ハイドロキシアパタイトによる耳小骨再建

三代 康雄・奥村 新一
尾崎 康弘・土井 勝美*

Ossicular Reconstruction with Hydroxyapatite

Yasuo Mishiro, Shinichi Okumura and Yasuhiro Ozaki
(Osaka Rosai Hospital)

Katsumi Doi
(National Institute of Health)

Ossicular chain reconstruction with hydroxyapatite was performed in 37 patients. Extrusion of hydroxyapatite occurred in six patients (16.2%). Postoperative hearing results were assessed by the following criteria; 1) air conduction hearing level within 40 dB, 2) air conduction hearing gain more than 15 dB, 3) air-bone gap within 20 dB. The first criterion was achieved in 58.3% in type III-modified tympanoplasty (III-C), 42.9% in type IV-modified tympanoplasty (IV-C), and 54.8% total. The second criterion was achieved in 45.8% in III-C, 28.6% in IV-C, and 41.9% total. The last criterion was achieved in 83.3% in III-C, 42.9% in IV-C, and 74.2% total. One or more of the three criteria was achieved in 83.3% in III-C, 57.1% in IV-C, and 77.4% total. In some cases without extrusion, postoperative hearing results were not stable.

Key words: hydroxyapatite, postoperative hearing results, extrusion

はじめに

鼓室形成術における耳小骨連鎖の再建にセラミック人工耳小骨が広く用いられ、その臨床報告も数多くなされている^{1)~6)}。当科でも、耳小骨連鎖再建にハイドロキシアパタイト(旭光学社;商品名アパセラム[®])を使用してきた。今回、その手術成績、特に排出と聴力改善成績について報告する。

対 象

1986年11月より、1989年8月までに大阪労災病院耳鼻咽喉科においてハイドロキシアパタイトを用い耳小骨連鎖再建を行い術後6カ月以上観察しえた37例を対象とした。

37例の疾患別内訳では、真珠腫性中耳炎が17例、真珠腫以外の慢性中耳炎が18例、耳小骨奇形などその他の伝音性難聴が2例である。

37例の術式別内訳は表1に示す如く、Ⅲ型変

法（以下Ⅲ-Cと略す）が29例，Ⅳ型変法（以下Ⅳ-Cと略す）が8例で慢性中耳炎は18例全例ともⅢ-C，真珠腫はⅢ-C 11例，Ⅳ-C 6例でその他は2例ともⅣ-Cである。

手術法

手術は耳後部切開によるアプローチで乳突洞削開を行った後に，anterior tympanotomy, posterior tympanotomy を併用し病変を除去し，Ⅰ型手術が行なえず，ハイドロキシアパタイトの使用により聴力改善が期待できる症例には可能な限り一期的にハイドロキシアパタイトを使用した。但しアブミ骨や耳管周囲の病変の著しい症例や，小児の真珠腫など再発の可能性の高い症例には段階的手術を行ない，うち6例に二期

的にハイドロキシアパタイトを使用した。

ハイドロキシアパタイトは必要に応じてディスクバーで切削し高さを調節した後，アブミ骨頭または底板に立て原則として鼓膜と直接接触させた。3例のみ鼓膜と人工耳小骨との間に耳珠軟骨板を挿入した。鼓膜形成には側頭筋膜または耳珠軟骨膜をアンダーレイ法にて使用した。また鼓索神経の残存例では人工耳小骨の上に鼓索神経をおき，人工耳小骨の安定を図った。

手術成績

1. 排出

ハイドロキシアパタイトの排出は37例中6例（16.2％）にみられた（表2，3）。

術式別ではⅢ-Cが29例中5例（17.2％），Ⅳ-Cが8例中1例（12.5％）で，疾患別では慢性中耳炎が18例中4例（22.2％），真珠腫性中耳炎が17例中2例（11.8％）で，うちⅢ-Cが11例中1例（9.1％），Ⅳ-Cが6例中1例（16.7％）であった。その他の伝音性難聴には2例とも排出はみられなかった。

段階的手術と排出の関連をみると，一期的にコルメラを使用したものは31例中5例（16.1％），段階的手術で二期的にコルメラを使用したものは6例中1例（16.7％）であった。

また人工耳小骨と鼓膜との間に軟骨板を挿入したのは僅か3例だけだが，うち1例（33.3％）に排出がみられた。

手術から排出までの期間は表3の如く，最短で3カ月，最長で18カ月，平均9.0カ月であった。

術後観察期間と排出との関係では，観察期間

表1 術式別内訳

	Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	18	0	18
真珠腫性中耳炎	11	6	17
その他	0	2	2
計	29	8	37

表2 ハイドロキシアパタイトの排出

	Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	4/18 (22.2%)	0	4/18 (22.2%)
真珠腫性中耳炎	1/11 (9.1%)	1/6 (16.7%)	2/17 (11.8%)
その他	0	0/2 (0%)	0/2 (0%)
計	5/29 (17.2%)	1/8 (12.5%)	6/37 (16.2%)

表3 ハイドロキシアパタイト排出例

症 例	病 変	術 式	排出の期間
1 53歳 ♀	慢性中耳炎	Ⅲ-C (一期的)	9カ月
2 71歳 ♀	真 珠 腫	Ⅲ-C (一期的)	18カ月
3 32歳 ♂	真 珠 腫	Ⅳ-C (二期的)	5カ月
4 52歳 ♀	慢性中耳炎	Ⅲ-C (一期的)	12カ月
5 54歳 ♀	慢性中耳炎	Ⅲ-C (一期的)	3カ月
6 51歳 ♀	慢性中耳炎	Ⅲ-C (一期的)	7カ月

2年以上のものは7例中2例(28.6%), 1年以上2年未満のものは21例中4例(19.0%), 6カ月以上1年未満のものは9例とも排出なしであった(表4).

2. 術後聴力成績

術後聴力成績の判定は臨床耳科学会用語委員会の『聴力成績の判定と基準(1987)⁷⁾』に準じ, 4分法平均聴力レベルを用いて, ①気導聴力レベル40 dB以内への改善, ②気導聴力15 dB以

上の改善, ③A-B gap 20 dB 以内への改善, の3つのうちいずれかに該当するものを成功例とした.

術後聴力は術後最良時(排出例を含む)と最終外来受診時(排出例を除く)の二段階で評価した.

気導聴力40 dB以内への改善例の割合は表5に示す如く最良時で37例中24例(64.9%), 最終外来受診時で31例中17例(54.8%)であった. 術式別ではⅢ-Cが最良時で29例中20例(69.0%), 最終時で24例中14例(58.3%), Ⅳ-Cが最良時で8例中4例(50.0%), 最終時で7例中3例(42.9%)であった. 疾患別では慢性中耳炎が最良時で18例中11例(61.1%), 最終時で14例中8例(57.1%), 真珠腫が最良時で17例中13例(76.5%), 最終時で15例中9例(60.0%)であ

表4 術後観察期間と排出の関係

術後観察期間	排出例の割合
2年以上	2/7 (28.6%)
1年以上2年未満	4/21 (19.0%)
6カ月以上1年未満	0/9 (0%)

表5 気導聴力40 dB以内への改善例の割合

		Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	最良時	11/18 (61.1%)	0	11/18 (61.1%)
	最終時	8/14 (57.1%)	0	8/14 (57.1%)
真珠腫性中耳炎	最良時	9/11 (81.8%)	4/6 (66.7%)	13/17 (76.5%)
	最終時	6/10 (60.0%)	3/5 (60.0%)	9/15 (60.0%)
その他	最良時	0	0/2 (0%)	0/2 (0%)
	最終時	0	0/2 (0%)	0/2 (0%)
計	最良時	20/29 (69.0%)	4/8 (50.0%)	24/37 (64.9%)
	最終時	14/24 (58.3%)	3/7 (42.9%)	17/31 (54.8%)

表6 気導聴力15 dB以上の改善例の割合

		Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	最良時	11/18 (61.1%)	0	11/18 (61.1%)
	最終時	6/14 (42.9%)	0	6/14 (42.9%)
真珠腫性中耳炎	最良時	6/11 (54.5%)	3/6 (50.0%)	9/17 (52.9%)
	最終時	5/10 (50.0%)	1/5 (20.0%)	5/15 (33.3%)
その他	最良時	0	1/2 (50.0%)	1/2 (50.0%)
	最終時	0	1/2 (50.0%)	1/2 (50.0%)
計	最良時	17/29 (58.6%)	4/8 (50.0%)	21/37 (56.8%)
	最終時	11/24 (45.8%)	2/7 (28.6%)	13/31 (41.9%)

り、その他の伝音性難聴ではいずれも改善例はなかった。

気導聴力 15 dB 以上の改善例の割合は表 6 に示す如く最良時で37例中21例(56.8%), 最終時で31例中13例(41.9%)であった。術式別ではⅢ-Cが最良時で29例中17例(58.6%), 最終時で24例中11例(45.8%), Ⅳ-Cが最良時で8例中4例(50.0%), 最終時で7例中2例(28.6%)であり、疾患別では慢性中耳炎が最良時で18例中11例(61.1%), 最終時で14例中6例(42.9%), 真珠腫が最良時で17例中9例(52.9%), 最終時で15例中5例(33.3%), その他の伝音性難聴はいずれも2例中1例(50.0%)であった。

A-B gap 20 dB 以内への改善例は表 7 に示す如く、最良時で37例中31例(83.8%), 最終時

で31例中23例(74.2%)であった。術式別ではⅢ-Cが最良時で29例中27例(93.1%), 最終時で24例中20例(83.3%), Ⅳ-Cが最良時で8例中4例(50.0%), 最終時で7例中3例(42.9%)であり、疾患別では慢性中耳炎が最良時で18例中17例(94.4%), 最終時で14例中13例(92.9%), 真珠腫が最良時で17例中14例(82.4%), 最終時で15例中10例(66.7%), その他の伝音性難聴はいずれも改善例がなかった。

以上3つのうちいずれかに該当する聴力改善成功例の割合は表 8 に示す如く、最良時で37例中32例(86.5%), 最終時で31例中24例(77.4%)であった。術式別ではⅢ-Cが最良時で29例中27例(93.1%), 最終時24例中20例(83.3%)で、疾患別では慢性中耳炎が最良時で18例中17例

表7 A-B gap 20 dB 以内への改善例の割合

		Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	最良時	17/18 (94.4%)	0	17/18 (94.4%)
	最終時	13/14 (92.9%)	0	13/14 (92.9%)
真珠腫性中耳炎	最良時	10/11 (90.9%)	4/6 (66.7%)	14/17 (82.4%)
	最終時	7/10 (70.0%)	3/5 (60.0%)	10/15 (66.7%)
その他	最良時	0	0/2 (0 %)	0/2 (0 %)
	最終時	0	0/2 (0 %)	0/2 (0 %)
計	最良時	27/29 (93.1%)	4/8 (50.0%)	31/37 (83.8%)
	最終時	20/24 (83.3%)	3/7 (42.9%)	23/31 (74.2%)

表8 聴力改善成功例の割合

		Ⅲ-C	Ⅳ-C	計
慢性中耳炎	最良時	17/18 (94.4%)	0	17/18 (94.4%)
	最終時	13/14 (92.9%)	0	13/14 (92.9%)
真珠腫性中耳炎	最良時	10/11 (90.9%)	4/6 (66.7%)	14/17 (82.4%)
	最終時	7/10 (70.0%)	3/5 (60.0%)	10/15 (66.7%)
その他	最良時	0	1/2 (50.0%)	1/2 (50.0%)
	最終時	0	1/2 (50.0%)	1/2 (50.0%)
計	最良時	27/29 (93.1%)	5/8 (62.5%)	32/37 (86.5%)
	最終時	20/24 (83.3%)	4/7 (57.1%)	24/31 (77.4%)

(94.4%), 最終時で14例中13例(92.9%), 真珠腫が最良時で17例中14例(82.4%), 最終時で15例中10例(66.7%), その他の伝音性難聴いずれも2例中1例(50.0%)であった。

考 察

1. 排 出

ハイドロキシアパタイトの排出は37例中6例(16.2%)にみられ, これは山本ら¹⁾の4.9%, 佐伯ら²⁾の4.5%, 神崎ら³⁾の11.1%に比べると, 高いものとなった。

排出の誘因としては耳管機能不全, コルメラの高すぎることなどが考えられた。

ハイドロキシアパタイトと鼓膜の間に軟骨を挿入するかどうかについては, 神崎ら³⁾は排出防止には軟骨を挿入するのが安全であるとしているが, 山本ら⁴⁾, 佐伯ら²⁾は特に必要ないとしている。我々の症例では軟骨使用例が3例と少ないが, うち1例に排出がおこっており軟骨の挿入が排出の予防に有用とは考えていない。

次に, ハイドロキシアパタイトを挿入する際に鼓膜にどの程度の緊張をかけるかであるが, 我々の経験ではあまりコルメラが高く鼓膜の緊張が強いと術後しばらくの聴力は良いがやがて露呈, 排出がおこると思われる。佐伯ら²⁾は鼓膜にある程度の緊張をかける必要があり, そのために鼓膜の接触面に壊死をおこすことはないとしている。勿論, 短過ぎればコルメラとしての役割を果たさないが, 鼓膜の緊張は出来るかぎり少ないほうが良いと考え最近の症例では実践している。このハイドロキシアパタイトの高さの調節はツチ骨が残っていると目安にしやすい, またツチ骨柄にハイドロキシアパタイトを接着させることもできるため, ツチ骨柄は可能な限り保存した方が良く考える。

段階的手術と排出の関係では我々の症例では二期的にハイドロキシアパタイトを使用した例が6例と少ないこともあり差は認めなかった。また全例に段階的手術を行なうのは患者の負担も大きく困難である。しかし, ハイドロキシアパタイトといえども異物であり炎症のない状態

で使用するのが理想である。我々の症例でも数は少ないが, 耳小骨奇形などの非炎症性の伝音性難聴2例では排出はおこらなかった。特に病変の著しい症例では段階的手術を行なうべきと考える。

術後観察期間と排出の関係は表4に示す如く, 観察期間が長い程排出例の割合も増加する結果となった。排出に関しては今後も長期間にわたる観察が必要と考える。但し, 6カ月以上1年未満の症例では前述したように鼓膜の緊張を出来る限り少なくするようにしていることも排出例のない一因と考える。

セラミック人工耳小骨は生体親和性にすぐれているが⁵⁾, やはり排出例は存在し, その使用にあたっては慎重を期すべきと考える。コルメラの選択としては自家材料を第一選択とし, ハイドロキシアパタイトを使用する際には, 病変の著しい症例は段階的手術を行なうこと, 可能な限りツチ骨柄を保存すること, 鼓膜の緊張は出来る限り少なくすることが必要と考える。

2. 術後聴力成績

術後聴力は術後最良時と最終外来受診時の二段階で評価し術後聴力の変動をみた。

気導聴力 40 dB 以内への改善例と気導聴力 15 dB 以上の改善例が A-B gap 20 dB 以内の改善例の割合に比べて低いのは, 術前より骨導の低下した混合性難聴が含まれること, 真珠腫では病変に比し術前聴力の正常例が存在することなどによると考える。

聴力改善成功例の割合をみると, Ⅲ-Cでは最良時で29例中27例(93.1%)と高い割合になったが, 最終時では排出例を除いても24例中20例(83.3%)と低下した。山本の報告⁶⁾ではセラミック人工耳小骨の長期観察例で術後の聴力変動は少ないとしているが, 我々の症例では特に真珠腫において顕著であった。この原因として耳管機能不全, コルメラの偏位などが考えられる。また現在のところ真珠腫症例で1例の再発も認めていないが, 今後再発を含め長期にわたる注意深い観察が必要であり, 必要に応じて

再手術も考慮すべきと考える。

Ⅳ-Cでは聴力改善成功例の割合はやはりⅢ-Cに比べ低く、このことはⅣ-Cの手術の難しさを物語っており今後の課題としたい。

結論としてハイドロキシアパタイトによる耳小骨連鎖再建症例の術後聴力は特にⅢ-Cの最良時において満足すべき結果が得られたが、排出例以外にも術後聴力の変動する症例があり、その使用にあたっては慎重を期すべきで、コルメラの選択にあたっては自家材料を第一選択とし、ハイドロキシアパタイトを使用する際に必要に応じて段階的手術を用いたり、特に真珠腫症例で術後聴力変動のあるものには再手術も考慮すべきと考える。

まとめ

1. ハイドロキシアパタイトによる耳小骨連鎖再建例37例につき、ハイドロキシアパタイトの排出と術後聴力を中心に報告した。

2. ハイドロキシアパタイトの排出は37例中6例(16.2%)にみられた。

3. 聴力改善成功例の割合はⅢ-Cで最良時29例中27例(93.1%)、最終時24例中20例(83.3%)、Ⅳ-Cで最良時8例中5例(62.5%)、最終時7例中4例(57.1%)、全体として最良時37例中32例(86.5%)、最終時31例中24例(77.4%)であった。

4. ハイドロキシアパタイトは耳小骨連鎖再建に用いる人工耳小骨としてすぐれているが、その使用にあたっては慎重を期すべきで、コルメラの選択としては自家材料を第一選択とすべきである。

本論文の要旨は日本耳鼻咽喉科学会大阪地方連合会第231回例会にて発表した。

参考文献

- 1) 山本悦生, 岩永迪孝, 北 真行, 他: セラミック耳小骨 (CORP) 経過不良例の検討. 耳鼻臨床 78: 489~494, 1985.
- 2) 佐伯忠彦, 曉 清文, 柳原尚明, 他: ハイドロキシアパタイトによる耳小骨連鎖再建の手術成績. 耳鼻臨床 79: 1063~1071, 1986.
- 3) 神崎 仁, 大内俊昭, 川浦光弘: アパタイト人工耳小骨を用いた鼓室形成術. 耳展 28: 389~394, 1985.
- 4) 山本悦生, 岩永迪孝, 山内盛雄: コルメラ用人工耳小骨 (CORP) による耳小骨連鎖形成の経験. 耳鼻臨床 75: 1979~1988, 1982.
- 5) 山本悦生, 岩永迪孝: セラミック耳小骨 (CORP) に対する軟部組織の反応. 耳鼻臨床 78: 725~730, 1985.
- 6) Yamamoto E: Long-term observation on ceramic ossicular replacement prosthesis (CORP). Laryngoscope 98: 402~404, 1988.
- 7) 中野雄一, 本田芳男, 坂井 真, 他 (日本臨床耳科学会用語委員会): 鼓室形成術の成績判定について (提案). 臨床耳科 14: 306~307, 1987.

原稿受付: 平成2年4月10日
原稿採択: 平成2年5月23日
別刷請求先: 三代康雄
〒591 堺市長曾根町1179-3
大阪労災病院耳鼻咽喉科