耳小骨形成術Ⅲ型, Ⅳ型のコツ

山 本 裕 高 橋 姿

要旨: 耳小骨形成術のうち頻用されるⅢ型, Ⅳ型の施行上のコツについて概説する。耳小骨形成術に先駆け, まず病変の完全な制御と中耳腔の含気化対策を十分講じた上で, 鼓膜と耳小骨の距離と立体的な位置関係をくわしく把握する必要がある。再建材料の加工にあたっては, Ⅲ型では3から4 mm, Ⅳ型では6から7 mmが材料の長さの目安となる。また特にⅣ型では挿置する材料のアライメントを意識する必要がある。再建材料の挿置の際には, 内耳障害, 顔面神経損傷が生じないように十分留意しつつ, 材料の可動性, 安定性を考慮した最適な挿置位置を症例ごとに決定することが重要である。

キーワード: 耳小骨形成術, Ⅲ型, Ⅳ型, 自家材料

Summary Our method of ossicular reconstruction type III and type IV:

Yutaka Yamamoto and Sugata Takahashi. Department of Otolaryngology, Niigata University Faculty of Medicine

Our method of ossicular reconstruction type III and type IV is introduced. Before the ossicular reconstruction, we have to completely control inflammatory and infectious lesion in the middle ear cavity, and treatment should provide sufficient aeration for the tympanic cavity.

It is necessary to grasp the relationship between the stapes and the tympanic membrane by measuring the tympanic cavity structure before trimming the material. We must understand not only the distance but also the three-dimensional alignment between the stapes and the tympanic membrane. According to the result of measuring, material must be adequately shaped for each case. For a type III procedure, the common length of material is between three and four millimeters, and for type IV, the length must be between six and seven millimeters.

We have to pay careful attention to prevent inner ear damage and facial nerve injury at the time of insertion of material, and should find the most adequate position for the stability of material.

Key words: ossicular reconstruction, type III, type IV, autograft

はじめに

耳小骨形成術は中耳奇形, 外傷性耳小骨離断症例などの非炎症性疾患に対して単独で施行されるものと, 慢性中耳炎, 真珠腫性中耳炎症例などの炎症性疾患に対する鼓室形成術の一環として施行

されるものとに分けられる。聴力改善に対する種々の工夫が術者によって行われ成績の向上がみられるが, 特に後者における聴力成績は未だ必ずしも良好とは言えない¹⁾。本稿では耳小骨形成術のうち頻用されるⅢ型, Ⅳ型の施行上留意点, 手技上のコツについて, 耳小骨形成の準備, 材料の確保, 材料の加工と挿置に分けて概説する。

耳小骨形成の準備

1. 病変の除去と含気化対策

耳小骨形成術により良好な聴力を得るためには、術後中耳腔の病変が完全に制御され、良好な含気が得られていることが大前提となる。炎症性疾患では原病巣の完全な除去と再発予防策がなされた上で、鼓室腔の含気化獲得にも十分な努力をばらう必要がある。真珠腫性中耳炎や癒着性中耳炎症例など高度な耳管機能不全を伴う症例では決して容易なことではないが、耳管換気ルート確保、鼓膜換気チューブの挿入の併用などの配慮をしなければならない。

2. 耳小骨の状態の把握

耳小骨形成の術式決定にあたってはまず残存した耳小骨の状態を正確に把握することが重要となる。変形や欠損の程度、それによる連鎖離断の有無を把握するとともに、耳小骨の可動性の評価を確実に行う必要がある。時には離断と固着を合併している症例も存在し²⁻⁴⁾、離断の修復のみでは十分な聴力改善が得られない場合もあるので注意が必要である。術前に各種検査所見と高分解能CT画像を十分吟味するとともに、術中明視化に耳小骨の形態ならびに可動性を確認する。そのための視野が得られない場合には耳用内視鏡の併用も考慮しなければならない。

3. 鼓室内構造物の位置関係の把握

形成材料のデザインを決定する上で、鼓室内の構造物の立体的な位置関係を十分把握することが必要である。

鼓膜の位置は病態によりしばしば生理的な位置から陥凹したり浅在化していることがある。それに伴いツチ骨も前方や内側に偏位していることもある。特に鼓膜張筋腱が切断された時には鼓膜、ツチ骨は偏位しやすい。

顔面神経管の状態、アブミ骨との位置関係を把握することも重要である。症例によっては顔面神経管が中鼓室方向に偏位しているため、アブミ骨への再建材料の挿置が困難となる場合がある。形成前の十分な評価が必要である。

外耳道後壁の状態と位置は行われる術式により大きく異なる。closed法、open法、外耳道後壁再建法のそれぞれで後壁の高さ、位置、それに伴

図1 鼓室内の構造物の位置関係と距離
アブミ骨底板、骨頭と鼓膜との距離、顔面神経管、鼓膜張筋腱との位置関係を示す。

う再建鼓膜の位置に大きな差が生まれる。症例ごとに十分な検討を要する。

鼓室内の構造物の位置関係と生理的な距離を図1に示す。アブミ骨底板から鼓膜までの距離は約6mm、アブミ骨上部構造の高さは約3mm、アブミ骨骨頭から鼓膜までの距離は約3mmである。しかし前述したように病変を有する症例ではこれらの値は大きく異なってくる。提示した値を参考にした上で実際に術中に計測を行い、形成材料のデザインを決定する。探索針、剥離子など使い慣れた手術道具を鼓室内に挿入し、メジャーを併用して計測を行うと良い。耳小骨形成術はオーダーメイドの手技であると言える。

形成材料の確保

耳小骨形成術で使用される材料には自家材料、人工材料、同種材料、異種材料があるが、現在本邦では感染性の問題から、前2者が主に用いられている。われわれは術後排出のリスクを考慮し、人工材料を極力用いずに自家材料を術中採取、加工して使用している⁵⁾。自家材料の選択肢としては残存した耳小骨、耳介軟骨、皮質骨片が主なものとなる。耳後部切開で手術を行い、残存した耳小骨が使用できない場合の材料の採取法を以下に紹介する。

1. 耳介軟骨（耳甲介腔軟骨）の採取法

外耳道入口部の後方に位置する耳甲介腔軟骨は、耳後部からの採取が容易である、比較的大きな材料を採取できる、加工が容易である、採取後の醜形が起りにくいなどの理由から耳小骨形成以外にも種々の耳手術の再建材料として広く用い

られている。しかし材料の硬度が低い、症例によっては十分な厚みが取れないという欠点がある。

耳後部切開により翻転された耳介内側の結合組織に割を入れ、軟骨の内側面の軟骨膜を剥離、露出する。その際、結合組織をモスキートなどで把持し術野上方に牽引すると良好な視野が得られる。十分な剥離の後、軟骨にメスで切開を入れる。この時に耳介皮膚に切開がおよび創が貫通しないように注意する必要がある。その後に皮膚と軟骨外側の軟骨膜との間を丁寧に剥離する。剥離が十分に済んだ後に想定する大きさよりもやや大き目に軟骨を切離する。軟骨断端から出血することがあるので双極電気メスで十分な止血を行い、吸収糸で創を縫合する。

2. 皮質骨片の採取法

皮質骨片は十分な硬度を持ち、基本的に側頭骨外側面ならばどこからでも採取できることから耳小骨形成材料として極めて有用である。しかし特に高齢者では脆くて割れやすい、加工しにくい、周辺の骨と固着しやすいなどの欠点もある。

採取部位としては、十分な厚みを持ちかつ緻密な材料を採取することができる骨部外耳道入口部の後上方が適している。必要な大きさよりも十分に大きい範囲に輪郭を想定し、細径のカッティングバーで根気よく材料をブロック状に浮き彫りにしていく。その後に大き目のノミでブロック状に骨片を削り落とし採取する。

材料の加工と留置のコツ

実際の形成材料の加工と留置について再建形式別に概説する。なお残存した耳小骨を使用する場合に目安となる、耳小骨の大きさの参考値⁶⁾を図2に示す。

1. III-i (図3)

アブミ骨骨頭とツチ骨の間に材料を挿置する術式である。アブミ骨の可動性が良好で上部構造と底板に離開がなく、ツチ骨の偏位が少ない症例に適応となる。

材料の標準的な長さは約3mmである。残存耳小骨を再利用する場合はツチ骨骨頭、キヌタ骨短脚が適している。材料の加工は顕微鏡下に行う。アブミ骨の骨頭にフィットするように材料に約

図2 耳小骨の参考計測値
文献6)をもとに耳小骨の参考計測値を示す。残存した耳小骨を形成材料として利用する場合はこれらの値を目安にする。

図3 耳小骨形成Ⅲ-i
再建材料の概ねの長さは3mmである。1mmの小陥凹と溝を作成する。

1mmの小陥凹を極小のバーで作る。またツチ骨に接合する部分には幅1mm程の溝を形成する。残存耳小骨や皮質骨を材料として用いる場合はモスキートの先端で材料を把持しながら加工すると便利である。また軟骨を用いる場合はテフロン製の板などの上で極小の尖刃刀、バーを用いて整形する。

材料の挿置に際しては内耳障害を来さないように注意を払う。また顔面神経が露出している症例では神経の損傷に十分注意する⁷⁾。作成した小陥凹をアブミ骨骨頭に、溝をツチ骨柄に挿入し安定性と可動性を確認した後、フィブリン糊で固定する。材料の安定性を確実にするために鼓索神経や鼓膜張筋腱を支えに利用するとさらによい。

2. III-c (図4)

アブミ骨骨頭と鼓膜とをコルメラの形で直接接合する形である。アブミ骨の可動性が良好で上部構造と底板に離開がないことが適応の条件である。

挿置材の長さはⅢ-iに比しやや長めの3~4mm程度が適当となることが多い。残存耳小骨を材料として利用する場合の選択肢はⅢ-iと同様

図 4 耳小骨形成Ⅲ-c
Ⅲ-i よりやや長目の再建材料を要する。

である。アブミ骨骨頭との接合用の小陥凹をⅢ-i 同様に作製するが、鼓膜との接触面はなるべく平坦になるように加工する必要がある。

Ⅲ-i よりも材料が不安定になる可能性が大きいので挿置時には転倒しないように気を付ける。残存するツチ骨柄や鼓膜張筋腱、鼓索神経を支えにすることも考慮する。一方、外耳道後壁や顔面神経管に再建材料が接触すると固着を生じる場合があるので距離を確保することも重要である。鼓膜とコルメラの接着性を明視下に確認しながら材料を固定する。

3. Ⅳ-i (図 5)

アブミ骨の上部構造が変形もしくは消失しツチ骨の偏位が少ない症例に適応となる。アブミ骨底板とツチ骨との間に材料を挿置する方法である。

材料の長さは概ね 6 mm 程度の場合が多い。残存耳小骨を利用する場合は、キヌタ骨の体部から長脚にかけて使用するか体部から短脚方向にかけて用いるとよい。アブミ骨底板上に接触させる部位は先端を細くし、ツチ骨への接合部分はⅢ-i 同様に溝を作成する。この際、Ⅲ型と異なり挿置材料のアライメントを意識して加工を行う必要がある。アブミ骨底板はツチ骨よりも後方に位置するため挿置材料を両者の間に直線状に入れると転倒の危険が増す。これを防止するために材料の長軸よりも前方より偏位させて溝を作成する必要がある。

Ⅳ型での材料挿置に先駆けてまず重要となることはアブミ骨底板の位置を的確につかむことである。Ⅲ型に比しアブミ骨周囲の病変が強い場合が多く、必ずしも底板が明らかにならない場合もある。操作にあたっては内耳障害や顔面神経水平部の損傷を避けることも十分考慮しなければならない

図 5 耳小骨形成Ⅳ-i
再建材料の概ねの長さは 6 mm である。Ⅳ型ではアライメントに留意し、材料の長軸よりも前方にずらして溝を作成する必要がある。

図 6 耳小骨形成Ⅳ-c
再建材料の概ねの長さは 7 mm である。安定性確保のため鼓膜との接触面を広めに取りように配慮する。

い。

4. Ⅳ-c (図 6)

アブミ骨上部構造、ツチ骨柄がともに消失または高度に変形している場合に主に用いられる。アブミ骨底板と鼓膜とをコルメラで直接連結する方法である。

材料の長さは 7 mm 以上を要することが多い。残存耳小骨の利用法としてはキヌタ骨の長脚方向を長軸に設定し利用する必要がある。アブミ骨底板への接着部分はⅣ-i と同様に先端を細く、また鼓膜との接着部分は安定のためになるべく広く平坦になるように加工する。

Ⅳ-c では挿置する材料の支えになるものがないため最も不安定な形となる。アブミ骨底板と鼓膜接着面とのアライメントを十分意識し、材料が転倒しにくく、伝音効率がもっとも良い位置を模索した上でフィブリン糊で固定する。

まとめ

耳小骨形成術のコツをⅢ型、Ⅳ型を中心に概説

した。本稿では実際の形成手技上の対応策を述べたが、術後に良好な聴力を得るには原病巣の完全な制御と鼓室腔の良好な含気化に対する対応策がなされていることが大前提となることを忘れてはならない。その上で少しでも良い術後聴力が得られるように耳小骨形成に対し最大限の努力を払わなければならない。

本稿の内容は第15回日本頭頸部外科学会学術講演会(新潟市)、ビデオセミナー「耳小骨形成術」で講演した。

引用文献

- 1) 高橋 姿, 山本 裕: 鼓室形成術Ⅲ型, Ⅳ型の成績と対応. 耳鼻臨床, 97: 275-280, 2004.
- 2) Hashimoto S, Yamamoto Y, Takahashi S, et al: Surgical treatment of 52 cases of auditory ossicular malformations. ANL 29: 15-18, 2002.
- 3) 高橋 姿, 大倉隆弘, 山本 裕: 鼓室硬化症における鼓室形成術の検討. Otol Jpn, 4: 168-171, 1994.
- 4) 森田由香, 山本 裕, 高橋 姿, 他: 当科における再アブミ骨手術症例の検討. Otol Jpn, 13: 625-628, 2003.
- 5) 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.
- 6) 野村恭也, 平出文久, 原田勇彦: 新耳科学アトラス—形態と計測値—. 81-82, シュプリンガー・フェアラーク東京, 東京, 1992.
- 7) 山本 裕, 高橋 姿: 耳鼻咽喉科・頭頸部外科における手術の危険度. 鼓室形成術. 耳喉頭頸, 74: 25-29, 2002.

1) 高橋 姿, 山本 裕: 鼓室形成術Ⅲ型, Ⅳ型の成