鼓室形成術Ⅲ型変法の術後聴力成績

宇野 芳史・斎藤 龍介
前田 学・金谷 真

Results of Modified Type Ⅲ Tympanoplasty

Yoshifumi Uno, Ryusuke Saito, Manabu Maeta and Makoto Kanatani
(Okayama Saiseikai General Hospital)

Hearing was tested in 49 ears with intact stapes superstructure 1-12 months after ossicular reconstruction and tympanoplasty. Audiograms were recorded not only at speech frequencies but at all seven frequencies from 125 to 8000 Hz. Thirty bone autografts (preserved ossicles and mastoid cortical bone), 17 cartilage autografts and 2 hydroxyapatite ossicular prostheses (Apaceram-P) were used as columellae.

1. Overall success rates according to the criteria of Clinical Otology Japan (1987) were 82.9% at 6 months and 83.9% at 12 months after surgery.

2. Postoperative hearing gains were obtained at all frequencies except 8000 Hz, and hearing improvement was greater at low and middle frequencies.

3. Hearing improvement was greatest 6 months after surgery, and it declined gradually until 12 months after surgery at both low and high frequencies.

4. The evaluation of postoperative hearing after modified type Ⅲ tympanoplasty, which includes ossiculoplasty, should be done about 12 months after surgery.

Key words: tympanoplasty, hearing results, ossicular reconstruction

はじめに

耳小骨連鎖形成術の進歩により、最近ではツチ、キヌタ骨の破壊された症例に対して、WulsteinのⅢ型原法が行われることはほとんどなくなり、Ⅲ型変法による耳小骨連鎖再建が広く行われている。しかし、残存アブミ骨上に用いられる連鎖再建材料やその形成術式は術者によって異なり、その手術成績も報告者によりかなり異なっている。今回我々は、当科で鼓室形成術Ⅲ型変法を行った症例について、術後の聴力成績を会話音域のみならず、125 Hz から 8000 Hz までの全周波数について検討を行い、若干

の知見を得たので報告する。

対 象

岡山済生会総合病院耳鼻咽喉科で1988年9月から1992年3月までに鼓室形成術Ⅲ型変法が施行された49耳を観察対象とした。男性31耳(63.3%)、女性18耳(36.7%)で、手術時年齢は5歳から62歳で、平均35.4歳である。疾患別の内訳は、慢性中耳炎8耳(16.3%)、真珠腫性中耳炎27耳(55.1%)、術後耳14耳(28.6%)である。

術 式

耳後部切開にて手術を行った。慢性中耳炎では、外耳道保存法による乳突削開を行い、外耳

道後壁を保存した。真珠腫性中耳炎および術後耳では、外耳道後壁を削除する外耳道削開法にて病巣の徹底的郭清を行い、Palva 弁による乳突腔充填、または Palva 弁と乳突皮質骨あるいは耳珠軟骨を用いた外耳道再建を行った。

耳小骨連鎖の再建は多くの症例で、アブミ骨頭に置いた補填物が直接再建鼓膜に広い面積で接触するコルメラ法を行った。ただ連鎖の破壊が比較的少ない症例ではアブミ骨と残存キヌタ骨長脚またはツチ骨柄の間に補填物を介在させるインターポジション法を行ったものもある。再建材料としては、主として自家骨(残存耳小骨、乳突皮質骨)または自家軟骨(耳珠または耳介軟骨)を用いた。自家骨では適当な大きさに整形後、中央に小穴を穿ちアブミ骨頭に嵌入させるようにし、自家軟骨では片側に軟骨膜をつけたものを1枚または2枚重ねにしてアブミ骨頭に寄せ、長期的に確実に安定した伝音機構の再建に努めた。

聴力成績の評価

術後聴力成績の評価は、術後1カ月、3カ月、6カ月、12カ月の各時期で行い、臨床耳科学会用語委員会の提案した“聴力成績の判定と基準(案)”(4分法)による会話音域平均聴力の変化を検討するとともに、125 Hz から 8000 Hz までの全周波数の気導聴力の周波数毎の聴力変動についても検討を行った。

結 果

1. 会話音域聴力成績

症例全体では、術前の気導聴力レベル 44.9

±14.1 dB、骨導聴力レベル 13.4±8.5 dB、気骨導差 31.3±11.8 dB であったが、気導聴力は術後1カ月で 35.7±14.2 dB、3カ月で 32.1±13.1 dB、6カ月では 32.6±13.6 dB、12カ月で 34.5±13.9 dB となり、気導聴力の改善がみられた。気骨導差も術後1カ月、3カ月、6カ月、12カ月の各時期で 26.1±11.8 dB、23.0±10.4 dB、22.3±10.6 dB および 23.0±9.8 dB と縮小し、骨導聴力も術前よりやや改善したレベルに保持されていた(表1)。この聴力レベルを臨床耳科学会の判定基準に従って検討してみると、術後1カ月、3カ月、6カ月、12カ月の各時期で成功耳は各37耳、35耳、29耳、および26耳となり成功率はそれぞれ77.1%、76.1%、82.9%、83.9%となり、術後6カ月以降は安定した改善聴力を維持した(表2)。

更に、これらの聴力成績を対象疾患別およびアブミ骨ないし卵円窓部病変の程度によって分析した(表3, 4)。疾患別では、慢性中耳炎では術後1カ月、3カ月、6カ月、12カ月の各時期で、成功率はそれぞれ、75.0%、71.4%、80.0%、75.0%であった。真珠腫性中耳炎では、成功率はそれぞれ73.1%、84.6%、95.2%、88.9%であった。術後耳では、成功率はそれぞれ78.6%、69.2%、55.6%、77.8%であった(表3)。この3種の病変では、術後成績は真珠腫性中耳炎が最も良く、次いで慢性中耳炎、術後耳の順であった。アブミ骨の状態と術後聴力成績との関係を見ると、卵円窓領域にほとんど病変を示さない正常群では、術後1カ月、3カ月、

表1 III型変法の聴力成績(会話音域平均)

	気導聴力 レベル	骨導聴力 レベル	気骨導差	聴力改善
術前聴力(n=49)	44.9±14.1 dB	13.4±8.5 dB	31.3±11.8 dB	
術後1カ月(n=48)	35.7±14.2 dB	9.6±11.0 dB	26.1±11.8 dB	8.9±12.8 dB
術後3カ月(n=46)	32.1±13.1 dB	9.2±8.4 dB	23.0±10.4 dB	13.3±13.9 dB
術後6カ月(n=35)	32.6±13.6 dB	10.3±8.4 dB	22.3±10.6 dB	12.2±14.7 dB
術後12カ月(n=31)	34.5±13.9 dB	11.5±9.2 dB	23.0±9.8 dB	9.5±14.1 dB

6 カ月, 12カ月の各時期で成功率は81.5%, 80.8%, 84.2%, 81.3%であり, 異常群では, その成功率は, 66.7%, 75.0%, 81.3%, 86.7%であった(表4). 術後3 カ月までは異常群の聴力改善が不良であったが, 6 カ月以後はほぼ同じ成功率を示した.

Ⅲ型変法の再建術式および再建材料別に術後聴力を分析した(表5, 6). 再建術式別では, アブミ骨と鼓膜を直接連絡するコルメラ型では, 術後12カ月で成功率86.4%(19/22 耳)を示したが, インターポジション型では, 77.8%(7/9 耳)となり, コルメラ型の方が優っていた(表5). 再建材料別では, 自家骨では, 術後12カ

月で成功率85.7%(18/22 耳), 自家軟骨では成功率75.0%(6/8 耳)となり, 自家骨の方が優れていた(表6).

2. 周波数別の聴力成績

125から 8000 Hz の全周波数について周波数別の術後聴力の成績を検討したところ, 症例全体では, 術後1 年までの観察で, 125 Hz から 4000 Hz までの全周波数で明らかな聴力改善が認められたが, 8000 Hz での聴力改善はわずかであった. 経時的にみると術後3 カ月, 6 カ月で聴力改善は最大となり, 術後12カ月では125 Hz, 250 Hz の低音部でやや聴力が低下する傾向が認められた(図1).

表2 Ⅲ型変法の聴力成績(成功率)

	1 カ月(48耳)	3 カ月(46耳)	6 カ月(35耳)	12カ月(31耳)
気骨導差 (20 dB 以内)	17耳	13耳	20耳	23耳
聴力レベル (40 dB 以内)	32耳	34耳	25耳	13耳
聴力改善 (15 dB 以上)	16耳	16耳	13耳	9 耳
上記のいずれかを満たすもの	37耳(77.1%)	35耳(76.1%)	29耳(82.9%)	26耳(83.9%)

表3 対象疾患別聴力成績(成功率)

	慢性中耳炎	真珠腫性中耳炎	術 後 耳
術後1 カ月	6/8 耳(75.0%)	19/26 耳(73.1%)	11/14 耳(78.6%)
術後3 カ月	5/7 耳(71.4%)	22/26 耳(84.6%)	9/13 耳(69.2%)
術後6 カ月	4/5 耳(80.0%)	20/21 耳(95.2%)	5/ 9 耳(55.6%)
術後12カ月	3/4 耳(75.0%)	16/18 耳(88.9%)	7/ 9 耳(77.8%)

表4 アブミ骨および卵円窓領域の病変別聴力成績(成功率)

	正常群	異常群
術後1 カ月	22/27耳(81.5%)	14/21耳(66.7%)
術後3 カ月	21/26耳(80.8%)	15/20耳(75.0%)
術後6 カ月	16/19耳(84.2%)	13/16耳(81.3%)
術後12カ月	13/16耳(81.3%)	13/15耳(86.7%)

表5 再建術式別聴力成績(成功率)

	コルメラ法	インター ポジション法
術後1 カ月	27/35耳(77.1%)	9/13耳(69.2%)
術後3 カ月	27/34耳(79.4%)	9/12耳(75.0%)
術後6 カ月	22/25耳(88.0%)	7/10耳(70.0%)
術後12カ月	19/22耳(86.4%)	7/ 9耳(77.8%)

これらの聴力成績を対象疾患別およびアブリ骨ないし卵円窓部病変の程度による周波数別によって分析した。対象疾患別では、慢性中耳炎では、125 Hz から 8000 Hz までの全周波数にわたって術前より聴力の改善が認められたが、術後経過を追う毎に低音域では聴力の低下傾向を、一方高音域では聴力の改善傾向を示した。真珠腫性中耳炎では、125 Hz から 2000 Hz までの低、中音域では聴力の改善が認められ、術後3ヵ月から6ヵ月の時点で聴力が最も良かったが、12ヵ月の時点ではやや聴力の悪化傾向が認められた。4000 Hz, 8000 Hz の高音域では聴力の改善は認められなかった。術後耳では、125 Hz から 4000 Hz までの全周波数にわたって、聴力改善が認められたが、時間の経過とともに術後聴力の変動が目立った(図2-a, b,

表6 再建材料別聴力成績(成功率)

	自家骨	自家軟骨
術後1ヵ月	23/29耳(79.3%)	11/17耳(64.7%)
術後3ヵ月	25/29耳(86.2%)	9/15耳(60.0%)
術後6ヵ月	19/23耳(82.6%)	8/10耳(80.0%)
術後12ヵ月	18/21耳(85.7%)	6/8耳(75.0%)

図1 周波数別術後聴力成績(全症例)

a 真珠腫性中耳炎

b 慢性中耳炎

c 術後耳

図2 対象疾患別周波数別術後聴力成績

c).

アブミ骨および卵円窓領域の病変別周波数別と術後聴力成績の分析を行ってみると、アブミ骨が正常な症例では、125 Hz から 2000 Hz までの低、中音域にかけては聴力の改善が認められたが、4000 Hz、8000 Hz の高音域では聴力改善が認められなかった。一方、アブミ骨および周囲に病変の認められた症例では、125 Hz から 8000 Hz の全周波数にわたって同じ程度の聴力改善が認められた(図 3-a, b)。

伝音連鎖の再建術式別周波数別術後聴力成績

a 正常

b 異常

図3 アブミ骨および卵円窓領域の病変別周波数別術後聴力成績

を分析してみると、アブミ骨頭と鼓膜を直接連絡するコルメラ型では、125 Hz から 2000 Hz までの低、中音域にかけて著しい聴力の改善が認められ、術後12ヵ月まで改善した聴力が維持された。インターポジション型では、125 Hz から 4000 Hz までの術後全周波数で、3ヵ月までの比較的短期間は聴力の改善が認められたが、6ヵ月以後、125 Hz から 1000 Hz までの低音域で聴力は徐々に悪化した(図 4-a, b)。

再建材料別周波数別術後聴力成績の検討では自家骨を用いた症例では、125 Hz から 8000

a コルメラ法

b インターポジション法

図4 再建術式別周波数別術後聴力成績

Hz までの全周波数にわたって有意な聴力の改善が認められた. 自家軟骨を用いた症例では, 500 Hz から 4000 Hz の中音域の聴力改善は著明であったが, 術後12カ月では低音域, 高音域の聴力は悪化した(図5-a, b).

考 察

耳小骨連鎖の再建は1960年頃から積極的に行われるようになり¹⁾²⁾, 現在まで自家材料, 同種材料および人工材料など多岐にわたる材料が用いられ, その術式もさまざまに工夫されてきた. Ⅲ型変法による再建は正常あるいは上部構造に高度の破壊のないアブミ骨を基盤としてそ

の上に補填物を置いて伝音機構の再建を図ろうとする方法である. 中耳腔に対する反応性, 長期安定性, 伝音機構としての材質などの面で検討が加えられ, 現在では耳小骨, 耳珠軟骨などの自家材料³⁾⁴⁾セラミックス, アパタイトなどの新素材の人工耳小骨⁵⁾⁶⁾が一般に用いられている. 術式についても, 初期にはキヌタ骨の欠損の場合, ツチ骨を回転させてアブミ骨頭へ連結する malleostapediopexy⁷⁾がよく用いられていたが, 術後解離することが多く, 次第に incus transposition などの挿間型の再建^{8)~12)}が多く行われるようになった. 現在では鼓室形成術Ⅰ型に比べて聴力の改善率においては劣るが, 改善度には大差がないところまで発展し³⁾⁴⁾, 残存耳小骨とアブミ骨頭を補填物で連結するインターポジション法とアブミ骨頭上に補填物において直接鼓膜と連結するコルメラ法が多く用いられている.

我々は, 主として残存耳小骨あるいは耳珠軟骨などの自家材料を用いて, これをアブミ骨頭にのせて直接再建鼓膜と連結するコルメラ法を行っている. 残存キヌタ骨(またはツチ骨頭)を利用してバーでトリミングし, キヌタ骨体(またはツチ骨頭)の一侧に小陥凹を穿ち, これをアブミ骨頭にのせて連結を確実にし, 他側をできるだけ広い面積で鼓膜に接触させるようにしている. 軟骨を用いる時は, 複雑な細工は行わず, 一侧に軟骨膜を付けた板状のものを1枚あるいは2枚重ねにしてアブミ骨頭にのせて鼓膜に接触させるようにしている.

この方法における術後聴力改善の経過を術後1年まで経時的に観察した. 術後聴力成績の判定基準としては, 現在多くの施設で臨床耳科学会用語委員会の提案した“聴力成績の判定と基準(案)”¹³⁾が用いられている. しかし, これは会話音域聴力についての基準であるため低音域および高音域の聴力変化を検討することができない. そこで, 今回は会話音域聴力とともに125 Hz から 8000 Hz の全周波数についても術後聴力の経過を観察し検討した.

図5 再建材料別周波数別術後聴力成績

1. 会話音域聴力の改善について

症例全体としては術前の気導聴力レベル 44.9 ± 14.1 dB が術後 6 カ月では 32.6 ± 13.6 dB, 術後 12 カ月では 34.5 ± 13.9 dB と有意の聴力改善を示し, 臨床耳科学会判定基準(案)による成功率は, それぞれ 82.9% および 83.9% となり, 最近報告されている諸家の成績^{5)6)14)~16)}と比較して遜色のないものであった。疾患別にみると術後 6 カ月以降は真珠腫性中耳炎症例が最も良好で, 術後耳, 慢性中耳炎症例が不良であった。その原因としては, 慢性中耳炎でⅢ型変法の対象になった症例では中鼓室全体に強い炎症性病変が存在することが多く, 一期手術での耳小骨連鎖再建のみでは十分な聴力改善が得られ難い対象例が多かったことが挙げられる。同様に, 術後耳でも鼓室および卵円窓領域の変形, 変貌が強く, これが聴力改善に不利に働くと推測された。一方, 真珠腫性中耳炎では真珠腫病変自体による骨破壊が強く, 容易に耳小骨連鎖の破壊が起こり, 連鎖以外の中鼓室粘膜にはあまり強い変化がない場合が多く, これが全体として耳小骨連鎖再建のみで良好な聴力改善を得られたものと考えられた。

アブミ骨ないし卵円窓領域の状態との関連でみると, 術後 3 カ月までは卵円窓領域に病変のある症例で聴力改善が不良であったが, 6 カ月以後では, 卵円窓病変の有無にかかわらず聴力改善成功率に差は認められなかった。卵円窓領域の肉芽性病変は, 術後炎症の消褪とともに正常化していく可能性が高いことが推測された。

再建術式および再建材料別にⅢ型変法の術後聴力成績を比較したが, 術式別ではコルメラ法がインターポジション法よりも明らかに良い成績を示し, また, 材料別では自家骨(主として残存耳小骨)が自家軟骨より優れていた。

2. 周波数別聴力の改善について

症例全体では, 125 Hz から 4000 Hz までの全周波数で明らかな聴力改善が認められたが, 聴力改善の程度は低, 中音域で著しかった。八木ら¹⁷⁾も同様の結果を報告しており, 高音域

ほど聴力の改善は少ないようである。経時的にみると, 術後 6 カ月頃聴力改善は最大となり, その後時間の経過とともに低音域でやや聴力が低下する傾向を示した。この傾向は真珠腫性中耳炎で最も明瞭に認められ, 慢性中耳炎でも同様の傾向が認められた。しかし, 術後耳では時間の経過とともに聴力が変動し, 一定の傾向は認められなかった。術式別にみると, コルメラ法では, 低, 中音域で安定した聴力改善が得られたのに反し, インターポジション法では, 術後 3 カ月までの短期間では聴力改善が得られたが, 6 カ月以後は低音域で聴力が低下する傾向を示した。また, 再建材料別の検討では, 自家骨では全周波数にわたって比較的安定した聴力改善が得られたが, 自家軟骨では低音域および高音域で一度改善した聴力が時間の経過とともに低下した。

以上の結果を総括すると, Ⅲ型変法では会話音域平均聴力でも低音域, 高音域を含めた全周波数における聴力成績でも, 術後 6 カ月頃までは聴力改善がすすんだが, その後 1 年までの間に時間の経過とともに改善聴力がやや低下した。特に, 低音域でその傾向が明瞭であった。これらの事実は, Ⅲ型変法における術後聴力は術後 1 年頃まではなお変動することを示しており, 耳小骨連鎖再建が行われた鼓室形成術においては術後聴力の評価は術後 1 年を経過したものを対象とすべきであろうと考えられた。

まとめ

我々の施設で行われた鼓室形成術Ⅲ型変法 49 耳の術後聴力成績を会話音域のみならず 125 Hz から 8000 Hz の全周波数にわたって術後 1 カ月から 1 年まで経時的に観察した。

1. 臨床耳科学会の判定基準による成功率は, 術後 6 カ月で 82.9%, 術後 1 年で 83.9% であった。

2. 125 Hz から 4000 Hz までの全周波数で聴力改善が認められたが, 聴力改善は低, 中音域で著しかった。

3. 聴力改善は術後 6 カ月で最大となり, そ

の後1年までの間に低音域および高音域でやや低下した。

4. 耳小骨連鎖再建の行われる鼓室形成術(Ⅲ型変法)では術後聴力の評価は術後1年が望ましいと考えられた。

文 献

- 1) Farrior JB : Ossicular repositioning and ossicular prostheses in tympanoplasty. Arch Otolaryngol 71 : 443~449, 1960.
- 2) House HP : Polyethylene in middle ear surgery. Arch Otolaryngol 71 : 926~931, 1960.
- 3) 鈴木淳一 : 伝音性難聴へのアプローチ —検査, 診断, 手術, 補聴器適応—. 125~268頁. 篠原出版, 東京, 1983.
- 4) 湯浅 涼 : 自家骨, 自家軟骨による耳小骨連鎖形成術. 耳喉頭頸 54 : 589~594, 1992.
- 5) 山本悦生, 広野喜信, 奥村智子 : セラミック耳小骨(CORP)使用例の長期観察結果. 日耳鼻 90 : 1262~1266, 1987.
- 6) 佐伯忠彦, 暁 清文, 柳原尚明, 他 : 人工耳小骨による伝音系再建術の成績 —ハイドロキシアパタイト耳小骨—. 耳鼻臨床 83 : 1181~1188, 1990.
- 7) Bell HL : A technique of tympanoplasty ; tympanomalleolar stapediopexy. Laryngoscope 68 : 883~887, 1958.
- 8) Sheehy JL : Ossicular problems in tympanoplasty. Arch Otolaryngol 81 : 115~122, 1965.
- 9) Guilford FR : Repositioning of the incus. Laryngoscope 75 : 236~242, 1965.
- 10) Pennington CL : Incus interposition techniques. Ann Otol Rhinol Laryngol 82 : 518~531, 1973.
- 11) 本多芳男 : 慢性中耳炎における耳小骨形成 —主にⅢ型変法を中心として—. 耳展 18 : 461~479, 1975.
- 12) 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.
- 13) 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.
- 14) 藤川和成, 芹沢泰博, 森 泰雄, 他 : 鼓室形成術コルメラⅢ型の術後聴力. 臨床耳科 13 : 274~275, 1986.
- 15) 八木聡明, 馬場俊吉, 森園徹志 : 鼓室形成術術後聴力の評価に関する検討. 日耳鼻 91 : 1244~1249, 1988.
- 16) 柿本章伸, 竹内俊二, 竹田泰三, 他 : 真珠腫性中耳炎における鼓室形成術Ⅲ型変法術後成績 —外耳道皮質骨コルメラ使用例—. 耳鼻 38 : 773~776, 1992.
- 17) 八木聡明, 馬場俊吉 : 鼓室形成術後の聴力変化 —周波数ごとの検討—. 耳鼻 37 : 1149~1156, 1991.

(原稿受付 : 平成 5 年 5 月 13 日
原稿採択 : 平成 5 年 6 月 21 日
別刷請求先 : 宇野芳史
〒700 岡山市伊福町1-17-18
岡山済生会総合病院耳鼻咽喉科)