論 説

鼓室形成術 III 型, IV 型の成績と対応

高橋 姿・山本 裕

Tympanoplasty with Ossiculoplasty Type III and IV

Sugata Takahashi and Yutaka Yamamoto

(Niigata University)

One hundred and twenty eight cases of tympanoplasty with ossiculoplasty type III and IV in Niigata University hospital were evaluated. The hearing results were classified as successful when the postoperative hearing level met at least one of these three conditions: 1) air bone gap less than 15 dB; 2) hearing gain more than 15 dB; or 3) hearing level above 30 dB.

Success was obtained in 88 (68.8%) of 128 ears with ossiculoplasty type III and IV. Ossiculoplasty type III with columella interposition showed the most excellent success rate of 75.0%, and type IV with columella interposition showed the second best success rate of 70.8%. The presence of the stapes superstructure and malleal handle is thought to be the most valuable factor in obtaining a satisfactory hearing result in tympanoplasty with ossiculoplasty type III and/or IV.

Key words : tympanoplasty, ossiculoplasty, columella

はじめに

Wullstein¹⁾が1952年に慢性中耳炎や中耳真珠腫に対する術式として鼓室形成術 tympanoplasty という概念を発表してから耳科手術は、それまでの炎症の消退のみを目的とするものから同時に聴力改善も目指すものとなった。したがって鼓室形成術の施行最中に耳小骨の連続性や可動性が損なわれて伝音障害が生じていることが判明すれば、聴力改善を目的に鼓室の清掃に引き続いて耳小骨形成術 ossiculoplasty が行われる。

耳小骨形成術の代表的なものには、かつて III 型変法, IV 型変法と呼ばれていた耳小骨連鎖の再建法がある。これらは2000年日本耳科学会の提唱²⁾により、現在では再建材料の挿入方法により III 型は III-c, III-i, III-r, III と呼び、IV 型は IV-c, IV-i, IV と呼ぶようになり、本邦では広く使用されている。しかし、その内容は術者により

さまざまであり、再建材料や再建方法は多様に工夫されている。

当科では耳科学会の提唱以前からほぼ同様の分類により鼓室形成術を行っていて、これまでに何度か耳小骨形成術の聴力成績を報告してきた^{3)~7)}。この度は最近数年間の聴力成績を検討し、より適切な耳小骨形成術の方法について考案する。

対象と方法

対象は1998年1月~2001年12月までの4年間に当科にて鼓室形成術を施行し、あわせて III 型もしくは IV 型による耳小骨形成術を実施した症例である。さらに術後6ヵ月以上経過してから聴力評価が可能であった125名128耳を対象とした。男性71名、女性54名で、年齢は4歳から78歳までの平均43.9歳であった。

表 1 対象疾患の内訳

	合計	中耳 真珠腫	中耳炎 術後症	慢性 中耳炎	中耳奇形	癒着性 中耳炎	外耳道 真珠腫	外傷性 耳小骨離断	コレステリン 肉芽腫
耳 数	128	76	34	6	5	3	2	1	1
名 数	125	74	33	6	5	3	2	1	1
男	71	43	19	3	3	1	2	0	0
女	54	31	14	3	2	2	0	1	1
平均年齢	43.9	44.3	43.1	49.5	22.4	63.0	60.5	37	28

表 2 再建法と再建材料

	合計	III-c	III-i	III-r	III	小計	IV-c	IV-i	小計
耳 数	128	30	44	2	1	77	27	24	51
診断									
中耳真珠腫	76	12	32	1	1	46	14	16	30
中耳炎術後症	34	12	6	0	0	18	12	4	16
慢性中耳炎	6	2	2	1	0	5	0	1	1
中耳奇形	5	2	1	0	0	3	1	1	2
癒着性中耳炎	3	1	1	0	0	2	0	1	1
外耳道真珠腫	2	1	0	0	0	1	0	1	1
外傷性耳小骨離断	1	0	1	0	0	1	0	0	0
コレステリン肉芽腫	1	0	1	0	0	1	0	0	0
再建材料									
耳介軟骨	51	15	8	0		23	19	9	28
皮質骨	25	4	11	0		15	4	6	10
キヌタ骨	41	9	17	2		28	4	9	13
ツチ骨	10	2	8	0		10	0	0	0

鼓室形成術の適応となった疾患は中耳真珠腫の初回手術症例 76 耳, 再発性真珠腫や術後乳突腔障害を含む中耳炎術後症 34 耳, 慢性中耳炎の初回手術症例 6 耳, 中耳奇形 5 耳などである (表 1)。耳小骨形成術はⅢ型が全体で 77 耳, そのうちⅢ-i 44 耳とⅢ-c 30 耳で, Ⅳ型 51 耳ではⅣ-c 27 耳とⅣ-i 24 耳であった (表 2)。耳小骨連鎖の再建材料には自家組織の耳介軟骨を 51 耳, 皮質骨を 25 耳, 残存耳小骨のキヌタ骨を 41 耳, ツチ骨を 10 耳に使用した。

耳小骨形成術の基本的分類と聴力成績の判定は日本耳科学会用語委員会提案の「伝音系再建法の分類と名称について」²⁾と「聴力改善の判定基準 2000」⁸⁾に準じて行った。すなわちアブミ骨の上部構造が保存され連鎖再建に使用可能な再建法はⅢ型とし, そのうち再建材料が直接鼓膜に接するもの (columella) をⅢ-c, ツチ骨柄との間に挿入するもの (interposition) をⅢ-i, いったん摘出したキヌタ骨を再び元の位置に置くもの (reposition) をⅢ-

r, 再建材料を使用せず鼓膜とアブミ骨頭を直接接するようにしたものⅢとした。一方, アブミ骨上部構造の欠損しているⅣ型では再建材料により鼓膜とアブミ骨底板を連絡する場合にはⅣ-c, ツチ骨柄と底板の間に置くときはⅣ-iとしている。

聴力判定の基準も旧臨床耳科学会の提案 (旧基準)⁹⁾と異なり新基準⁸⁾では 3 分法平均気導聴力レベルを用いて①気導聴力 30 dB 以内 (旧基準 40 dB), ②気骨導差 15 dB 以内 (旧基準 20 dB), ③聴力改善 15 dB 以上 (旧基準と同じ) とされている。術後聴力の判定にはいずれも最低 6ヵ月以上経た時点のものを用いた。

結 果

1) 聴力成績

Ⅲ型,Ⅳ型の耳小骨形成術を施行した全128耳の聴力成績は成功耳数 88 耳, 成功率 68.8%であった (表 3)。うちⅢ型では 77 耳中 56 耳 (72.7%), Ⅳ型では 51 耳中

表 3 再建法別聴力成績

	合計	Ⅲ-c	Ⅲ-i	Ⅲ-r	Ⅲ	小計	Ⅳ-c	Ⅳ-i	小計
対象耳数	128	30	44	2	1	77	27	24	51
聴力レベル≤ 30 dB (%)	40 (31. 3)	9 (30. 0)	19** (43. 2)	1 (50. 0)	1 (100)	30* (39. 0)	4** (14. 8)	6 (25. 0)	10* (19. 6)
気骨導差≤ 15 dB (%)	77 (60. 2)	18 (60. 0)	29 (65. 9)	1 (50. 0)	1 (100)	49 (63. 6)	14 (51. 9)	14 (58. 3)	28 (54. 9)
聴力改善≥ 15 dB (%)	54 (42. 2)	14 (46. 7)	17 (38. 6)	0	0	31 (40. 3)	10 (37. 0)	13 (54. 2)	23 (45. 1)
成功耳数 成功率 (%)	88 (68. 8)	21 (70. 0)	33 (75. 0)	1 (50. 0)	1 (100)	56 (72. 7)	15 (55. 6)	17 (70. 8)	32 (62. 7)

**-*

p=0. 0207

** - **

p=0. 0132

表 4 疾患別聴力成績

	合計	中耳 真珠腫	中耳炎 術後症	慢性 中耳炎	中耳奇形	癒着性 中耳炎	外耳道 真珠腫	外傷性 耳小骨離断	コレステリン 肉芽腫
対象耳数	128	76	34	6	5	3	2	1	1
聴力レベル≤ 30 dB (%)	40 (31. 3)	28 (36. 8)	8 (23. 5)	3 (50. 0)	5 (100)	0	1 (50. 0)	1 (100)	0
気骨導差≤ 15 dB (%)	77 (60. 2)	39 (51. 3)	22 (64. 7)	4 (66. 7)	5 (100)	1 (33. 3)	2 (100)	1 (100)	0
聴力改善≥ 15 dB (%)	54 (42. 2)	26 (34. 2)	16 (47. 1)	4 (66. 7)	5 (100)	2 (66. 7)	1 (50. 0)	1 (100)	0
成功耳数 成功率 (%)	88 (68. 8)	48 (63. 2)	25 (73. 5)	4 (66. 7)	5 (100)	3 (100)	2 (100)	1 (100)	0

表 5 旧基準による再建法別聴力成績

	合計	Ⅲ-c	Ⅲ-i	Ⅲ-r	Ⅲ	小計	Ⅳ-c	Ⅳ-i	小計
対象耳数	128	30	44	2	1	77	27	24	51
聴力レベル≤ 40 dB (%)	70 (54. 7)	17 (56. 7)	35 (79. 5)	1 (50. 0)	1 (100)	54 (70. 1)	7 (25. 9)	9 (37. 5)	16 (31. 4)
気骨導差≤ 20 dB (%)	91 (71. 1)	22 (73. 3)	35 (79. 5)	1 (50. 0)	1 (100)	59 (76. 6)	17 (63. 0)	15 (62. 5)	32 (62. 7)
聴力改善≥ 15 dB (%)	54 (42. 2)	14 (46. 7)	17 (38. 6)	0	0	31 (40. 3)	10 (37. 0)	13 (54. 2)	23 (45. 1)
成功耳数 成功率 (%)	99 (77. 3)	23 (76. 7)	38 (86. 4)	1 (50. 0)	1 (100)	63 (81. 8)	18 (66. 7)	18 (75. 0)	36 (70. 6)

32 耳 (62. 7%) が成功耳となった。判定基準のうち気骨導差15 dB以内の基準を満たしたのは全体では77耳 (60. 2 %), Ⅲ型 49 耳 (63. 6%), Ⅳ型 28 耳 (54. 9%) であった。

再建法別の聴力成績ではⅢ-i が 44 耳中成功耳数 33 耳, 成功率 75. 0%と最も良好で, 次いでⅣ-i の 70. 8%, Ⅲ-c の 70. 0%であった。Ⅲ-i は気骨導差でも成功率 65. 9%で

最も高かった (表 3)。

χ^2 検定により聴力成績の結果について統計処理を行ったところ, 聴力レベル 30 dB 以内の基準においてⅢ型全体とⅣ型全体の間 ($p=0. 0207$) とⅢ-i とⅣ-c の間 ($p=0. 0132$) のみに有意差を認めた。その他, 気骨導差 15 dB 以内や聴力改善 15 dB 以上, さらに全体および再建

法別の成功率等の比較において有意差は認められなかった。

対象疾患別の聴力成績では中耳真珠腫が全76耳中成功耳数 48 耳で、成功率 63.2%，中耳炎術後症では 34 耳中 25 耳 73.5%，慢性中耳炎6耳中4耳66.7%であった(表4)。

2) 旧基準での成績

今回の症例を旧臨床耳科学会の基準⁹⁾で評価すると、全症例での成功耳数は 99 耳、成功率 77.3%となった(表5)。再建法別では III 型全体で成功率 81.8%，IV 型全体で 70.6%であるが、III-i は 86.4%，III-c 76.7%，IV-i 75.0%，IV-c 66.7%であった。

考 案

1) 耳小骨形成術の適応疾患について

いうまでもなく耳小骨形成術の III 型、IV 型が行われるのは、鼓室形成術の適応となった疾患により耳小骨連鎖の連続性や可動性が損なわれている場合や、清掃のためどうしても耳小骨を摘出する必要性が生じた場合である。したがって、特に中耳真珠腫では元来の骨破壊性のため耳小骨、なかでもキヌタ骨が欠損している頻度が高い。また真珠腫母膜の遺残は耳小骨周囲に多いので遺残性再発の防止のためにキヌタ骨やツチ骨頭を取り出すことも多い。今回の症例でも中耳真珠腫が 76 耳で全体の約 6 割を占めた。さらに中耳炎術後症で元来真珠腫であったものや前回の手術のため耳小骨連鎖が損なわれていることが多い。この 2 疾患で全体の 86%を占めた。

以前の当科の報告⁶⁾では慢性中耳炎の占める割合は高いが、今回の報告では少なかった。理由として中耳炎症

性疾患の病態の変遷を思わせる。すなわち慢性中耳炎の病変が軽症化して耳小骨形成術の適応となることが少なく、耳内法等による鼓膜形成術が増加したためと思われる。

中耳真珠腫でも以前のように悪臭を伴った耳漏を主訴に外来を受診する症例はほとんどみられなくなった。多くは難聴や瘻孔症状によるめまいを主訴に受診する症例である。当然ながら耳性の頭蓋内合併症もごくまれになった。

2) 耳小骨形成術の再建法と聴力成績

中耳真珠腫では III 型が IV 型の約 1.5 倍であり、なかでも III-i が最も多く 32 耳に選択された。過去の検討⁵⁾⁶⁾から III-i が最も良好な聴力成績を示したからである。同様に IV 型でも IV-i の方が IV-c より良好であった⁷⁾。ただし、IV 型ではツチ骨まで病変が及んでいる症例も多く、IV-c しか選択できないものも多かった。特に中耳炎術後症ではその傾向が強く、III 型、IV 型ともにコルメラ型となったものの方が多い。

耳小骨形成術に III 型、IV 型の違いが起こるのはアブミ骨上部構造の有無による。上部構造が欠損しては III 型を選択しようとしても不可能である。上部構造が存在すればツチ骨柄や鼓膜までの距離も短く、耳小骨連鎖の再建もより安定する。一方、IV 型では特にアブミ骨底板と再建材料との接点が問題である。そこで少しでも上部構造の遺残があれば、そのままとして底板に再建材料を立てて安定を図る。

今回の検討でも III-i の成功率が最も高く、次いで IV-i と III-c がほぼ同様な成績であった。ただし、さまざまな

図 1 III 型における工夫 (左耳)。

- a: 耳介軟骨による interposition (I)。細くして周囲との癒着を予防する。S: アブミ骨、F: 顔面神経
- b: アブミ骨頭と接合する面にバーで陥凹を作り安定させる。再建材料は自家キヌタ骨。
- c: 形成したキヌタ骨 (I) を挿入したところ。ツチ骨柄 (M) とは溝を作って咬ませる。

図2 Ⅳ型における工夫(左耳)。

- a: L字型に形成した自家皮質骨再建材料。アブミ骨底板との接点は細くし、ツチ骨柄との接合部には溝を作る(矢印)。
 b: アブミ骨底板(*)に確実に接するよう再建材料(I)を挿入する。M: ツチ骨, C: 鼓索神経
 c: 耳小骨形成術Ⅳ-iを施行したところ。再建材料(I)はツチ骨柄(M)とアブミ骨底板の間に安定して挿入されている。

検定を行ったが各再建形式間で有意差が出たのはⅢ型全体とⅣ型全体間とⅢ-iとⅣ-c間のみであった。耳小骨形成術に際しては可及的に interposition による連鎖再建を心掛けている。同時に挿入する再建材料は周囲組織と癒着しないよう細くし、かつ安定させる。

すなわちⅢ型ではアブミ骨頭と連絡する再建材料の端にバーにて窪みを作り、被せるように連鎖を再建している(図1)。ツチ骨柄とは再建材料側に溝を掘って咬むように連結する。一方、Ⅳ型ではアブミ骨底板に再建材料端が確実に接するよう可及的に細くし、同時に全体の形状をL型として底板に垂直に立つように工夫する。ツチ骨柄との接点には溝を掘って安定を図る(図2)。再建材料をコルメラとして鼓膜に直接つける耳小骨形成術の場合もアブミ骨側との接合は同様であり、他端は鼓膜との接点が大きく、安定するように形状を工夫する。鼓索神経があれば支えにして一層の安定に努める。

疾患別の聴力成績では例数は少ないながら中耳奇形や外傷性耳小骨離断では良好な成績であった。これらは中耳に炎症もなく耳管機能も良好であることから当然の結果と思われた。中耳真珠腫や中耳炎術後症では、元来の炎症病変や耳小骨の破損、耳管機能不全等、耳小骨形成術以外の要因も加わって十分良好な成績ではなかった。さらなる検討が必要と思われる。

3) 耳小骨形成術の再建材料

今回の症例で耳小骨形成術の再建材料には自家組織の耳介軟骨、皮質骨、残存耳小骨であるキヌタ骨、ツチ骨頭等の、すべて自家組織を使用した。当科では以前から同種移植は行っていない。どのように留意しても未知の

感染症を否定しきれないからである。さらに異種組織の移植は論外と考えている。人工材料では一時期セラミック人工耳小骨を使用した時期もあったが自然排出や転位の頻度が高く¹⁰⁾、現在は使用していない。多少手間は要するが自家組織を採取、細工すれば安全で安定性のよい再建材料を得ることができる。

4) 過去の成績との比較

今回の症例を旧臨床耳科学会の判定基準で判定すると成功率は、全体では68.8%から77.3%へ、Ⅲ型は72.7%から81.8%へ、Ⅳ型は62.7%から70.6%にそれぞれ高い数字を示した。旧基準では聴力レベルで10 dB、気骨導差で5 dB基準が緩くなっているので当然の結果といえる。過去の当科の成績をみるとⅢ型は1988年の報告⁶⁾では78%であり、Ⅳ型は1989年の報告⁷⁾で59%であった。いずれも今回の検討では聴力成績の向上を認めたが、特にⅣ型で著しかった。

手術適応となった中耳真珠腫や慢性中耳炎、中耳炎術後症に対する鼓室形成術の術式や手技の改良により病態の制御が向上したことは勿論であるが、耳小骨形成術に使用する再建材料の形状や挿入方法の工夫も大きく関与していると思われた。しかし、さらなる病態の制御と耳小骨形成術の改良が必要である。

終わりに

当科において最近4年間に行った耳小骨形成術Ⅲ型、Ⅳ型の聴力成績を検討した。

1) 中耳真珠腫と中耳炎術後症が対象疾患の86%を占め、慢性中耳炎の耳小骨形成術Ⅲ型、Ⅳ型は減少して

いた。

2) 耳小骨形成術の再建法別では III-i が最も多く、特に中耳真珠腫では III 型の 70% を占めた。

3) 全体の聴力成績の成功率は 68.8% であった。再建法別では III 型 72.7%, IV 型 62.7% となり、なかでも III-i が 75.0% と最も良好であった。

4) 耳小骨形成術ではツチ骨柄やアブミ骨あるいは鼓膜との接合が安定するよう再建材料の形状に留意することが重要と思われた。

5) 過去の当科の聴力成績と比較して成績の向上を認めたが、さらなる検討・研鑽が必要と思われた。

参考文献

- 1) Wullstein H: Funktionale Operationen im Mittelohr mit Hilfe des freien Spaltlappen-Transplantates. Arch Ohren-Nasen-u Kehlkopf 161 : 422 ~ 435, 1952.
- 2) 森山 寛, 山本悦生, 湯浅 涼 : 伝音系再建法の分類と名称について (2000 年). Otol Jpn 11 : 64 ~ 68, 2001.
- 3) 中野雄一, 今井昭雄 : 鼓室形成術 III 型変法症例の成績と問題点. 耳喉 47 : 927 ~ 932, 1975.
- 4) 中野雄一, 今井昭雄 : 鼓室形成術 IV 型変法症例の成績と問題点. 耳喉 48 : 343 ~ 348, 1976.
- 5) 今井昭雄, 中野雄一 : 鼓室形成術 III 型変法の成績—キヌタ骨による連鎖再建—. 耳喉 54 : 393 ~ 398, 1982.
- 6) 高橋 姿, 今井昭雄, 中野雄一 : 鼓室形成術 III 型変法の聴力成績. 臨床耳科 15 : 41 ~ 47, 1988.
- 7) 高橋 姿, 浅井聖子, 佐藤弥生, 他 : 鼓室形成術 IV 型変法の聴力成績. 臨床耳科 16 : 1 ~ 5, 1989.
- 8) 森山 寛, 山本悦生, 湯浅 涼 : 聴力改善の成績判定について (2000 年). Otol Jpn 11 : 62 ~ 63, 2001.
- 9) 中野雄一, 本多芳男, 坂井 真, 他 : 鼓室形成術の成績判定について (提案). 臨床耳科 14 : 306 ~ 307, 1987.
- 10) 高橋 姿, 山本 裕, 中野雄一 : セラミック人工耳小骨の長期成績. Otol Jpn 5 : 323, 1995.

別刷請求先 : 高橋 姿
〒951-8510 新潟市旭町通1
新潟大学大学院医歯学総合研究科 感覚統合医学講座
耳鼻咽喉科学分野