

# Implant cochléaire et troubles associés : quels résultats ? Une expérience de Lyon.

DR GENEVIÈVE LINA-GRANADE

**L'existence de troubles associés à la surdité, qu'ils soient évidents ou non avant l'implantation, influence de façon importante le bénéfice que l'enfant va obtenir de l'implant cochléaire.**

**Il est donc indispensable que l'équipe prenant en charge l'enfant avertisse précocement les parents du rôle des capacités motrices, cognitives et psycho-affectives de l'enfant sur le développement du langage oral, en précisant que les difficultés dans ces différents domaines ne sont pas toujours détectables avant l'implantation.**

**De plus, la détection de troubles associés conduit à leur prise en compte dans la rééducation et l'accompagnement familial. Négliger leur éventualité et leur prise en charge, en particulier ne pas tenir compte du contexte socio-familial, risque de conduire à des résultats décevants en terme de développement du langage, considérés à tort comme un "échec" de l'implantation.**

## 1. GENERALITES

Les troubles associés à la surdité pouvant influencer le déroulement et le résultat de l'implantation cochléaire sont divers ; il peut s'agir :

- ◆ D'anomalies anatomiques qui gênent l'insertion du porte-électrode ;
- ◆ D'autres troubles sensoriels : dysfonction vestibulaire, déficience visuelle ;
- ◆ De troubles neurologiques : difficultés motrices ou cognitives, en particulier dans le cadre des infections congénitales à cyto-mégalo-virus, des méningites bactériennes, d'anoxie néonatale, de paralysie cérébrale, ou du syndrome CHARGE ;
- ◆ Des troubles du comportement et de la relation (enfant "sans limite", relation fusionnelle avec la mère, Troubles Envahissants du Développement) ;
- ◆ Des difficultés socio-familiales.

Ne figureront dans cette présentation que l'impact des troubles neurologiques, celui du syndrome CHARGE, et celui des troubles du comportement, sans toutefois détailler les Troubles Envahissants du Développement (ou troubles du spectre autistique) pour lesquels nous n'avons pas beaucoup d'expérience.

### Conséquences des troubles associés

- ◆ Dans la période **pré-implantation** : la présence de troubles associés est parfois responsable d'un retard pour le **diagnostic** de la surdité, l'évaluation audiométrique

précise et par conséquent **l'optimisation des appareils auditifs**.

Du fait de troubles associés, surtout comportementaux, il peut exister des difficultés à **faire porter** les appareils par l'enfant ; or quand l'enfant ne porte pas ses appareils, il n'est pas facile de déterminer s'il les refuse parce qu'il n'en tire aucun bénéfice, ou pour une autre raison. Cela peut retarder la décision d'implantation, dont la précocité est pourtant un élément déterminant pour le bénéfice ultérieur.

Les troubles de l'attention, de la relation et les retards de développement rendent souvent **l'évaluation du bénéfice prothétique** plus difficile (parce que l'enfant ne réagit pas forcément aux sons qu'il entend), et conduire à des hésitations sur la décision d'implantation.

Les troubles associés nécessitent également des ajustements dans la prise en charge, dans **l'éducation précoce** au quotidien, en fonction de ce que l'enfant accepte de faire ou sait faire, si bien que la progression peut être plus lente que lorsque la surdité est isolée.

- ◆ Dans la période **post-implantation** : chez des enfants ayant des troubles du comportement, en particulier les enfants qui sont dans la toute-puissance, il peut être difficile de faire accepter le **port du processeur externe**. Les troubles associés entraînent également des soucis de **réglage de l'implant** : peu de signes indiquant que l'enfant a perçu la stimulation électrode par électrode, durée d'attention très brève. L'évaluation du bénéfice de l'implant peut être difficile puisque l'enfant ayant des

troubles associés se prête moins aux tests de perception tonale et vocale.

Enfin et surtout, les troubles associés peuvent influencer le développement du langage oral tant attendu après l'implantation. En effet, l'implant cochléaire rétablit la perception auditive, nécessaire à l'enfant pour disposer d'un modèle langagier acoustique. Mais le développement du langage dépend également d'autres mécanismes qui doivent être explicités aux parents :

- ♦ L'enfant doit avoir "**quelque chose à dire**", ce qui dépend de ses capacités cognitives ;
- ♦ Il doit avoir "**envie de le dire**", ce qui relève de ses capacités relationnelles.

L'audition n'intervient que sur "**comment le dire**", en association avec la motricité bucco-faciale qui influence l'articulation de la parole. Or il est difficile de prédire comment l'enfant va utiliser les informations transmises par l'implant.

Les professionnels doivent donc évoquer l'éventualité de **difficultés d'accès au langage malgré l'implantation cochléaire**, et indiquer :

- ♦ Que les capacités cognitives ne peuvent pas être évaluées précisément avant la mise en place d'un implant cochléaire, et que certains enfants se révèlent, plusieurs années après l'implantation, avoir des troubles cognitifs qui ralentissent le développement de leur langage.
- ♦ Que d'éventuelles difficultés relationnelles peuvent limiter l'accès au langage, et que l'apprentissage par l'enfant, au sein de la famille, des limites et des frustrations, est nécessaire à la construction du langage.

### Détection des troubles associés

L'objectif du bilan pré-implant est de détecter les troubles associés. Dans ce but, il comprend une exploration la plus précise possible :

- ♦ Du niveau de développement cognitif non verbal de l'enfant, par le bilan psychologique, afin de repérer un éventuel retard mental ;
- ♦ De ses capacités de communication non verbales (pré-requis du langage : échanges par le regard et la mimique, pointage, attention conjointe,...), gestuelles ("au revoir" de la main, applaudissement, signes de LSF, symbolisation), et verbales le cas échéant ; cela se fera au cours du bilan psychologique et du bilan orthophonique, éventuellement complétés par une consultation pédo-psychiatrique.
- ♦ Du développement psychomoteur, de la fonction vestibulaire, de la vision, de la morphologie cochléo-vestibulaire, de la motivation et de l'implication familiales, puisque ces éléments aident à orienter l'accompagnement et la rééducation après implantation.

Tout cet état des lieux sur les capacités de l'enfant en dehors de la surdité est indispensable avant l'implant, et doit être renouvelé après l'implantation en cas de difficultés de développement du langage.

### Les attentes vis-à-vis de l'implant

Quand l'enfant présente des troubles associés à la surdité, en particulier troubles relationnels sévères ou un retard mental, les bénéfices attendus de l'implant seront discutés avec la famille et l'équipe rééducative : l'implant a toutes les chances d'apporter l'accès au monde sonore, mais la compréhension du langage oral n'est pas garantie, et le développement de l'expression orale est incertain.

Un désir irréaliste de réparation de la surdité et des troubles associés au moyen de l'implant peut être présent dans l'esprit des parents. L'équipe qui assure la prise en charge de l'enfant et l'équipe du centre d'implantation doivent les aider à prendre conscience des conséquences du handicap en général et expliquer de façon réaliste, en détail, les résultats escomptés (MacArdle et al., 2002).

## 2. LE SYNDROME CHARGE

"CHARGE" est l'acronyme des anomalies les plus fréquentes dans ce syndrome :

- ♦ **C**olobome rétinien (75%),
- ♦ **H**earth : malformation cardiaque (85%),
- ♦ **A**trésie des choanes (57%),
- ♦ **R**etard de croissance et mental (100%),
- ♦ Anomalies **G**énitales (34%),
- ♦ **E**ar : malformation des pavillons, surdité de degré variable, agénésie des canaux semi-circulaires externes au scanner (90%).

Il s'agit d'un syndrome génétique dont le gène est identifié, même si la plupart des cas sont sporadiques. Du fait des oreilles en cupule, le bilan étiologique et les investigations auditives sont en général déclenchés précocement, ce qui permet la prise en charge rapide des problèmes auditifs. Toutefois, chez les enfants atteints de ce syndrome, plusieurs sortes de troubles associés à la surdité peuvent limiter le bénéfice attendu de l'implant cochléaire :

- ♦ La présence de malformations pharyngo-laryngées ou oeso-trachéales, nécessitant gastrostomie et/ou trachéotomie, rendent difficile l'investissement de la sphère buccale pour la parole,
- ♦ Le retard de développement psychomoteur, souvent associé à des troubles du comportement,
- ♦ Et le déficit visuel si le colobome rétinien affecte la vision centrale, représentent des obstacles au développement de la communication.

Dans deux études publiées en 2006 et 2009 (Rééducation orthophonique 2006 ; More about cochlear implantation in children with CHARGE association, 2009), nous avons décrit l'évolution de la perception auditive et du langage de cinq garçons atteints de CHARGE et ayant une surdité profonde. Tous avaient d'autres caractéristiques du syndrome CHARGE, en particulier des problèmes du carrefour aéro-digestif ou un déficit visuel, associés à la surdité.

Dans **l'évaluation et la prise en charge avant l'implantation** des enfants atteints de syndrome CHARGE, plusieurs aspects importants sont à signaler :

- ◆ Les PEA peuvent être pessimistes parce que ces enfants produisent souvent des bruits respiratoires, et ne dorment pas facilement, ce qui perturbe l'examen ;
- ◆ Ces enfants présentent fréquemment des otites séreuses, dont la responsabilité dans la perte auditive doit être évaluée par l'audiométrie comportementale en conduction osseuse, et qui doivent être résolues sans tarder par des drains trans-tympaniques afin d'optimiser les appareils auditifs ;
- ◆ Il est important de stimuler la communication non verbale, en particulier des signes de LSF, surtout s'il y a des problèmes respiratoires ou d'oralité, de façon à développer les échanges et à faciliter l'intégration des règles éducatives ;
- ◆ En cas de déficience visuelle importante associée à une surdité profonde, une double prise en charge par des services spécialisés dans les handicaps visuels et auditifs doit être organisée, pour limiter les troubles du comportement et favoriser l'intérêt pour le monde sonore et la communication.

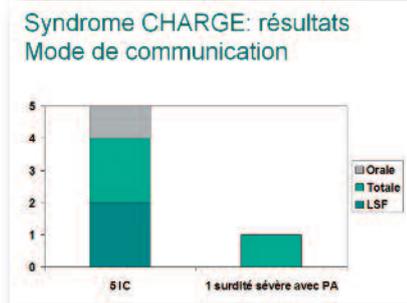
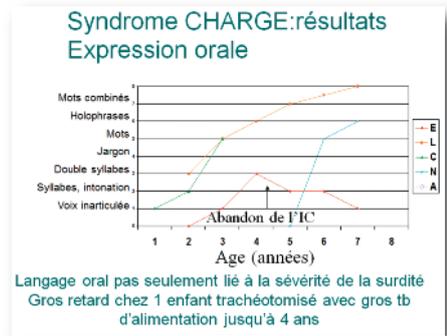
Pour les cinq enfants que nous avons suivis, l'appareillage auditif avait été mis en place au cours de la première année pour trois enfants, et avant deux ans pour les deux autres. Quatre ont reçu un implant cochléaire entre 2 ans et 3 ans ; le dernier a été implanté à 6 ans, du fait d'une dégradation de son audition.

Aucune **difficulté chirurgicale lors de l'implantation** n'a été rencontrée chez ces cinq patients. Par contre, deux d'entre eux ont eu des pannes d'implant du fait de chocs sur la tête (ce sont des enfants qui tombent souvent), ayant nécessité une réimplantation pour l'un d'entre eux.

La perception auditive avec l'implant a été évaluée initialement par l'échelle MAIS, qui prend en compte les réactions de l'enfant dans la vie quotidienne avec l'implant, puis au bout de plusieurs années, par des tests de perception de mots et de phrases. L'expression orale a été appréciée de façon très globale par une échelle descriptive comportant 8 stades (Figure 1). Nous ne disposons pas d'évaluation du niveau lexical et syntaxique par des tests orthophoniques pour ces enfants.

Dans **l'évolution de ces enfants après implantation**, trois groupes se distinguent nettement :

- ◆ Deux enfants, l'un ayant comme principal trouble associé une déficience visuelle, et l'autre ayant nécessité une gastrostomie pour atrésie de l'œsophage, ont obtenu un excellent bénéfice perceptif de l'implant au bout de deux ans d'utilisation (score à la MAIS supérieur à 35) ; les premiers mots ont été émis au bout d'un an d'implantation, avec complexification de l'expression orale au cours des années suivantes pour l'un. Ils utilisent maintenant le langage oral de façon prédominante pour la communication, mais ne produisent que des phrases simples (sujet-verbe). Le niveau de langage oral de ces enfants reste très décalé par rapport à la moyenne des enfants implantés sans trouble associé. Seuls quelques mots sont intelligibles (niveau 2 au Speech Intelligibility Rating de Nottingham).
- ◆ Un troisième enfant déficient visuel n'ayant pas eu de problème du carrefour aéro-digestif a eu très peu de communication jusqu'à l'âge de 4 ans, puis a développé un intérêt pour le monde sonore et une communication mixte par mots isolés et gestes de LSF ;
- ◆ Les deux derniers enfants qui avaient présenté de grosses difficultés du carrefour aéro-digestif au cours des premiers mois (nécessitant à la fois une gastrostomie et une trachéotomie, pour fistule oeso-trachéale et diplégie laryngée avec pharyngo-laryngomalacie pour l'un, pour atrésie de l'œsophage et spasme laryngé prolongé pour l'autre), et des troubles du comportement, ont manifesté très peu d'intérêt pour le monde sonore et ont maintenant une communication principalement par signes de LSF ; l'un utilise son implant et comprend quelques mots, l'autre a abandonné l'implant. Ces trois derniers enfants sont pris en charge en établissement spécialisé pour enfants sourds avec troubles associés.



Sur cette figure, apparaît également la mode de communication utilisé par un enfant atteint de CHARGE et sourd sévère appareillé, qui avait été inclus dans la première étude, à titre de comparaison.

*Syndrome CHARGE : résultats à moyen terme :*

	Délai post-IC	Age	Perception Mots Phrases	Communication	Scolarité
E	abandon	10	0	Signes LSF	IME
L	7	11	100%-0%	Phrases SV, SIR2	IJS
C	4	10	0% (bonne perception avec PAC)	Phrases SV, SIR2	CLIS
N	5	9	20%-0%	LSF	IJS
A	5	8	0%	LSF (trachéotomie)	IJS

**Les conclusions sur l'impact de l'implantation cochléaire dans le syndrome CHARGE que l'on peut tirer de cette étude restreinte sont les suivantes :**

- ◆ L'implant a amélioré la perception auditive et facilité l'accès à la communication globale pour quatre enfants sur cinq. Mais les bénéfices pour la compréhension et l'expression orale sont bien plus limités que chez des enfants sans troubles associés.
- ◆ La présence de pathologies du carrefour aéro-digestif (malformations oesophagiennes ou laryngo-trachéales) et de troubles du comportement sont des facteurs péjoratifs pour le bénéfice de l'implantation cochléaire.
- ◆ La prise en charge précoce par un service spécialisé, d'une éventuelle déficience visuelle pour établir une communication adaptée avant même l'implantation, permet d'espérer un bénéfice de l'implant en terme d'intérêt pour le monde sonore et de communication orale;
- ◆ Les problèmes médicaux (digestifs et respiratoires) et relationnels s'atténuent souvent avec l'âge, et ces enfants évoluent positivement autour de **l'âge de 5 ans**.
- ◆ Comme pour des enfants sourds profonds sans trouble associé, **l'âge de l'appareillage** et **l'âge de l'implantation** jouent un rôle important sur l'accès à la communication orale.

Toutefois, les conclusions de ce travail doivent être prudentes car il manque une évaluation du niveau cognitif des enfants étudiés, ce qui est d'autant plus gênant qu'il peut être très divers dans le syndrome CHARGE: depuis normal jusqu'à une déficience intellectuelle profonde.

### 3. LES TROUBLES NEUROLOGIQUES

Notre étude porte sur une petite série très hétérogène qui ne permet pas une généralisation. Six enfants présentant une surdité profonde et des troubles moteurs ont été suivis :

- ◆ Cinq enfants ont été implantés entre 2 ans et demi et 4 ans 3 mois : trois enfants présentant une paralysie cérébrale (désignés dans les tableaux par IMC, pour infirmité motrice cérébrale), l'un d'entre eux ayant de surcroît eu une méningite bactérienne ; deux enfants ayant eu une infection congénitale à CMV avec retard moteur ;
- ◆ Le dernier enfant, atteint d'une infection parasitaire du système nerveux central (neurocysticercose), avait été implanté plus tardivement (à 6 ans 10 mois).

Leur quotient de développement non verbal (QIP) précisé après l'implantation par l'échelle WISC-III, se situait dans la déficience pour cinq enfants (entre 43 et 75), et était dans la norme pour le sixième.

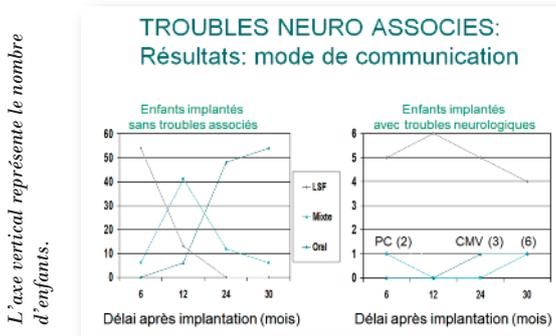
#### Evolution à court terme du mode de communication et du langage oral après l'implantation

Avant implant, ces enfants avaient une communication essentiellement gestuelle, reprenant ponctuellement les signes de LSF utilisés par la famille, mais sans syntaxe de la LSF. Contrairement au groupe témoin constitué d'enfants implantés sans handicap associé, la moitié des enfants avec troubles neurologiques continuent à privilégier la communication gestuelle deux ans et demi après implantation. Après deux ans de port de l'implant, la communication devient mixte chez l'enfant atteint de kystes intracérébraux parasitaires, et purement orale chez l'enfant atteint d'infection congénitale à CMV et QI normal. En revanche, un enfant IMC, qui utilisait une communication mixte, a abandonné toute vocalisation après un an d'implantation, du fait de l'aggravation de troubles du comportement.

La perception auditive évaluée par le questionnaire MAIS s'est développée au cours de la première année après l'implantation pour les six enfants. Cinq enfants ont développé une reconnaissance de mots en liste fermée dans les trois années après l'implantation.

La compréhension lexicale et l'expression orale sous forme de mots isolés est apparue dès la première année après l'implantation chez deux enfants (l'enfant IMC qui avait fait une méningite à pneumocoque, et l'enfant atteint de neuroparasitose), plus lentement chez les trois autres (les deux enfants ayant des séquelles d'infection à CMV, et l'enfant IMC). Pour ces trois derniers enfants, la compréhension orale quatre ans après l'implantation, restait toutefois inférieure à celle d'un enfant de deux ans et demi. Des associations de mots ont émergés quatre ans après l'implant, ce qui est plus

long que chez la plupart des enfants implantés sans troubles associés.



Troubles neuro-associés : évolution à court terme (2-4 ans):

	QD	Compréh orale	Expression orale	Age
IMC+brachycéphalie	48	À 3 ans post-IC	Mots à 4 ans post-IC	9
IMC	64	0	0	6
CMV	100	À 4 ans post-IC	Assoc 2 mots à 4 ans post-IC	6
CMV	75	+ LL	Babil	
Neurocysticercose	54	+LL	Mots à 2 ans post-IC	10
IMC+méningite	43	Début à 2 ans post-IC	Assoc 2 mots à 2 ans post-IC	7

Evolution à long terme de la communication et scolarité

Troubles neuro-associés : évolution à long terme (9-13 ans):

	QD	Percept Mo/Phr	Communication	Scolarité
IMC+brachycéphalie	48	50-0%	LSF, vocalises	IME
IMC	64	75-25%	Phrases, ms tb morpho-syntaxiques	CM2 en IJS
CMV	100	95-90%	phrases	5 <sup>e</sup> UPI
CMV	75		?	?
Neurocysticercose	54	60-45%	LSF	RSFT*
IMC+méningite	43	85-0%	LSF, compréh. Phrases simples	IME

La reconnaissance de la parole est présente pour des mots isolés, mais la répétition, et surtout la compréhension de phrases n'est obtenue que chez 4 enfants sur 6.

L'expression orale est utilisée par 3 enfants sur 6, et n'est complexe que chez l'enfant ayant un niveau intel-

lectuel normal ; dans tous les cas, la parole est peu intelligible pour un non-familier, ce qui s'explique par des troubles praxiques bucco-faciaux d'origine neurologique. Sur le plan du devenir académique, l'enfant qui avait une infection congénitale à CMV sans déficience mentale suit une scolarité adaptée en milieu ordinaire (en Unité Pédagogique d'Intégration). Deux enfants ont suivi une scolarité spécialisée en CLIS (Classe d'Intégration Scolaire), avec un niveau scolaire décalé par rapport à leur âge ; en particulier, l'enfant IMC dont la communication orale avait régressé à cause de troubles du comportement a finalement acquis une compréhension et une expression orale simples. Deux autres enfants utilisent une communication essentiellement gestuelle et sont en Institut Médico-Educatif (IME). Le plus âgé de ce groupe, implanté plus tardivement, a un niveau inférieur au CAP (seulement un savoir-faire pratique dans un métier manuel).

Même si le petit nombre d'enfants suivis limite la généralisation des résultats de cette étude, elle semble indiquer que le niveau intellectuel non verbal joue un rôle important dans le développement du langage oral chez les enfants implantés ayant des troubles neurologiques associés à la surdité. L'évolution des enfants ayant eu une infection congénitale à CMV n'est pas forcément décevante.

On remarque aussi que l'évaluation du développement non verbal peut être pessimiste chez l'enfant très jeune, avant l'implantation, et doit être répétée pour obtenir un résultat fiable.

4. TROUBLES DU COMPORTEMENT ET PSYCHO-EDUCATIFS, DIFFICULTES SOCIO-FAMILIALES

Les problèmes générés par les troubles du comportement et les troubles psychoaffectifs, aussi bien en pré-implant qu'après l'implantation, ont été évoqués plus haut. Leur prise en charge est donc essentielle pour obtenir le maximum de bénéfice de l'implant cochléaire.

Il est important de prendre également en compte les difficultés sociales des familles qui rendent plus difficile la participation à la rééducation : des trajets longs et fatigants liés à l'éloignement du lieu de rééducation, une situation familiale précaire, un bilinguisme familial, avec une utilisation limitée du français à la maison, peuvent ainsi influencer l'évolution de l'enfant avec l'implant cochléaire. Ce que l'on appelle "handicap social" doit être inclus dans les troubles éventuellement associés à la surdité.

## 5. TROUBLES COGNITIFS ASSOCIÉS NON CONNUS AVANT L'IMPLANTATION

Des troubles cognitifs spécifiques, rarement détectables avant l'implantation, peuvent ralentir le développement du langage oral chez l'enfant implanté. Il peut s'agir de Troubles Spécifiques du Langage (bien que ce terme, comme celui de dysphasie, ne doit être utilisé théoriquement qu'en l'absence de surdité), de troubles pratiques bucco-faciaux ou visuo-spatiaux, de troubles d'attention ou de mémoire.

Afin de savoir s'il y avait un moyen de prédire quels enfants risquaient de présenter un retard d'émergence du langage oral après implantation lié à de tels troubles cognitifs, nous avons étudié et comparé les capacités avant implantation de onze enfants qui avaient du retard dans l'apparition du langage oral 4 ans après implant, à celles de vingt et un enfants implantés ayant eu une émergence rapide du langage, appariés en âge d'implantation.

Les tests cognitifs (K-ABC, Batterie d'Évaluation de la Mémoire) ont montré que, dans les deux groupes d'enfants, l'analyse séquentielle et la mémoire auditive étaient perturbées, et l'analyse simultanée était normale. En revanche, chez les enfants ayant un retard d'émergence du langage oral après implant, il y avait plus fréquemment des troubles cognitifs dans le domaine de l'organisation visuo-spatiale et de la mémoire visuelle que chez les enfants implantés présentant un développement rapide du langage oral.

Surtout, le résultat principal de ce travail est que le niveau de symbolisation et de communication avant implant était un facteur prédictif de difficultés ultérieures de l'accès du langage oral.

	Groupe « retard de langage »	Groupe contrôle
Effectif	11 (9 Nucleus, 2 Clarion)	21 (19 Nucleus, 2 Clarion)
Age moyen à l'IC	36 +/- 19 mois	40 +/- 24 mois
Expression	Association de 2 mots max	Langage + élaboré

Communication orale 2 ans après IC	Absente (n=11)	Débutante (n=21)
Symbolisation	Limitée pour 8	Normale
Attention	Limitée pour 8	Normale
Analyse séquentielle	Perturbées	Perturbées
Mémoire auditive		
Analyse simultanée	Normale	Normale
Organisation visuo-spat. Mémoire visuelle	Perturbées	Normales

## 6. CONCLUSION

Pour tous les enfants chez qui on met en place un implant cochléaire, l'évolution est multifactorielle. Les troubles associés contribuent à la variabilité importante du développement du langage oral chez les enfants implantés, puisque le langage oral ne dépend pas seulement de l'audition.

Dans notre expérience, l'implant a apporté un bénéfice à la plupart des enfants présentant un syndrome CHARGE ou des troubles neurologiques associés à la surdité; ces bénéfices étant au minimum l'alerte sonore et une aide à la communication globale, et pouvant atteindre une communication prédominante à l'oral. ❖

*Geneviève LINA-GRANADE, Monique POROT, Eric TRUY*  
*Centre d'Implantation Cochléaire Enfants et Adultes*  
*Hôpital Edouard Herriot ; Hospices Civils de Lyon*

### Références bibliographiques

- ◆ LINA-GRANADE G, POROT M, JONAS AM, FROELICH P, TRUY E. Implantation cochléaire dans le syndrome CHARGE : comparaison avec les résultats de l'appareillage auditif. Rééducation orthophonique, 2006, 228 :51-60.
- ◆ LINA-GRANADE G, MARTINON G, JONAS AM, POROT M, TRUY E. Implantation cochléaire chez des enfants avec troubles neurologiques : effet sur la communication. Rééducation orthophonique, 2006, 228 :73-80.
- ◆ LINA-GRANADE G, COMTE-GERVAIS I, GIPPON L, NAPPEZ G, MORIN E, TRUY E. Correlation between cognitive abilities and language level in cochlear implanted children. Cochlear Implant Internat 2010; 11, Suppl 1, 187-91.
- ◆ LINA-GRANADE G, POROT M, VESSON JF, TRUY E. More about cochlear implantation in children with CHARGE association. Cochlear Implant Internat 2010; 11, Suppl 1, 327-31.