Bioceramic による外耳道後壁形成

——予 報——

竹田 泰三・斎藤 春雄

水上千佳司・内田 郁

Reconstruction of Bony Meatus with Alumina Ceramics (Bioceram®)

——Preliminary Report——

Taizo Takeda, Haruo, Saito, Chikashi Mizukami
and Kaoru Uchida

(Shiga University of Medical Science)

Open techniques of middle ear surgery can eradicate lesions more completely than closed techniques, but debris accumulation in the widely excavated mastoid bowl is a disadvantage.

An alternative method to the closed techniques is reconstruction of the posterior canal wall with various materials.

Better functional results have usually been obtained by immediate reconstruction of the posterior canal wall.

Alumina ceramics (Bioceram®) was used to reconstruct the posterior canal wall after open tympanoplasty in 10 cases. The results were satisfactory both functionally and otoscopically.

The technique is especially effective in cases in which there is extensive pathology in the epitympanum and in the aditus ad antrum.

緒 言

中耳炎病変は耳小骨や耳小骨靱帯及びその周辺の粘膜ヒダの存在の為、上鼓室や骨橋下に強い病変を伴う事が多い。中耳炎手術の際、この病変の完全除去が必須条件と言えるが、外耳道後壁を除去して手術をする方が安全、かつ、徹底した清掃を行うことが出来る。手術そのものも容易になる。

後壁除去を行う所謂 open method は、外耳道に開放された乳突腔に耳垢が貯留し、術後継続した経過観察を必要とする事が多い。この欠点を補うため、以前より自家骨や有茎筋弁で清掃した乳突洞を充填し、種々の方法で外耳道再建を試みて来たが、術後 retraction pocket を形成する事も

多かった。

最近, 生体材料として各科で用いられ, 組織親和性が強く, 恒久的に生体内留置が可能である事が確認されている単結晶アルミナセラミックを用いた外耳道再建材料 (Bioceram[®], 京セラ K. K. 製) で, Feldmann, H¹⁾ に準じた外耳道形成を試みた。本材料による後壁形成は, 外耳道骨のトリミングの工夫で断差のない外耳道形成が行い得る上に, 透明材料の為, 筋膜, 耳小骨連鎖の作製の段階で, 手術操作が極めて容易な利点を持つ。本論文では, この外耳道再建材料とそれによる外耳道再建方法を中心に, その使用経験を報告する。

外耳道再建材料

外耳道再建材料は S-size と L-size を左右 2 種, 計 4 種試作した (図 1)。その概型は (図 2), 屈曲した台形で, 厚みは約 1 mm である。高さ及び上底は L-size, S-size とともに共通であるが, 下底は L-size でより長い。材料は

単結晶アルミナより成り, 透明で, 生体親和性が高く, かつ極めて高い硬度をもち, 変形する事はない。消毒, 殺菌はオートクレーヴで可能で, 常備していれば, 直ちに使用可能である。

外 耳 道 再 建 法

上記外耳道再建材料を用いた外耳道再建方法は 2 種類試みた。第 1 法は, 外耳道後壁をほぼ骨橋の幅で除去し, 図 3 に示す如く, 外耳道前上壁, 及び後下壁に錐状バーで外耳道再建材料とほぼ同型に, 深さ約 1 mm の断差を作り, 同材料を挿入する。挿入時に同材料を強く圧入すれば, 楔状型の為, 容易に脱落しない様に固定できる。図 4 はその実例を示す。

第 2 法は, 上鼓室の全域, 及び可及的に鼓室洞の清掃をも要する場合, 即ち, 外耳道後壁をサジ状突起, 錐体隆起, 鼓室洞入口部等を十分

図 1 外耳道再建材料

図 2 外耳道再建材料の模式図

図3 外耳道再建第1法

図4 外耳道再建第1法の実例

図5 外耳道再建第2法

図6 再建材料の固定法

図7 外耳道再建第2法の実例

明視下に置くべく広範囲に除去を要した例に用いた。外耳道後壁のトリミングは、後下壁では第1法に準じるが、前上壁には図5に示す如く縦に約1mm幅の溝を作成した。

後壁の再建は、後壁材料を作成した断差と溝

に挿入する事によってなしたが、溝幅が広く、後壁材料の固定が十分でない時は、側頭骨皮質をスライスして作った小骨片を、図6の如く楔状に打ち込むことによって、固定を安定化した。図7は外耳道再建第2法の実例を示す。

使 用 経 験

昭和57年5月に第一例を経験して以来、昭和58年3月までに、計10耳（真珠腫症4耳を含む）に上記外耳道再建材料を用いて外耳道再建を施行した。本材料を用いた外耳道再建術の適応は、術前及び術中所見から、耳小骨周辺の十分な清掃を要すると考えられる症例に限った。

上記10症例の年齢、外耳道再建法と再建材料、鼓室形成型とコルメラ材料、及び観察期間を表1に示す。外耳道再建法は第1法、第2法とも5例、再建材料は4例にS-size、6例にL-sizeを用いた。観察期間は最長1年8カ月、最短8カ月であった。この観察期間中、1例に再建材料の排出を見たが、残り9例は外耳道が菲薄になることもなく、陥凹を示すこともなかった。再建材料の排出を見た1例は、外耳道再建術後4カ月前後より、再建材料が変位の為、外耳道に突出し始め、術後5カ月頃には外耳道皮膚が徐々に菲薄になり、部分的に再建材料が露

出、外耳道再建後6カ月目に再建材料は脱落した。この間、排出されつつある再建材料は薄い痂皮に被われていたが、膿汁、浸出液を伴う事はなかった。

症例： 41歳、 女性。

10歳頃より左耳漏が頻回あったが放置。当時より徐々に難聴が進行。約1年前より左耳鳴をも伴う様になったので某院耳鼻科受診、真珠腫症の疑いで本院を紹介された。鼓膜所見は後上方に retraction pocket を形成、かつ肉芽増殖と耳漏を認め、真珠腫症を疑わせたが、レ線所見では明確な骨欠損は認められなかった。術中所見は乳突洞全域に炎症像が認められ、特に、乳突洞口から骨橋下にかけては、真珠腫は認められないが、肉芽組織で充満されていた。よって外耳道後壁を広範囲に除去、槌骨、砧骨も意図的に摘出、上鼓室から、鼓室洞周辺にかけて十分清掃した。特に、鐮骨周辺は肉芽増殖が強

表1 10症例の外耳道再建方法・材料、鼓室形成型と観察期間

氏 名	年 令	外耳道再建法	材 料	鼓室形成	コルメラ	観察期間 (年/月)
*	49	第1法	S	コルメラⅢ	CORP-P	1/8
	39	第1法	S	" Ⅲ	自 家 骨	1/4
	45	第1法	S	" Ⅲ	CORP-P	0/8
	36	第1法	S	" Ⅲ	CORP-T	1/2
	59	第1法	L	" Ⅲ	自 家 骨	1/2
	45	第2法	L	" Ⅲ	"	0/11
	36	第2法	L	" Ⅲ	"	0/11
	41	第2法	L	" Ⅲ	"	0/10
	20	第2法	L	I		0/10
	41	第2法	L	コルメラⅢ	自 家 骨	0/9

* 6カ月後 後壁材料脱落

図8 骨橋下の肉芽. 鐙骨は肉芽組織内に埋もれている

図9 第2法による外耳道再建. 鐙骨周辺の肉芽は徹底清掃された(→鐙骨)

図10 再建後の外耳道

図11 術前後の聴力図

く, *crura* 内には膿が貯留していたが(図8)外耳道後壁を除去していた為, 安全かつ徹底的な清掃が可能であった. 耳小骨連鎖の再建は自家骨によるコルメラⅢ型により, 外耳道再建は, L-size Bioceram® を用いて第2法により行った(図9). 再建材料には鼓膜形成に用いた側頭骨筋膜で被い, しかるのち, 外耳道皮膚で被覆した. 術後2週間から4週間, 外耳道後

壁はいくぶん腫脹が認められたが, その後腫脹は徐々に軽減し, 術後8カ月の時点では図10に示す如く, 外耳道は断差や皮膚の菲薄等認められず, 通常の鼓室形成術後と変わる所はない. 術前後の聴力図は図11に示す如く中低音域で聴力の改善が認められたが, 鐙骨可動性障害による2500Hz以下の骨導値低下を改善するには至らなかった.

考

中耳炎手術の open method と closed method が持つ欠点を相補う目的で, 一旦外耳道後壁を除去し, 良好な術視野の下で病変を十分に清掃し, 再び外耳道後壁の再建を行い, open

按

method の持つ術後処置のわずらわしさを避ける外耳道後壁再建術は, Schnee, I.M. & Paterson N.J.³⁾, を始めとし, さまざまな工夫が試みられて来た^{1) 4) 5) 6) 7) 8) 9)}. 従来より行われて

きた代表的な外耳道後壁の再建方法は、摘出した外耳道骨や **mastoid cortex** から採取した骨弁等の自家骨を用いる、所謂 **osteoplasty** と側頭骨有茎筋弁を用いる **musculoplasty** に大別される。我々も、以前より自家骨や有茎筋弁で清掃した乳突洞を充填し、種々の自家材料を用いて外耳道再建を試みて来たが、谷口¹⁰⁾、松本¹¹⁾ 等も指摘する如く、**retraction pocket** を形成する事が多かった。この原因としては、乳突洞の清掃不十分による肉芽形成も一因をなしていると考えられるが、主に移植した自家骨の壊死や融解によるものと考えられる。これに対して、近年の生体用材料の進歩を背景に、バイオセラミックを後壁再建材料として用いる試みが行なわれるようになった。

バイオセラミックとしては、アルミナ（単結晶や焼結体）、水酸アパタイト（磷酸カルシウム）、ガラス、カーボン等が挙げられ、いずれも生体に対して不活性でかつ組織親和性がよく、周辺に骨新生が認められ接着性もよい事が知られている。特に、リン酸カルシウム系化合物の水酸アパタイト焼結体はその材質から考えて骨置換材料としてはよいが、実際骨組織に置換されるには相当の日数を要する上に、強度面でも現状では骨組織に比べると極めて弱く、又、Ca イオン解離による周辺組織への pH の問題など解決すべき問題点も多い。又、バイオガラスはその表面活性化能によって周囲の骨組織と化学的な結合がなされ、極めて高い接着性を示すと云うが、本来ガラスである為、強度的に問題を残す。一方、カーボンは心臓弁のインペラーとして、他の追随を許さぬ程臨床面で用いられ、純粋なものは **biostable** で組織親和性にも優れている。しかし、材質が黒色である事、強度的に弱い事などで、整形外科、歯科領域に於ては単独では用いられておらず、従来のイン

プラント材料である金属、テフロンにコーティングして生体適合性を上げるのに用いられるに過ぎず、他の材料と比較して、特に選ぶべき格別の利点を持たない。これに対して、アルミナセラミックスは整形外科、歯科、口腔内の外科で多くの実績を積み、生体内安定性、組織親和性、接着性、強度等、全ての点で生体嵌植材料として優れた点を持つ。特に中耳腔内に嵌植する場合、完全無菌とは言えず、口腔内で人工歯根として応用され、良い成績を上げている単結晶アルミナ（サファイアセラミック）は、外耳道再建材料として最適と考えられる。

セラミックスを用いた外耳道再建術は、いづれも長期観察の報告はなされていないが、Shea, J., Homsy, C.¹⁴⁾ や Grote, J., Kuijper, W. 等^{15) 16)} の Teflon, Carbon 複合体 (Proplast®)、Reck, R.^{17) 18)} の Bioglass (Ceravital®)、Grote, J., Kuyper, W., de Croot, K.¹⁹⁾ や松本¹¹⁾ 等の磷酸カルシウム系水酸アパタイトの応用例が既に見られる。しかし、これらの報告例に比べて、単結晶アルミナを用いた我々の外耳道再建法は固定が容易でかつ安定しており、材料が透明な為、術視野が良好で、操作が容易な事に加えて、後壁材料固定に乳突洞の充填を要さず十分な骨橋の作成が可能である。

我々の再建法の中では、より広い視野が得られ、かつ再建材料の固定が確実な第2法がより優れていると思われたが、第1法、第2法とも従来の外耳道保存による鼓室形成と同等の外耳道が形成出来た。より長期観察の成績はいづれ報告するが、現在観察中の経過よりこの予報と変るものでないと予測され、骨橋下に炎症の強い中耳炎や真珠腫症例には、本手術法は安全かつ容易な術創部の清掃が可能で、よき適応になると思われる。

結 語

単結晶アルミナセラミックを用いて、外耳道後壁の再建を行った。再建方法は2種考案したが、いずれも、従来の後壁保存の鼓室形成術と同等の外耳道が形成された、本法の最大の利点は良好な

術視野が得られ、安全かつ容易に病変の清掃が可能な事にあるので、骨橋下に炎症の強い中耳炎や真珠腫症例によき適応となる。

参 考 文 献

- 1) Feldmann, H.: Osteoplastic approach in chronic otitis media by means of a microsurgical reciprocating saw. *Clinical Otolaryngol* 3 : 515~520, 1978.
- 2) Legoux, J.P. and Tarab, S.: Experimental study of bone conduction ears with mechanical impairment of ossicles. *JASA* 31 : 1453~1457, 1959.
- 3) Schnee, I. M. and Paterson, N.J.: Tympanoplasty: A Modification in technique. *Arch Otolaryngol* 87~91, 1963.
- 4) Lapidot, A. and Brandow, E. C.: A method for preserving the posterior canal wall and bridge in the surgery for cholesteatoma. *Acta Otolaryngol (stockh)* 62 : 88~92, 1966.
- 5) Richard, S. and Kilby, D.: Mastoidectomy using an osteoplastic flap. *J Laryngol Otol* 85 : 1007~1012, 1971.
- 6) Wullstein, S.R.: Osteoplastic epitympanotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 83 : 663~669, 1974.
- 7) Portmann, M.: "Open" or "Closed" technique in surgery of the middle ear. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 77 : 927~937, 1968.
- 8) Portmann, M. and Hiranandani, N.: Functional results in the reconstruction of bony meatus after radical mastoid operation. *Laryngoscope* 80 : 105~110, 1970.
- 9) Palva, T.: Reconstruction of ear canal in surgery for chronic ear. *Arch Otolaryngol* 75 : 59~64, 1962.
- 10) 谷口郷美, 鈴木茂身, 松山文彦, 堀井勝, 柴裕子 : 骨弁形成による鼓室成形術. *耳鼻臨床* 75 : 575~581, 1982.
- 11) 松本和彦, 熊川孝三, 船井洋光, 牛嶋達次郎, 船坂宗太郎: 中耳手術におけるアパタイトの応用. *日耳鼻* 86 : 288~294, 1983.
- 12) 敷田貞治, 藤沢章: セラミック・インプラントの実験. 金原出版1981.
- 13) 川原春幸: インプラント材料とセラミックス. *セラミックス* 10 : 30~48, 1975.
- 14) Shea, J.J. and Homsy, C.A.: The use of Proplasttm in otologic surgery. *Laryngoscope* 84 : 1835~1845, 1974.
- 15) Kuijpers, W. and Grote, J.J.: The use of proplast in experimental middle ear surgery. *Clin Otolaryngol* 2 : 5~15, 1977.
- 16) Grote, J.J. and Kuijpers, W.: Total alloplastic middle ear implant. *Arch Otolaryngol* 106 : 560~563, 1980.
- 17) Reck, R.: Tissue reactions to glass ceramics in the middle ear. *Clin Otolaryngol* 6 : 63~65, 1981.
- 18) Reck, R.: Bioactive glass ceramic: a new material in tympanoplasty. *Laryngoscope* 93 : 196~199, 1983.
- 19) Grote, J.J., Kuypers, W. and de Groot, K.: Use of sintered hydroxylapatite in middle ear surgery. *ORL* 43 : 248~254, 1981.

原稿到着: 昭和58年12月2日
別刷請求先: 竹田泰三
〒520-21 滋賀県大津市瀬田月輪町
滋賀医科大学耳鼻咽喉科学教室