outil de réhabilitation de l'audition et il est proposé aujourd'hui en cas de surdité sévère à profonde, quand les appareils conventionnels apportent un gain limité. Les résultats en France et dans de nombreux pays ont validé le bénéfice de cette "super prothèse auditive". Cependant, les questions du devenir à long terme des jeunes implantés et de l'implantation chez le grand enfant restent discutées.

L'objectif est d'évaluer les capacités auditives fonctionnelles des jeunes patients implantés au plus près des situations de la vie quotidienne.

Le suivi régulier réalisé sur de nombreuses années auprès des jeunes sourds implantés à l'Hôpital Trousseau a permis une analyse qualitative et quantitative des résultats observés sur la perception du langage oral et le niveau linguistique ainsi que sur la compréhension de la parole en situation de bruit.

Mots clés : implant cochléaire - enfant - adolescent - perception - audition dans le bruit - score lexical - intelligibilité - prothèse controlatérale.

1. POPULATION

Depuis 1991, 1 050 enfants ont été implantés à l'Hôpital Trousseau, et 152 étaient âgés de 14 à 31 ans au moment de l'étude. Parmi ces 152 jeunes patients, 18 avaient déménagé, transférés vers un autre centre d'implantation, 5 étaient perdus de vue, 8 ne portaient plus leur implant - parmi ceux-ci 2 le portaient à nouveau suite à la naissance d'un enfant. **Parmi les patients restants, 80 avaient un recul de plus de 5 ans et ont été inclus.** Le sexe ratio F/G était de 1,3.

Tous portaient un implant cochléaire unilatéral.

Les sujets (**N=80**) avaient été répartis en 3 groupes :
♦ 20 sujets étaient atteints de surdité congénitale profonde d'emblée (**G1**), avec un âge moyen de 17 ans 8 mois. L'âge moyen à l'implantation était de 3 ans et le recul moyen de 14 ans 6 mois. Dans ce groupe, 25 % portaient une prothèse controlatérale.

♦ 30 sujets étaient atteints de surdité congénitale profonde d'emblée, implantés tardivement (**G2**) avec un âge moyen de 20 ans 5 mois, un âge moyen à l'implantation de 8 ans et un recul moyen de 12 ans 6 mois. 40 % d'entre eux portaient une prothèse controlatérale.

♦ 30 sujets (**G3**) étaient atteints de surdité sévère à profonde avec un âge moyen de 22 ans 8 mois et un âge moyen à l'implantation de 10 ans 4 mois. Le recul

moyen était de 12 ans 5 mois. 43 % portaient une prothèse controlatérale.

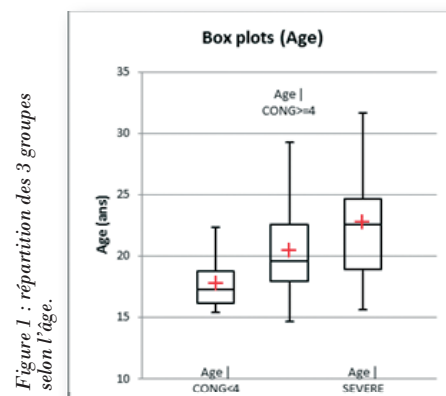
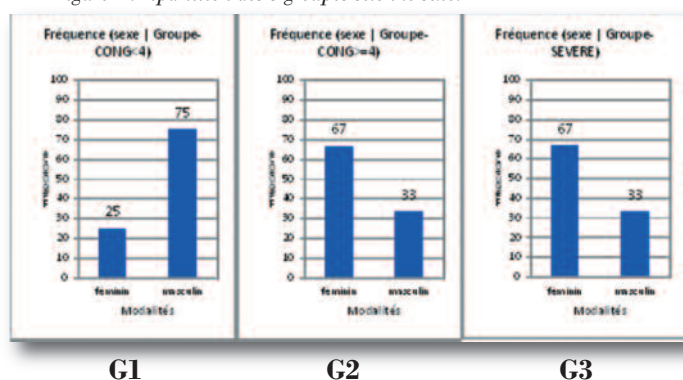


Figure 2 : répartition des 3 groupes selon le sexe.



2. MESURES

Les résultats perceptifs étaient obtenus sur les tests suivants à 65dB :

1. Liste ouverte de phonèmes (2 listes cochléaires),
2. Liste ouverte de mots (dissyllabique de Fournier),
3. Liste ouverte de phrases (MMBA enregistrée) nombre de mots identifiés et nombre de phrases entières, dans le silence et dans le bruit (S/B+10dB).

Auxquels s'ajoutaient le niveau lexical (EVIP) coté de 1 (faible) à 4 (bon) et l'intelligibilité (SIR Nottingham) coté de 1 (pré linguistique) à 5 (intelligible par tous). Ces tests avaient été proposés dans la situation auditive habituelle du sujet : IC seul ou IC+prothèse.

3. PROCÉDURES

La session d'évaluation se déroulait dans une pièce tranquille, dans les mêmes conditions pour tous (opérateur, lieu, matériel, étalonnage). Un sonomètre a été utilisé pour calibrer les niveaux de sortie. La tâche consistait à répéter les mots et les phrases. Une version imprimée des listes servait de feuille de notation.

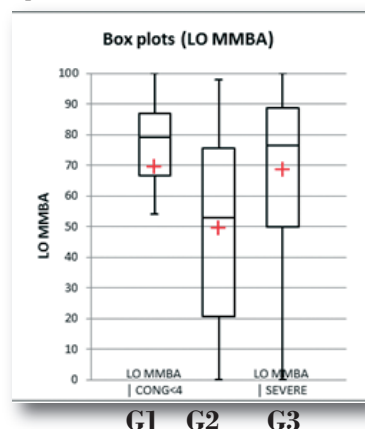
L'analyse des résultats portait sur les listes ouvertes de phrases (MMBA) enregistrées sur CD dans le silence et dans le bruit. Nous avons noté les attentes et les remarques des jeunes sujets concernant la communication et la compréhension de la parole dans les différentes situations de la vie.

4. RÉSULTATS

Le critère principal pour sélectionner les réponses était le pourcentage de phonèmes, de mots et de phrases entières correctement répétés.

4.1 Liste ouverte de phrases dans le silence (nombre de mots identifiés)

Figure 4 : scores des 3 groupes LO de phrases dans le silence



Les résultats des G1 et G3 étaient similaires avec une moyenne légèrement supérieure pour les sujets sourds profonds d'emblée comparés aux surdités sévère à profonde : la moyenne du G1 était de **69,4 %**, la médiane était de 79 %, pour G3 la moyenne était de **68,5%** avec une médiane de 76,5%. Les résultats de ces

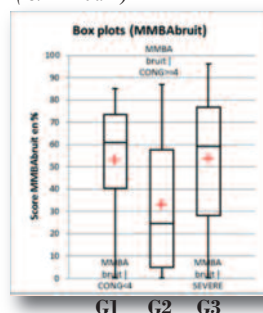
2 groupes étaient nettement supérieurs au G2 (moyenne=**49,4%**) dont les sujets ont un âge à l'implant supérieur à 4 ans. Certains sujets de ce dernier groupe atteignaient des scores aussi élevés que les meilleurs scores des 2 autres groupes.

Il y avait une différence significative entre les scores moyens de G1/G3 et de G2 (p -value=0,017). En revanche la différence entre les scores moyens des groupes G1 et G3 était faiblement à l'avantage du groupe G1 mais non significative.

4.2 Liste ouverte de phrases dans le bruit (nombre de mots identifiés)

La compréhension de la parole dans le bruit, qui relève du système auditif est une des fonctions les plus importantes et les plus difficiles pour la communication (Figure 5). Les résultats des G1 et G3 étaient similaires : la moyenne du G1 était de **52,9 %**, la médiane était de 61 %, pour G3 la moyenne était de **53,7 %** avec une

Figure 5 : scores des 3 groupes LO de phrases dans le bruit (S/B+10dB)



médiane de 59 %. Les résultats de ces 2 groupes étaient nettement supérieurs au G2 (moyenne=**33%**). On notait une dispersion importante des scores pour ce 3^{ème} groupe, qui variait de 0 % à 95 %. Il y avait une différence significative entre les scores moyens de G1/G3 et G2 (p -value=0,011).

La différence entre les scores des groupes G1 et G3 était faiblement à l'avantage du groupe G3 pour l'audition dans le bruit, mais non significative. Les scores concernant l'audition dans le bruit chutaient en moyenne de 15 points pour les 3 groupes par rapport à l'audition dans le silence.

4.3 Nombre de phrases entières identifiées, dans le silence et dans le bruit

Cette modalité se rapproche de nombreuses situations de la vie quotidienne.

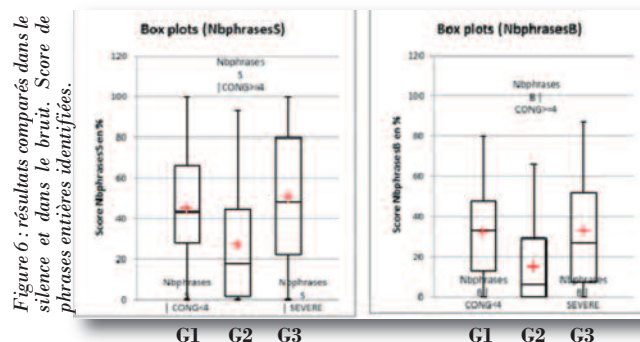


Figure 6 : résultats comparés dans le silence et dans le bruit. Score de phrases entières identifiées.

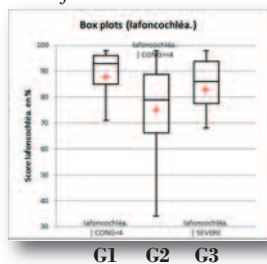
Dans le silence, les scores ne dépassaient pas 50 % en moyenne avec une moyenne relativement faible de **27,2 %** pour le G2 pour lequel l'implant a été posé tardivement (>4 ans). Les résultats des groupes G1 et G3 étaient nettement supérieurs au groupe G2, avec une différence significative (p =0,005) entre G3 et G2. Le score moyen du groupe **G3 (50,6%)** était légèrement supérieur au groupe **G1 (45 %)** mais non significatif.

Dans le bruit, les résultats étaient similaires pour le G1 et le G3 (**32 %/ 32,6 %**). La différence était significative (p =0,01) entre les scores moyens de ces 2 groupes avec le groupe 2.

4.4 Listes cochléaires : phonèmes et mots

Si on considérait le nombre de phonèmes identifiés (Fig. 7), il y avait une différence statistique significative (p =0,002) entre les résultats moyens du G1 (**87,6%**)

Figure 7 : scores de phonèmes identifiés

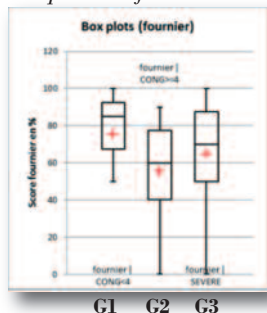


et du G2 (**74,9%**) en rapport avec l'âge à l'implantation, pour les 2 groupes de sujets sourds profonds d'emblée.

La différence était marquée entre le G2 et G3 (p faible=0,072). Nous mettions en évidence un meilleur score moyen pour le G1 (87,6%) par rapport au G3 (82,7%).

Pour les 3 groupes les scores moyens d'identification de mots étaient respectivement 71,5 %, 50,9 % et 63,2 %. On retrouvait un meilleur score pour le G1 et la même différence significative entre G1 et G2 ($p=0,003$). Ces résultats sont à mettre en faveur de l'IC dans le traitement de la parole d'autant que 75 % des sujets du G1 ont passé les tests en modalité IC seul.

Figure 8 : scores de mots dysyllabiques identifiés



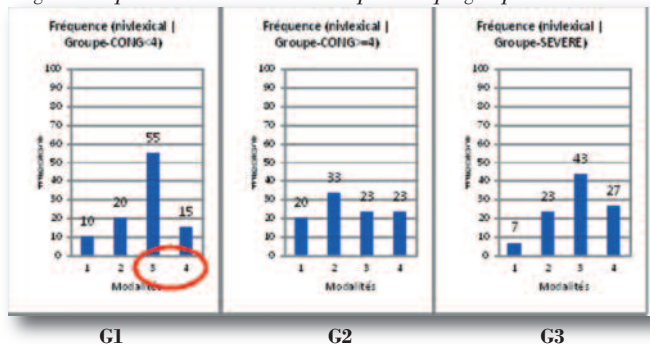
4.5 Listes ouvertes de mots dissyllabiques

Les résultats du G1 (75,5%) étaient meilleurs que ceux du groupe G3 (64,6%) mais la différence n'était pas significative. 75% des sujets de G1 portaient un IC seul. On observait une différence significative ($p=0,003$) entre G1 et G2 (55,3%).

4.6 Niveau lexical (EVIP)

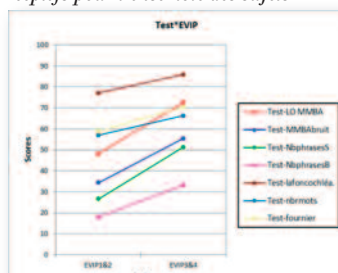
70% des sujets des G1 et G3 avait un score égal ou supérieur aux scores de leur classe d'âge (niveau 3 et 4, moyen et bon) versus 46 % pour le groupe 2. Il n'y avait pas de différence significative entre les 3 groupes.

Figure 9 : répartition des scores lexicaux pour chaque groupe



Si on étudiait l'effet de l'EVIP sur l'ensemble des résultats aux tests perceptifs, on observe un effet significatif ($p<0,001$) des niveau 3 et 4.

Figure 10 : corrélation EVIP/tests perceptifs pour l'ensemble des sujets

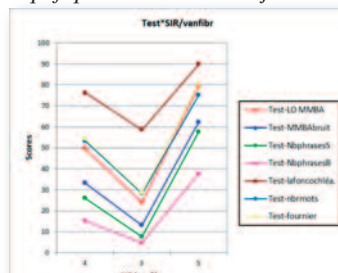


L'effet diffère selon les tests, il est plus fortement marqué pour les LO de phrases dans le silence et dans le bruit (Fig. 10).

4.7 Intelligibilité (SIR de Nottingham de 1 à 5)

Le score moyen d'intelligibilité pour l'ensemble des sujets était de 4,36/5. Le niveau 5 était atteint pour 60 % des sujets du Groupe 1, 23 % du Groupe 2 et 76 % du Groupe 3. L'observation des résultats montrait que plus le SIR était élevé (5), plus on avait une concentration de sujets ayant des bons scores perceptifs. L'effet SIR=5 était significatif ($p=0,001$) sur les résultats perceptifs de tous les tests.

Figure 11 : corrélation SIR/tests perceptifs pour l'ensemble des sujets

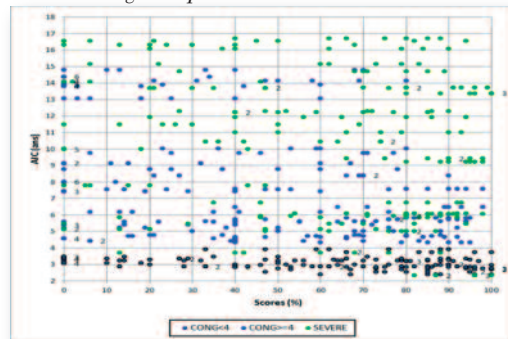


L'effet était variable selon les tests, plus marqué pour les scores d'identification de phrases dans le silence et dans le bruit (Fig 11).

5. ANALYSE DES VARIABLES EXPLICATIVES

5.1 Age à l'IC et recul à l'implantation

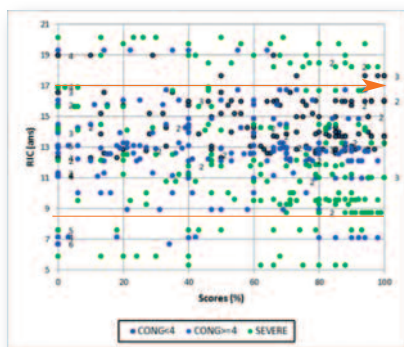
Figure 12 : ensemble des sujets (N=80) pour l'ensemble des tests selon l'âge d'implantation



Pour les G1 et G2, on observait une concentration de points vers les scores élevés d'autant plus forte que l'âge à l'implant était faible. La répartition était plus dispersée pour les surdités sévères à profondes.

Pour les variables : groupes, tests et âge à l'IC, l'analyse de la variance montrait un effet négatif de l'AIC ($p=0,006$) et des tests dans le bruit ($p<0,0001$). Les scores étaient inversement proportionnels à l'âge à l'implant. On n'observe pas d'effet significatif du recul à l'implantation sur les 3 groupes.

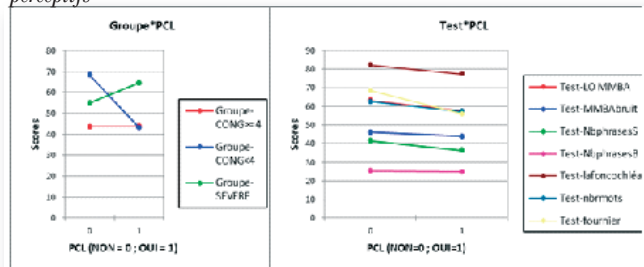
Figure 13: ensemble des sujets répartis selon le recul à l'IC



5.2 Prothèse controlatérale

Dans la population, 61,2 % des sujets ne portaient pas de prothèse controlatérale. Il n'y avait pas d'effet PCL significatif, néanmoins on observait une tendance, selon les tests, à retrouver des scores améliorés avec l'implant seul (Fig. 14).

Figure 14: nombre de sujets portant une PCL. Corrélation avec les scores perceptifs



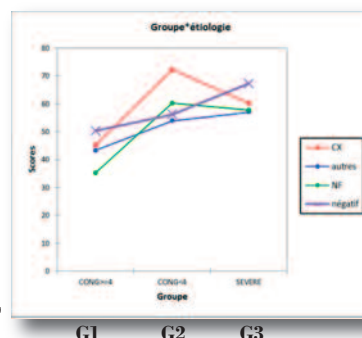
5.3 Etiologie

L'étiologie était connue pour 64 % des sujets.

Figure 15: Répartition des sujets en fonction de leur étiologie

Etiologies	Effectifs	%
Connexine (CX)	25	31
Usher	3	4
CMV	5	6
Waardenburg	5	6
Non fait	14	18
Méningite	7	9
Négatif	14	18
Ototoxique	2	3
PDS	5	6

Figure 16: répartition des classes étiologiques dans les 3 groupes pour tous les tests



Il n'existait pas d'effet "étiologie". Les sujets "Connexine" représentaient 31 % des étiologies connues. Le bilan étiologique n'avait pas été fait pour 18 % et pour 18 % le résultat était négatif.

5.4 Orthophonie

Le suivi orthophonique était différent selon les groupes. L'orthophonie était liée à l'âge et au niveau scolaire. Les sujets du G1 étaient plus jeunes que les autres groupes et poursuivaient leurs études pour une grande majorité. A l'opposé, dans le G3, 30 % travaillaient et 35 % étaient en formation supérieure.

Orthophonie	G1	G2	G3
Oui	80 %	60 %	30 %

L'analyse statistique n'avait pas mis en évidence un effet orthophonie significatif.

6. DISCUSSION

Pour les résultats perceptifs observés dans les surdités congénitales, l'effet âge à l'implant était confirmé ce qui était un résultat attendu compte tenu de la littérature. Les résultats perceptifs observés dans le cas des surdités sévères à profondes étaient plus dispersés avec une tendance à avoir de meilleurs scores si l'implantation était précoce. La dispersion pouvait s'expliquer par l'histoire auditive des sujets et par le délai parfois important entre l'aggravation de la perte auditive et la date d'implantation.

Pour tous, les scores lexicaux et le niveau d'intelligibilité étaient significativement liés à la perception, ce qui est largement confirmé dans le quotidien pour tous les enfants implantés. Ceci montre bien l'importance du travail d'éducation auditive intensif dans les 2/3 premières années et qui est un pré requis à tout langage oral de qualité.

Les tests les plus sensibles pour évaluer les difficultés perceptives résiduelles au quotidien étaient les listes ouvertes de phrases et les tests dans le bruit. Les

scores dans le bruit étaient chutés pour tous dans une situation de bruit relativement aisée (S/B +10dB). Actuellement la tendance est d'évaluer les patients dans des conditions plus difficiles, telles que S/B à +5 ou 0 dB, ce qui sensibilise notablement l'évaluation et rend compte de façon plus réaliste du quotidien (4).

Les meilleurs résultats observés pour l'identification des phonèmes et des mots dans le groupe des sourds congénitaux implantés précocement par rapport aux sujets ayant une surdité sévère corroborent les avancées dans les indications cliniques de l'implantation cochléaire. Les dernières publications et notamment celle de Leigh et al. montrent la pertinence de proposer précocement l'implantation cochléaire comme un outil de réhabilitation en cas d'audition résiduelle et de surdité sévère. Les enfants sourds sévères ont 75 % de chance de voir leurs résultats perceptifs et linguistiques améliorés avec un implant cochléaire précoce (5-6).

Plus de 60 % des sujets avaient abandonné la prothèse controlatérale et on constatait des scores améliorés implant seul versus implant plus prothèse pour les sujets implantés précocement, ce qui doit faire se poser plusieurs questions : celle du réglage de cette prothèse, des restes auditifs utilisables et en cas de non efficacité, de la question de l'implantation controlatérale.

CONCLUSION

Les éléments d'observation sur le long terme apportent des arguments concernant **la précocité de la réhabilitation et l'importance de l'éducation auditive dans les premières années, qu'il s'agisse de surdités congénitales profondes ou sévères.**

L'implantation bilatérale pourrait apporter des réponses aux difficultés rencontrées dans le bruit, plainte récurrente des patients implantés en unilatéral, même en cas de très bons résultats perceptifs, et sachant que la plupart des enfants implantés ont une surdité sévère à profonde bilatérale d'emblée.

Il serait intéressant de compléter les données présentées par une analyse des résultats à long terme pour des enfants implantés très précocement. ❖

*Isabelle PRANG IFIC-Hôpital A. Trousseau,
Vincent PÉAN IFIC, Natalie LOUNTON Hôpital
A. Trousseau-Paris, 2012*

**IFIC Institut Francilien d'Implantation Cochléaire
La Deauvillaise Hôpital Rothschild
5 rue Santerre 75012 Paris
Tél. 01 53 24 24 40 - Fax. 01 53 24 18 68
Courriel : ific@wanadoo.fr
Site : www.implant-ific.org**

- 1- Habib MG, Waltzman SB, Tajudeen B, Svirsky MA. Speech production intelligibility of early implanted pediatric cochlear implant users. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010 ;74(8):855-9. 2010.
- 2- Vlastarakos PV, Proikas K, Papacharalampous G, Exadaktylou I, Mochloulis G, Nikolopoulos TP. Cochlear implantation under the first year of age-the outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2010;74(2):119-26.
- 3- Sampaio AL, Araújo MF, Oliveira CA. New criteria of indication and selection of patients to cochlear implant. *Int J Otolaryngol.* 2011;2011:573968.
- 4- Davidson LS, Geers AE, Blamey PJ, Tobey EA, Brenner CA. Factors contributing to speech perception scores in long-term pediatric cochlear implant users. *Ear Hear.* 2011;32(1 Suppl):19S-26S.
- 5- Leigh J, Dettman S, Dowell R, Sarant J. Evidence-based approach for making cochlear implant recommendations for infants with residual hearing. *Ear Hear.* 2011 ;32(3):313-22.
- 6- Skarzynski H, Lorens A. Electric acoustic stimulation in children. *Adv Otorhinolaryngol.* 2010;67:135-43.



“Ce petit opuscule traite de la question de la surdité. Avec un style de langage courant, pratiquement oral, il apporte une information de fond et relate toute une série de situations pratiques. Sa place s'impose à côté des textes médicaux. Des “leit-motifs” sont martelés : accepter de prendre conscience de sa mal-entendances - et avant cela, prendre conscience du trésor qu'est l'audition : préservez-la !” (extrait de la préface du Pr Bruno Frachet).

**“L'Audition - Ne faites plus la sourde oreille !” de Françoise Bettencourt Meyers
Prix : 4 €**

Commande en ligne :
www.audition-nefaitespluslasourdeoreille.com
Ou Bulletin de commande à imprimer et à retourner à :
**IFIC
Hôpital Rothschild - Pavillon La Deauvillaise
5, rue Santerre - 75012 Paris**