

## 綜 説

## 現代鼓室成形術

— 最近の進歩と基本術式の分類 —

吉 江 信 夫

信州大学医学部附属病院耳鼻咽喉科

## MODERN TYMPANOPLASTY

— RECENT PROGRESS AND BASIC TYPES OF TECHNIQUES  
IN MODERN TYMPANOPLASTY —

Nobuo YOSHIE

Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine,  
Shinshu University, Matsumota

Key words: 現代鼓室成形術の5基本型 (Five basic types of modern tympanoplasty)  
 複合アプローチの鼓室成形術 (Combined approach tympanoplasty)  
 骨弁形成鼓室成形術 (Osteoplastic tympanoplasty)  
 拡大鼓室成形術 (Extended tympanoplasty)  
 鼓室成形術の同種移植 (Homografts in tympanoplasty)

## はじめに

鼓室成形術 (Tympanoplasty) とは、慢性中耳炎 (広義) の病巣除去と聴力改善を目的とする手術の名称である<sup>1)-6)</sup>。言うまでもなく、慢性中耳炎の治療は手術が主であり保存的薬物療法は従となる。慢性中耳炎の手術の目的は、(1) 側頭骨の非可逆的炎症病巣 (主に化膿と真珠腫) の清掃、除去、と、(2) 中耳伝音系 (音響インピーダンス変換器) の再建による聴力改善である<sup>2)6)7)8)9)10)11)12)13)-16)</sup>。慢性中耳炎の手術としては、鼓室成形術以外に、中耳根本手術 (Zaufal, 1890<sup>17)</sup>; Stacke, 1890<sup>18)</sup>, 1891<sup>19)</sup>), 保存的根本手術 (Bondy, 1910<sup>20)</sup>; Lempert, 1929<sup>21)</sup>; Baron, 1949<sup>22)</sup>) などの有名な術式がある。しかし、聴力改善のための積極的意図を持って生まれたのは鼓室成形術だけである。1950年初期に Moritz<sup>23)-25)</sup>, Zöllner<sup>1)2)26)-30)</sup>, Wullstein, H.<sup>4)5)8)31)-38)</sup>らによって始めて報告された本手術法は、その後、予想以上の進歩を続け、今日、その治療成績は非常に向上している。鼓室成形術の最近の目覚ましい進歩は、(1) 高性能な耳科手術用装置の開発<sup>39)-41)</sup> (ズーム式オトマイクロスコープ、

手術用マイクロ・エア・ドリルなど)、(2) 抗生剤の進歩、(3) 耳科手術用材料 (移植, Sheeting, 充てんなどの材料)、(4) 全身麻酔法の進歩に負うところが大きい。本論文の目的は、鼓室成形術の最近の進歩を、著者の経験と意見を加えながら、できるだけ理解しやすい内容で記述することである。

## I. 鼓室成形術登場以前の手術

本題に入る前に、鼓室成形術以前の慢性中耳炎に対する手術法の発展を概観したい。

慢性中耳炎 (広義には、慢性化膿性中耳炎と真珠腫性中耳炎のみならず、中耳炎後遺症、特殊中耳炎、術後性中耳炎も含む) の病態生理像は、側頭骨と中耳含気腔系の慢性炎症によって発現する(1) 炎症性反応像と、(2) 伝音機能脱落像からなる<sup>2)6)7)42)43)</sup>。前者は解剖学的、病理学的異常、後者は生理学的、オージオロジ的異常を意味する。さらに、前者は側頭骨化膿症を、後者は伝音性難聴を意味すると考えて差し支えないだろう。慢性中耳炎の手術目的はこれら二つの異常を治ゆさせることであり、これは、冒頭に述べた二つの手術目的 (非可逆的炎症病巣除去と伝音系再建)

にそれぞれ対応している<sup>3)4)13)-16)35)-38)44)-46)</sup>。

最初、慢性中耳炎の手術は病巣除去を手術目的として発展した。これは抗生剤・サルファー剤出現以前の外科的治療に共通した点であるが、機能の改善よりも、致命的合併症に直結する化膿病巣の除去が先決問題であったと言う時代的背景を知らねばならない。文献的に、1760年、Petit<sup>47)</sup>が、1776年 Jasser<sup>48)</sup>が中耳化膿症の乳突部開放を試みたのが、最初の手術と言われている。それから約100年後、Tröitsch (1861)<sup>49)</sup>、Schwartz (1873)<sup>50)</sup>が、現在も通用している乳突単削開術 (Simple mastoidectomy) を発表した。間もなく、乳突単削開術は急性炎症 (急性乳突炎) には効果があったが、慢性化膿症には効果がなかったと言う事実が知られてきた。次に、慢性中耳炎の場合、乳突洞の開放のみでは不十分で、上鼓室、鼓室、耳管も含めたより広範囲な領域の開放、清掃が必要であることが判明した。1889年、Küster<sup>51)</sup>は、外耳道後壁骨の除去によって、乳突部から鼓室にかけての広い開放腔 (Open cavity) をもたらすことができると言う報告をした。Zaufal (1890)<sup>17)</sup>と Stacke (1981)<sup>18)</sup>は、Küster<sup>51)</sup>の指摘をさらに系統的に発展させて、徹底的に中耳腔を開放し一つの大きな Open cavity とする術式を確立した。すなわち、外耳道後上壁骨を大きく除去し、鼓室、上鼓室、乳突洞、その他の乳突蜂巣を広範囲に開放、清掃し、Skin graft の被覆による乾燥開放腔 (Dry open cavity) を形成する手術である。これが、現在、中耳根本手術 (Radical mastoidectomy) と呼ばれている術式である<sup>7)8)10)52)</sup>。中耳根本手術は、非可逆的化膿病巣の除去と言う慢性中耳炎の手術目的の一つを達成するための一つの帰結と考えられよう。この手術の理想は、中耳を開放して、外耳道と交通する大きな Dry open cavity に改造することである。その結果、もう一つの手術目的である伝音機構の再建による聴力改善は不可能となり、放棄せざるを得ない。中耳根本手術によると、聴力は術前より悪化するのが通例である。現在では、本手術は厳密な適用条件のもとに施行すべきことが常識となっている (Shambaugh, 1967<sup>7)</sup>)。このように、慢性中耳炎の二つの手術目的である病巣除去と聴力改善は互いに相容れない面がある。両者を両立させることが理想であり、慢性中耳炎の手術の進歩は、この線に沿って行われてきた<sup>12)25)</sup>。一方、中耳根本手術という、聴力を犠牲にしても病巣除去を実現する考え方の術式に対する反省として、少なくとも、術前の聴力は保存し維持すべきであ

るという考え方の手術がある。1899年、Körner<sup>53)</sup>は中耳根本手術に近い方法でも、場合によっては、聴力保存のために耳小骨、鼓膜を残すことができることを報告した。次いで、Heath (1906)<sup>54)</sup>、Bryant (1906)<sup>55)</sup>らも同様に中耳根本手術の術式を少し変えて、耳小骨、鼓膜を残し聴力を保存する試みを発表した。1910年、Bondy<sup>56)</sup>は、聴力保存を目的とするより完全度の高い術式、すなわち今日、保存的根本手術と呼ばれているものを報告した。彼等の聴力保存をも手術目的に加えるための努力は、その後、約20年以上も世間の注目をひかなかつたが、Lempert (1929)<sup>57)</sup>、Lillie (1935)<sup>58)</sup>、Shambaugh (1936)<sup>59)</sup>、Day (1941)<sup>60)</sup>、Baron (1949)<sup>61)</sup>、Tumakin (1948)<sup>62)</sup>らによって、再びその意義が評価された。

保存的根本手術は、中耳根本手術と鼓室成形術との折衷案的術式であるから、聴力保存のため (伝音系保存のためと言ってもよい) 鼓室、上鼓室の処置は極めて消極的となり、病巣除去という一つの手術目的は不十分、不完全になりやすい。一方、病巣除去のために手術を拡大すると、伝音系を手術的に離断、除去することになり、聴力保存どころではなく、聴力悪化をまねくことになる。本術式の適用範囲は中耳根本手術よりさらに限定されている (Shambaugh<sup>7)</sup>) が、慢性中耳炎の手術目的の一つとして聴力保存を意図した意義は大きい。1950年代以前 (鼓室成形術以前) の慢性中耳炎の手術法は、中耳根本手術から保存的根本手術の段階まで発展したが、さらに次の段階である鼓室成形術へ飛躍するには、耳硬化症における聴力改善手術の進歩と中耳伝音理論の発展が必要であった。耳硬化症の聴力改善手術のなかで特に内耳開窓術 (Fenestration operation<sup>6)7)10)42)43)</sup> の成功 (Sourdille, 1930<sup>63)</sup>、1937<sup>64)</sup>; Lempert, 1938<sup>65)</sup>) は鼓室成形術の誕生に大きな影響を与えた。すなわち、その影響とは、(1) 手術によって聴力の改善 (保存ではない) が可能であることの認識を与え、(2) 慢性中耳炎でも、耳硬化症と同様、伝音系再建の可能性はあり得ることを示したことである。聴力改善の条件は、内耳開窓術の伝音理論 (Juers, 1948<sup>66)</sup>; Davis & Walsh, 1950<sup>67)</sup>) によって示されたように、「蝸牛窓に対する鼓膜の Sound protection」<sup>68)</sup>と「中耳伝音系の音響インピーダンス整合作用」<sup>67)</sup>との存在が必要であるということに外ならない。

1950年代以前の中耳伝音理論の研究で、鼓室成形術にとって大切な成果は、上述の内耳開窓術の伝音理論

66)87)以外に、鼓膜-耳小骨系の振動様式の研究と音響インピーダンス変換作用の解明である (Müller, 1837<sup>68)</sup>; Helmholtz, 1868<sup>69)</sup>; Frank, 1923<sup>70)</sup>; Dahmann, 1929<sup>71)</sup>; Davis ら, 1934<sup>72)</sup>; Békésy, 1960<sup>74)\*</sup>; Wever & Lawrence, 1954<sup>73)\*</sup>; Kobrak, 1959<sup>43)\*</sup> \* は教科書であるが中耳伝音生理の歴史的発展に詳しい。

## II. 古典的鼓室成形術

1950年初期にドイツの耳科専門医達 (Moritz, 1950<sup>29)</sup>; Zöllner, 1951<sup>26)</sup>; Wullstein, H., 1952<sup>31)</sup>) によって、慢性中耳炎の手術として、病巣の除去、清掃のみならず、聴力改善のための積極的な伝音系の再建を意図した術式が発表された。1953年、Wullstein, H. はこの術式に対して、鼓室成形術 (Tympanoplasty) という名称を与えた<sup>32)</sup>。この手術は、術前の聴力を保存するのがせいぜいであった従来の消極的聴力保存手術<sup>56)-62)</sup>から見れば、画期的な内容をもつものであった。1950年代は、Wullstein, H.<sup>3)-6)31)-38)</sup>, Zöllner ら<sup>1)2)26)-30)</sup>を中心にした系統的研究により鼓室成形術の一つの基本型が確立された。これによって、慢性中耳炎の治療は、鼓室成形術の時代を迎えたのである。1960年代は、1950年代に確立された術式に対する反省、批判、改良、新しい試みなどが活発に行われ、1970年代には新しいスタイルの鼓室成形術が確立されつつあると言えよう。

本論文では、理解を容易にするため、便宜上、1950年代から1960年初頭にかけて、主としてドイツを中心に発展した創成期の鼓室成形術を古典的鼓室成形術 (Classical tympanoplasty), と呼び、それ以後、幾多の試行錯誤を経て、今日、非常に改良され、進歩したものとなっている現代鼓室成形術 (Modern tympanoplasty) と区別して解説を試みたい。

古典的鼓室成形術の術式を要約すると、病巣除去のために、中耳根本手術や保存的根本手術と同じ術式の Open method (Open technique) を適用し、伝音系の再建には、Myringoplasty (鼓膜形成術) を適用する術式ということになる。Open method とは、外耳道後壁骨を除去し、乳突腔、鼓室腔、上鼓室腔を一つの腔洞として、外耳道に大きく開放、交通させ、術後に、乾燥した (皮膚で被覆) 開放腔 (Open cavity) を形成する術式の総称である<sup>75)-83)</sup>。中耳根本手術、保存的根本手術はこれに含まれる。古典的鼓室成形術は、病巣除去の場合には、Open method の思想をそのまま受け継いでいるのが一つの特長である。Myr-

ingoplasty とは、鼓膜穿孔に対する手術で、組織移植によって鼓膜を再形成する術式である<sup>6)-8)79)84)-107)</sup>。

古典的鼓室成形術の伝音系再建は専ら Myringoplasty にたより、耳小骨連鎖の再建、すなわち、耳小骨連鎖形成術 (Ossiculoplasty)<sup>6)7)9)10)97)</sup>は考慮されていない。そのため、耳小骨の欠損、脱落の種類と程度によって、鼓膜の再形成のやり方を変える必要があった。Wullstein, H. は Myringoplasty を主体にした中耳伝音系の再建という立場から、古典的鼓室成形術を5型に分類した<sup>3)4)35)-38)</sup>。教科書にしばしば引用されるのが、この分類である<sup>6)8)42)-43)</sup>。鼓室成形術の伝音機構の再建 (形成) のために必要な基礎理論<sup>74)108)-111)</sup>を理解する上で、Wullstein, H. の5型分類は非常に役立つ。

古典的鼓室成形術のみならず、現代鼓室成形術でも、伝音機構の再建に要求される原則は、(1) 前庭窓に対する音圧変換機構を形成すること (Sound-pressure transformer for the oval window), と (2) 蝸牛窓に対する外界からの音響遮断機構を形成すること (Sound protection for the round window) である (Wullstein, H.<sup>3)-6)35)-38)74)76)-78)108)-111)</sup>。これら二原則は、内耳開窓術の伝音理論としても、すでに知られていたものであった (Juers<sup>66)</sup>, Davis & Walsh<sup>67)</sup>)。

次に、古典的鼓室成形術の術式の種類を Wullstein, H. の5型分類に従って紹介しよう。

耳小骨連鎖の全部もしくは一部 (少くともあぶみ骨) の機能が存在する場合に適用される術式は、Myringoplasty によって (1) Sound-pressure transformer の機構を再建し、同時に (2) Sound protection のために鼓室腔と外耳道を遮断することである<sup>6)7)42)43)74)108)-111)</sup>。この術式はさらに、耳小骨の障害程度によって I 型 (3つの耳小骨正常)、II 型 (あぶみ骨・きぬた骨正常)、III 型 (あぶみ骨のみ正常) の3つに分類される。

I・II・III 型術式群の特長は、手術の結果、再建された音圧変換系によって、術前より効率良く、音響エネルギーを内耳に伝達させることである。一方、耳小骨連鎖の機能が、全然、存在しない場合に適用される術式は、Myringoplasty によって Sound protection 効果のみを期待するものである<sup>109)110)</sup>。この場合、音圧変換系の Myringoplasty だけによる再建は不可能となる。この術式はあぶみ骨の存在しない場合に適用される術式 (IV 型) と、あぶみ骨が固着 (固定) して

いる場合(耳硬化症)に適用される術式(V型)に分類される。Ⅳ型は、外界からの音響エネルギーを前庭窓から直接、内耳に伝達させ、蝸牛窓と耳管開口部を含めて小さな鼓室腔(Kleine Pauke, Small tympanum)を形成するような Myringoplasty を行なう方法である。要するに、蝸牛窓に対する Sound protection を実現し、中耳音圧変換機構なしの聴力改善を図るもので、実験的に、中低周波数領域で約10~20 dB の改善が期待できる<sup>32)33)35)72)-75)</sup>。しかし、後述のV型と同様に、中耳伝音(音圧変換)系の機能がないので、理論的には、27.5 dB の聴力損失は、手術が成功しても存在することになる<sup>7)42)43)73)79)108)109)111)</sup>。V型は内耳開窓術そのものである。音響エネルギーの入口部として水平半規管に小さな窓を開け、Ⅳ型の前庭窓と同じ機能を持たせ、鼓室腔は通常の Myringoplasty によって、蝸牛窓に対する Sound protection 効果を期待する方法である。音圧変換作用がないので、その分に相当する聴力損失(27.5 dB)は術後も存在する<sup>66)67)74)111)</sup>。

最初の古典的鼓室成形術は、Open method による病巣除去と自家皮膚弁(Autologous skin graft)による Myringoplasty という組み合わせであった(Moritz<sup>23)</sup>-25), Zöllner<sup>26)27)</sup>, Wullstein, H.<sup>31)</sup>-35)。Wullstein, H. は Myringoplasty に最初から遊離全層皮膚弁を推奨し、Zöllner<sup>1)27)</sup>-30)は最初に有茎皮膚弁を使用した。後に Wullstein, H. と同様な遊離皮膚弁に変更した。古典的鼓室成形術の治療成績について検討が行われるようになると、Myringoplasty の移植材料として皮膚弁を利用したことによる欠点として、(1)術後の鼓膜穿孔の発生頻度が高い、(2)術後の再発性真珠腫(Recurrent cholesteatoma)の発生頻度が高い、(3)移植組織として、皮膚弁は、中胚葉性組織(筋膜、軟骨膜、骨膜)に比べ、分化度が高いので、脱落し易く、適切でない、(4)材料の採取と成形手技が、他の組織材料より面倒である、などが指摘された<sup>2)5)6)79)112)-118)</sup>。その後、Myringoplasty の材料として、欠点の多い皮膚弁に代わり、中胚葉性の筋膜<sup>84)</sup>-86)、骨膜<sup>87)88)</sup>、軟骨膜<sup>89)</sup>、静脈<sup>90)</sup>-92)などが使用され、なかでも側頭筋筋膜(Autologous temporalis fascia)<sup>84)</sup>-86)93)は現在、最も利用されている。現在、皮膚弁は鼓膜形成材料としては使用されていない。さらに、最近では、自家組織のみでなく、同種組織(硬脳膜<sup>94)95)</sup>、筋膜<sup>96)97)</sup>、鼓膜<sup>97)</sup>-107)も利用され始めている。Myringoplasty の移植材料は、そのもの

が生着して鼓膜になる訳でなく、将来の鼓膜新生のための単なる足場になるだけなので、良い足場を提供することができれば、生体組織である必要はなくコラーゲン様物質でも良い<sup>6)97)</sup>。

古典的鼓室成形術の欠点は、皮膚弁利用の Myringoplasty のみにあるだけでなく、たとえ側頭筋筋膜やその他の組織を利用して鼓膜を形成したとしても、術式自体の特長(Open method の適用と Ossiculoplasty (後述)や Canalplasty (後述)に対する無関心)によると考えられるものがあることが知られてきた。特に、古典的鼓室成形術に対する不満として、(1)Ⅲ型、Ⅳ型の聴力改善の成功率は非常に低い、(2)長期 follow-up の成績によると、術後聴力の悪化例、炎症再発例が非常に多い、(3)聴力改善を目的にすると病巣除去が不十分となり易い、(4)術式的に病巣除去と伝音系再建は両立し難い、(5)Open method の欠点が目立つ(すなわち、(i)外耳道開放腔の再感染と湿潤化、(ii)鼓膜の肥厚、浅在化とゆ着、(iii)外耳道骨部の変形による Retraction pocket の形成、(iv)耳管機能不全(閉鎖、狭窄)、(v)耳小骨連鎖の固着、固定傾向)などがあげられた<sup>2)5)6)9)75)79)83)112)-118)</sup>。

我々は、古典的鼓室成形術によって、鼓室成形術の基本原則(非可逆的炎症の除去と、伝音系の再建、特に後者には Sound-transformer for the oval window と Sound protection for the round window の理論を適用すること)の正当性を知ることができた。しかし、術式自体の未完成さ、不完全さによって、いくつかの欠点があり、今後、改良の余地があることを知った。古典的鼓室成形術の原則的方向は、慢性中耳炎の治療にとって、適切なものと考えられるが、未だ、その内容が伴わなかったと言えよう。

### Ⅲ. 現代鼓室成形術の概要

本論文の主題は、本章と次章に集約されている。本章と次章の記述にあたっては、膨大な参考文献のなかでも、特に、本庶・大内(1973)<sup>9)</sup>、Wullstein, H.(1968)<sup>6)</sup>、Ballantyne(1976)<sup>10)</sup>、Shambaugh(1967)<sup>7)</sup>、Wolferman<sup>8)</sup>、Caparosa(1972)<sup>52)</sup>、Schuknecht(1966)<sup>11)</sup>らの成書と Austin<sup>12)119)-124)</sup>、Jansen<sup>125)-133)</sup>、Portmann<sup>134)-137)</sup>、Guilford<sup>138)-143)</sup>、Sheehy<sup>144)-148)</sup>、Smyth<sup>13)-16)44)-46)87)106)107)149)-155)</sup>、大内<sup>79)156)-159)</sup>、Wullstein, H.<sup>17)-27)</sup>、Zöllner<sup>10)-16)</sup>らの系統的論文シリーズを非常に参考にしたことを断わってお

きたい。

古典的鼓室成形術の基本は、Open method と Myringoplasty からなり立っていることはすでに述べたが、手術の遠隔成績が当初予想されていたものより悪いので、1950年代後半から1960年代にかけて術式改良の試みが盛んに行われた<sup>6)-9)</sup>。特に、1950年代末期から1960年代初頭にかけて、現代鼓室成形術の先駆者達 (Rambo<sup>160)-163)</sup>, Jansen<sup>125)-133)</sup>, Myers & Schlosser<sup>164)</sup>, Corgill<sup>165)166)</sup> の試みが報告されている。大勢として、現代鼓室成形術の枠組みができたのは、1960年代後半から1970年代前半にかけてのことである (Jako<sup>167)168)</sup>, Sheehy<sup>91)144)-148)169)</sup>, Portmann<sup>134)-137)</sup>, Smyth<sup>13)-16)44)-46)97)106)107)149)-155)</sup>, 大内<sup>79)156)-159)</sup>)。

現代鼓室成形術の特質は、(1) Closed method<sup>79)83)</sup> (Closed technique) の適用、(2) Ossiculoplasty<sup>6)10)44)46)79)97)119)121)137)147)170)171)</sup> の導入、(3) Staged operation<sup>12)154)155)169)-175)</sup> (段階手術) の適用、(4) 術式の多様性<sup>10)52)79)176)</sup> などである。これらの特質に加えて、組織移植や手術材料の進歩の成果が積極的に導入されていることも忘れてはならない。本章では、現代鼓室成形術の基本的特質である Closed method と Ossiculoplasty (耳小骨連鎖形成術) を中心にして、術式の要点を述べることにする。現代鼓室成形術が古典的鼓室成形術と異なる点は、(1) 必要ならば、より積極的に病巣除去を実施、(2) より積極的な音圧変換機構の再建、(3) 中耳腔と外耳道の積極的な形成、ということである。そのために、術式上、Closed method を適用し、Myringoplasty のみならず Ossiculoplasty<sup>6)10)44)46)79)97)119)121)137)147)170)171)179)180)</sup> をも導入し、中耳伝音系の再建を意図するのである。

Closed method とは、原則として、乳突腔、鼓室の病巣除去に際し、外耳道後壁骨を保存し、手術を終了する術式である。本法には、Intact canal wall tympanoplasty<sup>145)166)</sup>, Combined approach tympanoplasty<sup>13)-16)45)46)155)</sup>, Posterior tympanotomy<sup>128)-133)</sup>, Conservative tympanoplasty<sup>168)</sup> などの様々な名称で呼ばれている術式が含まれる。さらに、本法を広義に解釈して、必要によって、一度、Open method を利用して外耳道後壁骨を除去した場合でも、乳突腔充填術 (Mastoid obliteration, Obliterative technique) や外耳道形成術 (Canalplasty) によって開放腔 (Open cavity) を閉鎖し外耳道から遮断するか、新しく外耳道を再建するかして、結果的に外耳道後壁

保存と同じ効果を得る術式も Closed method に加えることができよう<sup>11)153)155)159)-163)181)</sup>。広義の Closed method には、Osteoplastic tympanoplasty, Obliterative mastoidotomy, Canalplasty などと呼ばれるものが含まれる<sup>176)</sup>。Closed method と Open method について、非常に優れた綜説が大内 (1973)<sup>79)</sup> によってなされているので参照されたい。

現代鼓室成形術では、Closed method の採用によって、開放腔を避けるので、中耳含気腔の機能と形態をより正常に近づけることが可能である。伝音系の構造的再建 (中耳含気腔、外耳道、鼓膜・耳小骨連鎖) と機能的再建 (音圧変換機構) にとって Closed method は Open method より better な条件を備えている。聴力改善に対する遠隔成績は、予想通り、Closed method が良い。しかし、Closed method は、厳密な適用条件のもとで実施すべきものと考えられる (Guilford<sup>135)</sup>, Smyth<sup>149)156)</sup>)。

Closed method の欠点として、(1) 非常に、高度な手技と熟達、十分な修練を必要とすること、(2) 狭い手術野のため死角がでやすいこと、(3) 術後に、遺残性真珠腫 (Residual cholesteatoma) が発生し易い、(4) 手術時間が延長する、(5) 高度な手術設備 (全身麻酔、高性能オトマイクロスコープ、マイクロエアドリル、オトマイクロスコープ器具) を必要とするなどの点があげられる。なかでも (3) の問題が最も重大である<sup>75)97)</sup>。

Smyth (1976)<sup>97)155)</sup> らは、2700手術症例の成績 (15年間にわたる) から、Closed method によって完全に真珠腫を除去できたと考えられた症例のうち、遺残性真珠腫が、再手術によって認められたのは、約10%前後 (成人の場合) から約20%前後 (小児の場合) あったと報告し、さらに、これらの頻度は Open method と比べてもそれ程、大きい値と思われないが、Closed method 登場の頃に予想されていた頻度よりは、はるかに高い値であると述べている。Closed method における遺残性真珠腫の問題を解決するには、(1) Staged operation<sup>154)155)169)174)</sup> をルーチンに適用するか、(2) 広義の Closed method<sup>11)153)154)159)-163)181)</sup> により徹底的に病巣除去を施行し、一度は Open method 的に開放腔を形成して、後再び外耳道を形成するか、いずれかの方式を選択することになる。現時点では、Closed method が、もし十分に修練を積んだ耳科専門医によって行われるならば、本術式の長所はその短所をはるかに上回ると考えられている。

現代鼓室成形術を特長づけるもう一つの手技は、Ossiculoplasty である。現在の Ossiculoplasty の目的は、耳小骨連鎖てこ比 (1.3倍) の修復にあるのではなく、耳小骨連鎖連続性の再建 (Columella 効果) にあることを知らねばならない。Ossiculoplasty とは、連結、挿入 (オトマイクローサージャー研究会<sup>176</sup>) という手技によって、耳小骨連鎖の Columella 効果を再建する術式であると考えられる。理論的には、中耳伝音系の音圧変換機能 (27.5 dB) のうちの大部分 (25 dB) は鼓膜対あぶみ骨の有効面積比 (17倍) の効果によるもので、耳小骨連鎖てこ比 (1.3倍) の効果による音響インピーダンス変換効果はわずか 2.5 dB にすぎない<sup>(61)(62)(72)(73)(75)</sup>。もし、鼓膜とあぶみ骨の機能が正常ならば、Columella 効果だけで実用的には十分な聴力が得られることになる。言うまでもないが、鼓膜とあぶみ骨あるいは前庭窓間の音響インピーダンス整合を最適にするような形の Columella を形成することが理想である。一部の研究者は、耳小骨てこ比の改善も考慮した Columella の使用を試みている (Smyth<sup>14)(44)(46)</sup>ら、Austin<sup>119)(121)</sup>。さらに、同種耳小骨の利用は、理論的には、最も有利な方法であるが (Marquet<sup>98</sup>-100)<sup>182</sup>、Perkins<sup>183)(184)</sup>、臨床的には試験的段階にある。以上のように、Columella 効果の再建に際しても、単なる伝音系の連続の確保だけでなく、インピーダンス整合を考慮した努力も試みられているが、実用上は、すでに述べたように、伝音系の連続性を再建するだけで、Ossiculoplasty としては臨床的に十分な聴力改善が期待できる<sup>5)(6)</sup>。中耳伝音系再建に際しての、音響インピーダンス整合作用改善の努力は、鼓膜対あぶみ骨底有効面積比の改善、すなわち myringoplasty による方が、効果的である。耳小骨連鎖の再建材料として自家耳小骨、同種耳小骨、側頭骨、軟骨、歯牙、人工 Columella が利用されている (Wulstein, H.<sup>6)</sup>、Ballantyne<sup>10)</sup>、Smyth<sup>44)(46)</sup>。

現代鼓室成形術の方向は、冒頭で述べた慢性中耳炎の手術や古典的鼓室成形術のそれと本質的に同一であるべきだが、著者は、あえて、(1) 非可逆的病巣の除去、と (2) 中耳伝音系の機能的再建、に加えて、(3) 中耳含気腔系の形成と維持をあげたい。(1)、(2)、(3)はいずれも相互に密接な関係にあり、切り離して考えるべきものではない。(3)を加えた理由は、1950年以後現在まで25年にわたる鼓室成形術の歴史が、機能的手術 (機能再建手術) を成功させるには、単なる物理的修復ではなく、機能解剖学的、病態生

理学的再建が必要条件であることを教えているからである。(3)は耳管・鼓室・乳突腔系の内壁が、正常な呼吸上皮・(粘膜)で覆われ、中耳上気道系の排泄、換気、気圧平衡が正常化することを意味する。この場合、耳管機能の再建が中心的課題となる。これを積極的な手術目的とする術式を Tuboplasty (耳管形成術) と呼ぶ。この領域は鼓室成形術のなかでも未だ試験的段階にあり、今後の発展が期待される (Drettner<sup>185)</sup>、Siirala<sup>186)</sup>、Plester<sup>187)</sup>ならびに Misurya<sup>188)</sup>。

#### Ⅳ. 現代鼓室成形術の基本的術式

著者は現代鼓室成形術の術式を5基本型に分類した (第1表)。本章では、各基本術式について解説を試みることにした。

表1 鼓室成形術の基本的術式の分類

第1型: 経外耳道鼓室成形術
第2型: 外耳道保存鼓室成形術
第3型: 骨弁形成鼓室成形術
第4型: 拡大鼓室成形術
第5型: 同種移植鼓室成形術

##### A. 術式第1型: 経外耳道鼓室成形術

Transmeatal (Permeatal or Transcanal) tympanoplasty と呼んでも良い術式である。外耳道を経由して、鼓膜、鼓室、耳小骨、耳管開口部に限局した病巣に対する手術操作に利用される。本術式による乳突洞開放も不可能ではないが (Austin<sup>12)(120)</sup>、せいぜい観察孔 (Control hole) の形成にとどめるべきものと考えられる。本術式の適用は鼓室開放術 (Tympanotomy, Anterior tympanotomy)、上鼓室開放術 (Atticotomy, Epitympanotomy) によって目的が達成される場合に限定される (大内<sup>79)</sup>、Shenoi<sup>189)</sup>、Austin<sup>12)(120)</sup>、Wolferman<sup>8)</sup>。

##### B. 術式第2型: 外耳道保存鼓室成形術

本術式は第2表に示すように多くの異った名称で呼ばれているので大変紛らわしい。本術式は、すでに Closed method の項で述べたように、現代鼓室成形術の代表的術式である。特に Jansen<sup>125)(133)</sup>、Sheehy<sup>144)-148)(169)(174)</sup>、Smyth<sup>13)-16)(44)-46)(97)(106)(107)(149)-155)</sup>、大内<sup>79)(156)-159)</sup>、らの本術式開発に対する功績は高く評価されるべきものである。本術式の特徴は Posterior tympanotomy (Jansen<sup>125)(131)(132)</sup>、Jako<sup>167)(168)</sup>、Smyth<sup>13)-16)(45)</sup>) と呼ばれる手術操作にある。これは、外耳道後壁骨を intact に保存しながら、乳突部を充分に

表 2 外鼓道保存鼓室成形術

1. Posterior tympanotomy (Jansen, 1958, 1961, 1963, 1968, 1972)
2. Conservative tympanoplasty (Jako, 1966, 1967)
3. Intact canal wall tympanoplasty (Sheehy & Patterson, 1967, Corgill, & Storrs, 1967)
4. Combined approach tympanoplasty (Smyth et al., 1970, 1971, 1972, 1976)
5. Meatoplastic fascio-tympanoplasty (大内, 1965, 1966, 1968, 1969, 1972, 1974)
6. Anterior-posterior technique (Myers & Schlosser, 1960)
7. Closed technique (Portmann, 1968, 1971)

開放し、上鼓室側から、Antrum threshold angle (Jako<sup>167</sup>168), Jansen<sup>125</sup>-132) と呼ばれる外耳道後壁骨の一部を除去する。その結果、Recessus facialis (facial sinus, suprapyramidal recess, posterior tympanic recess と呼ばれる) を後方から開放することになり、中鼓室に到達する。さらに Recessus facialis を顔面神経管に沿って、下鼓室を開放するまで拡大する。要するに、顔面神経管の膝部から垂直部の一部までと、鼓索神経、さらにきぬた骨窩によって囲まれた外耳道後壁骨の部分除去し、乳突洞、上鼓室方向から鼓室を開放する術式である。Posterior tympanotomy によって、Transcanal (Transmeatal or permeatal) tympanoplasty や Antroatticotomy ではアプローチが不可能であった鼓室後部の洞腔群 (facial recess, sinus tympani と呼ばれている。詳細は、Donaldson<sup>190</sup>ら, Jako<sup>167</sup>, Jansen<sup>130</sup>-132), Smyth<sup>15</sup>145)191)ら, Proctor<sup>102</sup>, Anson<sup>193</sup>ら, の記述を参照) や下鼓室、さらにあぶみ骨周囲、顔面神経管隆起周囲の病巣除去、清掃が可能となる。術式第2型は、この Posterior tympanotomy に術式第1型の Anterior tympanotomy を組み合わせたものである。術式第2型によると、Ossiculoplasty と Myringoplasty 終了後でも、広く開放された Recessus facialis を通して、鼓室腔内の伝音系再建の状態をつぶさに観察できる利点がある (Smyth<sup>13</sup>-16)44)-46)184)ら, Jansen<sup>125</sup>-133), Sheehy<sup>145</sup>-147)169)174)らを参照)。また、Recessus facialis を通して、乳突腔と鼓室腔との間の交

通路を確保することができるので、現代鼓室成形術の手術目的の第3条件にも合う。

本術式の問題点は、Closed method そのものに対する問題点であるが、本質的な問題点と言えるものは、すでに前章で述べた遺残性真珠腫の発生である (Baron<sup>194</sup>, Guilford<sup>134</sup>, Smyth<sup>155</sup>ら)。

遺存性真珠腫の発生が問題になるのは、その発見が Open method よりおくれることである。これを解決するには、(1) 計画的段階手術 (Staged operation) の適用、(2) 拡大鼓室成形術 (Extended tympanoplasty) の適用、(3) 手術適用条件の設定、(4) 術後経過の長期観察 (Regular and indefinite follow-up) などを上手に組み合わせる必要がある。

外耳道保存鼓室成形術に Staged operation を導入する試みは Austin<sup>12</sup>, Smyth<sup>154</sup>ら, Sheehy<sup>166</sup>174)ら, Pulec<sup>170</sup>らによって報告されている。特に、Sheehy<sup>169</sup>174)ら, Smyth<sup>154</sup>155)らは遺残性真珠腫の解決には two-staged operation の適用を推奨している。しかし、最近の Smyth<sup>155</sup>らの研究によると、two-staged operation できても、遺残性真珠腫の発生を 100% 解決することができず、完全を期すには、他の術式、たとえば拡大鼓室成形術 (後述) を適用することが必要かも知れないと結論づけている。拡大鼓室成形術に Staged operation の考えを導入したのは、Rambo<sup>173</sup>, Tabb<sup>175</sup>, Palva<sup>181</sup>, Smyth<sup>154</sup>155)であり、彼等は外耳道後壁骨を除去し、Open method によって、一度、徹底的に真珠腫を除去し、Open cavity は筋・筋膜・骨膜弁によって充填し Closed cavity とし、二次的手術によって、伝音系の再建を図っている。特に Palva<sup>181</sup>は、拡大鼓室成形術の適用により、真珠腫の再発を 1% におさえることができしかも、再発の除去も極めて容易であると述べている。Smyth ら<sup>155</sup>の最近の考えは、真珠腫の手術に、外耳道保存鼓室成形術のような高度な熟練度を要する高級な術式を適用するのはあまり実際的な考え方ではなく、むしろ、手技的に容易でしかも再発の頻度が少なく、その対策も容易な Open method の変法とも言える拡大鼓室成形術を適用すべきであるかも知れない、と言う方向に変わっている。外耳道保存鼓室成形術の成功率を上昇させるには、適用の選択を慎重にすることが必要条件となる (Guilford<sup>134</sup>, Baron<sup>194</sup>, Portmann<sup>134</sup>135), Beales<sup>196</sup>, 大内<sup>79</sup>)。

### C. 術式第3型：骨弁形成鼓室成形術

外耳道保存鼓室成形術により保存された外耳道後壁

骨に相当する部分を骨弁 (Osteoplastic bony flap or graft) として、一度、離断し、乳突部、上鼓室、鼓室を広い視野のもとに、徹底的に清掃し、必要なら Ossiculoplasty, Tuboplasty, Myringoplasty を行ってから、外耳道骨弁をもとの位置に整復し (逆に骨弁を整復してから Ossiculoplasty, Myringoplasty を実施しても良い)、最後に外耳道を再形成 (Canalplasty) する術式である。著者は1975年以来、外耳道保存鼓室成形術で病巣除去が困難な場合に、本術式を試みているが、その成績には満足している。しかし、本術式には、前者よりさらに手技的に高度な熟練度が要求される。本術式は、最初、Schnee (1963)<sup>197</sup>によって報告され、その後、Lapidot & Brandow (1966)<sup>198</sup>、Portmann (1967)<sup>197</sup>、Gerlach (1969)<sup>199</sup>、Richards & Kilby (1971)<sup>200</sup>、Wullstein S. R. (1972, 1973, 1974)<sup>201-203</sup>、Guilford, Caparosa (1972)<sup>52</sup>らによって推奨されている。本術式の名称は報告者によって異なり、Transmastoidian approach (Portmann)<sup>197</sup>、Temporäre meatotomie (Gerlach)<sup>199</sup>、Mastoidectomy using an osteoplastic flap (Richards & Kilby)<sup>200</sup>、Osteoplastic epitympanotomy (Wullstein, S. R.)<sup>201-203</sup>、Tympanoplasty with mastoidectomy, canal replacement type (Guilford)<sup>52</sup>、Caparosa<sup>52</sup>、Osteoplastic tympanoplasty (著者) などと呼ばれている。

#### D. 術式第4型：拡大鼓室成形術

本術式では一度 Open method によって外耳道後壁骨を除去し、十分広い手術野のもとに病巣を除去し、結果的には中耳根本手術や保存的根手術を施行したことになる、Open cavity が形成される。この Open cavity を広義の Closed method を適用して閉鎖、充填し、さらに伝音系再建を行なって手術を終了する。本術式は Staged operation として適用される場合もある (Palva<sup>172</sup>、Rambo<sup>173</sup>、Tabb<sup>175</sup>)。

本術式は病巣の徹底的除去を意図した鼓室成形術であるので、著者はこれを拡大鼓室成形術 (Extended tympanoplasty) と呼ぶことにする。

拡大鼓室成形術の特色は外耳道後壁骨を除去して仕舞うことにある。その結果として、形成された Open cavity の処置の方式によってさらに、(A) 有茎移植弁法と (B) 遊離移植弁法に、便宜的に分類される。前者は、むしろ、保存的根治手術の延長線上にある術式とも考えられ、非常に多くの研究報告がなされている (Rambo<sup>160</sup>-<sup>169</sup>、Palva<sup>172</sup>-<sup>181</sup>、Guilford<sup>188</sup>-<sup>143</sup>、

Schuknecht<sup>11</sup>、Portmann<sup>143</sup>-<sup>136</sup>、Smyth<sup>153</sup>ら)。

有茎移植弁 (主として、側頭部や耳介後方に存在する筋肉、筋膜、骨膜からなる有茎組織弁) を開放腔に充填し、その上を皮膚弁で覆う方式である。(A) 方式は、Obliterative mastoidotympanoplasty (Smyth<sup>153</sup>ら)、Musculoplasty (Rambo<sup>160</sup>-<sup>169</sup>)、Radical mastoidectomy with obliteration and tympanoplasty (Caparosa<sup>52</sup>)、Mastoidotympanoplasty (Schuknecht<sup>11</sup>) などの異った名称で呼ばれている。後者の (B) 方式は自家骨<sup>(138)(139)(143)(204)(205)</sup>、他家骨<sup>(184)-<sup>(106)</sup></sup>、自家軟骨、キールボン、自家脂肪、人工材料 (Plastipore)<sup>207</sup>、などを使用し、乳突部開放腔の充填 (Obliteration) と外耳道の形成 (Canalplasty) を目的とする。B方式を利用すると Canalplasty だけを目的とすることも可能である。この場合には、テフロンやシリコンの Sheeting を適用して、中耳含気腔の形成と維持を図ることが必要である。著者の経験では、自家腸骨の骨膜・骨弁と自家腸骨の骨髄が Canalplasty や Obliteration にとって、最も適した移植弁である。これらを使用した場合の遠隔成績は、他の材料よりも、はるかに優れていた。軟骨の利用は、手術直後は良いが、遠隔成績が良くないので、推奨できない。特に、キールボンの使用は、避けた方が安全である。A方式にせよ、B方式にせよ Obliteration を目的とする時には、Guilford<sup>143</sup> や Beales<sup>106</sup>の述べている適用条件を守ることが大切である。最近、Obliteration のみならず Canalplasty も目的とした人工形成材料 (Plastipore) が開発されているので、これを利用する鼓室成形術の発展が期待される。

#### E. 術式第5型：同種移植鼓室成形術

中耳伝音系 (鼓膜-耳小骨連鎖) の同種移植による鼓室成形術 (Homograft tympanoplasty) を意味し、未だ試験的段階にあるが、その成績は非常に期待を持たせるものである (Perkins<sup>103</sup><sup>(183)</sup><sup>(184)</sup>、Marquet<sup>98</sup>-<sup>(100)</sup><sup>(182)</sup>、Smyth<sup>97</sup><sup>(106)</sup><sup>(107)</sup>ら、Pulec<sup>170</sup>、House<sup>177</sup>ら、English<sup>179</sup>ら、Glasscock<sup>171</sup><sup>(178)</sup>ら、Alford<sup>101</sup>ら)。本術式に期待する点は、解剖学的に同じ形状の中耳伝音系を利用できるので、伝音機構の再建が容易になるのではないかということである。

側頭骨銀行 (Temporal bone bank) システム<sup>182</sup>が実現すれば、本術式は非常に発展、普及すると思う。本術式は、さらに次の3式に分類される。

#### 1. 同種組織利用の Myringoplasty

同種鼓膜 (Chalat<sup>102</sup>, Marquet<sup>98</sup>-100<sup>182</sup>)ら, Perkins<sup>103</sup>, Wehrs<sup>104</sup>, Glasscock<sup>178</sup>, Smyth<sup>97</sup>106<sup>107</sup>)ら, Mackinnon<sup>105</sup>, Alford<sup>101</sup>)ら, 同種硬脳膜 (Albrite<sup>95</sup>)ら, Preobrazhenski<sup>94</sup>)ら, Smyth<sup>97</sup>)ら, 同種側頭筋筋膜 (Plester<sup>96</sup>, Smyth<sup>97</sup>)ら)などが利用される。

## 2. 同種耳小骨 Ossiculoplasty

慢性中耳炎には人工耳小骨 (人工 Columalla) の利用は排除されて不満足な結果となる場合が多い (Austin<sup>119</sup>121)ら, Pulec<sup>175</sup>)ら, Glasscock<sup>171</sup>), Smyth<sup>97</sup>)。しかし, 同種耳小骨は排除されずに適合して機能を発揮することが House<sup>177</sup>)ら (1966) によって報告されて以来, 多数の追試がなされ, 満足すべき成果が報告されている (Marquet<sup>98</sup>-100<sup>182</sup>), Glasscock<sup>178</sup>)ら, Pulec<sup>170</sup>), English<sup>179</sup>), Hicks<sup>180</sup>), Perkins<sup>103</sup>)。

## 3. 同種鼓膜・耳小骨結合系移植弁利用の

### 鼓室成形術

鼓膜と耳小骨連鎖を結合したままで移植する方式である。Tympano-ossicular graft (Marquet<sup>182</sup>), A homograft tympanic membrane malleus-incus en block (Perkins<sup>184</sup>) と呼ばれる移植弁を利用して, 中耳伝音系の再建が試みられている。

## おわりに

慢性中耳炎の手術は, 歴史的に, 中耳根本手術から保存的根根本手術に発展し, さらに, 古典的鼓室成形術の段階に飛躍し, 現在は, 現代鼓室成形術に発展している。現代鼓室成形術の登場によって慢性中耳炎の治療成績が驚異的に向上したことは事実であるが, それによって慢性中耳炎に対する外科的治療上のすべての問題が解決されたのではない。慢性中耳炎の手術目的である炎症の根絶と聴力の改善を実現するため, 現代鼓室成形術はさらに改良され発展を続けるものと予想される。現代鼓室成形術の今後の発展の方向としては, (1) Staged operation の確立, (2) 小児鼓室成形術の進歩, (3) Temporal bone bank の設立と Homografts 利用の鼓室成形術の進歩, (4) 鼓室成形術用形成材料の開発と手術機器の開発, (5) 新術式の工夫と実用化などが予測される。

## 参考文献

- 1) Zöllner, F: Plastic surgery of the sound-conduction system of the middle ear, Chapt. XI, 191-229 in "The middle ear" (Edit. H. G. Kobrak), Univ. of Chicago Press, 1959.
- 2) Zöllner, F: Behandlung der chronischen mittelohrentzündung und ihrer Folgen. 1228-1344. in "Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde", Band III/Teil 2, (herausgegeben von J. Berendes, R. Link, F. Zöllner), Georg Thieme Verlag, 1966
- 3) Wullstein, H: Theory and practice of tympanoplasty, Laryngoscope, 66; 1076, 1956-1093
- 4) Wullstein, H: Tympanoplasty: Audiology, Indications, Technique, and Results. Chapt. X. 174-229, in "The middle ear" (Edit. H. G. Kobrak), Univ. of Chicago Press, 1959
- 5) Wullstein, H.: Tympanoplasty today, Arch. Otolaryng, 76; 295-297, 1962
- 6) Wullstein, H.: Operationen zur Verbesserung des Gehöres, Georg. Thieme Verlag. Stuttgart, 1968
- 7) Shambaugh, G. E. JR.: Surgery of the ear. W. B. Sanders Company, Philadelphia & London, 1967
- 8) Wolferman, A.: Reconstructive surgery of the ear. Grune & Stratton, New York and London.
- 9) 本庶正一・大内 仁: 鼓室成形術一手法と最近の進歩一, 金原出版, 東京, 1973
- 10) Ballantyne, J.: Operative surgery, ear. Butterworths, London, 1976
- 11) Schuknecht, H. F., Chasin, W. D. & Kurkjian, J. M.: Stereoscopic atlas of mastoidotympanoplastic surgery. C. V. Mosby, St. Louis, 1966
- 12) Austin, D. F.: Types and indications of staging. Arch. Otolaryng, 89; 235-242, 1966
- 13) Smyth, G. D. L., Kerr, A. G. and Goodey, R. J.: Current thoughts on combined approach tympanoplasty: part I. Indications and pre-operative assessment. J. Laryng. 85; 205-212, 1971
- 14) Smyth, G. D. L., Kerr, A. G. and Goodey, R. J.: Current thoughts on combined approach tympanoplasty: part II. Restriction of the sound transformer mechanism, J. Laryng. 55; 417-430. 1971
- 15) Smyth, G. D. L., Kerr, A. G. and Goodey, R.

- J. : Current thoughts on combined approach tympanoplasty : part III. Technical aspects of posterior tympanotomy. *J. Laryng*, 85 ; 1013-1020, 1971
- 16) Smyth, G. D. L, Kerr, A. G. and Goodey, R. J. : Current thoughts on combined approach tympanoplasty. part IV. Results and complications. *J. Laryng*, 85 ; 1021-1029, 1971
- 17) Zaufal, E. : Technik der Trepanation des Proc. mastoid. nach Küster'schen Grundsätzen. *Arch. Ohrenheilk.* 30 ; 291-294, 1890
- 18) Stacke, L. : Indikation betreffend die Excision von Hammer und Amboß. *Arch. Ohrenheilk.* 31 ; 1891
- 19) Stacke, L. : Weitere Mitteilungen über die operative Freilegung der Mittelohrräume durch Ablösen der Ohrmuschel. *Vers. dtsh. Naturforscher und Ärzte.* 64 ; 1891
- 20) Bondy, G. : Totalaufmeißelung mit Erhaltung von Trommelfell und Gehörknöchelchen. *Msch. Ohrenheilk.* 44 ; 15-23, 1910
- 21) Lempert, J. : Mastoidectomy sous-corticale. *Ann. Mal. Oreil. Larynx.* 48 ; 111, 1929
- 22) Baron, S. H. : Modified radical mastoidectomy : (Preservation of the cholesteatoma matrix, a method of making a flap in the endaural techniqe.), *Arch. Otolaryng.* 49;280-302, 1949
- 23) Moritz, W. : Hörverbessernde Operationen bei chronisch-entzündlichen Prozessen beider Mittelohren. *Z. Laryng, Rhinol.* 29 ; 578-583, 1950
- 24) Moritz, W. : Verschiedene Trommelfellfunktionen unter veränderten Mittelohrverhältnissen. *Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk.* 159 ; 364-369, 1951
- 25) Moritz, W. : Plastische Eingriffe am mittelohr zur Wiederherstellung der Innenohrschalleitung. *Z. Laryng. Rhinol.* 31 ; 338-351, 1952
- 26) Zöllner, F. : Die Radikal-Operation mit besonderem Bezug auf die Hörfunktion. *Z. Laryng. Rhinol.* 30 ; 104-111, 1951
- 27) Zöllner, F. : Die Schalleitungsplastiken. I. Teil. *Acta oto-laryng.* 44 ; 370-384, 1954
- 28) Zöllner, F. : The principles of plastic surgery of the sound conducting apparatus. *J. Laryng.* 69 ; 637-652, 1955
- 29) Zöllner, F. : Hörverbessernde Operationen bei entzündlich bedingten mittelohrveränderungen. *Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk.* 171 ; 1-62, 1957
- 30) Zöllner, F. The meatantrotomy. *Ann. Otol.* 66 ; 547-552, 1957
- 31) Wullstein, H. : Funktionelle Operationen im mittelohr mit Hilfe des freien Spaltlappen-Transplantates. *Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk.* 161 ; 422-435, 1952
- 32) Wullstein, H. : Die Tympanoplastik als gehörverbessernde Operation bei Otitis media chronica und ihre Resultate. *Proceedings des V. Internat. kongr. Otorhinolaryng., Amsterdam,* S. 104, 1953
- 33) Wullstein, H. : Technik und bisherige Ergebnisse der Tympanoplastik. *Msch. Ohrenheilk.* 87 ; 308-311, 1953
- 34) Wullstein, H. : Prognose und Resultate der Tympanoplastik. *Acta oto-laryng.* 45 ; 440-445, 1955
- 35) Wullstein, H. : Die Tympanoplastik und ihre Resultate. *Arch. Ohr.-Nas.-u. Kehlk. Heilk.* 171 ; 84, 1957
- 36) Wullstein, H. : Principles of tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 71 ; 329-337, 1960
- 37) Wullstein, H. : Indication for tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 71 ; 380-383, 1960
- 38) Wullstein, H. : Techniques of tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 71 ; 424-427, 451-453, 1960
- 39) Thullen, A. : Entwicklung und Stand der Ohr-Operationsmikroskope. *Z. Laryng. Rhinol.* 51 ; 671-690, 1972
- 40) Thullen, A. : Das neue motorische fokussierbare Zeiss-Operationsmikroskop mit motorisiert gesteuertem Zoom-Vergroßerungssystem in der Praxis. *Z. Laryng. Rhinol.* 47 ; 42-49, 1968
- 41) Yasargil, M. G. : Microsurgery ; Applied to neurosurgery. Georg. Thieme Verlag, Stuttgart, 1969

- 42) Schuknecht, H. F. : Pathology of the ear, A commonwealth fund book, Harvard Medical Press, 1974
- 43) Kobrak, H. : The middle ear, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1959
- 44) Smyth, G. D. L., Johnes, J. H., and Kerr, A. G. : Management of ossicular defects, J. Laryng. 85 ; 1325-1334, 1967
- 45) Smyth, G. D. L. : Outline of surgical management in chronic ear disease. Otolaryng. Clinic. North. Amer. 5 ; 59-77, 1971
- 46) Smyth, G. D. L. : Tympanic reconstruction. Otolaryng. Clinic. North. Amer. 5 ; 111-125, 1971
- 47) Petit, J. L. : Traité des maladies chirurgicales. Paris, 1774
- 48) Jasser (1782), cited by Ballance, C. A. : in "Essays on the Surgery of the Temporal Bone," MacMillan, London, 1919
- 49) von Tröltzsch (1861), Cited by Ballance, C. A. : in "Essays on the Surgery of the Temporal Bone," MacMillan, London, 1919
- 50) Schwartze, H. & Eysell, A. : Über die künstliche Eröffnung des Warzenfortsatzes, Arch. Ohrenheik. 7 ; 24, 1873
- 51) Küster, E. : Über die Grundsätze der Behandlung von Eiterungen in starrwandigen Höhlen. Dtsch. med. Wschr. 15 ; 254, 1889
- 52) Caparosa, R. T. : An atlas of surgical anatomy and techniques of the temporal bone. Charles C. Thomas. Springfield, 1972
- 53) Körner, O. : Die eitrigen Erkrankungen des Schläfenbeins. Bergmann, Wiesbaden, 1899
- 54) Heath, C. J. : The cure of chronic suppuration of the middle ear without removal of the drum or ossicles or loss of hearing. Lancet, 2 ; 353, 1906
- 55) Bryant, W. S. : The radical mastoid operation modified to allow the preservation of normal hearing. Trans. Americ. Laryng. Rhinol. & Otol. Soc., 10 ; 292-295, 1906
- 56) Bondy, G. : Totalaufmeisselung mit Erhaltung von Trommelfell und Gehörknöchelchen. Mschr. Ohrenheilk. 44 ; 15-23, 1910
- 57) Lempert, J. : Mastoidectomie Sous-corticale. Ann. Mal. Oreil. Larynx. 48 ; 111, 1929
- 58) Lillie, H. I. : Indications for the Bondy type of modified radical mastoid operation. Ann. Otol. 44 ; 337-343, 1935
- 59) Shambaugh, G. E. Jr. : Primary skin graft in modified (Bondy) radical mastoidectomy. Arch. Otolaryng. 23 ; 222-228, 1936
- 60) Day, K. M. : Primary pseudocholesteatoma of the ear. Arch. Otolaryng. 34 ; 1144, 1941
- 61) Baron, S. : Modified radical mastoidectomy. Arch. Otolaryng. 49 ; 280-302, 1949
- 62) Tumarkin, A. : Transmeatal attico-antrotomy in chronic tympanomastoid suppuration. J. Laryng. 62 ; 316-330, 1948
- 63) Sourdille, M. : New technic in the surgical treatment of severe and progressive deafness from otosclerosis. Bull. New York Acad. Med. 13 ; 673, 1637
- 64) Sourdille, M. : Present position of the surgical treatment of otosclerosis. Proc. Roy. Soc. Med. 30 ; 1519, 1937
- 65) Lempert, J. : Improvement of hearing in cases of otosclerosis : new one-stage surgical technic. Arch. Otolaryng. 28 ; 42-97, 1938
- 66) Juers, A. L. : Observations on bone conduction in fenestration cases. Ann. Otol. 57 ; 28-54, 1948
- 67) Davis, H. & Walsh, T. : The limits of improvement of hearing following the fenestration operation. Laryngoscope, 60 ; 273-295, 1950
- 68) Müller, J. : Handbuch der Physiologie des Menschen. J. Hölscher, Coblenz, 1837
- 69) Helmholtz, H. L. F. : Die mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Pflügers Arch. ges. Physiol. 1 ; 1-60, 1868
- 70) Frank, O. : Die Leitung des Schalls im Ohr. Sitzungs. Akad. Wiss. München. 53 ; 11-77, 1923
- 71) Dahmann, H. : Zur Physiologie des Hörens. Z. Hals-, Nas-, u. Ohren Heilk., 24 ; 462-497, 1929
- 72) Davis, H., Derbyshire, A. J., Lurie, M. H. and Saul, L. J. : Electrical response of cochlea.

- Am. J. Physiol. 107 ; 311-332, 1934
- 73) Wever, E. G. & Lawrence, M. : Physiological Acoustics. Princeton Univ. Press, Princeton, 1954
- 74) Békésy, G. V. : Experiments in Hearing. McGraw-Hill, New York, 1960
- 75) Derlacki, L. : Selection of closed vs open technique for cholesteatomas (Round Table). Arch Otolaryng. 89 ; 211-219, 1969
- 76) Békésy, G. V. : Über die mechanisch-akustischen Vorgänge beim Hören. Acta otolaryng. 27 ; 281-296, 388-396, 1939
- 77) Békésy, G. V. : Über die Messung der Schwingungsamplitude der Gehörknöchelchen mittels einer kapazitiven Sonde. Akust. Ztschr. 6 ; 1-16, 1941
- 78) Békésy, G. V. : Zur Physik des Mittelohres und über das Hören bei fehlerhaftem Trommelfell. Akust. Ztschr. 1 ; 13-23, 1936
- 79) 大内 仁 : 鼓室成形術の実際。(鼓室成形術 第2章 : 本庶・大内編集, 金原出版), 13-98, 1973
- 80) Müsebeck, K. : Die Mastoidplastik im geschlossenen, rekonstruierenden, offen oder obliterierenden Verfahren. Z. Laryng. Rhinol. 49 ; 361-368, 1970
- 81) Müsebeck, K. : Klassifikationsversuch der sanierenden Ohroperationen. HNO. 17 ; 305-309, 1969
- 82) Müsebeck, K. : Zur Klassifikation der Tympanomastoidplastik. Z. Laryng. Rhinol. 49 ; 212-227, 1970
- 83) Portmann, M. : Open or closed technique in surgery of the middle ear. Ann. Otol. 77 ; 927-937, 1968
- 84) Unterberger, S. : Erfahrungen bei 120 Tympanoplastiken wegen Mittelohrcholesteatom. HNO, 6 ; 161-162, 1957
- 85) Heermann, H. : Trommelfellplastik mit Fasciengewebe vom Musculus temporalis nach Begradigung der vorderen Gehörgangswand. HNO, 9 ; 136-137, 1961
- 86) Storrs, L. A. : Myringoplasty with use of fascia grafts. Arch. Otolaryng. 74 ; 45-49, 1961
- 87) Claros-Domenech, A. : Cent tympanoplasties pastiquées à l'aide d'un greffe libre de membrane périostique. Rev. Laryng. 80 ; 917-921, 1959
- 88) Agazzi, C. : Dauerresultate der Tympanoplastik nach Ergebnissen der HNO-Klinik Mailand. Z. Laryng. Rhinol. 39 ; 351-355, 1960
- 89) Goodhill, V. : Tragal perichondrium an cartilage in tympanoplasty. Arch. Otolaryng. 85 ; 480-491, 1967
- 90) Shea, J. J., Jr. : Vein graft closure of eardrum perforations. J. Laryng. 74 ; 358-362, 1960
- 91) Tabb, H. G. : Closure of perforations of the tympanic membrane by vein grafts. Preliminary report of twenty cases. Laryngoscope, 70 ; 271-286, 1960
- 92) Austin, D. F. & Shea, J. J. Jr. : A new system of tympanoplasty using vein graft. Laryngoscope 71 ; 596-611, 1961
- 93) Hough, J. V. D. : Tympanoplasty with the interior fascial graft technique and ossicular reconstruction. Laryngoscope, 80 ; 1385-1413, 1970
- 94) Preobrazhenski, Y. B. & Rogov, A. A. : The employment of preserved dura mater graft in tympanoplasty. U.S.S.R. Ministry of Health, Moscow. Vestn. Otolaryng. 5 ; 38-42, 1965
- 95) Albrite, J. P. & Leigh, B. G. : Dural homograft (allostatic myringoplasty). Laryngoscope, 76 ; 1987, 1966
- 96) Plester, D. : Tympanic membrane homografts in ear surgery. Acta otolaryng. Belgica. 24 ; 34-37, 1970
- 97) Smyth, G. D. L. : Tympanic reconstruction : Fifteen year report on tympanoplasty - Part II. J. Laryng. 90 ; 713-741, 1976
- 98) Marquet, J. : La philosophie du traitement de l'otite chronique. Acta otolaryng. Belgica. 62 ; 459-464, 1966
- 99) Marquet, J. : Experiences with tympanic transplants. Arch. Otolaryng. 97 ; 58-66, 1973

- 100) Marquet, J.: Human middle ear transplants. *J. Laryng.* 85 ; 523-539, 1971
- 101) Alford, B. R., McFarlane, J. R. & Neely, J. G. : Homograft replacement of the tympanic membrane. *Laryngoscope*, 86 ; 199-208, 1976
- 102) Chalot, N. I. : Tympanic membrane transplant. *Harper Hospit. Bull.* 22 ; 27-34, 1964
- 103) Perkins, R. : Human homograft otologic tissue transplantation buffered formaldehyde preparation. *Trans. Amer. Acad. Ophth. Otol.* 74 ; 278-278, 1970
- 104) Wehrs, R. E. : Three year's experience with the homograft tympanic membrane. *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otol* 76;142-146, 1972
- 105) Mackinnon, D. M. ; Homograft tympanic membrane in myringoplasty. *Ann. Otol.* 81 ; 194-202, 1972
- 106) Smyth, G. D. L. & Kerr, A. G. : Tympanic membrane homografts. *J. Laryng.* 83 ; 1061-1066, 1969
- 107) Smyth, G. D. L., Kerr, A. G. & Goodey, R. J. : Tympanic membrane homograft. Further evaluation. *J. Laryng.* 85 ; 891-895, 1971
- 108) Kirikae, I. : Structure and function of the middle ear. Univ. of Tokyo Press, Tokyo, 1960
- 109) Schmitt, H. : Über die Bedeutung der Schall-drucktransformation und der Schallprotektion für die Hörschwelle. *Acta oto-laryng.* 49 ; 71, -80 1958
- 110) Wever, G. G. & Lawrence, M. : The functions of the round window. *Ann. Otol.* 57 ; 579-589, 1948
- 111) Lehnhardt, E. : Physiologie des Mittelohres. In "Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. 167-202, Band III/Teil I", (hg. von J. Berendes, R. Link, F. Zöllner), Georg, Thieme. Verlag, Stuttgart, 1964
- 112) Plester, D. : Problems of tympanoplasty. *J. Laryng.* 75 ; 879-884, 1961
- 113) Zöllner, F. : The prognosis of the operative improvement of hearing in chronic middle ear infections. *Ann. Otol.* 66 ; 907-917, 1957
- 114) Bocca, E. : Failures in tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 78 ; 399-402, 1963
- 115) Bellucci, R. : Basic considerations for success in tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 90 ; 732-741, 1969
- 116) House, H. P. : Panel on myringoplasty methods. *Arch. Otolaryng.* 78 ; 296-304, 1963
- 117) Schuknecht, H. F. et al. : Comments on tympanoplasty (Panel discussion). *Laryngoscope*, 70 ; 1157-1178, 1960
- 118) Goodhill, V. : Some crucial problems in case selection and surgical technique in tympanoplasty. *Ann. Otol.* 76 ; 587-598, 1967
- 119) Austin, D. F. : Ossicular reconstruction. *Arch. Otolaryng.* 94 ; 525-535, 1971
- 120) Austin, D. F. : Transcanal tympanoplasty. *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 5 ; 127-143, 1972
- 121) Austin, D. F. : Ossicular reconstruction : *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 5 ; 145-160, 1972
- 122) Austin, D. F. : Mastoidplasty. *NET Digest*, 26 : (63, 65, 67, 70, 74, 75), 1964
- 123) Austin, D. F. & Sanabria, F. : Mastoidplasty. *Arch. Otolaryng.* 76 : 414, 1962
- 124) Austin, D. F. : Present status of vein graft tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 81 ; 20-25, 1965
- 125) Jansen, C. : Über Radikaloperation und Tympanoplastik. *Stiz. Ber. Fortbild. Ärztek. Ob*, 18 ; 2, 1958
- 126) Jansen, C. : Die Erhaltung des äusseren Gehörgangs bei der radikalen Operation und eine neue Art der Tympanoplastik. *HNO.* 11 ; 90, 1963
- 127) Jansen, C. : Homo-and heterogenous grafts in reconstruction of the sound conduction system. *Acta otolaryng. Belg.* 24 ; 60, 1970
- 128) Jansen, C. : Surgical treatment of chronically infected ear. *Otolaryng. Soc. Australia.* 3 ; 153, 1971
- 129) Jansen, C. : Cartilage tympanoplasty. *Laryngoscope.* 73 ; 1288-1302, 1963.
- 130) Jansen, C. : Neue Technik der Radikaloperation mit Tympanoplastik. *Deutsch. Ar-*

- zteblatt. 43 : 1694, 1963
- 131) Jansen, C. : The combined approach for tympanoplasty, *J. Laryng.* 82 ; 779-793, 1968
- 132) Jansen, C. : Posterior tympanotomy : Experiences and surgical details. *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 5 ; 79-96, 1972
- 133) Jansen, C. : Method of ossicular reconstruction. *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 5 ; 97-109, 1972
- 134) Portmann, M. : Tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 78 ; 2-19, 1963
- 135) Portmann, M. : "Open" or "closed" technique in surgery of the middle ear. *Ann. Otol.* 77 ; 927-937, 1968
- 136) Portmann, M. : Enseignement tiré de nos 500 derniers cas de tympanoplastie. *J. franç. Oto-rhino-laryng.* 13 ; 713-720, 1963
- 137) Portmann, M. : Management of ossicular chain defects. *J. Laryng.* 81 ; 1309-1323, 1967
- 138) Guilford, F. R. : Controlled cavity healing after mastoid and fenestration operation. *Arch. Otolaryng.* 71 ; 165,-171 1960
- 139) Guilford, F. R. : Obliteration of the cavity and reconstruction of the auditory canal in temporal bone surgery. *Trans. Amer. Acad. Opth. Otol.* 65 ; 114-122, 1961
- 140) Guilford, F. R. : Repositioning of the incus. *Laryngoscope*, 75 ; 236-242, 1965
- 141) Guilford, F. R. : Tympanoplasty, use of prostheses in conduction mechanism. *Arch. Otolaryng.* 80 ; 80-86, 1964
- 142) Guilford, F. R. & Wright, W. K. : Tympanic skin grafting and reconstruction of the middle ear sound-conduction mechanism. *Arch. Otolaryng.* 69 ; 70-81, 1959
- 143) Guilford, F. R. : Indications for obliterations and closed mastoid obliteration. *Arch. Otolaryng.* 89 ; 191-195, 1969
- 144) Sheehy, J. L. & Patterson, M. E. : Intact canal wall tympanoplasty with mastoidectomy. *Laryngoscope*. 77 ; 1502-1542, 1967
- 145) Sheehy, J. L. : Radikaloperation mit Tympanoplastik. *HNO*, 19 ; 97-111, 1971
- 146) Sheehy, J. L. & Glasscock, M. E. : Tympanic membrane grafting with temporal fascia. *Arch. Otolaryng.* 86 ; 391-402, 1967
- 147) Sheehy, J. L. : Ossicular problems in tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 81 ; 115-122, 1965
- 148) Sheehy, J. L. : Tympanic membrane grafting : Early and long-term results. *Laryngoscope*, 74 ; 985-998, 1964
- 149) Smyth, G. D. L. : Present-day concepts of tympanoplasty. *Ulster med. J.* 32 ; 160, 1963
- 150) Smyth, G. D. L. : A preliminary report of a technique in tympanoplasty designed to eliminate the cavity problem. *J. Laryng.* 76 ; 460-463, 1962
- 151) Smyth, G. D. L. : The long process of the incus. *J. Laryng.* 78 ; -407400, 1964
- 152) Smyth, G. D. L. : Tympanosclerosis, *J. Laryng.* 84 ; 9-14, 1972
- 153) Smyth, G. D. L., Kerr, A. G., Dowe, A. C. & Khajuria, K. C. : A practical alternative to combined approach tympanoplasty. *J. Laryng.* 83 ; 1143-1157, 1969
- 154) Smyth, G. D. L. & Kerr, A. G. : Staged tympanoplasty. *J. Laryng.* 84 ; 757-764, 1970
- 155) Smyth, G. D. L. : Postoperative cholesteatoma in combined approach tympanoplasty - Fifteen year report on tympanoplasty : Part I. *J. Laryng.* 90 ; 597-621, 1976
- 156) 大内 仁, 佐藤三郎, 滝田孫一, 服部政夫, 小川克二, 白岩峯生, 藤田正圀, 大谷 巖, 多田克己 : 筋膜を使用する "Meatoplastische Methode", meatoplastische Fasciotympanoplastik, 耳喉, 37 ; 819-830, 1965
- 157) 大内 仁 : 鼓室形成術の今後の方向, その第三の目的. 耳鼻と臨床, 11 ; 1-10, 1965
- 158) 大内 仁 : 現在の鼓室成形術 - 骨性基礎削開の術式と手技. 耳展, 16 ; 55-63, 1972
- 159) Ouchi, J. : The meatoplastic fasciotympanoplasty, its operative technique and results. *Fukushima J. Med. Sci.* 15 ; 1, 1968
- 160) Rambo, J. H. T. : A new operation to restore hearing in conductive deafness of chronic suppurative origin. *Arch. Otolaryng.* 66 ; 525-532, 1957

- 161) Rambo, J. H. T. : Musculoplasty : A new operation for suppurative middle ear deafness. *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otol.* 62 ; 166-177, 1958
- 162) Rambo, J. H. T. : Primary closure of the radical mastoidectomy wound, A technique to eliminate postoperative care. *Laryngoscope*, 68 ; 1216-1227, 1958
- 163) Rambo, J. H. T. : Musculoplasty ; Advantage and disadvantage. *Ann. Otol.* 74 ; 535-554, 1965
- 164) Myers, D. & Schlosser, W. D. : Anterior-posterior technique for the treatment of chronic otitis media and mastoiditis. *Laryngoscope*. 70 ; 78-83, 1960
- 165) Corgill, D. A. & Martinez, D. M. : Tympanoplasty : 125 cases without a cavity. *South. Med. J.* 56 ; 296-301, 1963
- 166) Corgill, D. A. & Storrs, L. A. : Intact canal wall tympanoplasty ; A report of 1000 cases. *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otol.* 71 ; 53-70, 1967
- 167) Jako, G. J. : The posterior route to the middle ear : Posterior tympanotomy. *Laryngoscope*, 77 ; 306-316, 1967
- 168) Jako, G. J. : The posterior bony ear canal wall and the antrum threshold angle in conservative middle ear surgery. *Laryngoscope*. 76 ; 1260-1276, 1966
- 169) Sheehy, J. L. : Plastic sheeting in tympanoplasty, *Laryngoscope*, 83 ; 1144-1159, 1973
- 170) Pulec, J. L. & Sheehy, J. L. : Tympanoplasty : Ossicular chain reconstruction. *Laryngoscope*. 83 ; 448-465, 1973
- 171) Glasscock, M. E. III. : Ossicular chain reconstruction. *Laryngoscope*. 86 ; 211-221, 1976
- 172) Palva, T., Karja, J. & Palva, A. : Staged surgery in ears with excessive disease of tympanum. *Arch. Otolaryng.* 101 ; 211-216 1975
- 173) Rambo, J. H. T. : The Use of Paraffin to create a middle ear space in musculoplasty. *Laryngoscope*. 71 ; 612-619, 1961
- 174) Sheehy, J. L. & Crobtree, J. A. : Tympanoplasty : staging the operation : *Laryngoscope*. 83 ; 1594-1962, 1973
- 175) Tabb, H. G. : The surgical management of chronic ear disease with special reference to staged surgery. *Laryngoscope*. 73 ; 363-383, 1963
- 176) オトマイクロ・サージャリー研究会手術用語委員会 : 中耳炎とその後遺症に対する手術法の分類と名称 (案). 1973
- 177) House, W. F., Patterson, M. E. & Lintchicum, F. H. : Incus homografts in chronic ear surgery, *Arch. Otolaryng.* 88 ; 148-153, 1966
- 178) Glasscock, M. E., House, W. F. & Graham, M. : Homograft transplants to the middle ear. *Laryngoscope*. 82 ; 868-881, 1972
- 179) English, G. E., Hildyard, V. H., Hemenway, W. G., & Davidson, S : Autograft and homograft incus transpositions in chronic otitis media. *Laryngoscope*. 81 ; 1434-1447, 1971
- 180) Hicks, J. N. : Techniques in incus transposition and replacement. *Laryngoscope*. 86 ; 222-223, 1976
- 181) Palva, T. : Surgery of chronic ear without cavity. *Arch. Otolaryng.* 77 ; 570-580, 1963
- 182) Marquet, J. F. E. : Homografts in tympanoplasty and other forms of middle ear surgery. in "Operative surgery, ear", 100-115, (Edit. J. Ballantyne), Butterworths, London, 1976
- 183) Perkins, R. : Otologic homograft indications. techniques and functional results. *Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng.* 80 ; 41-46, 1975
- 184) Perkins, R. : Tympanomastoid reconstruction, an operative procedure for anatomical and functional restoration of the radicalized ear. *Laryngoscope*, 86 ; 416-430, 1976
- 185) Drettner, B. & Ekval, L. : Tympanomaxillary shunt. *Arch. Otolaryng.* 90 ; 122-128, 1969
- 186) Siirala, U. : Otitis media adhesiva. *Arch. Otolaryng.* 80 ; 287-296, 1964
- 187) Plester, D. : Problems of tympanoplasty. *J. Laryng.* 75 ; 879-884, 1961

- 188) Misurya, V. K. : Eustachian tuboplasty. *J. Laryng.* 89 ; 807-813, 1975
- 189) Shenoi, P. L. : Surgical approaches to the middle ear and mastoid. in "Operative surgery, ear", 37-44, (Edit. J. Ballantyne, Butterworths), London, 1976
- 190) Donaldson, J. A. et al. : The surgical anatomy of the sinus tympani. *Arch. Otolaryng.* 91 ; 219-227, 1970
- 191) Symth, G. D. : Combined approach tympanoplasty, in "Operative surgery, ear", 88-99, (Edit. J. Ballantyne), Butterworths, London, 1976
- 192) Proctor, B. : Surgical anatomy of the posterior tympanum. *Ann. Otol.* 78 ; 1026-1040, 1969
- 193) Anson, B. & Donaldson, J. A. : The surgical anatomy of the temporal bone. W. B. Saunders. Philadelphia, 1967
- 194) Baron, S. H. : Management of aural cholesteatoma in children. *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 3 ; 71-88, 1969
- 195) Palva, T. : Data presented at Fortbildningskurs Rekonstruktiv mellanörekirurgi, Linköping, Sweden, Sept. 1969
- 196) Beales, P. H. : Complications following obliterative mastoid operations. *Arch. Otolaryng.* 89 ; 196-198, 1969
- 197) Schnee, I. M. : Tympanoplasty. A modification in technique. *Arch. Otolaryng.* 77 ; 87-91, 1963
- 198) Lapidot, A. & Brandow, E. C. : A method for preserving the posterior canal wall and bridge in the surgery for cholesteatoma. *Acta oto-laryng.* 62 ; 88-92, 1966
- 199) Gerlach, H. : Die hintere Gehörgangswand bei der Tympanoplastik. *Z. Laryng.* 48 ; 214-218, 1969
- 200) Richards, S. & Kilby, D. : Mastoidectomy using an osteoplastic flap. *J. Laryng.* 85 ; 1007-1012, 1971
- 201) Wullstein, S. R. : Die osteoplastische Epi-tympanotomie und ihre Resultate, *Arch. Klin. Exp. Ohren. Nasen. Kehlkheilk.* 202 ; 655-658, 1972
- 202) Wullstein, S. R. : Die osteoplastische Epi-tympanotomie und die Pathologie des Mittelohres. I. Teil : Das operative Vorgehen. *Z. Laryng.* 52 ; 34-44, 1973
- 203) Wullstein, S. R. : Osteoplastic epitympanotomy. *Ann. Otol.* 83 ; 663-669, 1974
- 204) Schiller, A. : Mastoid osteoplasty. Obliteration of mastoid cavity using autogenous cancellous bone. Final progress report. *Arch. Otolaryng.* 77 ; 475-483, 1963
- 205) Schiller, A. : Mastoid osteoplasty using autogenous cancellous bone. Progress report and modified technique. *J. Laryng.* 75 ; 647-668, 1961
- 206) Shea, M. C., Gardner, G. Jr., & Simpson, M. E. : Mastoid obliteration with bone. *Otolaryng. Clinic. North. Amer.* 5 ; 161-172, 1972
- 207) Janeke, J. B., Komoron, M. M. & Cohn, A. : Proplast in cavity obliteration and soft tissue augmentation. *Arch. Otolaryng.* 100 ; 24-27, 1974

(51. 12. 1 受稿)