真珠腫による内耳瘻孔症例の術後聴力

飯野ゆき子・中村 寧・平川 治男
大蔵 眞一・澤木 誠司・鈴木 淳一

Postoperative Hearing of Patients with Labyrinthine Fistula due to Cholesteatoma

Yukiko Iino, Yasushi Nakamura, Haruo Hirakawa, Shin-ichi Okura
Seiji Sawaki and Jun-Ichi Suzuki

(Teikyo University School of Medicine)

The surgical management of labyrinthine fistula caused by cholesteatoma is still controversial. We analyzed the clinical features, surgical management and postoperative hearing of 41 patient with labyrinthine fistula. Before the operation, about 40% had bone conduction within 20 dB of normal, and only three patients were totally deaf. Three surgical approaches were employed for the labyrinthine fistula in the first stage operation: 1) complete removal of the cholesteatoma matrix followed by closing of the fistula, 2) leaving the matrix on the fistula in situ, and 3) leaving the subepithelial granulation tissue in situ with removal of the cholesteatoma matrix. Of the 23 patients treated with total removal of matrix at the first operation, three became totally deaf and bone conduction deteriorated in three others. On the other hand, no postoperative deterioration of bone conduction was observed in those with matrix or granulation tissue left in situ. In the former group, pathogenic bacteria were frequently isolated from patients with deterioration of bone conduction, indicating that the inner ear damage was caused by bacterial infection of a labyrinth through the fistula. We conclude that the labyrinthine fistula should be treated in a second stage operation after inflammation has subsided, if the ear has definite infection and/or inflammation at the first stage.

Key words : labyrinthine fistula, postoperative hearing, cholesteatoma matrix

はじめに

中耳真珠腫症例では、外側半規管をはじめとする内耳瘻孔を有する症例に遭遇することは稀ではない。内耳瘻孔を有するものの術前の臨床像は多彩であり、かならずしも高度の難聴を伴ってはおらず、眩暈の既往のないものも多い。内耳瘻孔症例では、手術手技あるいは手術法により、術後の内耳障害が起こる危険性が非常に高い。しかしその瘻孔をいかに処理するかに関しては確立された方法がなく、術者の理念に基づいてその都度行なわれているのが現況のようである。われわれの施設でも瘻孔

を有する症例にたいしてさまざまな方法を試みた。そこで本稿では、内耳瘻孔を有する症例の臨床像と瘻孔の処理法、ならびに術後聴力を調べ、いかなる方法が望ましいかを検討した。

対象と方法

1983年1月から1993年12月までの11年間に、帝京大学耳鼻咽喉科にて鼓室形成術を施行した中耳真珠腫初回手術例は517耳であった。そのうち手術時に内耳瘻孔を確認した症例は41例41耳(7.9%)であった。これら41例(性

別：男29例，女12例．年齢：6～70歳，平均43.6歳）を対象とした．これらの症例の術後経過観察期間は3カ月から120カ月，平均29.5カ月である．真珠腫の侵入経路から真珠腫の型を分類すると，もっとも多かったのは弛緩部型真珠腫で半数以上の25耳を占め，ついで緊張部後上部型5耳，弛緩部+緊張部後上部型5耳，その他癒着型や先天性真珠腫などが6耳であった．

これら内耳瘻孔症例の術前術後の聴覚検査結果と，術前の臨床像や術中の瘻孔の状態並びにその処理方法を比較検討した．術後聴力は，術後2週目と最終検査時の骨導聴力をもって評価し，平均聴力レベル（500，1000，2000 Hz）で15 dB 以上，4000 Hz で30 dB 以上の閾値上昇がどちらか一方でも認められた場合を聴力悪化と判定した．なお術後に平均骨導聴力レベルが15 dB 以上改善した場合には，改善とした．

結 果

1) 術前聴力と内耳瘻孔の状態

対象例の術前聴力は，3耳において聾であったが，38耳には残存聴力を認めた．また平均骨導聴力に比し，4000 Hz の骨導閾値上昇が認められた症例が多かったが，15耳は平均，4000 Hz とも骨導聴力正常範囲内であった（表1）．よって術前聾の症例を除く38耳につき，術後骨導聴力の変動を検討した．

表1 対象例の術前骨導聴力
(n=41)

聴力レベル (dB)	症例数 平均骨導聴力* 4000 Hz	
～ 20	15	15
～ 40	15	12
～ 60	8	5
60<	0	6
聾	3	3

* 500，1000，2000 Hz の3分法による平均

内耳瘻孔を認めた部位は外側半規管隆起が32耳ともっとも頻度が高く，ついで外側-前半規管膨大部付近が8耳，前半規管総脚部が1耳であった．術前骨導聴力と内耳瘻孔部位の間には有意な相関は認められなかったが，術前聾の3耳中2耳は外側半規管から前半規管に及ぶ大きな瘻孔であった．残りの1耳は，外側半規管隆起のみの瘻孔症例であった．

内耳瘻孔の状態は以下の2つに分類した．すなわち内耳膜が露出するも内耳への真珠腫の侵襲が認められない状態，もう1つは膜迷路の深くまで真珠腫が侵入していたり内耳膜に癒着している状態である．初回手術にて瘻孔部を露出し状態を確認した26耳にて，それぞれの状態における術前平均骨導聴力を表2に示した．膜迷路深くまで入り込んでいたものにおいて閾値上昇がより大きかったが，各々の群におけるレンジが非常に大きく，よっ

表2 瘻孔の状態と術前骨導聴力
(n=26)

瘻孔の状態 (症例数)	術前平均骨導聴力 (dB) 平均±SD	レンジ
内耳膜露出 (n=20)	27.4 ± 18.7	0 - 70 以上
迷路内に 侵入または癒着 (n=6)	35.6 ± 36.4	0 - 70 以上

表3 術前聴力と術後の骨導閾値変化
(n=38)

術前平均 骨導聴力* (dB)	術後の骨導閾値変化 (症例数)		
	変化なし	一過性上昇	恒久性上昇 (聾)
～ 20	10	0	5 (2)
～ 40	12	2	1 (1)
～ 60	8	0	0
計	30	2	6 (3)

* 500，1000，2000 Hz の3分法による平均

て有意差は認められなかった。

2) 術前聴力と術後骨導閾値変化

術後2週間後の聴力検査にて骨導閾値上昇を認めた8耳中、2耳はその後骨導の回復を認めたが、6耳は骨導が悪化したままであった。そのうち3例は激しい前庭症状とともに術後比較的早期に聾となった。術後聴力不変の30耳(骨導閾値改善を認めた2耳を含む)はその後の経過観察中に閾値上昇を認めるものはなかった。

術前聾症例を除く38耳の、術前骨導聴力と術後の骨導閾値変化を表3に示す。骨導閾値上昇を認めた症例は、術前比較的聴力の保たれていたものがほとんどであった。

3) 瘻孔の処理法と術後骨導閾値変化

我々の施設では真珠腫にたいして、原則的には外耳道後壁を削開し“bridge”を除去し真珠腫を摘出後、後壁を再形成する open & closed 法¹⁾を施行している。この

方法による瘻孔の処理法は2つに大別される。すなわち初回手術で真珠腫上皮と共に上皮下組織も瘻孔上から摘出し、種々の材料で瘻孔を閉鎖した後、骨板にて後壁を形成し全中耳腔を再建して、鼓室形成0型¹⁾あるいはI型、III型変法とする方法。もう1つは、初回手術時には瘻孔上の真珠腫上皮や肉芽組織をくりぬいて残し、除去せず瘻孔を露出させないで、骨板にて後壁を形成し鼓室形成0型とし段階手術で二期的に摘出する方法である。前者を施行した症例は25耳(2耳は術前聾)、後者は15耳であった。なお術前から聾の1耳は巨大真珠腫で、中、後頭蓋窩の脳硬膜に広範囲に真珠腫が癒着しており摘出不能だったため、根治手術とせざるを得なかった症例であった。

術前聾症例を除く38耳における、瘻孔の処理法と術後の骨導閾値変化を表4に示す。一期的に上皮や肉芽を摘出した症例中、6耳では恒久性の骨導閾値上昇をきたし

表4 瘻孔の処理法と術後の骨導閾値変化 (n=38)

瘻孔処理法	術後の骨導閾値変化 (症例数)		
	変化なし	一過性上昇	恒久性上昇 (聾)
真珠腫上皮、上皮下肉芽全摘出	15	2	6 (3)
真珠腫上皮を残す	8	0	0
上皮下肉芽を残す	7	0	0
計	30	2	6 (3)

表5 瘻孔の状態と術後の骨導閾値変化 (n=23)

瘻孔の状態	術後の骨導閾値変化 (症例数)		
	変化なし	一過性上昇	恒久性上昇 (聾)
内耳膜保存	14	1	4 (2)
真珠腫上皮、内耳膜に癒着また侵入	1	1	2 (1)
計	15	2	6 (3)

図1 術前の検出菌と術後骨導閾値変化 (n=38)

そのうち 3 耳が術後聾となった。さらに 2 耳において一過性の骨導閾値上昇を認めた。一期的には上皮や肉芽を処理せず、瘻孔を露出しなかった群では全例、骨導閾値は保たれていた。

一期的に瘻孔上の真珠腫上皮を摘出した 23 耳(術前聾症例を除外)における、瘻孔の状態と術後骨導閾値の変化を認めたのが表 5 である。真珠腫上皮を瘻孔上から剝離したさい、膜が露出したものの損傷がないと思われたものが 19 耳であった。また迷路内に深くはいりこんでおり、真珠腫を摘出するさいに膜迷路に損傷を加えたり、外リンパ液の漏出を認めたものは 4 耳であった。内耳膜が保存されたと思われたものでも 4 耳に術後の骨導閾値上昇が認められた。

この真珠腫を一期的に摘出した 23 耳中、軟部組織やジェルフォームで閉鎖した症例は 16 耳、骨片や軟骨片にて閉鎖したのは 7 耳であった。その結果、骨導閾値上昇をきたした 8 耳すべてが軟部組織などで閉鎖した症例であった。

4) 術前の検出菌と術後骨導閾値変化

術前の外耳道および耳漏からの検出菌と、術後の骨導閾値変化を瘻孔の処理法別に検討した(図 1)。38 耳中 24 耳から、*Pseudomonas aeruginosa* や *Staphylococcus aureus* などの病原菌が検出された。また 14 耳では *Staphylococcus epidermidis* や *Corynebacterium* などの非病原菌が検出されるか、または菌が陰性であった。骨導閾値上昇をきたした 8 耳ではほとんどが病原菌陽性症例であった。一方、一期手術で瘻孔上の上皮を残した群では、15 耳中 11 耳において病原菌が陽性だったにもかかわらず、骨導の悪化を認めた症例はなかった。

考 察

1) 内耳瘻孔の頻度、瘻孔の状態について

中耳真珠腫症にしばしば瘻孔が存在することは周知の事実である。その頻度に関しては報告者によってさまざまであり、真珠腫症全体で、3.6%²⁾から 13.9%³⁾、だいたい 10% 内外と報告されている。われわれは今回過去 11 年間の中耳真珠腫症の初回手術例を検討した所、その頻度は 7.9% との結果を得た。この数字は決して内耳瘻孔が稀ではないことを物語っている。

内耳瘻孔はいずれの報告でも外側半規管が最も多いが、その半規管瘻孔の状態は、Gacek⁴⁾によれば以下のごとく進行する。まず骨迷路の最内側層である endosteal

bone のみが残存している場合は手術用顕微鏡をとおして blue line として観察される。さらに endosteal bone が破壊されると、瘻孔が生じ、endosteal membrane が露出する。これが手術時に真珠腫を剝離したとき露出する“内耳膜”である。しかしさらに骨破壊が進行すると、真珠腫は endosteal membrane、さらに膜迷路に癒着する。その結果、手術操作により、膜迷路の破壊、外リンパ液の漏出を認めることになる。

今回の結果では、瘻孔を有した 41 耳例中、聾が 3 耳存在したものの、約 4 割は平均骨導聴力が 20 dB 以内のものであった。近年の Kim ら⁵⁾の報告によれば、瘻孔症例で術前の骨導聴力が 40 dB 以内のものは 45% を占めているという。この報告に比較すると、われわれの症例の方が骨導閾値の保たれている症例が多い。しかし低、中音域に比べ、高音域の閾値上昇を認める症例は多かった。片平ら⁶⁾も瘻孔症例では、高音域により高度の骨導低下が認められると報告している。術前から聾である症例の頻度としては、30%⁷⁾、12%⁸⁾、25%⁹⁾などの報告がある。さらにこの術前聴力と内耳への真珠腫の浸潤の程度を調べてみると、深く膜迷路まで浸潤しているものに骨導聴力の悪いものが多い傾向があるものの、有意差は認められなかった。また澤木ら¹⁰⁾が報告しているように、術前に眩暈や瘻孔症状のないものも多かった。このように、症状や耳科学的検査所見からのみでは内耳瘻孔の存在、程度が明確ではない症例があることは事実である。

近年の画像診断の進歩はめざましいものがあり、その瘻孔の有無ないし程度が比較的容易に術前に診断できる場合が多くなってきた。我々は真珠腫症の手術症例に関しては、全例に水平断側頭骨 CT と MRI-CT を撮影し、且つ瘻孔が疑われる場合には冠状断 CT も撮影しているが、瘻孔の診断にはこの冠状断 CT と、T2 強調画像にてリンパ腔がきれいに描出される MRI がとくに有用である。よって内耳瘻孔を有する真珠腫の手術の際は、あらかじめ瘻孔の部位、その大きさが予想可能であることから、いかに瘻孔を処理するかを術前に十分検討することも可能である。そのような意味で今回われわれは、瘻孔の状態とその処理法が術後の聴力にいかなる影響を与えるかを検討することにより、術前から最も望ましい対処の仕方を計画できるのではないかと考え、今回の検討を試みた。

2) 瘻孔の処理法と術後聴力について

現在までこの瘻孔の処理方法に関しては、種々の議論がある。大別すると1次手術で瘻孔上の真珠腫を摘出し、瘻孔を露出して閉鎖する方法、そして、もう1つは1次手術では瘻孔上の真珠腫上皮は除去しない方法である。後者の場合、さらに2つの方法が取られる。すなわち、1次手術では瘻孔上の真珠腫上皮のみを残してclosed法をとり2次手術で摘出する方法と、瘻孔上の真珠腫上皮を温存したままopen法をとる方法である。われわれの施設では巨大真珠腫など極く一部の症例を除き、全例に対して前述したごとくopen & closed法¹⁾を行なっている。その結果、術後3例(8.0%)の聾を含め骨導閾値上昇が認められた症例はすべて、一期的に聾孔上の真珠腫や肉芽を摘出し瘻孔を処理した症例であった。近年の報告では、種々の処理法を総合して内耳瘻孔症例の3.3%¹¹⁾から10.5%¹²⁾で術後聾となっている。3.3%と最も頻度の少ない報告をしたGormley¹¹⁾は、open法の場合は、真珠腫上皮をそのままとし、closed法を取る場合は瘻孔上の上皮のみをくりぬいて残し、二期手術の際に摘出している。また術後聾が10.5%と最も高頻度の報告をしたPfaltz¹²⁾はすべての症例に対し、一期的に真珠腫を摘出し瘻孔を軟骨とフィブリン糊で閉鎖している。Sannaら¹³⁾は201耳という非常に多い瘻孔症例を経験しているが、closed法を行なった84耳中、一期的に真珠腫上皮を除去した45耳中2耳が聾となったが、一期手術では瘻孔上の上皮のみを残した39耳全例で聴力が保存された。この結果から、Sannaらは瘻孔が小さい時は一期的に上皮を摘出し閉鎖しうが、瘻孔が大きいときは瘻孔上の上皮のみを残し、約6カ月後の2次手術の際に摘出するのが安全であると述べている。

瘻孔を塞ぐ材料としては、筋膜、骨膜、軟骨¹²⁾、骨¹⁴⁾などが報告されているが、それに加え近年は、フィブリン糊を併用し¹²⁾確実に閉鎖が可能となっている。また大きい瘻孔のさいは単に瘻孔を覆うのみならず、筋膜あるいは骨、軟骨片を瘻孔につめてしまう方法も以前から行なわれているようであるが、このさいは機械的な膜迷路の損傷のため、術直後は高度の平衡障害が起こるのは必至と考えられる。われわれは、閉鎖の材料として筋膜、骨膜などの軟部組織や骨、軟骨片を用いていた。しかし例数が少ないものの後者で閉鎖したものでは術後聴力悪化をきたした症例が少なかった。また硬組織の方が、術後に内耳に対して中耳腔の圧変化が直接影響することに

よるめまい感が生じにくいと思われる。よって、瘻孔閉鎖は骨、軟骨を用い、さらにフィブリン糊を使用し確実にこなすべきと考える。

3) 内耳障害をきたす機序

瘻孔上の真珠腫上皮をくりぬいて島状に残し、closed法をとり、二期手術にて瘻孔を処理するという方法は、Lawら¹⁵⁾によって紹介されているが、その後Sheehyら⁸⁾、Sannaら¹⁶⁾により内耳障害をきたしにくい安全な方法として勧められている。この理由として、①closed法の場合二期手術の際の中耳腔は、通常は感染もなく炎症も収まっている、②もし遺残させた真珠腫上皮が発育していても、パール上になっており摘出するのも比較的容易となっている。われわれも瘻孔上に真珠腫や上皮肉芽を残した15耳中10耳にたいして二期手術を行ない、瘻孔部の処理を行なったが、術後、聴力の悪化を認めたものはなかった。その詳細に関しては、平川ら¹⁷⁾が報告している。

瘻孔を処理した後に聴覚障害をきたす機序として、以下の2点が考えられる。第1に前庭、半規管の膜迷路を機械的に損傷することによる蝸牛障害。もう1つは迷路が露出したさいに細菌感染が生じ、細菌性内耳炎を起した場合である。機械的損傷に関しては、Kobayashiら¹⁸⁾のモルモットを用いた実験で、外側半規管をドリルにて破壊しても、種々の蝸牛電位は変化しなかったこと、また手術にて外側半規管の膜迷路を除去しても骨導閾値の保たれている症例があること¹⁹⁾²⁰⁾などから、切断面そのものが適切に覆われていれば、内耳障害は起こりにくいとしている。この機序に関してBumstedら²⁰⁾は膜迷路のpars inferior (蝸牛管と球形嚢)とpars superior (半規管と卵形嚢)の間に後者からの炎症刺激をくいとめるバリアーがあって、蝸牛を保護していると述べている。今回のわれわれの結果では、瘻孔を一期的に処理した場合、術後骨導閾値上昇をきたしたものに病原菌陽性の症例が圧倒的に多かった。よって、やはり内耳障害をきたす主たる原因は、細菌感染が内耳まで波及したためと思われる。

今回の内耳瘻孔症例を検討した結果、一期手術における瘻孔の処理法を以下のように考える。すなわち感染や炎症がある場合は瘻孔上の上皮や肉芽を島状に残し、段階手術とし、二期手術で無菌の中耳腔において瘻孔を処理する方が安全である。しかし先天性真珠腫のごとく感染がなく、さらに真珠腫上皮の残存がないことが確実に

ある場合は, かなり大きい瘻孔でも一期的に処理しうる。そのさいは, 骨や軟骨にて確実に閉鎖することが肝要と思われた。

ま と め

1) 過去11年間に経験した内耳瘻孔症例41耳の臨床像, 瘻孔の処理法ならびに術後聴力を検討した。

2) 内耳瘻孔症例でも術前骨導閾値が正常範囲内のものが約4割を占めた。

3) 1次手術で瘻孔上の真珠腫上皮や上皮下肉芽を摘出した23耳中, 6耳にて術後恒久性骨導閾値上昇が認められそのうち3耳が聾となった。

4) 1次手術で瘻孔上の上皮あるいは上皮下肉芽を残し段階手術とした症例では, 全例骨導閾値が保たれた。

5) 術前感染がある場合に骨導閾値上昇を認めるものの頻度が高かった。

6) 瘻孔を閉鎖する材料としては, 軟部組織より, 骨などの硬組織がよいと思われた。

7) 感染や炎症が強い真珠腫では, closed法により再建した無菌の中耳腔内で, 二期的に瘻孔を処理するのが望ましい。

本論文の要旨は第3回日本耳科学会総会にて口演した。

引用文献

- 1) 鈴木淳一: 中耳真珠腫症と鼓室形成術. 耳喉 59 : 893~899, 1987.
- 2) Palva T, Karja J and Palva A : Opening of the labyrinth during chronic ear surgery. Arch Otolaryngol 93 : 75~78, 1971.
- 3) Sanna M, Zini C, Bacciu S, et al : Management of labyrinthine fistula. In Cholesteatoma and Mastoid Surgery (ed by Nakano Y). pp 557~558, Kugler Publications, Amsterdam/New York, 1992.
- 4) Gacek RR : The surgical management of labyrinthine fistulae in chronic otitis media with cholesteatoma. Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl 10 : 1~19, 1974.
- 5) Kim CS, Chung JW and Lee JW : An analysis of labyrinthine fistula in chronic otitis media with cholesteatoma. In Cholesteatoma and Mastoid Surgery (ed by Nakano Y). pp 537~540, Kugler Publications, Amsterdam/New York, 1992.
- 6) 片平 文, 高山幹子, 石井哲夫, 他: 慢性中耳炎による迷路瘻孔と内耳機能. 耳喉 55 : 617~621, 1983.
- 7) Ritter FN : Chronic suppurative otitis media and the pathologic labyrinthine fistula. Laryngoscope 80 : 1025~1035, 1970.
- 8) Sheehy JL and Brackmann DE : Cholesteatoma surgery ; management of the labyrinthine fistula- A ; report of 97 cases. Laryngoscope 89 : 78~87, 1979.
- 9) Palva T and Ramsay H : Treatment of labyrinthine fistula. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 115 : 804~806, 1989.
- 10) 澤木誠司, 飯野ゆき子, 大蔵眞一, 他: 内耳瘻孔を有した真珠腫症例の術後前庭機能変化. Otol Jpn 3 : 644, 1993.
- 11) Gormley PK : Surgical management of labyrinthine fistula with cholesteatoma. J Laryngol Otol 100 : 1115~1123, 1986.
- 12) Pfaltz CR : Complications of otitis media. ORL 44 : 301~309, 1982.
- 13) Sanna M, Zini C, Bacciu S, et al : Closed vs open technique in the management of labyrinthine fistulae. In Cholesteatoma and Mastoid Surgery (ed by Tos M, Thomsen J and Peitersen E). pp 1043~1045, Kugler & Ghedini Publications, Amsterdam/Berkeley/Milano, 1988.
- 14) Ostri B and Bak-Pedersen K : Surgical management of labyrinthine fistulae in chronic otitis media with cholesteatoma by a one-stage closed technique. ORL 51 : 295~299, 1989.
- 15) Law KP, Smyth GDL and Kerr A : Fistulae of the labyrinth treated by staged combined approach tympanoplasty. J Laryngol Otol 89 : 471~478, 1975.
- 16) Sanna M, Zini C and Bacciu S : Management of the labyrinthine fistula in cholesteatoma surgery. ORL 46 : 165~172, 1984.
- 17) 平川治男, 飯野ゆき子, 澤木誠司, 他: 真珠腫による内耳瘻孔症例の二期手術所見. 耳鼻臨床(印刷中) .
- 18) Kobayashi T, Shiga N, Hozawa K, et al : Effect on cochlear potentials of lateral semicircular canal destruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117 : 152~155, 1991.
- 19) Palva T and Johnson LG : Preservation of hearing after removal of the membranous canal with a cholesteatoma. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 112 : 982~985, 1986.
- 20) Bumsted RM, Sade J, Dolan KD, et al : Preservation of cochlear function after extensive labyrinthine destruction. Ann Otol 86 : 131~137, 1977.

(原稿受付: 平成6年5月6日
原稿採択: 平成6年6月9日
別刷請求先: 飯野ゆき子
〒173 東京都板橋区加賀2-11-1
帝京大学医学部耳鼻咽喉科学教室)