論 説

当科における鼓室形成術

—外耳道後壁処理を中心に—

坂野 立幸・稲福 繁

Tympanoplasty in our Department

—Treatment of the Posterior Meatal Wall—

Tatsuyuki Banno and Shigeru Inafuku

(Aichi Medical University)

Canal wall up tympanoplasty is considered an ideal method because of its effective preservation of the meatal morphology with early drying and avoidance of disorder in the mastoid cavity after surgery. However, since the posterior meatal wall is preserved in this method, a blind spot in the surgical field may result in a higher incidence of residual cholesteatoma than canal wall down tympanoplasty. There is a risk of retraction cholesteatoma recurrence in spaces of the reconstructed external auditory canal in patients in whom pneumatization in the mastoid wall down cavity has not been achieved. To solve these problems, the usefulness of mastoid obliteration tympanoplasty has been reported, and reconstruction of the posterior meatal wall using soft tissues has been also reported. In this study, we evaluated the problems of reconstructing the external auditory canal using soft materials based on the experience and outcomes of patients with cholesteatoma treated by this method since 1999 after the method was carefully evaluated.

Key words : canal wall up tympanoplasty, canal wall down tympanoplasty, mastoid obliteration, intact canal skin

はじめに

中耳真珠腫の手術方法は、年齢・合併症など症例ごとの背景、真珠腫の進行度、聴力、解剖学的要因、術者の技量や真珠腫に対する考え方の違いにより種々の術式が選択される。当科での中耳真珠腫手術の基本的な術式は、外耳道後壁処理の観点から外耳道保存型鼓室形成術（以下 canal up 法）であり術後外耳道の形態保持、早期乾燥化や乳突腔障害（cavity problem）のないことから理想的な術式と考えられている。canal up 法は、外耳道の後壁を温存するため術野に死角が生じやすく真珠腫の遺残性

再発が外耳道削開型鼓室形成術（以下、canal down 法）と比較し起こりやすいことが予想される。また、真珠腫による外耳道後壁の骨欠損が高度な場合では術中にたとえ堅固な硬性組織での外耳道後壁再建を行った場合でも長期経過で乳突腔の陰圧に耐えきれず再建された外耳道の隙間から術前の真珠腫形成と同様の機序により再形成性真珠腫をきたす可能性がある。その解決策として乳突充填型鼓室形成術の有用性が報告されている一方で軟組織による外耳道後壁再建の報告もされ真珠腫に対する術式も多様化してきている。そこで、今回われわれは中耳真

珠腫に対して1999年頃から従来の canal up 法を行っていた症例のうちで適応を吟味し外耳道削開型鼓室形成術後に軟素材による外耳道再建（以下，intact canal skin 法）を行ってみた．本術式の最近の成績と問題点を提示して検討を加えた．

対 象

対象は，1995年1月から2003年12月までに中耳真珠腫にて当院で手術治療を行った533耳について検討を行った．

結 果

年度別の手術件数は，年間40～70耳の間で平均59耳である．その内訳は1998年以前は canal up 法が圧倒的に多く症例の7～8割を占めていたが1999年に intact canal skin 法を開始した時点からは canal down 法の比率は大きな変化はないが canal up 法の比率が減少しその分 intact canal skin 法を施行した症例数が増加した形となっている．また，同時期より病変が上鼓室に局限した比較的軽症の真珠腫症例のなかでも聴力正常例は，transmeatal atticotomy (Bondy 手術)を低侵襲手術の面から汎用したため症例数が多くなっている．保存的中耳根治術に関しては今回の9年間には特に著明な増減は認められなかった（表1）．

今回の統計では当院で行った中耳真珠腫手術症例中の初回手術例は361耳であった．そのなかで61耳は段階手

術を行っている．段階手術の術中所見で遺残性再発が確認された症例は9耳で，そのうち7耳が9歳以下の小児手術症例であり，小児真珠腫症例の対応の難しさを示唆する結果であった．

外耳道後壁の処置別による検討では，検討できた500耳中 canal up 法例が270耳，canal down 法例が187耳，intact canal skin 法例が43耳であった（表2）．

後壁処理別での再発率は，canal up 法での遺残性再発は，270耳中10耳（3.7%），再発性再発は12耳（4.4%）であった．canal down 法での，遺残性再発は187耳中2耳（1.1%），再発性再発は，1耳（0.5%）と後壁を温存した例と比較し再発率の低下を認めるが皆無ではなかった．遺残性再発の2耳は中鼓室の特に鼓室洞やアブミ骨周囲に取り残したと考えられる症例であり canal down 法を行っても死角となり操作が困難な部位であったと考えられる．再発性再発は当然皆無となるべきであるが，不完全な後壁削開による手技的な問題のためと考えられた．intact canal skin 法では，43耳中遺残性再発が2耳（4.7%）と canal up 法と同程度であるが再発性再発は認められなかった（表3）．

intact canal skin 法での後壁のトラブルは長期経過中の後壁後退とそれに伴う難壁形成，乳突肉芽形成があげられる．再建した軟性外耳道の後退の程度は，43耳中1年以上の長期間観察ができた33耳中11耳（33.3%）では程度が軽度であったが，22耳（66.7%）では高度の後退を認め最終的には canal down 法と同様な形態を示した．

表1 術式別年度推移

表 2 外耳道後壁処理

表 3 術後再発・後遺症

外耳道の高度後退を示した症例中 8 耳 (36.4%) に雛壁の形成をきたしそのうち 4 耳 (18.2%) に外来での雛壁切除が必要であった。結果的にこの雛壁切除を行い内陥上皮の底部を明視下におけたことが、再発性再発をきたさなかった結果と考えられる。intact canal skin 法を行った症例では canal down 法と比較して、cavity problem の

発生が低頻度であることがこの術式の利点である。今回の intact canal skin 法症例 43 耳中の cavity problem の発生頻度は、3 耳 (7%) と高頻度であった。canal down 法症例での 6 耳 (3.2%) と比較して低頻度ではない。intact canal skin 法症例で tympano meatal flap 作製中に健常皮膚が大きく欠損した症例では再建する軟性素材が広く必要であり術後の耳漏・肉芽形成が起こり術後通院処置が必要となった症例があったが、再建軟性素材の露出が少ない症例では、canal up 法と同程度の期間で鼓膜・外耳道の乾燥化が得られた (表 3)。

intact canal skin 法における予想以上の外耳道後壁後退は、外耳道入口部に比較し広い術後乳突腔が形成された場合には術後の観察や術後処置に支障が出る可能性がある。しかし、必ずしも術中所見では術後外耳道後退の程度が予測できないことが問題となる。そこで、intact canal skin 法を行った症例中 1 年以上の長期経過を追跡しえた症例につき術中の乳突腔粘膜の保存の有無と耳管機能検査と外耳道後退の程度につき検討した。その結果、音響法で行った耳管機能検査と術後の外耳道後退の程度を検討では、外耳道後退の程度が高度な場合、耳管機能が良好な例では 50%、不良の例では 60% と大きな差異を認めなかった (表 4)。

一方、術中に乳突腔に正常粘膜を残しえたか否かの検討では、乳突腔に正常粘膜を残しえた症例では 67% で術後外耳道後退が軽度であったが、逆に正常粘膜を残せなかった症例では 87% が高度の外耳道後退をきたしており、術中の乳突腔にいかに正常な粘膜を残せるかが外耳

表 4 耳管機能・術中乳突腔粘膜と術後外耳道後退 (intact canal skin 法)

道後退の程度を左右する因子の一つと考えられる。しかし、正常粘膜が残せた症例でも13%の症例では高度な外耳道後退を示しており、必ずしも術中所見のみでは外耳道後退の程度を予測できないと思われた。

考 察

鼓室形成手術において外耳道後壁処理には種々の方法がある。外耳道後壁の骨を削除する一方で外耳道皮膚を温存する intact canal skin 法は1921年にBarany¹⁾が報告しているが、外耳道皮膚の裏打ちを行わなかったため術後に中耳根治術と同様の形態となる理由でその後の報告は少なかった。しかし、外耳道皮膚を温存することにより術後の耳漏・肉芽を代表とする cavity problem が減少するとされており、近年は削開乳突腔に有茎側頭筋弁や骨片、骨パテの充填術を併用することで良好な結果が報告されつつある。本邦においても1992年に細井ら²⁾が報

告して以来、多くの施設で軟組織による外耳道後壁再建術が行われるようになっていく。前述のごとく本教室での中耳真珠腫に対する基本術式は、canal up 法であり今回の結果でも500耳中270耳(54%)で施行されている。当院では近年中耳真珠腫の軽症化の傾向もあり、真珠腫の進展度が軽度で上鼓室に病変が限局している聴力正常例や高齢の症例ではBondy手術や保存的中耳根治術など低侵襲手術概念での施行例が増加し、canal up 法の症例が減少傾向にある。しかし、中耳真珠腫手術におけるcanal up 法の優位性は変わることはなく第一選択の術式である。一方で、canal up 法を選択する症例の問題点として術前の外耳道上後壁の欠損が外耳道径の半分にいたるような高度な症例や、真珠腫の摘出を確実にするなどの理由のためにいったん外耳道後壁を削除した症例では、たとえ術中に頑丈に骨、骨パテまたはアパセラムなどの硬性材料で外耳道後壁を再建した場合でも術後長期

canal down法

canal up法

図1 術後の問題点

上 canal down 法：cavity problem

下 canal up 法：再建外耳道後壁より retraction pocket 形成

図2 canal up 法症例での再発性再発。アパセラムによる外耳道後壁再建部からの上皮侵入。

図3 canal down 法症例での cavity problem. 乳突腔の肉芽形成、真菌感染。

の経過中に削開した乳突腔の陰圧に耐え切れず外耳道上皮の再陥凹を示す例が認められた。特に乳突腔を大きく削開し健全な粘膜が乳突腔に残せなかった症例では再建した硬性組織の隙間から術後再陥凹をきたし、さらには再形成性真珠腫が発生する症例が多く認められ問題となっていた(図1下, 図2)。また、再々発症例や高齢の症例など再手術を回避したい症例で canal down 法を選出した症例では、術後の肉芽形成、耳漏などの cavity problem が問題となり外来への長期通院が必要となるケースが多々認められた(図1上, 図3)。そういったなかで軟素材による外耳道再建の良好な治療成績が報告さ

れるようになった^{2)4)~6)}。この術式は外耳道後壁を軟性組織にて再建し、症例ごとの削開乳突腔によっておこる陰圧に見合った外耳道後壁の後退を容認することで再形成性真珠腫を予防するのが手術の主眼とされている。われわれは、1999年から術中所見で canal down 法を施行した症例を選出し、皮下結合組織や側頭筋膜などの軟性素材を使用し細井ら²⁾と同様の方法で外耳道軟性後壁再建を行った。手術方法は、通常のかanal up 法に準じて外耳道皮膚をできるだけ愛護的に骨部外耳道から剥離温存する。この健全な外耳道皮膚を保存することが術後の乾燥化を早期にきたす点で重要と思われる。続いて、病変に応じて乳突削開を行い真珠腫上皮を摘出する。このとき乳突洞内の健全な粘膜はできるだけ保存する。術前・術中の所見で canal down 法の方針になった症例は、外耳道後壁を形通り削除し徹底した中鼓室の病変処理をした後に伝音再建を行う。最後に鼓膜穿孔と外耳道の皮膚欠損部を側頭筋膜もしくは皮下結合組織で再形成しフィブリン糊で固定、再建鼓膜が後方へずれない程度に軽くガーゼを外耳道に挿入する(図4上)。また、乳突腔の削開が広くなり、正常粘膜が乳突腔に残せなかった症例では術後の外耳道後退を軽減させる目的で Palva flap や骨片、骨パテなどを削開した乳突腔に充填し死腔を減らし術後に発生すると考えられる陰圧の軽減を行った。

intact canal skin 法は、canal up 法や骨、軟骨、骨パテなどによる硬組織などでいったん削除した外耳道を再建する外耳道再建型鼓室形成術などの場合に生ずる術後の

図4 intact canal skin 法の問題点

- 問題点1 高度の外耳道後壁内陷
 問題点2 雛壁形成
 問題点3 鼓膜内陷・癒着

retraction pocket を防止し真珠腫の再発性再発を防止するという考えに基づくが、長期的には外耳道後壁が後退し陥凹する可能性がある⁴⁾⁷⁾。特に耳管通気が不良の症例、術前の乳突峰巣の発育が小さい症例、術中に正常粘膜が乳突腔に残せなかった症例、canal down 法手術の再手術症例では術後1年ほど経過すると高度に外耳道後壁が後退する傾向があるとの報告が多い⁷⁾ (図4, 左下, 図5)。また、intact canal skin 法の問題点としては顔面神経管隆起を最大限に削除するために術後鼓室腔の高さが確保しがたいため、伝音再建を行った場合には術後長期経過で鼓膜の内陷、癒着が起きやすい傾向があり聴力改善の点には不利な印象がある (図4, 右下)。しかし、乾燥までの期間が短縮される点や自浄作用のある外耳道が得やすい点では canal down 法に対して長所であり、手術は canal down 法と同様の広い術野でより安全に真珠腫の清掃が可能で、硬組織での外耳道再建時のような特殊な操作や

図5 術後の高度外耳道後壁の後退 (intact canal skin 法)

準備の必要がない有利な点がある。また、術後の真珠腫再発は、経外耳道経路で観察することにより多くが容易

に発見できるため canal up 法や外耳道再建型鼓室形成術のように術後定期的な CT 検査は特殊な症例を除けば必要ないことが多い。また、真珠腫の再発性再発がないことが intact canal skin 法の大きな長所であり、今回のわれわれの intact canal skin 法を行った症例 43 耳のなかでも再発性再発症例は認めずその有用性が示唆された。そして、真珠腫再発がたとえ起きた場合でも外耳道後壁骨がないために特殊な器具を用いることなく、外来処置で真珠腫の開放が可能であることも長所と考えられる。真珠腫の開放後速やかに形態は正常化し、感染は制御可能なため早期に乾燥化し、自浄作用のある上皮のためにその後も特別な処置は必要としない。もう一つの intact canal skin 法の長所としては cavity problem の少なさがあげられる。今回のわれわれの検討で術後の cavity problem は、intact canal skin 法で 3 耳 (7%) と canal down 法での 6 耳 (3%) と比較して低頻度ではなかった。intact canal skin 法で術後耳漏があった例は、前述のごとく外耳道皮膚欠損が大きく再形成した軟組織の面積が広く乾燥化までに期間がかかったためである。これらの 3 耳は術後一時的な肉芽、耳漏は認められたが保存的処置で多くが改善しており intact canal skin 法の cavity problem に対する有利性は高いと思われた。

他の外耳道後壁処理の術式としては外耳道再建型鼓室形成術があるが当院では施行経験が少なく検討はできていない。硬性組織で外耳道再建を行うために術後生理的な外耳道形態を保持し術後メンテナンスフリーとなり通院不要となる canal up 法の長所と術中に一度外耳道削除を行うために広い視野が得られる canal down 法の長所両方をもった術式である。乳突充填術を追加することにより術後成績の向上を目指し、特に真珠腫再発が著しく減少したとの成績を報告している⁸⁾⁹⁾。

乳突削開による正常の粘膜の除去により乳突腔の線毛排泄機能やガス交換能は著明に低下するため術後陰圧が発生し、外耳道後壁の隙間や欠損部から外耳道皮膚が乳突腔側に引き込まれポケットを形成し、再形成性真珠腫が形成されやすくなる。逆に乳突腔に正常の粘膜を残せば術後乳突腔は含気化される¹⁰⁾。よって、真珠腫手術では、できるだけ正常な粘膜を残すことが重要であり、乳突腔に正常の粘膜が残せた症例では外耳道後壁を温存する canal up 法が最適である。一方、乳突の発育が不良で乳突腔に正常粘膜が残せない症例では canal down 法が選択される可能性が高くなる¹⁰⁾。canal up 法を選択した

場合、術後に良好な中耳・乳突腔が再形成されるか否かを術中に判断する決定的因子がない。また森満ら¹²⁾が考案した上鼓室開放術は、前鼓室から上鼓室の換気を改善させる方法でその有用性が認められているが¹¹⁾、交通路が再閉鎖する可能性もあり再形成性真珠腫は皆無にはできない。intact canal skin 法が選択された場合、軟組織で再建された外耳道後壁は、個々の症例の換気機能に応じた乳突腔の陰圧によりその症例に応じて外耳道後壁が後退するため、術後の含気化が期待できる場合には外耳道形態が保持されることが期待できる。一方、乳突削開により正常な粘膜が乳突腔に残せなかった場合は術後乳突腔に含気化が期待出来ないために削開された乳突腔が器質化し陰圧が発生するにつれて軟組織の外耳道後壁は乳突腔側に陥凹し、後退が高度の場合には最終的に根治術と同様の形態となる。しかし、外耳道後壁が高度に後退したとしても風船状の後退であり時には後退した軟組織のひきつれ等による雛壁の形成が認められることがあるが (図 4 下中、図 6)、canal up 法の再発性再発のような retraction pocket ではないために真珠腫再発にはいたらない。しかし、外耳道後退は個々の例によりさまざまで、術中の予想よりも大きく後退した場合には術後乳突腔の観察・処置が難しくなるケースをまれに経験する。われわれの検討では耳管機能検査での耳管機能障害の有無と再建外耳道後退の程度に関して優位な差は認められなかったが、術中に乳突腔に正常粘膜を残しえた症例では再建外耳道の後退が少ない症例が多く認められ外耳道後退を予防するためにはいかに正常粘膜の保存が大切かを示唆する結果であった。術中に乳突腔へ粘膜が残せず高度の外耳道後退が予測される症例に対して外耳道入口部形成を併用したり、骨パテや骨片等で乳突充填を併用するケースもあるが完全には外耳道後退はコントロールできていない。また、一方で術中に乳突腔に正常粘膜が保存できず術後高度な外耳道後壁の後退をきたすことが予測された症例でも術後の削開乳突腔に癒痕、肉芽が高度に増生し予測した程の外耳道後退をきたさないケースも数多く経験する。

小児や若年者の症例に多い真珠腫形態として乳突蜂巣発育のよいケースがあり、真珠腫が蜂巣内へ深く入り込んでいたり真珠腫上皮の侵入がなくとも蜂巣内に病的粘膜が充満している症例がある。このようなケースでは乳突削開による完全な蜂巣の除去は困難であり、このような症例に canal down 法を行うと術後 cavity problem が問

図6 雛壁形成

術後、1年半に外耳道後壁後退に伴う雛壁形成。
外来処置にて切除。

図7 術後、乳突腔の含気化良好症例

外耳道後壁後退は軽度。(intact canal skin 法)

題となる。また、充填術を行った場合は術後嚢胞形成の問題もきたしうる。このような症例に intact canal skin 法を選択した場合にもその有用性が高いと考えられる。

われわれの施設では後退をコントロールする目的で部分的な乳突充填を行った症例もあるが、問題点として充填組織は長期間経過すると収縮し術後の形態を保てない症例がある。また乳突腔の完全削開が徹底されない症例で充填を行った場合に粘膜が閉じ込められ嚢胞を形成す

る可能性が否定できないこともあり明確な回答は出ていない。また一方で乳突充填を行わない場合に術後乳突腔へ含気化が形成されれば、真珠腫再発の早期発見という面では CT 上早期に発見しやすいというメリットがあると考えられる(図7)。

canal up 法のもう1つの短所は、前述のごとく外耳道後壁を温存するために遺残性再発の頻度が増加する可能性があることである。canal up 法で真珠腫遺残を予防する

ためには後鼓室開放術を行い経乳突洞操作と経外耳道的操作の複合操作により真珠腫を操作，除去する必要がある．この点で canal up 法の短所があるとされているが，真珠腫遺残のうち遺残が起りやすい箇所はアブミ骨周囲の鼓室洞，正円窓，顔面神経周囲が多く，さらには高度炎症や肉芽が併発しているケースであり，このような症例ではたとえ外耳道後壁を削除しても直視できないこともあり真珠腫遺残の可能性は皆無にはできない．遺残性再発の対策には，手術手技の向上による徹底的清掃と遺残好発部位であるアブミ骨周囲や鼓室洞に対して術中硬性内視鏡などを用いて点検を徹底することが重要である．現在のところわれわれの施設では遺残性再発予防の面から canal down 法や intact canal skin 法を選択することはなく，乳突蜂巣の発育が高度で乳突腔に病的粘膜が残存する例，病変摘出による乳突削開腔が大きくなった例など canal down 法が好ましくない例に限定して intact canal skin 法を行っている．

まとめ

intact canal skin 法の特徴は，術後乾燥までの期間が短く cavity problem が少ないこと，削開乳突腔の陰圧が働いても balloon like retraction になって再形成真珠腫を防ぐこと，外耳道後壁を削開するので死角が少なく真珠腫清掃に有利なこと，後壁が軟性素材にて遺残性真珠腫の発見が早く外来処置で対処可能であることである．欠点として再建外耳道後退や後退に伴う雛壁の形成があるが，外耳道入口部形成や術後外来処置で対処可能であり大きな問題とならないことが多い．

参考文献

1) Barany R: Konservative Radikaloperation nach meiner methode. Acta Otolaryngol 3: 22 ~ 23, 1921.

- 2) 細井裕司，村田清高：軟素材による外耳道再建をともなった鼓室形成術—retraction pocket 防止のために—．Otol Jap 2: 456, 1992.
- 3) 細井裕司：軟素材による外耳道再建を行う鼓室形成術—再形成性真珠腫防止のための発想の転換—．耳鼻臨床 97:183 ~ 192, 2004.
- 4) 細井裕司，村田清高：軟素材による外耳道再建をともなった鼓室形成術—外耳道後壁後退について—．Otol Jap 3: 457, 1993.
- 5) 細井裕司，石川雅洋，寺尾恭一，他：軟素材による外耳道再建をともなった鼓室形成術—外耳道の後退と耳管機能について—．Otol Jap 4: 340, 1994.
- 6) 細井裕司，村田清高：軟素材による外耳道再建をともなった鼓室形成術—外耳道後壁の後退と側頭骨含気峰巢—．Otol Jap 5: 479, 1995.
- 7) 大島 渉，日向 誠，斉藤優子，他：鼓室形成一次手術時の後壁処理について．Otol Jap 5: 215 ~ 218, 1995.
- 8) 高橋 姿：骨パテを用いた乳突充填型鼓室形成術—中耳真珠腫に対する術式として—．耳展 46: 10 ~ 16, 2003.
- 9) 今井昭雄，中野雄一：乳突充填術．日耳鼻会報 89: 162 ~ 166, 1986.
- 10) 高橋晴雄：鼓室形成術—私のコツ・私の工夫—外耳道の処理．MBENT 36: 89 ~ 94, 2004.
- 11) 東野哲也：外耳道保存術式による真珠腫手術．耳展 44: 43 ~ 51, 2001.
- 12) 森満 保：中耳真珠腫の発生，特に前鼓室の意義．耳鼻 7: 271 ~ 405, 1991.
- 13) 細井裕司：再形成真珠腫の予防法—軟素材による外耳道後壁再建—．頭頸部外科 14: 15 ~ 19, 2004.
- 14) 山本 裕，高橋 姿：再形成性真珠腫の予防法—乳突充填術—．頭頸部外科 14: 21 ~ 26, 2004.

別刷請求先：坂野立幸

〒480-1195 愛知郡長久手町大字岩作字雁又21

愛知医科大学耳鼻咽喉科