小児人工内耳手術症例

大津日赤病院耳鼻咽喉科

伊藤 壽一

福井日赤病院耳鼻咽喉科

徳田 安誠

京都大学医学部耳鼻咽喉科学教室

川野 通夫

MULTICHANNEL COCHLEAR IMPLANTATION IN A DEAF CHILD

JUICHI ITO, M.D.

Department of Otolaryngology, Otsu Red Cross Hospital, Otsu

YASUNARI TOKUDA, M.D.

Department of Otolaryngology, Fukui Red Cross Hospital, Fukui

MICHIO KAWANO, M.D.

Department of Otolaryngology, Kyoto University, Kyoto

A multichannel cochlear implantation was performed in an 8-year-old child and the following results were obtained. The surgical procedures were not particularly difficult as compared to cochlear implantation for adults. Postoperative rehabilitation requires a longer time than in adult patients. Cochlear implants are useful not only for the recognition of environmental sound but also for the recognition of speech. Cooperation with the medical facility, as well teachers and family members, is essential.

Key words: 人工内耳, 小児, 言語習得前失聴者

A96—0931—23508

I. はじめに

我々は、約6年前より人工内耳埋め込み手術を行ってきた¹⁾。表1は5年前人工内耳埋め込み手術を開始するにあたって諸外国の報告を参考にして定めた手術の適応である。このうち1, 2, 3, などは現在でも重要な項目であるが²⁾、4の言語習得後失聴者であること、5の18歳以上の成人であることという項目に対

しては現在では意見のわかれるところである。我々はこれまで6名の言語習得前失聴者に対し人工内耳埋め込み手術を行ってきた³⁾。言語習得前失聴者の術後の言語理解力は言語習得後失聴者に比べ一般に劣るが、徐々にであるが理解力も向上しており、また環境音の聴取の面だけでも聾者にとって非常な助けになるものであり、これから経過を慎重に観察していく必要がある

表1 6年前人工内耳手術開始にあたって定めた手術の適応

1. 補聴器を用いても言語を判別できない両側高度感音難聴者。
2. promontory test で、聴神経の生存が確認されたもの。
3. 蝸牛に人工内耳電極の入るスペースのあるもの。
4. 言語習得後の難聴であること。
5. 18歳以上であること。
6. 内科的、精神神経学的に問題のないもの。

と思われる。

一方小児に対する人工内耳は諸外国では相当な数にのぼっているが^{4)~9)}、わが国では、安全性の面、手術の困難さ、術後のリハビリテーションの困難さの面などから反対する向きも多く、行われていなかったのが現状である。しかし、小児の発達の過程での言語聴取力の必要性はいまさら述べるまでもなく、小児に対してこそ人工内耳が大きな力になるものと思われる。このような観点から我々は、8歳の男子に人工内耳埋め込み手術を行い、現在リハビリテーションの途中であるのでその症例について報告する。

II. 症例および経過

症例：8歳、男子

主訴：両側聾

現病歴：約1歳6カ月の時髄膜炎に罹患。その後、ほぼ聾の状態になる。以後聾学校に通学。平成元年7月26日初診。その後2年間外来にて経過を観察していたが、補聴器の効果もほとんどなく、2年間の間に家族及び本人の人工内耳に対する理解も深まったので平成3年7月26日左人工内耳埋め込み手術施行。

既往歴、家族歴：特記すべき事なし。

手術前諸検査および経過：純音聴力検査では図1のようにほぼ聾の状態であった。CT、MRIなどの蝸牛の画像検査では、蝸牛の描出がやや悪かったが、電極を入れるスペースはあると判断した。聴神経の生存状態をみるプロモントリーテストでは、両側とも50, 100Hzで反応は得られたが、閾値、ダイナミックレンジとも一定しなかった。I.Q. その他一般の知能、発育状態はほぼ正常であった。

表2は術前の補聴器などの効果をみたものであるが、補聴器の効果はほとんどなく、簡単な単語などは

図1 手術前の純音聴力検査

表2 手術前の補聴器の効果

	補聴器のみ	読唇+補聴器
単語	1/ 8 (13%)	11/12 (92%)
文章	0/ 6 (0%)	4/ 6 (67%)

読唇で、少し複雑な会話は手話に頼っている状態であった。これらの術前の検査の結果から人工内耳の適応ありと判断し手術を施行した。

手術所見：本症例の正円窓は正常の膜様ではなく骨性に閉鎖されていた。骨性閉鎖部をバーで窄開して基底回転部に開窓した。開窓しても基底回転はやや狭く人工内耳電極を挿入する時も途中で一部分かえる部位があった。結果的には電極は22本全部挿入できた。その他の手術時の問題点としては、電極のレシーバーを固定する側頭骨がやや薄く固定用の溝を十分に窄開することができなかった点を除いては手術手技に関しては成人の人工内耳埋め込み手術に比べそれほど困難な点はなかった。

術後のリハビリテーションの経過：

表3は術後の経過を示している。成人の場合であると、音入れ開始時またはそれから1週間位で、各電極への周波数の割り当てなどのいわゆるマッピングを行うが、本症例では音を入れると気持ち悪がって泣き、マップが一応安定したのは術後8週目であった。しかしその時点では家庭ではあまり使用せず、約12週目位になってようやく家庭でも常時使用するようになり、

表3 術後のリハビリテーションの経過

	MAP	経 過
音入れ開始時 (術後3週目)	測定できず	気持ち悪がり泣く
4週目	使用電極数 12	
5週目	使用電極数 22 (安定せず)	家庭ではあまり使用せず
8週目	MAPが安定する	
10週目	安定、常時使用	環境音の区別 (キーボード、拍手)
12週目		環境音の認知 (コオロギ、犬の声、流水)
〰〰〰		
5カ月目		ボーイスカウトに参加
8カ月目		一般学級(小、4年)に編入

図2 異音節単語の弁別

またその頃から環境音が聴取できるようになった。この症例はこれまで他の健聴児と遊ぶ習慣が少なかったが、環境音が認知できるようになり多少自信がつき、また、我々からの勧めもあり、術後5カ月目からボーイスカウトに参加するようになった。更に8カ月目、平成4年4月より聾学校より一般学級に転校した。新しい小学校で人工内耳に対する説明会を開き、学校側の理解を得て、協力体制を整えた。

授業中は教師が教科書を読むときはオーバーヘッドプロジェクターを用い、読んでいる部位をその都度指し示すようにしてもらい、視覚からの情報もできる限り入るようにした。また、科目によってはもう一人教師が横につき、適宜アドバイスできるような体制をつくった。症例は聾者特有の発音の歪みがあるため週2時間、放課後に発音の矯正を行っている。

本症例に対してはまず人工内耳を常時使用し、環境音をできる限り聴取することに主眼をおいていたため、あまり最初から諸検査を強いることはしなかったが、人工内耳を常時使用するようになってから簡単なテストを開始した。図2は、異音節単語、すなわち、やま、しんぶん、ものがたり、などを人工内耳単独で区別できるかというテストであるが、図のように着実に成績は向上している。

図3は、一般の人工内耳症例の術後に行う諸検査すなわち母音弁別テスト、子音弁別テスト、文章復唱テストなどの結果である。子音弁別は人工内耳単独ではほとんどできないが、母音弁別は約50%とチャンスレベルの20%よりはよい結果である。しかし、言語理解力をよくあらわすと思われる文章復唱力は読唇を併用すると徐々に向上している。

III. 考 察

人工内耳埋め込み手術、特に多チャンネル人工内耳の手術が始まってから10年以上経過し、成人の言語習得後失聴者に対する有効性はほぼ確立された状態である。我が国でも5～6年前から本手術が始まり、同様の好結果を得ている¹¹⁾¹⁰⁾。諸外国では小児に対する手術が盛んに行われ、現在では人工内耳症例の1/4が18歳未満の小児という結果も出ている。しかし我が国ではこれまで小児に対する本手術は全く施行されていなかった。その理由は術前の諸検査、特にプロモントリーテストなどの施行困難さ、手術の安全性の問題、術後のリハビリテーションの困難さ、などが挙げられる。

図3 母音弁別テスト、子音弁別テスト、文章復唱テストの結果

しかし小児の発育過程における言語聴取力の重要性は言うまでもなく、また特に言語習得前失聴児の場合少しでも低年齢で手術をした方が好結果が得られることは衆人の認める所である。このような観点から我々は本症例に対し手術をする方針を決定したが、経過で述べたごとく、初診時から手術までちょうど2年間も経過している。この理由は1つには本人を含めて家族の人工内耳に対する理解が完全に深まるのに多少時間がかかったこともあるが、我々の病院内外の理解が得られるまで更に時間が必要であったためでもある。十分時間を用いて討議できた利点があった反面、この大切な2年間を経過してしまったことは問題であったと思われる。

本症例は本邦で第1例目の小児症例であるが、術前の諸検査に関しては初診時が6歳と知的に十分発育していた時期であったことなどで比較的スムーズに行われた。術前検査の中で重要な位置を占めると思われるプロモントリーテストに関しては、最小可聴閾値、最大快適閾値が一定せず、これは本症例が言語習得前失聴者であったこと、小児であり検査に対し集中力が持続しなかったためなどが原因かと思われる。

手術に対しては当初心配されていたような問題はおこらなかったが、電極挿入時に一部つかえる部位があり、これはCTなどの結果と考え合わせると、髄膜炎のため蝸牛内に一部骨化が生じたものと考えられる。蝸牛の大きさは生下時と8歳ではそれ程変化しないと

思われるが、電極のレーザー部、導線に関しては、更に低年齢になれば短いものを作製するなどの工夫が必要になってくると思われる。

術後のリハビリテーションに関しては手術前に心配されていたごとく、最初は人工内耳を使用するだけで気持悪がって泣き、正確なマッピングはほとんど行えない状態であった。この状態は大人の言語習得前失聴者のリハビリテーションの時でも同様のことを経験しており³⁾、本人と家族の理解を得て次第に常時使用するよう指導することが出来た。しかし、本症例が人工内耳を必要と感じるようになったのは、音が入れば健聴児達と一緒に運動や遊びが出来ると本症例自身が考えるようになってからであると思われる。具体的には術後5カ月位から健聴児達と一緒にボーイスカウトに入った時期である。この時期から本症例も健聴児と集団生活をするのに対し自信がついたと思われる。これに先立ち、本症例の通学区にあたる小学校の関係者、及び地区の教育委員会の担当者と会合を持ち、人工内耳に関する説明を行ったところ、それぞれの担当者の了解を得ることができ、受け入れ体制も整ったと理解されたので、術後8カ月目に普通学級に編入した。編入後は学校の教師、生徒達の協力もあって本症例の言語理解力は更に増したと思われる。小児の人工内耳症例に対し有効なリハビリテーション法が特にあるかどうかはこれまで、また、これからの諸家の報告を待たねばならないが、本症例を通しての我々の経験

では医療側は人工内耳からの音情報が必要であるとの環境を整えることが重要であり、それを有効に活用するかどうかは学校、家族を含めた日常の受け入れ体制であり、特に本症例のように学校側の全面的な協力があれば人工内耳症例の言語理解力は日常の授業、運動、遊びを通して自然に向上していくものと思われる。この症例は普通学級に編入してまだ約半年であり、結果に関しては更に長い観察期間が必要と思われるが、現時点では人工内耳が言語理解だけでなく、一般の社会生活に非常によい方向に作用しており、更に結果が向上することが十分期待される。

IV. ま と め

8歳の男児に人工内耳埋め込み手術を施行し、以下の結論を得た。

- 1) 手術は大人の人工内耳埋め込み手術に比べ、それ程困難な点はなかった。
- 2) 術後のリハビリテーション、特にマップの作製には時間が必要である。
- 3) 人工内耳は環境音の認知だけでなく、一般の言語理解に有用である。しかしそのためには医者、言語治療士などの医療側だけでなく、家族、学校関係者などを含めた協力体制が必要である。

参 考 文 献

- 1) 伊藤壽一、土師知行、川野通夫、竹内真理子、本庄 巖：人工内耳手術とリハビリテーション。耳鼻臨床 81：1563-1568, 1988。
- 2) 伊藤壽一：人工内耳について。耳鼻臨床 81：779-786, 1988。

- 3) 伊藤壽一、榊原淳二、川野通夫：人工内耳の言語習得前失聴者への応用。Otol Jpn 2：269-273, 1992。
- 4) Geers AE: Evaluating the benefits of cochlear implants in an education setting. Am J Otol 12：116-125, 1991。
- 5) Clark GM, Busby PA, Roberts SA et al: Preliminary results for the cochlear corporation multielectrode intracochlear implant in six prelingually deaf patients. Am J Otol 8：234-239, 1987。
- 6) Banfai P, Fellner E, Finkenzeller P et al: Unanswered questions concerning the indication for cochlear implant. Am J Otol 9：203-210, 1988。
- 7) Tobey EA, Hasenstab MS: Effects of nucleus multi-channel cochlear implant upon speech production in children. Ear Research 12：48-54, 1991。
- 8) Quitlner AL, Steck JT, Rouiller RL: Cochlear implants in children: A study of parental stress and adjustment. Am J Otol 12：95-104, 1991。
- 9) Dowell RC, Dawson PW, Dettman SJ et al: Multi-channel cochlear implantation in children: A summary of current work at the university of Melbourne. Am J Otol 12：137-143, 1991。
- 10) 船坂宗太郎、細谷 睦、林原成子、高橋 整、湯川久美子 他：22チャンネル Cochlear Implant. 日耳鼻 89：1070-1076, 1986。

本論文の要旨は第93回日本耳鼻咽喉科学会にて口演した。

(1992年10月19日受稿 1993年2月4日受理)

別刷請求先 〒520 大津市長等1-1-35

大津赤十字病院耳鼻咽喉科 伊藤壽一

<p>A 96—0931—23508</p> <p>日耳鼻</p> <p>小児人工内耳手術症例</p> <p>伊藤壽一 (大津日赤) 徳田安誠 (福井日赤) 川野道夫 (京大)</p> <p>8歳の男児に人工内耳埋め込み手術を施行し、以下の結論を得た。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 手術は大人の人工内耳埋め込み手術に比べ、それ困難な点はなかった。 2) 術後のリハビリテーション、特に Map の作製には時間が必要である。 3) 人工内耳は環境音の認知だけでなく、一般の言語理解に有用である。しかしそのためには医者、言語治療士などの医療側だけでなく、家族、学校関係者などを含めた協力体制が必要である。 	<p>A 96—0914—23581</p> <p>日耳鼻</p> <p>突発性難聴における統計学的検討 ——多変量解析を用いた予後予測の試み—— 小笠原英樹・森本賢治 (市立江別) 石井 敏・相馬新也 (帯広厚生) 朝倉光司・形浦昭克 (札幌医科大学)</p> <p>143例の突発性難聴症例を統計学的に観察した。若年者の予後は良好であるが、高齢者の予後は良好ではなかった。1年を通して発症月に3峰性のピークを認めた。また、耳鳴と予後の関連は認めなかった。一方、予後が良好であったのは、初診時平均聴力が良好なもの、低音障害型、めまいを随伴しないものそして初診までの日数が7日以内のものであった。</p> <p>多変量解析 (数量化理論Ⅱ) を用いたところ、初診時平均聴力、初診までの日数、めまいそして高低音差の順に予後への影響が強く、更に、これら4項目を基に78.3%の確率で予後の予測が可能であることが示された。</p>
<p>A 96—0936—30040</p> <p>日耳鼻</p> <p>ラット、ヒト翼口蓋神経節における神経伝達物質の 免疫組織化学的研究 本杉英昭 (千葉大)</p> <p>ラットおよびヒト翼口蓋神経節における神経ペプチドの分布を免疫組織化学的手法により検討した。ラットでは、99%の神経節細胞がVIP陽性、54%がNPY陽性、11%がENK陽性であった。神経節細胞の周囲にvaricosityをもつSP、CGRP、ENK、NPY陽性神経線維が認められた。SP、CGRP、ENK陽性神経線維が神経節細胞とシナプスを形成していた。SP、CGRP陽性神経線維は、知覚神経軸索側副枝と考えられ、ENK陽性神経線維は副交感神経節前線維由来と考えられた。ヒトでは、ほとんどすべての神経節細胞がVIP陽性であった。また、神経節細胞の周囲にvaricosityをもつVIP、SP、CGRP、NPY、ENK陽性神経線維が観察された。</p>	<p>A 96—0922—23020</p> <p>日耳鼻</p> <p>対側音刺激による自発耳音響放射の変化 柏村正明・佐藤信清・福田 諭・川浪 貢 千田英二・犬山征夫 (北大)</p> <p>自発耳音響放射は外有毛細胞由来の現象である。一方、遠心性線維であるオリープ蝸牛束は外有毛細胞を直接支配し抑制的な作用を及ぼすことが従来の報告より知られている。我々は、これらの事実に基づいてヒトの自発耳音響放射が対側からの音刺激によってどのような変化を受けるかを観察した。その結果、単発性の自発耳音響放射は対側からのホワイトノイズによって音圧が抑制され、その閾値は40dB SPL程度であった。今回の抑制閾値が耳小骨筋反射閾値より低いこと、対側へのcross talkの可能性が無視できること、さらには対側耳の難聴症例では抑制が起らないことから、我々の観察した現象は遠心性神経を介したものと推察された。</p>