論 説

耳 硬 化 症

— 聴力成績・術中術後合併症とその対策 —

小 宗 静 男

Otosclerosis

—Hearing Results, Complications and its Prevention in 313 Cases—

Shizuo Komune

(Miyazaki Medical College)

We reviewed 313 cases in which stapes surgery was performed during the past 22 years. Operations were performed by one of four experienced otologists using the same surgical method of stapes surgery.

When the criteria for success was defined as closure of the post operative air-bone gap to 10 dB or less in the mean for 500, 1000, 2000 Hz, the rate of success was 75.7% in the primary operations, which was fairly comparable with those in the literature. Hearing results achieved in this investigation did not differ between stapedectomy (76.7%) and stapedotomy (78.1%). The rate of success was poorer in use of gelform wire piston than in that of teflon piston. Hearing improvement was not achieved in 14 patients (4.5%) in the primary surgery. Incus (2.6%) or, both malleus and incus (0.6%) fixation was the major cause of failure in the primary operation. Sensorineural hearing impairment was the result in 4.5% of the operations, but half of these impairments showed air-bone gap closure of 10 dB or less.

Revision surgery was performed in 14 patients. Problems with the prosthesis, including displacement or shortness of the prosthesis, were the commonest cause of failure (50%). Cerebrospinal fluid otorrhea was found in 28.6%. The rate of success was 57.1% in the revision surgery.

Key words : otosclerosis, complication, stapes, stapedotomy, stapedectomy

はじめに

現在行われている耳硬化症の手術は、欧米では1958年のShea¹⁾の報告から始まったものである。この報告以来、耳硬化症の手術成績は格段の向上をみせ、以来、膨大な数の耳硬化症手術に関する論文が報告されている。その取り扱っている症例数は一施設において数千から1万以上にものぼる。これに対して、わが国では1970年代までごく限られた施設でわずかの症例の手術が行われて

いたにすぎない。これは欧米に比べて発生患者数の少なさもさることながら、耳硬化症の診断技術、診断器具、オトマイクロサージェリーののための手術器械の不備、熟練度の未熟などが原因であったと思われる。70年代後半から日本でも次第に優秀な手術用顕微鏡とともにオトマイクロサージェリーののための手術器具が導入されるようになり、多くの施設で耳硬化症の手術が行われるようになった。当然技術も向上し、今では各施設で良好な手

術成績を収められるようになった。しかしながら、各施設での症例報告数は欧米に比べると微々たるものである。このような状況の中で、1991年に出版された本邦における耳硬化症に関する総括はきわめて時期を得たものであったといえる²⁾。しかし、欧米の報告のように、同一の術式で同一レベルの術者の行った手術成績を合併症を含めて、ある程度まとめた症例数において調査することができれば、それもまた、本邦における耳硬化症の治療レベルを知り、さらに今後の治療向上に少しは役立つものではないかと考えた。そこで、われわれの行った過去22年間313例の治療成績について報告することにした。

材料と方法

1978年から1999年までの22年間の手術症例313症例について述べる。症例は3施設の合計である。宮崎医科大学耳鼻咽喉科(1978~1999)176例、宮崎県立病院耳鼻咽喉科(1989~1994)65例、九州大学医学部耳鼻咽喉科(1988~1996)72例である。執刀者は筆者も含めて主に4人である。このうち筆者自身が執刀した自験例は91例である。この3施設を選んだのは、1)手術方法が同一であること、2)術者のレベルがほぼ同一であること、3)筆者自身が在籍した、または現在在籍中の施設および関連病院であることの理由による。聴力成績は500, 1000, 2000 Hzの3分法で算出した。判定は術後6カ月以内の最良の術後成績をとった。術後の気骨導差(AB gap)が最も手術効果を反映すると考えられるためこれを手術成績判定の資料とした。成績判定は文献を参考にし^{3)~6)}、便宜上以下のように決めた。術前に比較して、術後のAB gapが、10 dB以内を著明改善、10 dBをこえて15 dBまでを改善、術前に比べて+/-10 dB未満を不変、10 dB以上悪化したのを悪化とした。残りは軽度改善とした。著明改善を成功とした。

手術術式

基本的なstapedectomyの手術術式⁷⁾と注意事項について簡単に述べる。耳後切開で外耳道皮膚を剥離しそのまま鼓膜を全層剥離して鼓室に入る。この際、鼓膜および外耳道皮膚を破らないよう慎重に剥離することが肝要である。骨部外耳道後上部をダイヤモンドバーとノミにて削除し、キヌタ・アブミ関節(I-S joint)、アブミ骨およびアブミ骨底板を十分に明視下におく。アブミ骨の可動性を確認する。この際ツチ骨、キヌタ骨の可動性も必

ず確認しておくことが大切である。キヌタ・アブミ関節を曲がりのローゼン針、またはテラメッサーで離断させる。離断を暴力的に行うとキヌタ骨の亜脱臼をきたすことがあるので慎重に行う。アブミ骨筋腱を切断する。アブミ骨上部構造を骨折させ、上部構造を摘出する。stapedectomyを行う場合には、針、錐、または小さなダイヤモンドバーなどを使って硬化病巣のない部分または底板辺縁部を小さく開窓し、そこからピックでアブミ骨底板を摘出する。ピストンは直径0.6 mmのテフロンピストンを使用している。長さは底板表面からキヌタ骨上面までの距離を測定して決めていたが、現在は3.5~4.0 mmのものを使用している。以前は3.75 mmが市販されていたのでこれを多用した。筆者の経験上、日本人には4 mmより少し短めで十分と思われる。3.5 mmは女性患者に対し時々用いていたが、自験2例において術後数カ月経って伝音難聴をきたし、再手術でピストンが前庭窓の新生粘膜から遊離していたのを確認した。これ以来3.5 mmはほとんど使用しなくなった。ピストンは底板中央におくように最大限の注意を払う。テフロンピストンの場合はキヌタ骨長脚への固定操作中に前庭窓上方へ移動しがちなので、まず開窓した前庭窓上部をゼルフォームで固定し下部、蝸牛側、顔面神経側と固定してゆく。テフロンピストンではキヌタ骨長脚に締め付ける必要はあまりなく、そのまま適当に締まるようである。stapedotomyの場合は0.7~1.0 mmのダイヤモンドバーで底板中央に開窓する。

アブミ骨手術と合併症

アブミ骨手術は耳科手術のなかでも最も繊細な技術を要する手術であるといわれる。その手術成績は術者の熟練度に大きく左右される。合併症についても同様のことがいえる。ゆえに耳科手術における最も高度な技術、教育、経験を有した術者であることが要求される。手術中の合併症のほとんどは手術操作によって起こり、場合によっては高度感音難聴ひいては聾となりうる。しかし合併症のいくつかは予測可能なものもあるし、防止のための手術方法やその対応策を知っておくことは重篤な合併症を避ける上できわめて重要である。

手術中の合併症(表1)

1. 外リンパ吸引

手術症例全体の13例(4.1%)に記載があった。文献的

表1 術中合併症

外リンパ吸引	13 (4.1%)
血液流入	9 (2.8%)
浮遊アブミ骨底板	10 (3.1%)
骨片落下	4 (1.2%)
キヌタ骨脱臼	3 (0.9%)
ツチ・キヌタ骨固着	2 (0.6%)
キヌタ骨固着	8 (2.6%)

にこのことを詳しく記載した論文はあまり見当たらない⁸⁾。前庭腔の外リンパは一瞬のうちに容易に吸引され前庭腔の虚脱を引き起こす。瞬時に対応しないと術後の感音難聴やめまいの原因となるとされている³⁾。この防止のためには決して前庭窓に直接吸引器を近づけないことである。また、少なくとも吸引器は側孔の空いた極細のものを用いて側孔を開いて使用するか、完全に閉じないようにして使用することが肝要である。誤って吸引した場合には速やかに生理食塩水を注入する。注入はきわめて少量でゆっくりと行わないと前庭腔内に空気が入り込みやすい。いったん空気が入るとこれを排除するのはなかなか難しく、そのために何度も吸引して再び外リンパ吸引を起こしやすい。頭を傾斜させたり静脈圧を上げてもなかなか外リンパ液の再貯留は速やかには起こりにくいものである。筆者は生理食塩水は直接に注入せず、外耳道壁を伝って前庭腔に液が流入するようにしている。自験例で5例中2例において空気が抜けずにそのままピストンを留置したが聴力低下は起こらなかった。おそらく時間経過とともに自然に外リンパ液が貯留し、空気が排除されるか吸収されたのであろう。この後に述べる血液流入や浮遊アブミ骨底板 (floating footplate) は外リンパ吸引の原因となるので十分な注意が必要である。

2. 血液流入

カルテに記載がみられたのは9例(2.8%)であったが、実際はもっと多いと思われる。血液の前庭腔内の流入は手術野の妨げとなりピストン留置を困難にする。また、1の項で述べたように血液を排除するために外リンパ吸引の原因にもなりやすく、前庭腔の頻繁な手術操作により感音難聴をきたすこともある。Shea⁹⁾は手術中の出血は聴力低下に大きく関与すると述べている。出血の原因の多くはアブミ骨底板を除去または開窓した直後に粘膜断端の血管から起こるものである。この防止にはアブミ骨底板に操作を加える前に、あらかじめアブミ骨周囲粘

膜を針で切開しておきボスミン原液を数滴滴下するか、またはボスミンと生理食塩水に浸したガーゼを1～2分間底板上に留置してから底板の操作に移ると効果的である。同様のことを Wiet ら³⁾も推奨している。

3. 浮遊アブミ骨底板 (floating footplate) と骨片落下

浮遊アブミ骨底板は10例(3.1%)に、骨片落下は4例(1.2%)にみられた。文献的には1%以下といわれる³⁾。浮遊アブミ骨底板はアブミ骨摘出の際、底板の一部が前庭腔側に陥頓したり液腔内に浮遊して摘出が困難になった状態をいう。当然骨片が前庭腔内に落下してしまう症例もある。これは stapedectomy での底板摘出の際に起こりやすい。自験例は3例あった。1例はアブミ骨辺縁部を針で開窓しそこからピックを入れて底板摘出をしようとした際にアブミ骨底板全体が陥頓した。ピックを入れようとするほど底板が前庭腔内に陥頓していく危険があったので、前庭窓辺縁部の蝸牛側の骨を削除しそこからピックを入れることにより、かろうじて摘出できた。残り2例は分割した底板を摘出しようとして floating になったものである。これもピックと麦粒鉗子で慎重に摘出した。骨片落下を1例経験したが、これも floating した底板を摘出しようとして失敗し前庭腔内に落下したものである。しかし障害は何も残らなかった。小さい骨片が前庭腔内に落ち込むことがあるが、あまり問題にならないようである。floating を防止するためにいくつかの方法を行っている。一つはアブミ骨の上部構造を骨折させる前に底板中央近くに開窓する。その後に底板の摘出を行うようにすると、万一底板が骨折して前庭腔内に陥頓しそうになっても上部構造が残っているのをこれを鉗子で把持して容易に摘出できる。底板が見えにくい症例では、上部構造の一部を切断除去すると操作がしやすくなる可能性がある。上部構造を骨折摘出したのち底板を操作する場合には、底板の薄い部分をなるべく大きく開窓し、そこからピックを底板裏面に入れて、前庭腔側から中耳腔側へゆっくり引くと底板が骨折する。決して底板を押しつけて骨折させてはならない。開窓する場合は針や錐でもよいが、スキータードリルが重宝かつ安全で、最近是好んでこれを用いている。もちろん通常のドリルのダイヤモンドバーを低回転で使用してもよい。開窓してから底板摘出を行うと比較的に stapedectomy が行える。

日本人の場合には固着が強固でなく上部構造を動かしているうちに底板の可動性が生じ全体として摘出される

ことが少なくない。したがって、アブミ骨をすぐに摘出にかかるのではなく、しばらく動かしてみてもうそこから摘出するのも一つの方法である。少し動き出すようであればまず底板に開窓してから摘出を行うとよい。開窓することによって摘出時の内耳圧の急激な変化が防げるので感音難聴防止に役立つ。このような症例では最初から強く上部構造を骨折させようとする、底板が前庭腔側に陥頓してその摘出に難渋することがある。上部構造の骨折操作はきわめて慎重に行わなければならない。

4. キスタ骨の亜脱臼

亜脱臼は3例(0.9%)にみられた。文献的には0.2%以下と報告されている¹⁰⁾¹¹⁾。ほとんどがピストンの装着時に起こる。3例のうち2例は自験例である。2例ともキスタ骨長脚へのピストン装着がうまくゆかず、無理に装着しようとして脱臼を起こしたものである。このうち1例は何とか長脚にピストンを装着できたと同時にほぼキスタ骨が完全に脱臼した。キスタ骨をもとの位置に戻し、ゼルフォームで固定して手術を終了した。聴力は改善したがAB gapは16 dB残った。もう1例は軽い亜脱臼であったのでキスタ骨をもとの位置に戻し、ツチ骨からアブミ骨までの動きを確認してから手術を終了した。聴力改善は術直後は小さかったが、3カ月後には10 dB以内となった。文献的にもそのままキスタ骨を戻してもかなりよい成績が得られるといわれている。キスタ骨を摘出してツチ骨柄または直接鼓膜からのバイパス手術にしても手術成績は良好である⁸⁾¹¹⁾。

5. ツチ骨, キスタ骨固着

耳硬化症の一部の症例において、アブミ骨以外の耳小骨に固着が生じる病態がある。これは手術合併症ではないが、手術方法に工夫があるのでここに述べる。今回の

調査では8例(2.6%)に認められた。すべてにキスタ骨固着が認められ、ツチ骨固着も合併しているのはわずか2例であった。Lippyら¹²⁾とPowersら¹³⁾はツチ骨の固着を約1%と報告しているが、Clausseら¹⁰⁾は10.6%もの数値を報告している。キスタ骨の固着は1%と報告されている³⁾。Wietら³⁾はツチ骨固着の原因は前、上ツチ骨靭帯の化骨によるのだらうと推測している。しかし、われわれが報告したツチ・キスタ骨固着症例は摘出したツチ骨頭、キスタ骨ともに耳硬化症としての病理所見を示していた¹⁴⁾。表2に固着部位と聴力改善の程度、再手術所見を記す。表2よりわかるのは初回手術で著明改善したのは8例中わずか1例(12.8%)であり、聴力改善度がきわめてよくないことである。初回手術で術後AB gapが10 dB以内に入ったのは8例中わずか1例(12.5%)であった(症例4)。聴力改善度が悪いのは、キスタ骨を強制可動してから型通りにアブミ骨手術をしてもキスタ骨またはツチ骨の再固着が起こるためである。このような耳硬化症手術を成功させるには症例4のようにキスタ骨を摘出してツチ骨柄か鼓膜に直接つなぐいわゆるバイパス手術を行うのが最もよい⁸⁾¹¹⁾。Shea⁶⁾は再手術症例のうち、実に14%にツチ骨、またはキスタ骨の固着をみたといっている。今回の8例のうち5例は自験例であるが5例中最後に手術を行った症例(症例4)はそれまでの失敗経験から、ためらわずにキスタ骨を摘出しツチ骨柄にテフロンワイアピストンをかけて前庭窓とバイパスした。その結果AB gapは48 dBから9.8 dBへと著明改善した。再手術で改善した1例(症例1)は初回手術後ツチ・キスタ骨が再固着し聴力悪化したが、再手術を行い鼓索神経にピストンをかけ鼓膜から直接前庭窓にバイパスした。AB gapは40 dBから13 dBまで改善した。

表2 ツチ骨, キスタ骨固着症例

症 例 No. (年齢・性別)	固着部位	聴力 (dB)		手術法	再 手 術
		術前	術後		
1 (42・女)	ツチ・キスタ	18	40	stapedectomy	あり(再手術で鼓索神経とバイパスして13 dBに改善)
2 (37・男)	キスタ	31	36	stapedectomy	
3 (18・女)	キスタ	27	18	stapedectomy	
4 (46・男)	キスタ	48	10	stapedectomy (ツチ骨柄とバイパス)	
5 (50・男)	キスタ	31	23	stapedectomy	あり(初回手術が他施設)
6 (51・男)	キスタ	31	22	re-stapedectomy	
7 (16・男)	キスタ	50	58	re-stapedectomy	あり(初回手術が他施設)
8 (37・女)	ツチ・キスタ	36	30	stapedectomy	あり(再手術でツチ骨摘出しⅡ型としたが聴力不変)

この症例ではキヌタ骨の骨頭に固着があり、これも摘出したのでツチ骨柄との間で連鎖を再建すればよかったと反省している。いわゆる成功といえるものはこの2例のみである。自験例の5例中最初の4例は1回目の手術でキヌタ骨を強制可動させて、そこにピストンを型通りにかけ再固着を生じ聴力改善に失敗した。これらの症例から二つの重要なことを学んだ。

一つはキヌタ骨固着が合併していたら、ためらわずにキヌタ骨を摘出することである。理屈の上ではわかっているが、実際の手術の場で遭遇すると何とかキヌタ骨が動かないだろうかと考えるものであるし、可動性が少しでも出てきたらこれをそのまま使ってもうまくいくのではないかと考えるものである。自験例以外の3例もすべて同様の理由で聴力改善に失敗している。そこに大きな落とし穴があったように思える。もう一つはツチ骨柄との間で連鎖形成をすべきということである。もしツチ骨頭に固着があれば骨頭を切除してからツチ骨柄と連鎖を形成すればよい。これも使えなければ直接鼓膜との間でバイパスしてもよい。要はキヌタ骨の固着は速やかに摘出することである。また、このような症例で気が付いたのはほとんどの患者が再手術を希望しないということである。初回手術の重要性(2回目は改善度が低い)を患者に説明しすぎたことが原因の一つではないかと思っている。おそらく患者側にあきらめが生じるのではないだろうか。もう一つは術者側に2回目の手術での成功に確固たる自信がないことによるのではないか。筆者自身も、強く勧めるほどの確信が持てない気持ちがどこかにあったように思える。そういう意味からこのような症例に遭遇したときの対処法を学んでおくことはきわめて重要である。初期の対応を誤らなければ、おそらく確実に聴力は改善するに違いないからである。Cokkeser ら¹⁵⁾は他施設で2回聴力改善に失敗した症例を手術して、ツチ骨固着が原因であったことを見出した経験から、アブミ骨手術の際、ツチ骨、キヌタ骨の可動性を確認することの重要性を強調している。

術後合併症(表3)

術後合併症は表3の通りで33例(10.5%)に認めた。このうち聴力低下11例(3.5%)、めまい10例(3.2%)、髄液耳漏5例(うち疑い4例)(1.6%)、耳鳴3例(1.0%)、味覚障害4例(1.3%)であった。術後性肉芽腫や鼓膜穿孔はみられなかった。

表3 術後合併症

聴力低下	11 (3.5%)
めまい	10 (3.2%)
髄液耳漏	5 (1.6%)
耳 鳴	3 (1.0%)
味覚障害	4 (1.3%)

1. めまい

めまいは10例(3.2%)に術後一過性に認められたが長期化した例はなかった。Glasscock ら⁴⁾は初期手術902例中0.3%の発生率を報告している。Mann ら¹⁶⁾は術後のめまい症例に感音難聴の発生率が高いという。われわれは、耳硬化症の術後では長期的なめまいは少ないと感じていたため、めまいと術後の半規管機能(カロリックテスト)について調べてみた。残念ながらめまい10症例中術後カロリックテストの記載があるものが1例もなかった。そこで耳硬化症例のうちカロリックテストが施行された155例について調べた。術前にカロリックテストが施行されたのは149例であり、その結果、正常であったのは134例、反応低下14例、無反応1例であった。そのうち術後にも施行されたのは27例(術前正常25例、反応低下2例)あり、術前後の結果には変化はなかった。また、術後のみ施行されたものは6例あり、結果は正常3例、反応低下3例であった。興味あることは術前から反応低下が14例(9.4%)もあることである。内耳障害の合併を示唆する所見と考えられる。これらに術前めまいの訴えはなかったことも興味深い。耳硬化症に合併する内耳障害があっても進行が緩徐なので代償が起こりやすいのかもしれない。術前未施行6例のうち術後反応低下が3例あったが、術後めまいの訴えはなく手術前から反応低下があったのか、もしくは前庭機能はこの手術では犯されにくいことを示唆する所見なのかもしれない。

2. 髄液耳漏

疑いを含めた髄液耳漏は313例中5例(1.6%)にみられた。文献的にはGlasscock ら¹⁷⁾は7.5%、Sheehy ら¹⁸⁾は16%と報告している。ただし、これらは再手術症例中の割合である。Wiet ら³⁾によれば髄液耳漏は初回手術失敗原因の約10%を占めるという。再手術は5例のうち4例に行った。これは全体での再手術14例中4例で28.6%になるが、聴力が問題で再手術を行ったのは1例(7.1%)のみであった。再手術で髄液耳漏が明らかだったのは1例のみで、術後1週間目に鼻かみの後めまいを生じ

た。軽快しないため再開放したところ前庭窓からの髄液耳漏を認めた。閉鎖して軽快した。残り3例はめまい(2例), 聴力変動(1例)で髄液耳漏が疑われた。5症例中, 病歴上で髄液耳漏を疑われた1症例は, 初回手術後聴力は著明に改善していたが, 約1年後飛行機に乗り, その夜から耳閉感, 難聴を訴えた。離島生活であったため, 約1週間後に再来院した。この時点での聴力は2 kHz以上がスケールアウトであった。めまいはなく内服治療を続けたが回復しなかった。髄液耳漏が強く疑われたが, めまいもなく伝音成分の悪化もみられなかったため再手術は施行しなかった。髄液耳漏の原因としてセルフウォームワイアの使用を指摘するものが多い^{16)~18)}。Lippy¹⁹⁾は術後感音難聴症例の50%にセルフウォームワイアが使用されていたという。これに対して組織片を使用したのは術后感音難聴症例のわずか4%であったという。

3. 聴力低下

a. 術後聴力成績(表4)

術後聴力は6カ月以内の気骨導差(AB gap)で判定した。聴力の改善固定までの日数に個人差がみられるからである。聴力が著明改善(AB gap 10 dB以内)したのは313例中237例(75.7%), 改善(AB gap 10 dBをこえて15 dB以内)が34例(10.8%), 不変(術前のAB gap +/−10 dB未満)11例(3.5%), 悪化(術前のAB gapより10 dB以上の悪化)3例(1.0%)であった。残り28例(8.9%)はAB gapでの軽度の改善を認めた。術後聾はなかった。この成績は今回集計した3施設間でほぼ同様で差はなかった。欧米の文献では今回の10倍以上の症例についての報告が多く, 聴力評価の基準も違うので単純には比較できないかもしれないが, いくつかの施設では90%以上の症例でAB gapが10 dB以内に改善すると報告している。ちなみにこの基準(10 dB以内)での改善率ではHough⁸⁾ 95.7%, Shea⁶⁾ 95.1%, Sedwick²⁰⁾ 78.6%, Persson²¹⁾ 82~94%, Puls⁵⁾ 62.5%, Shambough²²⁾ 64%などの成功率の報告がある。Glasscock⁴⁾は, 15 dB以上で91.3%と報告している。周波数の取り方や,

骨導の取り方の基準が異なり一概には比較できないが, これらに比べるとわれわれの成績は75.7%であり, 改善(15 dB以内)を含めても86.5%でまだまだ満足すべきものとはいえないかもしれない。

欧米では術前の骨導と術後の気導差で多くの評価がなされており, 今回は手術の効果を端的に現すのは術後のAB gapとして統計を取ったことが成績不良の原因の可能性もある。そこで術前骨導と術後気導差でAB gapを評価してみた。すると著明改善が243人と6人増えるがやはりその割合は77.6%にとどまり, 欧米の成績には及ばなかった。改善が5人増えるため, 改善まで含めるとようやく90.1%であった。まだまだ技術的に改善の余地があるのかもしれない。

b. 長期聴力成績と聴力低下の原因(表5)

耳硬化症の術後長期にわたってその聴力を観察し得たものは少ない⁶⁾²²⁾。本当の意味での術後の変化をみるには手術成功例(著明改善例)の経過を追うのが適切であると考えた。文献的には年齢とともに次第に聴力が低下していくとする報告が多い。その原因としては主に加齢による骨導低下と術後のピストンを含めた伝音系の障害が考えられる。表5からわかるように術後5年間観察できた20例については少なくともAB gapの低下は認められなかった。このことから手術後の初期の聴力低下は感音成分の低下が主な原因であろう。Glasscock⁴⁾も術後5年経過した142症例について調べ, 初回手術のうち, 81%はAB gapは不変と述べている。ちなみに, Shea⁶⁾は術後のAB gapの変化が10 dB以内を成功とすると, 術後1年以内が95.1%, 2~5年が94.7%, 11~20年が79.8%, 20~30年が74.1%, 30年以上で62.5%と報告している。

c. 術中合併症と術後聴力低下

術中の血液流入, 外リンパ吸引, 浮遊アブミ骨底板(floating footplate)の記載のあった症例の術後聴力を調べてみた。術後半年の時点での聴力が明らかな症例について, それぞれの著明改善率は5/9(56%), 4/8(50%), 4/8(50%)と差はみられなかったが, 全体の成績と比較

表4 術後聴力成績

著明改善	237 (75.7%)
改善	34 (10.8%)
不変	11 (3.5%)
悪化	3 (1.0%)

表5 術後5年間の気骨導差の観察
(著明改善例20例について)

術後3カ月	6.5 dB
術後60カ月	6.8 dB

するとかなり低い。やはり内耳の長時間にわたる操作が影響していることが推察された。

d. 術式と聴力(表 6, 7)

手術術式が明らかな311例中, stapedectomy は253例(81.4%), stapedotomy が55例(17.7%), stapes mobilization が3例(1.0%)であった。stapedectomy のうち total stapedectomy が179例(70.8%), partial stapedectomy が74例(29.2%)であった。stapedectomy が多いのはこの術式を基本術式としてトレーニングしたこと, 研究面でアブミ骨底板を摘出保存し病理検索を行ってきたことによる。それぞれの術式における著明改善例は全313症例中237例(75.7%)であった。その手術の内訳は total stapedectomy, partial stapedectomy, stapedotomy の順に, 137例(76.5%), 57例(77.0%), 43例(78.1%)であり術式別の差はなかった。stapedectomy 全体では76.7%であり stapedotomy との差も認めなかった。文献的な術式別の成績については Persson ら²¹⁾は気骨導差と骨導については stapedectomy がよいと述べているが, 4 kHz だけは stapedotomy が良好であったという。Glasscock ら⁴⁾にいたっては stapedotomy の成功率は27%でこの手術は放棄したと極端な意見を述べている。Hough ら⁸⁾も stapedectomy の技術があればこれだけで十分であるという意見を述べている。Sedwick ら²⁰⁾は成績に差はないという。文献的にも, また今回の成績からみても術式によって成績に差があるとは思えなかった。

e. obliterative otosclerosis

底板周囲が観察できない明らかな obliterative otosclerosis は4例(1.3%)であった。施行した術式は2例が partial stapedectomy, 1例が total stapedectomy, 1例

が stapedotomy である。術後聴力は全例とも不変であった。obliterative otosclerosis について Wiet ら³⁾は全体の7~11%の発生率と述べている。obliterative otosclerosis の問題は前庭窓の再閉鎖による聴力低下である。再手術の成績もよくないといわれている。Sheehy ら¹⁸⁾は再手術258症例の9%で前庭窓の再閉鎖を確認しており, その74%が obliterative otosclerosis であったという。Glasscock ら¹⁷⁾も8%と述べている。今回 obliterative otosclerosis 症例の再手術は1例で聴力は改善しなかった。

4. ピストンの種類と合併症(表 8)

使用ピストンの種類はテフロンピストンが292例(93.2%)と圧倒的に多くゼルフォームワイアピストンが15例(4.8%), 残り6例(1.9%)がテフロンワイアピストンであった。今までの報告をみると前庭窓の閉鎖にゼルフォーム(特にゼルフォームワイアピストン)を使用すると明らかに合併症が多いという³⁾¹⁶⁾¹⁸⁾²³⁾。われわれは主にテフロンピストンを使用している。そして窓の閉鎖とピストンの固定には今でもゼルフォームを使用している。ゼルフォームワイアピストンを使用した15例中3例(20%)において聴力が不変またはやや低下した。2例は再手術を受けたが1例だけが著明改善し, 残りは不変であった。これに対してテフロンピストン292例中, 術後に聴力が悪化したか不変であったのは3例と8例で計11例(3.8%)である。統計の数は少ないが, やはりゼルフォームワイアピストンの成績が悪い。これはゼルフォームそのものの問題というよりワイアピストンに問題があるように思われる。テフロンピストンでもほとんどの症例でゼルフォームを使用しているのに, 不成功例はきわめて少ないからである。ワイアよりもテフロンの方が固定しやすく, 締め付けの必要もなく, 幅があるためずれにくく, 装着後安定していることによるのではないだろうか。

5. 再手術症例(revision surgery)(表 9)

再手術は14症例(4.5%)に行った。このうち自験例は

表 6 手術術式

stapedectomy	253 (81.4%)
{ total stapedectomy	179 (70.8%)
{ partial stapedectomy	74 (29.2%)
stapedotomy	55 (17.7%)
mobilization	3 (1.0%)

表 7 術式別の著明改善(気骨導差 10 dB 以内)の割合

total stapedectomy	137 (76.5%)
partial stapedectomy	57 (77.0%)
stapedotomy	43 (78.1%)

表 8 ピストンの種類と聴力改善度

	使用ピストン	聴力改善不成功例
テフロン	292 (93.2%)	11 (3.8%)
ゼルフォームワイア	15 (4.8%)	3 (20.0%)
テフロンワイア	6 (1.9%)	

3例であった。ピストン離断4例(キヌタ骨より脱落1例, 前庭窓からの遊離3例), ピストン位置異常3例, 髄液耳漏疑い4例, ツチ・キヌタ骨固着1例, 浅在鼓膜1例, 開窓不十分1例であった。再手術の原因としては圧倒的にピストンの問題が多い。われわれの結果を表9に示した。やはりピストンの問題が多かった。これらのうちピストンの離断4例では, 3例が前庭窓からのピストン遊離であり, 長めのピストンに変えることにより全例著明改善した。1例はキヌタ骨よりのピストン脱落で, 再手術での聴力は不変であったが手術記事から判断するとキヌタ骨の固着があったのではないかと考えられた症例である。ピストン位置異常は3例で, 再手術による聴力の著明改善は1例のみであった。すべて前庭窓の辺縁部にピストンが移動していた。

髄液耳漏疑い例は4例であった。術後めまいが持続した3例は初回手術から約1週間後に再手術し軽快している。あと1例は術後自覚的にも他覚的にも聴力(気骨導ともに)が変動するため約1カ月後に再手術を行った。聴力は約1カ月で著明改善した。最終的に聴力は2例が著明改善で2例は不変であった。髄液耳漏そのものは4例中1例しか確認できなかったが, 注目すべきことは, ピストン周囲の肉芽組織増生が多いという術中所見が, これ以外の3例すべてに認められ, やはり髄液漏が存在していたのではないと思われた。

浅在鼓膜症例は他院で一度手術され鼓膜が浅在化していたものである。stapedectomyを行い, 手術そのものは問題なかったが, 聴力は改善しなかった。再手術で鼓膜のスライドダウンをしたが再浅在化した。

開窓不十分の症例はstapedotomyを行ったが聴力改善せず, 10日後stapedectomyを行い著明改善したものである。初回手術における開窓が小さすぎたのではないと思われた。

結局, 著明改善は再手術14例中8例(57.1%)であった(表10)。改善2例(14.3%), 不変は4例(28.6%)にみら

表10 再手術症例の聴力成績

著明改善	8 (57.1%)
改善	2 (14.3%)
不変	4 (28.6%)

れたがその原因は明らかにできなかった。感音難聴をきたしたのもなかった。初回手術の聴力成績に比べると落ちるが著明改善と改善を含めると約70%は15 dB以内への改善がみられることから再手術は積極的に行ってよいのではないと思われた。ただし, obliterative otosclerosisの再手術については47%に感音難聴(このうち18%が聾)をきたしたという報告もあり¹⁸⁾注意すべきである。文献的にはPedersen²⁴⁾ 69%, Glasscockら¹⁷⁾ 66.4%, Shea⁹⁾ 71%, Cokkeserら¹⁵⁾ 60%などが再手術の聴力成績として報告されている。

6. 聴力悪化症例の検討

聴力が悪化したのは3例(0.9%)であった。悪化症例のうち1例はツチ骨・キヌタ骨の固着, もう1例はキヌタ骨の固着があり, これに普通のstapedectomyを行い再固着したものである。残り1例は原因はわからないが術中に浮遊アブミ骨底板(floating footplate)を起こしていた。

アブミ骨手術で最も怖いのは内耳障害による感音難聴である。AB gapが改善しても感音成分が低下することは当然ありうる。骨導が10 dB以上低下した症例は313例中14例(4.5%)あった。このうち7例(50%)は術後2週間後に骨導が低下していた。骨導低下の原因となるような術中合併症は外リンパ吸引1例のみであった。この骨導低下症例14例のAB gapをみると著明改善は7例, 改善が4例, 不変3例であった。使用したピストンはテフロンピストン13例, ゼルフォームワイアピストン1例であった。すなわち, 骨導低下と手術成績(AB gap)とは平行しないことが示唆された。ちなみに, 術式はtotal stapedectomy 11例, partial stapedectomy 1例, stapedotomy 1例であった。

術後の骨導低下の原因については諸説がある。術中の粗暴な操作が原因になるだろうことは容易に想像がつくがいまだに原因は不明である。Mannら¹⁶⁾は, 1229例のうち術後高度の感音難聴をきたした20例(1.6%)を調査し, 骨導低下は手術早期に起こりやすいと述べている。われわれの成績もそれを支持するものであった。また彼

表9 再手術症例の内訳

ピストン離断	4
ピストン位置異常	3
髄液耳漏疑い	4
ツチ・キヌタ骨固着	1
浅在鼓膜	1
開窓不十分	1

らは、骨導低下症例に術後のめまいが多かったとも述べており注意すべきことである。Cokkeser ら¹⁵⁾は、再手術56例中2例は聾になったと報告している。Sheehy ら¹⁸⁾も再手術の7%に高度の感音難聴が生じその半分は聾となったという。Causse²⁵⁾は術後の中耳陰圧がピストンを内耳側へ引き込む可能性を示唆しこれが術後骨導低下の原因になると述べ、その予知、予防のため、術前の中耳圧検査の重要性を強調している。再手術での骨導低下が起こりやすいことは多くの術者が指摘していることであるが、特に obliterative otosclerosis の場合にはその可能性が高く十分な注意が必要である¹⁵⁾¹⁸⁾。

まとめ

筆者の関係した施設で同一術式で行った耳硬化症手術313症例について検討した。聴力成績はかなり満足のゆくものであったが欧米のレベルに比べるとまだまだ改善の余地があるように思われた。聴力低下以外の合併症については欧米のこれまでの報告と差があるとは思えなかったが、ツチ・キヌタ骨の固着による手術不成功例が目立った。きちんとした対応策をたてておくことが必要であると痛感した。今回の統計が諸先生方の今後の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) Shea JJ : Fenestration of the oval window. *Am Otol Rhinol Laryngol* **67** : 932~951, 1958.
- 2) 野村恭也, 本庄 巖編 : 耳鼻咽喉科 Mook 20 耳硬化症. 金原出版, 東京, 1991.
- 3) Wiet RJ, Harvey SA and Bauer GP : Complication in stapes surgery ; options for prevention and management. *Otolaryngol Clin North Am* **26** : 471~490, 1993.
- 4) Glasscock ME III, Storper IS, Haynes DS, et al : Twenty five year of experience with stapedectomy. *Laryngoscope* **105** : 899~904, 1995.
- 5) Puls T : Stapes surgery ; results when performing a moderate number of stapedectomies. *Acta Otorhinolaryngol Belg* **51** : 23~25, 1997.
- 6) Shea JJ : Forty years of stapes surgery. *Am J Otol* **19** : 52~55, 1998.
- 7) 森満 保 : 改訂版イラスト耳科手術. 文光堂, 東京, 1992.
- 8) Hough JVD and Dyer RK : Stapedectomy ; cause of failure and revision surgery in otosclerosis. *Otolaryngol Clin North Am* **26** : 453~470, 1993.
- 9) Shea JJ : Complications of the stapedectomy operation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **72** : 1109~1123, 1963.
- 10) Causse J and Causse JB : Eighteen-year report on stapedectomy. I. problems of stapedial fixation. *Clin Otolaryngol* **5** : 49~59, 1980.
- 11) Sheehy JL : Stapedectomy ; incus bypass procedures. a report of 203 operations. *Laryngoscope* **92** : 252~262, 1980.
- 12) Lippy WH and Schuring AG : Stapedectomy for otosclerosis with malleus fixation. *Arch Otolaryngol* **104** : 388~389, 1978.
- 13) Powers WH, Sheehy JL and House HP : The fixed malleus head ; a report of 35 cases. *Arch Otolaryngol* **85** : 177~181, 1967.
- 14) 宿久 修, 小宗静男, 君付 隆, 他 : 全耳小骨に硬化病変が存在した耳硬化症. *耳鼻* **43** : 584~589, 1997.
- 15) Cokkeser Y, Naguib M, Aristegui M, et al : Revision stapes surgery ; a critical evaluation. *Otolaryngol Head Neck Surg* **111** : 473~477, 1994.
- 16) Mann W, Amedee RG, Fuerst G, et al : Hearing loss as a complication of stapes surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* **115** : 324~328, 1996.
- 17) Glasscock ME III, Mekennan KX and Levine SC : Revision stapedectomy surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* **96** : 141~148, 1987.
- 18) Sheehy JL, Nelson RA and House HP : Revision stapedectomy ; a review of 258 cases. *Laryngoscope* **91** : 43~51, 1981.
- 19) Lippy WH and Schuring AG : Stapedectomy revision following sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* **92** : 580~582, 1984.
- 20) Sedwick JD, Loudon CL and Shelton C : Stapedectomy vs stapedotomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* **123** : 177~180, 1997.
- 21) Persson P, Harder H and Magnuson B : Hearing results in otosclerosis surgery after partial stapedectomy, total stapedectomy and stapedotomy. *Acta Otolaryngol (Stockh)* **117** : 94~99, 1997.
- 22) Shambough GE Jr : Long term studies of different techniques. *Arch Otolaryngol* **89** : 404~407, 1969.
- 23) Linthicum FH : Histological evidence of the causes of failure in stapes surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* **90** : 67~77, 1971.
- 24) Pedersen CB : Revision surgery in otosclerosis ; an investigation of the factors which influence the hearing result. *Clin Otolaryngol* **21** : 385~388, 1996.
- 25) Causse JB : Etiology and therapy of cochlear drops following stapedectomy. *Am J Otol* **1** : 221~224, 1980.

(別刷請求先 : 小宗静男
〒889-1692 宮崎県宮崎郡清武町大字木原5200
宮崎医科大学耳鼻咽喉科学教室)