

Analyse objective sonographique comparative de la voix avant et post-implant cochléaire chez l'enfant

Comparative objective sonographic analysis of the voice before and after cochlear implantation in children

M. Mejbri, S. Hadrich*, J. Marrakchi, A Charfi**, O. Cheniti*, S. Kammoun*, H. Chahed, G.Besbes,.

Service d'ORL et de chirurgie maxillo-faciale, la Rabta, Tunis

*Département d'orthophonie du service d'ORL la Rabta, Tunis

**Service d'ORL et de chirurgie maxillo-faciale, hopital régional Sidi Bouzid.

RESUME

INTRODUCTION : La réhabilitation auditive après implantation cochléaire ne peut s'entreprendre que couplée à une prise en charge orthophonique. L'objectif de ce travail est d'étudier l'évolution des paramètres sonographiques en post rééducation par rapport à ceux d'une population normoentendante de mêmes caractéristiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES : Il s'agit d'une étude prospective portant sur 12 enfants implantés cochléaires qui ont été suivis sur une période de cinq mois. Les enregistrements vocaux ont été effectués via le logiciel PRAAT.

CONCLUSION : Les meilleurs résultats de point de vue sonographique s'observent chez les enfants implantés tôt et pris en charge de façon rigoureuse par les orthophonistes.

MOTS-CLÉS : Implant cochléaire, Voix, PRAAT, Rééducation orthophonique.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The hearing rehabilitation after cochlear implantation can only be undertaken with the complementary support of speech therapist. The aim of this study is to observe the evolution of voice parameters after rehabilitation comparatively to those of normal hearing children with the same characteristics.

MATERIEL AND METHODS: It's a prospective study about 12 children with cochlear implant that have been followed up during five months. Voice recording was performed by PRRAT software.

CONCLUSION: Best results of voice parameters are obtained with early implanted children and who have received adequate speech therapy.

KEYWORDS: Cochlear Implant, Voice, PRAAT, Speech Therapy.

INTRODUCTION

L'implant cochléaire (IC) a représenté une véritable révolution lors de ces dernières décennies. En effet l'incidence de la surdi-mutité tend à devenir rare grâce à la réhabilitation auditive des enfants porteurs de surdité bilatérale profonde. L'aide orthophonique revêt de ce fait une place primordiale pour la production du langage.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'évolution des paramètres sonographiques avant et après implant cochléaire en comparant ces résultats à ceux d'une population normo-entendante.

MATERIELETMETHODES

Il s'agit d'une étude prospective portant sur 12 enfants porteurs d'un implant cochléaire du service d'ORL la Rabta de Tunis durant la période allant du mois de Novembre 2017 jusqu'à Avril 2018. Les enregistrements vocaux ont été effectués via le logiciel PRAAT. L'analyse objective a été faite en deux temps : un enregistrement initial (E1) avant l'activation de l'IC et un enregistrement final (E2) à la fin de la rééducation orthophonique. Les données acoustiques étu-

diées ont été : la fréquence fondamentale (F0), l'étendue fréquentielle et l'intensité de la voix (I). Ces paramètres vocaux ont été comparés à ceux d'une population normoentendante de huit enfants(de même âge et même sexe).

RÉSULTATS

Cette étude a concerné 12 enfants : sept garçons et cinq filles. L'âge moyen a été de 4,5 ans avec des extrêmes variant entre 16 mois et neuf ans. Trois enfants étaient de nationalité mauritanienne, un enfant était nigérien alors que les autres enfants étaient de nationalité tunisienne. Tous les enfants avaient une surdité profonde bilatérale congénitale. La surdité était d'origine génétique chez sept enfants dont un porteur d'un syndrome de Waardenburg. Un antécédent d'infection par la rubéole durant la grossesse a été noté chez un enfant et de souffrance fœtale aigue chez un autre. Un retard psychomoteur associé à des traits autistiques a été relevé chez deux enfants. L'âge d'implantation variait entre 13 mois et huit ans. Selon la durée de la période de rééducation, nous avons classé les enfants en quatre groupes (figure 1). La majorité des patients (41,6%) a bénéficié d'un à deux mois de rééducation orthophonique.

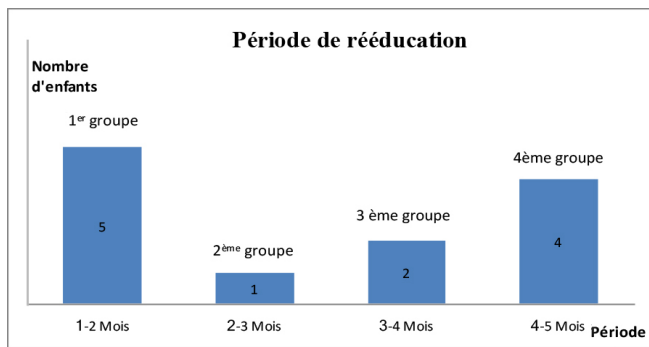


Figure 1 : Groupe d'enfants selon la durée de la période de rééducation

Les données acoustiques ont été analysées en fonction des quatre groupes suscités : Dans le premier groupe (rééducation entre 1 et 2 mois), une élévation de la fréquence fondamentale F0 et de l'étendue fréquentielle ont été observées chez la totalité de la population sauf chez une fille. L'intensité moyenne de la voix a été au-dessus de 70 dB dans ce groupe excepté chez deux enfants (tableau I).

Tableau I : Données sonographiques du groupe 1 et d'une population témoin

Patients	âge	F0 (Hz)		Fh-fb(Hz)		I (dB)	
		AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
Patient 1	9 ans	228	296	91	110	65	58
Enfant témoin	8 ans	256		132		70	
Patient 2	3 ans	287	398	264	331	83	72
Patient 3	6 ans	272	300	183	106	63	63
Enfant témoin	6 ans	299		157		61	
Patient 4	4 ans	342	413	259	390	72	74
Patient 5	3 ans	342	413	259	377	72	68
Enfant témoin	3 ans	260		386		65	

F0 : Fréquence fondamentale ; Fh-Fb : étendue fréquentielle ; I : Intensité

L'examen neurologique a objectivé une atteinte nerveuse. Le deuxième groupe (rééducation entre 2 et 3 mois) a comporté une fille de 16 mois. Les enregistrements E1 et E2 traduisent des pleurs (figure 2). Une diminution de la fondamentale F0 et un élargissement de l'étendue fréquentielle ainsi qu'un abaissement de l'intensité moyenne de la voix ont été notés (tableau II).

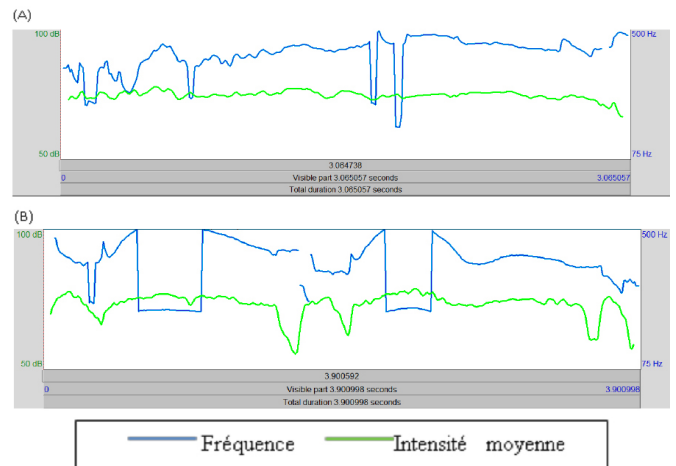


Figure 2 : Variation de la fréquence et de l'intensité avant IC (A) et après IC et rééducation orthophonique (B) de l'enfant du groupe 2.

Tableau II : Données sonographiques du groupe 2 et d'une population témoin

Patiente	âge	F0 (Hz)		Fh-fb(Hz)		I (dB)	
		AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
Patient 1	16 mois	472	424	248	408	78	74
Enfant témoin	2 ans	340		151		72	

F0 : Fréquence fondamentale ; Fh-Fb : étendue fréquentielle ; I : Intensité

Dans le troisième groupe (rééducation entre 3 et 4 mois), la fréquence F0 a augmenté chez un enfant et a diminué chez un autre. L'étendue fréquentielle s'est élargie considérablement chez les deux patients ainsi qu'un gain de l'intensité (tableau III).

Tableau III : Données sonographiques du groupe 3 et d'une population témoin

Patients	Age	F0 (Hz)		Fh-fb(Hz)		I (dB)	
		AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
Patient 1	6 ans	283	221	205	290	53	74
Enfant témoin 1	6 ans	299		157		61	
Patient 2	4 ans	292	374	59	299	60	68
Enfant témoin 2	3 ans	260		386		65	

F0 : Fréquence fondamentale ; Fh-Fb : étendue fréquentielle ; I : Intensité

Dans le groupe 4 (4 à 5 mois de rééducation), une augmentation de la F0 a été obtenue chez tous les enfants. Quant à l'étendue fréquentielle et l'intensité, elles étaient variables (tableau 4).

Tableau IV : Données sonographiques du groupe 4 et d'une population témoin



Patients	Age	F0 (Hz)		Fh-fb(Hz)		I (dB)	
		AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
Patient 1	3 ans	355	358	267	253	76	54
Enfant témoin 1	3 ans		260		386		65
Patient 2	6 ans	301	354	193	197	57	73
Enfant témoin2	6 ans		299		157		61
Patient 3	4 ans	58	254	379	52	62	54
Patient 4	4 ans	242	420	308	106	70	65
Enfant témoin 3	3 ans		260		386		65

F0 : Fréquence fondamentale ; Fh-Fb : étendue fréquentielle ; I : Intensité

DISCUSSION

Notre étude nous a permis de faire une analyse objective sonographique comparative de la voix avant et après implant cochléaire chez l'enfant et de comparer ces résultats à ceux d'une population normoentendante. C'est la première étude Tunisienne faite sur ce sujet. Vu le faible effectif, une recherche de corrélations significatives entre les données cliniques (âge d'implantation, sexe, étiologie de la surdité, durée de la rééducation orthophonique, implication des parents) et les résultats obtenus n'a pu être faite.

Les bénéfices de l'IC sur la perception du son et la production de la parole ne sont plus à démontrer [1]. En effet, la surdité affecte la communication orale tant en perception qu'en production et entraîne des troubles du langage et de l'apprentissage chez l'enfant. Elle entraîne aussi des altérations sévères des caractéristiques de la voix ; l'intensité est soit trop faible, soit trop forte, les accents sont mal respectés, les syllabes sont accentuées et on observe des pauses inter-syllabiques [2]. Le timbre de la voix est souvent dégradé. Les caractéristiques temporelles de la parole (durée et rythme) sont aussi perturbées. Toutes ces déformations rendent la parole des enfants sourds difficilement compréhensibles.

A la lumière de ce travail, on a pu constater que tous les enfants ont eu une modification des paramètres de la voix, mais chaque enfant a évolué à son rythme. Dans notre série, on a objectivé une amélioration de l'étendue fréquentielle et de l'intensité des sons après une implantation dans 70% des cas.

Une étude réalisée par Sanchez et al [3] sur le développement perceptif des enfants implantés a mis en évidence une rapide acquisition de l'intensité du son, de la fréquence et de la durée chez trois groupes d'enfants implantés à des âges différents. Il a été démontré que l'IC permet la « discrimination fréquentielle » [4], c'est-à-dire la capacité de différencier les sons selon leur fréquence. Il s'agit d'une capacité essentielle pour la compréhension de la parole.

Chez l'enfant normoentendant, la fréquence fondamentale de la voix se situe entre 246,96 Hz et 392 Hz [5] alors que dans notre série, elle se situait entre 58 Hz et 472 Hz. Elle a augmenté chez la plupart des enfants, mais cette élévation était plus nette chez deux enfants qui avaient eu cinq mois de rééducation. L'étendue fréquentielle a, elle, aussi augmenté chez la majorité des enfants sauf pour trois, dont deux étaient d'origine mauritanienne.

Au niveau de l'intensité, les résultats sont hétérogènes au sein de la population étudiée ce qui ne permet pas de les prendre en compte [6].

Cochard rappelle qu'actuellement l'efficacité des implants n'est plus à démontrer, cependant les résultats demeurent imprévisibles [7]. En effet, ils varient en fonction de nombreux facteurs tels que la période pendant laquelle survient la surdité par rapport au développement du langage, l'expérience auditive préalable à la surdité et la prise en charge dont l'enfant a bénéficié [8]. La motivation de l'enfant et sa famille constitue un facteur déterminant ; plusieurs études ont démontré que l'implication familiale peut expliquer en grande partie la variabilité observée dans les résultats perceptifs et langagiers obtenus par les enfants en post-implantation [9]. Cette corrélation n'a pas été recherchée dans notre étude.

Dans le cas d'une surdité congénitale, l'idéal est d'implanter l'enfant avant l'âge de deux ans, voire avant l'âge de dix-huit mois, et jusqu'à l'âge de quatre ans puisque c'est la période pendant laquelle se met en place le langage. Au-delà, si l'enfant n'a pas développé une appétence à la communication orale, les résultats resteront généralement limités à la détection de bruits environnementaux [10]. Dans notre série les enfants ont été implantés à un âge variant entre 13 mois et huit ans. Tous les enfants n'ont pas bénéficié de la même durée de rééducation, ce qui explique l'hétérogénéité des résultats.

CONCLUSION

L'amélioration des caractéristiques de la voix après implant cochléaire chez l'enfant dépend de plusieurs facteurs notamment l'âge précoce de l'implantation, la motivation individuelle, l'investissement parental et la qualité de la prise en charge orthophonique. D'autres études plus larges en Tunisie sont souhaitables afin d'avancer plus de résultats et de démontrer les différentes corrélations rapportées dans la littérature.

Conflit d'intérêt : Aucun



REFERENCES

1. Krahe JL, Alegria J. Surdité et langage: prothèses, LPC et implants cochléaires: Presses universitaires de Vincennes; 2007.
2. Girolami-Boulinier A, Morgon A. Les niveaux actuels dans la pratique du langage oral et écrit: Masson; 1984.
3. Robbins AM, Renshaw JJ, Berry SW. Evaluating meaningful auditory integration in profoundly hearing-impaired children. *The American journal of otology*. 1991;12:144-50.
4. Govaerts PJ, Daemers K, Schauwers K, De Beukelaer C, Yperman M, De Ceulaer G, et al. Implantation précoce et/ou bilatérale. *R education orthophonique*. 2004;217:31-46.
5. Cornut G. *La voix: «Que sais-je?»* n  627: Presses Universitaires de France; ; 2008.
7. COCHARD N, CALMELS M-N, LANDRON C, HUSSON H, HONE-GGER A, FRAYSSE B. L'évaluation des résultats   long terme chez les enfants sourds congénitaux et pr linguaux porteurs d'un implant cochléaire. *R education orthophonique*. 2004;42(217):115-23.
8. Metellus P, Boussen S, Guye M, Trebuchon A. Successful Insular Glioma Removal in a Deaf Signer Patient During an Awake Craniotomy Procedure. *World Neurosurg*. 2017;98:883 e1- e5.
9. Nikolopoulos TP, Gibbin KP, Dyar D. Predicting speech perception outcomes following cochlear implantation using Nottingham children's implant profile (NChIP). *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2004;68(2):137-41.
10. Vennard W. *Singing—the Mechanism and the Technique*. New York: Carl Fischer. Inc; 1967.