再形成真珠腫の防止法 : canal wall up 法

東 野 哲 也

要旨 : 外耳道の骨性枠組みを保存する canal wall up 法は、形成鼓膜の再陥凹から真珠腫再形成に至るプロセスが再現され易いことが欠点とされてきた。これを防ぐには乳突削開の際にできるだけ粘膜を保存し、鼓膜陥凹の発生部位である上鼓室を耳管や前・中鼓室から孤立させないための対策を講じる必要がある。交通路造設は前鼓室開放術が基本であるが、耳管上陥凹粘膜弁の利用や粘膜移植等で開存性の維持に努める。tympanic isthmus 病変が高度の場合には、キヌタ骨、ツチ骨頭の除去や鼓膜張筋腱切除を行う。その他、耳介軟骨による上鼓室側壁形成、鼓膜換気チューブ、耳管内へのチューブ留置、症例に応じて乳突充填を併用する。前・中鼓室～上鼓室粘膜病変が極めて高度な場合にはシリコンシート留置による段階手術に持ちこむ。

キーワード : 真珠腫性中耳炎, 外耳道保存型鼓室形成術, 再形成真珠腫, 乳突削開術, 前鼓室開放術

Summary Canal wall up tympanoplasty: prevention of cholesteatoma recurrence following postoperative retraction pocket:

Tetsuya Tono. Department of Otolaryngology, University of the Ryukyus

The ideal surgical treatment for middle ear cholesteatoma is to create a re-pneumatized middle ear cavity from the Eustachian tube to the mastoidectomy cavity. The canal wall up technique is advantageous in this regard although its reliability for the prevention of cholesteatoma recurrences has always been subject to controversy.

This paper describes the surgical concepts to create a communication route from the protympanum to the attic by widening the tympanic isthmus with anterior tympanotomy. Removal of the incus and the head of the malleus helps to maintain its patency in ears with a poorly developed supratubal recess. Erosion of the scutum should be repaired using autologous cartilage. We apply staging operation with placement of silicon sheeting in the middle ear space in ears with irreversibly diseased or absent middle ear mucosa.

Key words : Cholesteatoma, tympanoplasty, mastoidectomy, canal wall up method, retraction pocket

はじめに

外耳道後壁の骨壁と皮膚をともに保存したまま乳突腔を処理する canal wall up 法は、外耳道と

鼓膜の本来の形態を維持する上で有利な術式である。それにもかかわらず真珠腫への本法の適用が議論される背景には、外耳道後壁を残すために、真珠腫摘出のための作業空間と視野が多少とも制限される点にある。経乳突洞の視野 (posterior tympanotomy) と経外耳道の視野 (lateral tympanotomy)

anatomy) を切り換えながら母膜摘出を行う手技は、canal wall down 法に慣れてしまうと煩わしさがあるのは否定できない。

さらに骨性後壁が保存されるが故に、形成鼓膜の再陥凹から retraction pocket を経て真珠腫再形成に至るプロセスが再現され得る点が強調され、真珠腫例への本術式の採用に消極的になった歴史的背景があることも事実であろう¹⁾。しかし、その当時の状況に比べると、術前の感染制御の方策や画像診断による術前評価法の進歩、さらには真珠腫病態自体の軽症化が認められることより、canal wall up 法で処理すべき症例も増加傾向にあると思われる。本稿では、canal wall up 法における再形成真珠腫の防止法について、特に術中対策を中心に述べる。

canal wall up 法における乳突削開術のコンセプト

かつて慢性中耳炎が慢性側頭骨蜂巣炎と認識されていた時代には、真珠腫とともに蜂巣粘膜を徹底的に除去することが乳突削開術の基本であった¹⁾。乳突削開腔を直接外耳道に開放する後壁削除型や乳突腔充填型手術の場合には、この基本を守ることが前提となる。しかし、canal wall up 法で上鼓室～乳突部の再含気化を目指す場合には骨面露出を最小限にして、上鼓室や蜂巣粘膜をできるだけ温存することに重点を置く。真珠腫の進展範囲と粘膜病変の程度、蜂巣の発育度などにより、保存可能な粘膜の範囲は症例毎に差があるが、乳突削開は真珠腫母膜処理に必要な範囲に止めることが基本となる。この点で乳突削開術のコンセプトが異なることを認識する必要がある。

乳突削開部の粘膜再生能については、病変の可逆性や骨炎の程度など、複数の因子が関わっているものと想定されるが、未解決の領域である。臨床現場では、病的粘膜の処理や保存範囲が術者の経験に基づいて判断されるため、術者の嗜好性により後壁処理法が決められるのが現状であろう。しかし近年、乳突腔でのガス交換の生理的意義が見直されていることから²⁾、粘膜温存・再生を前提とした canal wall up 法の位置づけが高まるものと思われる。

図 1 両側上鼓室型真珠腫症例の軸位CT像
上段：術前（右耳 15 歳時、左耳 13 歳時）。下段：術後（右耳術後 5 年、左耳術後 7 年）、右耳乳突腔は末梢蜂巣（矢印）まで含気を認めるが、左耳乳突腔は軟部陰影（*）で閉塞している。

canal wall up 法術後中耳腔含気状態と鼓膜の治癒形態

上述のように真珠腫摘出のために削開した乳突腔を再含気化させ、生理学的にも「機能的」な中耳腔に戻すことが canal wall up 法の理想的治癒形態である。しかし、再形成真珠腫防止という観点からは、乳突腔への再含気は必ずしも必要ではない。図 1 に両側上鼓室型真珠腫例に対し、同一術者（著者）が同じ手技で canal wall up 法手術を施行した症例の術前後 CT 所見を示す。両側とも形成鼓膜の陥凹なく 5 年以上良好に経過しているが、右耳では削開乳突腔～末梢蜂巣への再含気が認められるのに対し、左耳の含気は上鼓室レベルに止まり乳突腔は軟部陰影で埋まっている。もちろん軟部陰影の本体は鑑別できないが、2 期手術の経験からは線維性組織や密な粘膜ヒダ（ウェブ）、その間隙に存在する漿液性貯留液などであることが多い。いずれにしても形成鼓膜の陥凹防止を保証するためには、上鼓室の含気化確保こそが重要な因子であって、乳突腔の治癒形態（含気化治癒か閉鎖縮洞治癒か）は無視できるものと思われる。

図2 天蓋方向から見た上鼓室の模式図。M: ツチ骨, I: キヌタ骨。
a: 真珠腫耳における鼓室峡部(*)の閉鎖
b: 真珠腫摘出後に残る上鼓室前方の隔壁(*: 鼓膜張筋ヒダ, **: 上鼓室前骨板)
c: 前鼓室開放術により増設された交通路(☆)。

上鼓室含気化のための方策

再形成真珠腫の侵入門戸となる上鼓室腔を耳管や前・中鼓室から孤立させないための対策は、canal wall up 法のみでなく、canal wall down 法で後壁再建や乳突腔充填を併用して上鼓室の再含気化を期待する場合にも必要である。図2aに示すように、真珠腫耳の大多数は狭小な鼓室峡部(上中鼓室間交通路)を基盤として発症するとされる^{3,4)}。真珠腫摘出操作で上中鼓室間の疎通性がついたとしても鼓室峡部交通路のみ(図2b)では再狭窄しやすく、再形成真珠腫の原因となり得る。したがって、上鼓室を耳管～前・中鼓室から孤立させないための交通路造設が必要となる。

1) 前鼓室開放術

森満⁴⁾の開発した前鼓室開放術は、鼓膜・外耳道・耳小骨を生理的な位置に保ったまま、前鼓室と上鼓室との間の換気・ドレナージ路を造設する方法として広く認識されるようになった。真珠腫に対してI型で連鎖処理を行う場合には特に重要な意味を持つ。本法は、真珠腫耳において骨性(上鼓室前骨板)及び膜性(上鼓室粘膜ヒダ・鼓膜張筋ヒダ)に閉塞する隔壁を除去することにより、耳管上陥凹と上鼓室との交通路(前方ルート)を、主に経乳突洞の操作で作製する手技である(図2c)。したがって、耳管上陥凹の発育が良く、耳管に連なる粘膜が良好なほど、本術式の効果が発揮されやすい。上鼓室型真珠腫の場合は耳

管上陥凹粘膜の炎症は軽いことが多いので、多くの例で前鼓室側の粘膜弁を上鼓室側に倒して骨面をカバーすることがきる。骨性隔壁が厚く耳管上陥凹の発育が悪い例や耳管上陥凹内に真珠腫が進展している例では、前鼓室開放術により作製された交通路の再閉塞が問題となる。再閉塞防止策として耳管上陥凹粘膜弁の利用や粘膜移植等の効果に期待しているのが現状である。前鼓室開放術の手技については別稿^{5,6)}で詳説した。

2) 連鎖除去による交通路拡大

キヌタ骨の除去により上鼓室後方に大きなスペースが確保され(図3a)、posterior tympanotomyにより後鼓室腔との交通路も拡大する。ただ、この削開部は鼓室峡部の病変が強い場合には再閉鎖しやすいので、キヌタ骨除去により自由になったツチ骨頭を除去することで前方ルートの確保にも努める(図3b)。interposition型やコルメラ型の連鎖再建を行う上で、ツチ骨頭除去による術式上の問題は生じない。この段階における術中内視鏡所見を呈示する(図4)。さらに鼓膜張筋腱を切除すれば、区分されていた前方および後方のルートが単一腔となる(図3c)。このスペースが鼓膜を正常位置に保ったまま canal wall up 法により造設できる前・中鼓室-上鼓室間交通路の限界である。耳管機能に問題がある場合には、換気チューブの留置を行う。

3) 鼓膜外耳道側の補強対策

鼓室側に交通路が造設されても、形成鼓膜側に

図 3 天蓋方向から見た上鼓室の模式図。

- a : キスタ骨除去後
b : ツチ骨頭除去後。矢印：鼓膜張筋腱（長さが誇張されている）。
c : 鼓膜張筋腱の切除後

図 4 乳突削開（真珠腫摘出），前鼓室開放術，posterior tympanotomy，キスタ骨・ツチ骨頭除去後の術中内視鏡写真（左耳）

- a : 乳突削開腔の全体像。上矢印：前方ルート，下矢印：後方ルート，CW：外耳道後壁，T：天蓋。
b : 上鼓室からみた前方ルート。SR：耳管上陥凹，矢印：耳管鼓室口。
c : 後方ルートの拡大像。TT：鼓膜張筋腱，S：アブミ骨。

不安定な要素があると術後陥凹の原因になりうる。とくに、上鼓室側壁の欠損が大きい場合には移植筋膜が上鼓室側に広く露出するため、術後治癒経過に伴って陥凹や癒着を生じる危険性がある。筋膜と上鼓室側壁欠損部の間に耳介軟骨を挿入して、上鼓室側に接する筋膜面を最小限にする。鼓膜張

筋腱切除例においてはツチ骨と鼓室内側との連結が解除されるので、鼓膜後上方を鼓膜輪のレベルより外側になるよう軟骨の形状と挿入位置を工夫する事ができる（図 5a）。長めのコルメラを用いてツチ骨柄ごと鼓膜を外側に持ち上げることも可能である（図 5b）。骨導聴力不良例で気骨導差の改善が問題にならない場合には、鼓膜緊張部全周を鼓膜輪から離して「意図的浅在化」を図るか（図 5c），さらには軟骨部外耳道レベルでの「外耳道閉鎖術」を行えば再形成真珠腫防止策としてはほぼ万全となる。

段階的鼓室形成術

鼓室の粘膜病変が強い例やアブミ骨周囲の病変が高度で一期的な連鎖再建が困難な例，母膜遺残が疑われる場合には，上鼓室疎通性改善術式を講じた上で段階的鼓室形成術に持ち込む。術前に段階的手術になる可能性について患者の同意を得ておくが，最終的には術中所見で決定することになっている。この点では段階的手術を原則にした術式⁷⁾とはコンセプトが異なる。

鼓膜緊張部癒着のために鼓室粘膜が広範囲に欠損した例には，造設した交通路に合わせてシリコンシートをトリミングし，前・中鼓室から上鼓室・乳突洞にかけて留置する。0.5mm の薄手のシートを反らせるか，2枚重ねると上鼓室腔確保に有効である。ブジーにより耳管の器質的狭窄を認めた場合には，硬膜外チューブの耳管内留置も行っ

図 5 天蓋方向から見た上鼓室の模式図。

- a : 耳介軟骨 (矢印) による上鼓室側壁再建
- b : 長めのコルメラ (矢印) を用いた連鎖再建 (Ⅲ型 interposition)。
- c : 形成鼓膜の意図的浅在化 (矢印)。

ている。シリコンシートは原則的に二期手術の際に摘出するが、一期手術後の聴力に不満がなく、術後の画像所見で遺残性真珠腫の可能性がなければ第2期手術の時期はフレキシブルに対応している。この場合には中耳腔に異物が留置されていることを納得の上、定期的な経過観察を継続することが前提となる。

乳突腔充填術

canal wall up 法による乳突削開腔は術直後の凝血塊などで自然に充填されるが、再含気化する例では数ヶ月から数年かけて上鼓室内側から乳突腔末梢へと拡大する経過がCTで観察される⁶⁾。この治癒過程は年齢や炎症病態により異なるが、最終的には局所の組織反応や粘膜再生能の差により決定されるものと思われる。経験上は骨炎や広範に線維化を認める例では含気化を伴う粘膜再生は難しいようである。このような例では緩徐に術後の凝血塊が器質化していくが、canal wall up 法の場合には骨性後壁が外耳道形態の変貌を防ぐ役割を担っている。ただ、上鼓室側壁の破壊範囲が広い例に残存後壁を取って残した場合、乳突腔内の瘢痕収縮過程で形成鼓膜の後上部を引き込むことがある。必ずしも真珠腫形成には至るわけではないが、長期的には自然根治腔 (automastoidectomy) に似た形まで変貌し得る。

皮質骨片で乳突削開腔内を充填すれば、それらが核となって充実性の器質化が早期に完了し、上

述のような術後陥凹の進行を防ぐことができる可能性がある。canal wall up 法における乳突腔充填手技は段階手術の第2期に行われているが⁷⁾、上鼓室側壁欠損が大きく、かつ乳突腔が線維性組織で閉塞している例では一期的な乳突腔充填も行っている。骨性後壁があるので密な充填は不要で、皮質骨片を重ねて乳突削開腔内に固定できればよい。それらが核となって充実性の器質化が早期に完了するようである。

おわりに

真珠腫病態が軽症化しつつある中、外科手術一般の新しい時流として、真珠腫においても短期入院での対応がせまられる時代になりつつある。外耳道の骨性枠組みや鼓膜の位置が保存される canal wall up 法は、この観点からも有利な術式である。交通路造設のために行った骨削開部の骨新生、病的粘膜増生、瘢痕化等、追求すべき問題点が少なからず残されているが、近い将来、骨や上皮の増殖を調節する薬剤や粘膜移植技術の開発など、canal wall up 法を擁護する種々の方策が期待できる。canal wall up 法による病巣処理と上鼓室疎通性改善のための手術手技向上の努力は、今後さらに意義が増すものと考えられる。

本論文の要旨は第14回日本頭頸部外科学会(2004年, 東京), シンポジウム3(再形成真珠腫の予防法)で口演した。御司会頂いた高橋 姿教授に深謝致します。

文 献

- 1) 中野雄一：術式の変遷と乳突蜂巣の処理．頭頸部外科，8：3-7，1998.
- 2) 高橋晴雄：中耳の換気からみた中耳手術．耳鼻臨床，88：1113-1119，1995.
- 3) 本多芳男：中耳真珠腫の成因論．耳喉頭頸，59：791-800，1987.
- 4) 森満 保：中耳真珠腫の発症，特に前鼓室の意義．耳鼻，7：271-405，1991.
- 5) 東野哲也：耳管上陥凹へのアプローチ：前鼓室開放術．JOHNS 16：1815-1820，2000.
- 6) 東野哲也：外耳道保存術式による真珠腫手術．耳展，44：43-55，2001.
- 7) 柳原尚明，比野平恭之，佐藤英光：真珠腫症に対する段階的鼓室形成術における術後ポケットの予防策．頭頸部外科，8：9-12，1998.