鼓室，乳突洞の再建

—耳珠軟骨板の応用—

村 田 清 高

Reconstruction of the Middle Ear with Tragal Cartilage

Kiyotaka Murata

(Kyoto Univ.)

Removal of the posterior canal wall and broadening of the tympanic annulus were carried out in hopes of attaining a complete elimination of inflammation and cholesteatoma.

The technique was designed so that an antrum cavity and tympanic annulus with a cartilage plate would result. This cartilage plate divided the large excentrated mastoid cavity into two parts, namely reconstructed antrum and residual cavity exposed to the external canal.

A well ventilated middle ear space can be rebuilt using this procedure.

は じ め に

鼓室形成術の目的は，炎症の除去と伝音系の再建である．しかし，従来の術式では，外耳道後壁骨性鼓膜輪をできるだけ残すよう操作するため，病巣の清掃が不十分となり，耳真珠腫の場合は，再発をみることも，少なくない．例えば，Sheehy²⁰⁾は，intact canal wall technique では，35% 真珠腫を取り残すといい，Donald et al⁴⁾は，Scutum と耳小骨を残すと，70% が不成功に終ると述べている．Cole³⁾ もまた，外耳道後壁を残すと，真珠腫の再発をみると述べている．Smyth²¹⁾ は，combined approach を用い，術中，完全に真珠腫を除去しえたと思う場合でも，上鼓室，中鼓室に，それぞれ11~12% 真珠腫の取り残しがあると報告している．そして，子供の場合には，この傾向がつよく，20% に達すると述べている．さらに，段階的鼓室形成術を行った症例を検討した結果，その20% において，真珠腫の残存をみとめたとも述べている．とくに，含気蜂巣發育良好例では，術後 closed にする場合，鼓室腔容積に対して，乳突蜂巣削開により生じた腔の容積が大となる関係上，種々のトラブルがおこる¹⁷⁾．すなわち，この場合には，小鼓室腔に対し，乳突蜂巣削開後に生じた巨大腔がくっついた形になり，しかも，両者間をつなぐ狭い連結部には，耳小骨があるので，ドレナージが不良となる．かくして，肉芽の増生が促進され，retraction cholesteatoma 出現の原因ともなる．以上のような事実を考慮すると，外耳道保存手術は，熟練者のみが行うべきもので¹⁰⁾，一般耳科医のためには，他の術式が推奨さるべきと考える．

その方法の原則は、④外耳道後壁を除去し、上鼓室を削開し、骨性鼓膜輪も広く拡大して、徹底の清掃を行えるよう手術を計画する。⑤次に、良好な鼓室乳突洞を再建し、併せて、乳突蜂巢削開後に生じた巨大腔の良好なドレナージを確保する様手術をすすめることであろう。

私は、この目的を達するため、耳珠軟骨板を用い、小乳突洞、上鼓室を形成し、その一端を新生鼓膜の支えに利用し、かつ、軟骨板より外側の残りの削開腔を外耳道へ開放するという方法を考案した。これは、外耳道後壁の形成と、大きな鼓室腔の確保および開放腔に伴う種々の難点を軽減するはずである。また、その術式から考えても、この方法は、中耳根治術後の鼓室、乳突洞の再建にも応用できるはずである。本論文では、その手術手技とその理論的根拠について申し述べる。

手 術 手 技

この方法を正しく適用するには、症例を選ぶ必要がある。すなわち、外耳道後壁を除去し、骨性鼓膜輪も広く拡大して清掃を要する症例が、この術式の適応といえる。例えば、図1に示した症例のように、外耳道後壁がなく、残りの骨性鼓膜輪を広く拡大した状態にあるものが、その適応と考える。したがって、ここではこのような症例を対象とした手技について述べることとする。

1. 耳珠軟骨板を採取：耳珠の外側で、外耳道寄りに切開を行い（この切開を行うと、術後の瘢痕がめだつことなく、美容的にみても望ましい）、軟骨膜を両面につけた状態で、できるだけ大きく軟骨を採取する。

2. この板状の軟骨を、図1の点線のごとく、トリミングする。この際、次の点に留意する。すなわち、中頭蓋窩、後頭蓋窩などと接着する軟骨面a—c—bの接着線は、可能なかぎり外側におき、軟骨板の内側の腔（再建上鼓室、乳突洞）を、できるだけ大きくするようつとめることである。次に、鼓膜の支えに使用するa—bの部分は、もとあった外耳道後壁の鼓膜輪にできるだけ近い位置とする。この操作により、鐙骨は、明視下におくことができる。なお、軟骨板の固定がわるいときは、bの部分で、楔状の切れこみを入れ、外耳道後壁の残りの高まりに、この部が合致密着するようにすればよい。以上のように操作すると、軟骨板の前の部分は鼓膜の支えの一部として利用でき、後の部分は乳突洞再建に役立つ。すなわち、この操作によ

図1—右耳。外耳道後壁を除去し、骨性鼓膜輪を拡大したところ。

T 耳管、P 岬角、RW 正円窓、S 鐙骨、SSC 上半規管、HSC 水平半規管、ISC 後半規管、SS 状静脈洞骨壁。

図2—右耳。耳珠軟骨板で、小乳突洞を形成したところ。TC 耳珠軟骨板、PW 骨部外耳道後壁の残りの高まり、CT 鼓索神経、P 岬角、SS 状静脈洞骨壁。

り、外側に残る削開によって生じた巨大腔を狭小化することができる(図2)。

3. 鐙骨頭へ、コルメラを立て、要すれば、スポンゼルで固定し(図3)、その外側へ、鼓膜形成のため、側頭筋筋膜を張る。残余の筋膜は、軟骨板のカバーにあてる(図4)。

4. 外耳道に、T切開を行うか、または、筒状の上皮の長径に沿って、2-3ヶ所切開し、皮弁を形成し、新生鼓膜とした筋膜前部、上部、下部をこの皮弁で被う。後壁の皮弁は、削開腔を被覆するようにする。

5. 外耳道へ開放した削開腔が大きいときは、側頭筋よりの前茎筋肉弁および、耳介後下部の骨膜結合組織弁を作製し、開放腔の上部、後部および下部に充填し、腔を小さくし、かつ露出骨面をできるだけ少なくする(図5)。

6. この筋肉弁などの表面に、外耳道後壁よりの皮膚弁をあてる。

7. 外耳道より、スポンゼル、タンポンを入れ圧迫する。

以上のような手技を行うと、図6に示したような状態で、鼓室乳突洞が再建される。また、外耳道へ開放された削開腔は、筋肉弁によって充填され、著しく狭小化する。

図3—鐙骨頭へ、コルメラを置いたところ。Cコルメラ。

図4—筋膜で鼓膜を再建したところ。白い部分は、鼓膜上においたスポンゼル。ED新生鼓膜、Sスポンゼル、SF外耳道皮膚弁。

図5—削開乳突洞へ、筋肉弁を充填する。鉗子でつまむのは後茎弁。

AP前茎筋肉弁 PP後茎骨膜結合組織弁。

図6—再建後の水平断面。

FN顔面神経、RW正門窓窩、S鐙骨、Cコルメラ、T耳管、A再建乳突洞、TC耳珠軟骨板、ED新生鼓膜、EAC外耳道、CR耳介軟骨、M開放乳突腔を充填する筋肉弁。

考

中耳炎術後の鼓室乳突洞の aeration, ドレナージは、2通りの方法で行われる。その1つ

按

は、耳管を介して行われ、他は、削開腔を外耳道へ開放することにより行われる。前者は、

Closed technique と呼ばれるものであり、後者は、Cavity technique と呼ばれるものである。前者の利点は、正常耳と同様の外耳道を維持し、音響学的に有利であることである¹²⁾。しかし、この手技を行う場合は、上鼓室は狭く、かつ、耳小骨周囲のせまい隙間を介して、削開後生じた巨大な腔よりの排泄が行われなければならない。因みに、段階的鼓室形成術の成績が良いのは、この部位に耳小骨がなく、ドレナージが良好なことによると考えてよい。この問題の解決は、削開によって生じた腔を外耳道へ開放することによってなされる (Cavity technique) が、この方法には、別の点で問題が生ずる。すなわち、術後の上皮化不良と音響学的損失である。

著者が、今回発表する手技に関連して、今一度 Cavity technique と Closed technique の問題点を整理すると、次の3つの問題にしばられる。

(1)狭い上鼓室を介して、術後生じた巨大腔からのドレナージが行われる際の問題点：

①この問題に関連して、耳小骨連鎖の処置がまず検討さるべきと思う。

音響学的に考えると、鼓膜より、卵円窓へ達する伝音系路中にえられる音響利得は、鼓膜、鐙骨板比を17、テコ作用を1.3とすると(Békésy¹¹⁾)、27.5 dB である。このうち、テコ作用による利得は、2.5 dB に過ぎない。このことは、鼓膜と鐙骨が有効に連結されておれば、ほとんど、中耳伝音機能に支障のないことを意味している。臨床例で、鼓膜が鐙骨に直接癒着し自然に鼓室形成Ⅲ型になったものや、段階的鼓室形成術で、コルメラ形成後では、気骨導差のほとんどない例をよく経験するが、これらのことも、以上の結論を支持している。さて、手術を行う場合、①耳小骨周囲の肉芽や真珠腫は、耳小骨連鎖を残存した状態で除去することは困難である。②病巣除去の際、伝音系に与える機械的衝撃をさけがたい²²⁾。③周囲の肉芽を可及的に除去する場合、残存肉芽の増生で、耳小骨周囲

は、狹隘となり閉塞されやすい。以上の事実を参照すると、手術にあたって、積極的に、砗磲関節をはずし、槌、砗骨を除去し、この部の清掃を行ってのち、伝音系の再建をこころみる方が、賢明といえる。私は、本手術法の適応になるような症例では、積極的に耳小骨を除去し、その周囲の肉芽を除去し、耳小骨再建の際にはコルメラとして、砗骨を使用している。そして、この方法を実施することにより、再建耳小骨連鎖の周囲の隙間は、数倍化されることを経験している。retraction cholesteatoma の原因を、scutum の除去の有無や、外耳道後壁の補填の有無と関連して考えるものも多いが、これは、むしろ、2次的な要因であり、一次的要因としては、手術により生じた巨大削開腔と小鼓室腔の間の狹隘な連結部の存在にあると考える。

というのは、このような状況下では、Bernouilli の原理によって、狹隘部に、常に陰圧が加わるはずであり²⁾、この条件下では、耳小骨、とくに槌砗骨などの支えは、かえって、形成した鼓膜の陥凹を促進することになると考えられる。

以上の理由からも、私は、耳小骨連鎖周囲には、可及的に大きな隙間をつくる必要があると考えている。とくに炎症が強いものや、真珠腫の場合には、この配慮が必要で、槌砗骨を残存してよい根拠はない。なお、コルメラに使用する耳小骨の運命については、多数の検討があり、他の手術手技による場合でも、同じことが言えるので、ここでは省略する。

④鼓室と乳突洞の狹隘な連結部を拡大する方法として、中頭蓋窩直下部、迷路上部などの Anterosuperior perilyabyrinthine air cells の開放は有効な方法と考えてよい。

真珠腫、増生肉芽を徹底的に除去するには、上述の部位の病巣も除去することが必要である。そして、これを忠実に行うことによって、鼓室と乳突洞間には、必然的に広い通路が形成されることになる。また、この際、上鼓室の再建を可能とする手技が考案されておれば、この部位を十分に除去して、清掃を行いうるので、

以上の目的達成にさらに有利な条件を加えたことになる。そして、上述したように、私の手術方法では、軟骨板の一端を鼓膜の支えに使用しているので、この面からも、この手技は利点を有している。

①削開によって生じた巨大腔を狭くする **obliteration technique**⁸⁾ は、上述の狹隘部に与える巨大な削開腔の影響を少なくする目的の手術と考えてもよい。しかし、この方法で用いる充填物は、骨片を除けば次の点で問題がある。例えば側頭筋、脂肪、骨膜⁹⁾、結合組織などを用いる場合には、それらからおこる滲出液や壊死組織などの発生を無視しうる訳にはいかず、これまでの方法では、そのドレナージは、前述の狭い通路を介して行わざるをえない。著者の方法では、以上の充填物を収める腔を外耳道ヘドレナージしてあるので、この問題は解決されている。

(2)開放乳突洞の不良上皮化の問題：

乳突蜂巣削開に関連する問題点としては、5つの点があげられる。すなわち、①病巣含気蜂巣の残存、②削開後に生ずる狭くかつ複雑な部位での、再生上皮貯留と感染、③骨膜を欠く粗骨面での良質肉芽の抑制¹¹⁾、④とくに含気蜂巣発育良好例では、削開後に生ずる巨大腔と関連するトラブル¹²⁾、⑤この他に、外耳道に巨大腔が随伴する際の音響学的不利¹²⁾、などがこれに該当する。

さて、以上の問題を考慮しながら、私の行った手術方法の功罪を考えてみたい。

著者の方法では、上述の①②の問題解決のため、次の工夫を行っている。すなわち、迷路周囲および隅角の蜂巣の削開面を、軟骨板内側におき、粘膜面として再建される乳突洞に含めてある。かくして、上述の蜂巣削開と関連しておこる上皮化の問題を回避しうることになる。次ぎに、③④⑤の問題解決のため、次のような配慮を行っている。すなわち、使用する軟骨板をできるだけ大きくし、外耳道へ開放する削開によって生じた巨大腔の割合を少なくするよう努

力している。この努力を行っても、なお開放腔が大なる場合には、**Musculoplasty** の手技を用い、前茎弁後茎弁の両者を、開放腔の後外側に充填し、かつ、その表面を、外耳道より皮膚弁で覆ってある。この操作を行うことにより、粗骨面の露出は少なくなり、肉芽増生、上皮化は良好となる¹¹⁾。また、開放腔は、小さくなる。

(3)巨大開放腔に伴う音響学的損失の問題：

上述の筋肉弁充填と、軟骨板を可及的に外側に位置させることで改善される。

以上の術式の特徴を要約すると次のようになる。すなわち、炎症抑制の面からみると、この方法では、外耳道後壁の除去、骨性鼓膜輪の拡大を行うことになり、病巣を広範に除去清掃しうる。また、削開により生じた巨大腔は、2つに分けられ、1つは、外耳道ヘドレナージし、残りの再建小乳突洞と鼓室腔は、耳管ヘドレナージすることになる。

次ぎに、伝音系の再建の面から、この手技の特徴を述べると次のようになる。すなわち、軟骨板で、鼓膜後部を支えるので、耳小骨連鎖の再建や鼓膜再建は容易となり、かつ、大きな鼓室腔を確保できることになる。さらに、開放腔を筋肉弁、軟骨板で狭くし、上皮化困難化を防止し、かつ、音響学的損失を少くしている点に利点がある。

本法に関連して次の問題点について、私見を述べておきたい。

④使用される軟骨板の運命については、長期の **follow-up** を要するので、現段階では、決定的なことは言えない。しかし、中耳へ留置した軟骨については、比較的長期間残存したとの報告がある¹⁵⁾¹⁹⁾²³⁾。また、柳原²⁴⁾によると、軟骨は、組織液によって栄養され、移植に際して炎症反応が少なく、感染に対して抵抗力が強く、生着性良好という。さて、使用した軟骨板がある一定期間の経過後吸収される場合には、次の状態がもたらされると思う。すなわち、その外側は、上皮と上皮下の癒痕組織となり、その

内側は、粘膜面となると推測される。そして、このような状況になっても、私が上述したこの術式の利点は、なお、のこされていると考えたい。

⑩次に段階的鼓室形成術⁵⁾¹⁶⁾との関連について次の考えを敷衍しておきたい。段階的鼓室形成術では、外耳道後壁を残しておく必要がある。したがって、この術式では、病巣を十分に清掃できない症例に遭遇する可能性がある。また、この手術法を採用すると、2回に分けて手術を行うことになり、著者が今回発表する手術手技は、この問題点が解決をみている点でも、有意義と思っている。

最後に、次の事実を併記しておきたい。すな

わち、本法の適応症例としては、先にも述べたように、外耳道後壁、骨性鼓膜輪などの広い除去、上鼓室削開を要する真珠腫、著しい肉芽増生を伴う中耳炎症例があげられるが、その他に次の1, 2, 3の問題とも関連して、有用性がある。

①含気蜂巢發育良好例では、外耳道後壁（橋部）を残し、これと軟骨板を用いて、削開腔の一部を外耳道へドレンする方法が行える。

②顎関節骨折その他の顔面外傷で、外耳道の破損があるとき、乳突蜂巢削開による腔を介して新しく、外耳道を作製できる。

③中耳根治術後の鼓室乳突洞の再建が可能となる。

ま と め

外耳道後壁の除去、骨性鼓膜輪の拡大を要する症例に、耳珠軟骨板を使用し、鼓室乳突洞を再建する新しい試みを述べた。

松学教授の御校閲を深謝致します。

参 考 文 献

- 1) Békésy, G. von & Rosenblith, W. A. : The mechanical properties of the ear. In Stevens, S. S. (Fd.) : Handbook of experimental psychology. (Shambaugh's Surgery of the ear 1967より引用)
- 2) Bhide, A. : Etiology of the retraction pocket in the posterosuperior quadrant of the ear drum. Arch. otolaryngol. 103 : 707~711, 1977.
- 3) Cole, J. M. : Conservative tympanomastoidectomy. Laryngoscope 84 : 783~792, 1974.
- 4) Donald, P., McCabe B. et al : Atticotomy, a neglected otosurgical technique. Ann. otol. 83 : 652~662, 1974.
- 5) 柳原尚明, 山本悦生, 他 : 段階的鼓室成形術の検討. 耳鼻臨床 69 : 311~316, 1976.
- 6) Goodhill, V. : Tragal perichondrium and cartilage in tympanoplasty Arch. otolaryngol. 85 : 480~491, 1967.
- 7) 後藤敏郎監修. 耳鼻咽喉科学1960.
- 8) 本多芳男 : 慢性中耳炎と手術的療法—特に真珠腫の対策について—真珠腫症例の術後の変貌. 第79回日耳鼻総会宿題報告, モノグラフ.
- 9) 熊沢忠躬, 馬場昭夫, 他 : Tympanoplasty における骨膜を茎とする骨移植 耳鼻臨床 60 : 521~524, 1967.
- 10) 小出靖, 他 : 乳突削開後の外耳道形成—手術の注意点—耳鼻臨床 62 : 28~34, 1969.
- 11) 小出靖, 他 : Mastoid 削開と外耳道形成—若干の考察と試み— 耳鼻臨床 61 : 187~194, 1968.
- 12) 内藤雋, 他 : Meatotympanoplastik —特に術後聴力を中心として—. 耳喉 37 : 405~411, 1965.
- 13) 中野雄一 : 慢性中耳炎の病態と手術的療法—特に真珠腫の対策について—. 上鼓室真珠腫の臨床, 第79回日耳鼻総会, 宿題報告モノグラフ.
- 14) Parkins, R. : Tympanomastoid reconstruction : An operative procedure for anatomical and functional restoration of the radicalized ear.

- Laryngoscope 86 : 416~430, 1976.
- 15) Pfaltz, C. R. et al : Substitution of the stapedial arch by free cartilage graft. Arch Otolaryngol 87 : 47~51, 1968.
- 16) Rambo, J. H. T. : The use of paraffin to create a middle ear space in musculoplasty. Laryngoscope 71 : 612~619, 1961.
- 17) 斎藤春雄, 他 : 乳突蜂巣發育良好例の手術. 臨床耳科 5 : 136~137, 1978.
- 18) 鈴木淳一, 他 : 根治手術中耳の鼓室乳突洞の再建. 耳鼻臨床 69 : 1665~1671, 1976.
- 19) Shea, M. C. et al : Tragal cartilage as an ossicular substitute. Arch. Otolaryngol. 86 : 308~317, 1967.
- 20) Sheehy, J. L. : Plastic sheeting in tympanoplasty. Laryngoscope 83 : 1144~1159, 1973.
- 21) Smyth, G. D. L. : Postoperative cholesteatoma in combined approach tympanoplasty. Fifteen year report on tympanoplasty part 1. J. Laryng. Otol. : 90 : 597~621, 1976.
- 22) Smyth, G. D. L. : Sensorineural hearing loss in chronic ear surgery. Ann. Otol. 86 : 3~8, 1977.
- 23) 高原滋夫, 他 : 鼓膜, コルメラ形成材料に何を用いるか, その利点. 耳鼻臨床 65 : 372~374, 1972.
- 24) 柳原尚明, 他 : 鼓室成形再手術における耳珠軟骨の利用. 臨床耳科 5 : 202~203, 1978.
- （原稿到着：昭和53年9月2日
別刷請求先：村田清高
〒606 京都市左京区聖護院川原町53
京都大学医学部耳鼻咽喉科学教室）