A STUDY ON THE RECONSTRUCTIVE SURGERY OF THE MIDDLE EAR

I Volume: Clinical Observation

Especially About Clinical Analysis on Constitution of Sound Conduction

By

SADATAKE KOBAYASHI

*From the Department of Oto-Rhino-Laryngolog. Nippon Medical School
(Director: Prof. Y. Hashimoto)*

The author observed analytically 485 ears to which reconstructive surgery was performed for past ten years, especially about remained ossicles and various columella. Results as follows:

1) These cases were divided into two groups: till 1960 and after 1961. In the first group, type IV were 61/213, repairment of ossicular joint and use of columella were 13/213, but in the second group, the former were 6/272, the latter were 108/272.

2) Type I: There were no remarkable findings except the post operative adhesion.

3) Type II: When the incudostapedial joint was invaded organically, the post operative hearing was worse in rate of hearing improvement than normal. In these cases, it is necessary to repair or reconstruct the joint with connective tissue, artificial prosthesis and adhesive agent.

4) Type III: When the function of stapes was normal, the post operative hearing was successful, however when the stapes was invaded high degree, preferably columella should be utilized.

5) Type IV: Generally the post operative results of this type were unfavorable, then columella should be utilized actively.

6) Use of various columella: As columella, non-pathological auto-ossicle was the most effective as regards post operative course. When it was no available, the artificial columella should be utilized, and it was desirable that the artificial columella was light, easily shapable and have adaptable elasticity and moreover did not cause foreign body reaction. The author has utilized polyethylene and nylon-tube, and did not find any remained lesion evidently.

7) Post operative adhesive process: When the various adhesive process disturbed the sound conduction, it was necessary to prevent from adhesion by not only adaptable procedure but also various antiadhesive medicaments. Finally the author emphasized that it should be further more study on ossicle, protshesis and adhesion from pathological and physiological point of view.

聴力改善手術に関する研究

第1編 臨床的観察（特に伝音構成の臨床的分析）

日本医科大学耳鼻咽喉科学教室（主任：橋本泰彦教授）

小林 定 砥
こ ばやし さだ たけ

目 次

第1編 臨床的観察（特に伝音構成の臨床的分析）

第1章 緒 言

第2章 研究対象及び方法

第1節 研究対象

第2節 研究方法

第3章 研究成績

第1節 総合成績

第2節 Wullstein の分類及びその他の各型に就いて

- a Wullstein I 型例に就いて
- b Wullstein II 型例に就いて
- c Wullstein III 型例に就いて
- d Wullstein IV 型例に就いて
- e 耳小骨連鎖修復成形及び支柱（コルメラ）使用例に就いて

第IV章 プロテーゼ（支柱即ちコルメラ）に就いて

第V章 総括並びに考按

- a 中耳特に耳小骨の病変及びその処置に就いて
- b 中耳の伝音機構との関係に就いて
- c 支柱（コルメラ）使用に就いて
- d 手術例の検討

第VI章 結 論

参 考 文 献

第I章 緒 言

中耳の器質的病変及び異常とそれによる伝音障害に対しては、古来より保存的療法と共に手術療法が行われ、又聴力障害に就いても幾多の報告がある。

即ち従来この伝音系の病変主として慢性中耳炎に対しては所謂根治手術が行われていたが、この手術法は術後聴力が不良であつたため Neumann (1928), O. Mayer (1929) により術後の聴力損失を防ぐため手術時鼓室及び耳小骨連鎖を可及的に保存する方式として、半根治手術（聴根根治手術、保存的根治手術）が施行された。しかしこの術式は従来の根治手術に比し病変の程度及び部位により中耳病変の除去が往々不十分な恐があり、特に真珠腫の場合には Matrix の完全な搔爬除去が望めず、このため病変の再発が時に認められ又手術の適応にも限界が生じてきた。

これら不備の点を補い且つ中耳病変の完全除去と積極的伝音機構の修復成形を目的とした聴力改善手術が Moritz (1950) Zöllner (1951) Wullstein (1952) 等により工夫考案され良好な成果を得るに至つた。これは近時の抗生物質療法、化学療法の発達により合併症を防止し術後治療を容易にならしめたのみならず、更に手術操作の広汎且つ微細化、積極化を可能にしたためと思われる。

更に 1953 年 Zeiss の手術用顕微鏡の完成により術操作の精密確実化が一段とすすみ耳科手術に更に高度の術式が考案され現在の Otomicrosurgery の進歩をきたしたと考えられる。その術式は理論的には Wullstein の

分類による I～V 型に要約される。しかしこの分類による臨床上的応用は多数の手術症例より見ると必ずしも理論と実際の合致を見ず、その適応症及び術式も更に拡大されつつある現況である。

この Wullstein の分類によると I 型 II 型に比し III 型 IV 型及び V 型が施行される場合は、中耳の病変高度で特に耳小骨の病的侵襲が大きく、且つ術後の伝音構成も I 型 II 型が比較的正常状態に近いのに比し、様々な制約を受け術後聴力は I 型 II 型には及ばない。そこで耳小骨連鎖の各種の補修成形や、支柱 (Strut, columella 以下コルメラと記す) 使用方式が考案された。即ち欧米においては、Hall & Rytznér (1957) の残存耳小骨によるコルメラ利用、Heermann (1962) の軟骨コルメラ、Maatz, Bauermeister (1962) の異種組織コルメラ、Shambaugh, House, Goodhill, Cawthorne, Guieford, Lindsay, Austin, Goldmann, Schuknecht, etc. の人工コルメラ等があり、又本邦においては後藤 (修)、風間、高原、角田、黒住、橋本、中村 (四) 等のものがある。

著者の教室においても聴力改善手術及びそれに関連する研究は 10 数年来継続し今日に至っているが、この研究の一環として効果的聴力改善手術の実態を把握する目的をもつて、臨床的、病理組織学的研究に就いて統計的並びに統合的観察を行う事により、中耳内病的機構の修復にあたりより良好な伝音構成を得るためには、合目的手術操作と共に術後の慎重な治療が必要である事が判明した。即ち術時可能な限り耳小骨を残存させ良好な伝音構成の保持を計る事、又それが不可能の場合にはコルメラ及び各種接着剤癒着防止剤等を併用して、より効果的な伝音構成を工夫し術後経過の安定を計る事である。

本論文においては残存耳小骨、その他のコルメラを中心として臨床的に分析を加え、いかにすれば良好な伝音構成と良好な術後聴力を得られるかに就いて総括的考察を試みた。

第II章 研究対象及び方法

第1節 研究対象

昭和 29 年より昭和 41 年に至る約 10 年間、日本医科大学耳鼻咽喉科教室において聴力改善手術を施行した中で資料上価値ある 485 耳を対象とした。症例数は 441 症例、内、男：243 例、270 耳、女：198 例、215 耳で、症例の年齢は 6 才から 53 才迄に及んでいるが大部分は 20 才前後であつた。

第2節 研究方法

従来の Wullstein の分類に順じて行われた昭和 35

年迄の症例と、著者の教室における方式が多く適応された昭和36年以後の症例とに分類し、各々を Wullstein の分類に順ずるものと及び順じないものとに分け、後者はその術式に応じて分類した。この各分類に従つて術後聴力と耳小骨との関係を中心に観察し、又伝音系難聴例に対する手術的分類、中耳及び耳小骨の病変の程度、残存の可否、コルメラの工夫等の他、その病態に関連する介在菌、耳漏の状態、植皮弁等の関係に就いても併せて観察した。

第III章 研究成績

第1節 総合成績

昭和29年末より昭和41年初め迄の485耳を Wullstein（以下 W. と略す）の分類（Ⅰ～Ⅴ型）、耳小骨連鎖補修成形及び各種コルメラ使用例に分類した。その例数及び％に就いては表1の如くである。

表1 全手術例の分類

W. による分類及びその他	例数	％
Ⅰ 型	29	5
Ⅱ 型	207	43
Ⅲ 型	57	12
Ⅳ 型	74	15
Ⅴ 型	4	1
耳小骨連鎖補修成形及びコルメラ使用	114	24
計	485	

W. Ⅱ型に就いては、耳小骨連鎖に手術操作を全く加えぬ例のみとし、キヌターアブミ関節補修成形例は耳小骨連鎖補修成形例に入れた。

全手術例中 W. Ⅱ型施行例が最も多く約43％、ついで

表2 昭和35年迄と昭和36年以後の比較

W. による分類及びその他	昭和35年迄		昭和36年以後		小計
	例数	％	例数	％	
Ⅰ 型	18	8	11	4	29
Ⅱ 型	99	47	108	40	207
Ⅲ 型	26	12	31	11	57
Ⅳ 型	61	29	13	5	74
Ⅴ 型	3	1	1		4
耳小骨連鎖補修成形及びコルメラ使用	6	3	108	40	114
小 計	213		272		485

で耳小骨連鎖補修成形及びコルメラ使用例が24％、次いで W. Ⅳ型の順である。しかしこれを昭和35年迄と昭和36年以後とに分けて検討すると表2の如くなる。

即ち表2の W. Ⅰ～Ⅲ型例に就いては、昭和35年迄と昭和36年以後の症例の比率には著変は認められないが、W. Ⅳ型例に就いては、前者は29％と全例の約1/3を占めるに比し後者はわず5％にすぎない。これに反し耳小骨連鎖補修成形及びコルメラ使用例では前者が3％であり後者が40％と増加している。これは第一に昭和36年頃より耳小骨連鎖不全例、主としてキヌターアブミ関節不全例に対して積極的に補修成形が加えられしかも W. Ⅱ型例に順ずる良好な術後聴力を得る努力がなされた事と、第二に W. Ⅳ型例の術後聴力が W. Ⅰ型及びⅡ型例に比し些か劣るために更に耳小骨伝音機構を成形すべく種々のコルメラ方式が工夫利用された結果と考えられる。

第2節 W. の分類及びその他の各々に就いて

a) W. Ⅰ型に就いて

これは耳小骨及びその連鎖全く健全なものの故、その機能という点では癒着丈が問題となり、術後癒着と推定される不成功例を1例認めたにすぎなかつた。この症例はツチ骨とリビニー切痕間の癒着と考えられたが、これら癒着は術時の注意と適切な処置（癒着防止剤の使用等）で充分防止できるものと思われる。

b) W. Ⅱ型に就いて

一般に W. Ⅱ型が施行される症例は中耳腔の殆んどは乾燥し炎症性変化の消退している W. Ⅰ型に比し、術前の病変が W. Ⅰ型より高度であるため、その種類と程度が問題となる。即ち肉芽の有無多寡、真珠腫の有無、及び広がり、又局所が乾燥しているか、湿潤しているか、それとも耳漏を認めるか等である。

W. Ⅱ型施行例を検討すると耳鏡処見で乾燥及び乾燥に順ずるもの40％、この内2/3は手術時処見で中耳腔は殆んど乾燥し癒着傾向を示したにすぎなかつたが、残りの約1/3には手術時中耳腔に少量の肉芽あるいは真珠腫が認められた。

耳鏡処見で湿潤型のものは30％で大部分は手術時肉芽あるいは真珠腫を認めた。残り30％は中等量の耳漏（耳鏡で耳漏を認めるも外耳道より常時流出しない程度）が存在し手術時耳小骨の一部から殆んど埋没する肉芽及び真珠腫が認められた。又細菌相に就いてはグラム陰性の桿菌が最も多く、葡萄球菌がこれについて多かつた。これら細菌の感受性に就いてはグラム陰性の桿菌は抗生

物質に抵抗を有するものが多く、比較的ストレプトマイシン、カナマイシン、グラム陰性桿菌に有効な抗生物質及び合成抗菌剤が有効であつたにすぎない。葡萄球菌に就いては、他部より検出したものより耳漏中のものの方がやや抗生物質に抵抗性を示していたが、広スペクトルの抗生物質は有効であつた。

W. Ⅱ型施行例は術前の諸検査と手術時の処見とを考慮して耳小骨を残存せしめ、且つ術後その機能が良好に保持されると推定して施行されたが、その際肉芽又は真珠腫存在例は可及的に除去し且つ耳小骨の被膜の保存に務め栄養血管の障害を可能な限り少なくし術後の再発や破壊吸収の防止を計つた。しかしこのような処置で良好な経過をとるものと推定されるに拘らず、時に聴力改善不良例も認められた。この原因は病変を受け易いキヌターアブミ関節が関与しているものと推定されるので、W. Ⅱ型例に就いては特にキヌターアブミ関節を中心にその病態について分類すると表3、表4の如くなる。

表3、表4共にキヌターアブミ関節不全例の術後聴力は

表3 昭和35年迄の W. Ⅱ型施行例 (99例)

キヌターアブミ関節	例数	術後会話域の相加平均聴力	例数	aとbの割合
関節健全	68	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	53 15 0	78% 22% —
関節存在するも結合繊維肉芽で被われているもの	21	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	14 6 1	70% 30% —
関節離断し結合繊維等で連結しているもの	10	a) S.L. 内 b) S.L. 以下	6 3	67% 33%

註 表3,4,5,6, の S.L. は Social label の略

表4 昭和36年以後の W. Ⅱ型施行例 (108例)

キヌターアブミ関節	例数	術後会話域の相加平均聴力	例数	aとbの割合
関節健全	83	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	61 12 10	83% 17% —
関節存在するも結合繊維肉芽で被われているもの	15	a) S.L. 内 b) S.L. 以下	10 5	67% 33%
関節離断し結合繊維等で連結しているもの	10	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	6 3 1	67% 33% —

関節健全例に比し不良であつた。一般にキヌターアブミ関節健全例は耳小骨自体も健全な例が大部分であるに比し、関節不全例は耳小骨自体にも病変のある事が多い点も考慮せねばならぬが、ツチ骨小頭、キヌター骨体部、アブミ骨は再手術例を検討しても比較的健全に保持されている事が多く、関節健全例と不全例における術後聴力改善率は、昭和35年迄は前者78%後者70%、昭和36年以後は前者83%後者67%と約10%の差が認められるが、これはキヌターアブミ関節不全が主因と考えられる。換言すればキヌターアブミ関節不全例において良好な経過をとるものと期待して手術時残存放置したために健全例に比し10%前後の差で術後関節不全という伝音構成の障害を残したものと推定される。更にこの事は後述のキヌターアブミ関節不全例に対して関節補修成形を行つた12症例中11症例が好結果を得ている事からも裏付けされる。

C) W. Ⅲ型施行例に就いて

W. Ⅲ型施行例は W. Ⅱ型のものよりも一般に病変高度な場合が多く、又再手術例も多いが細菌相及び抗生物質に対する感受性に就いては著変はなかつた。

W. Ⅲ型は残存耳小骨としてはアブミ骨のみなので、この残存アブミ骨が健全か変形、萎縮、変位、又結合繊維肉芽に埋没しているか、更にアブミ骨に手術操作を加えたか等の点について分類すると表5、表6の如くなる。

表に示されている如くアブミ骨健全例に比し萎縮、変形、変位及び肉芽結合繊維に埋没したものや、卵円窓に固着又陥凹して手術操作を加えたものは、術後聴力は不良であつた。又昭和35年迄と昭和36年以後との間にも差があり、後者の方が術後聴力は良好であつた。

表5 昭和35年迄の W. Ⅲ型施行例 (26例)

アブミ骨	例数	術後会話域の相加平均聴力	例数	aとbの割合
健全	18	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	10 6 2	63% 37% —
萎縮、変形、変位、及び結合繊維肉芽で被われたもの	4	a) S.L. 内 b) S.L. 以下	2 2	50% 50%
アブミ骨に手術操作を加えたもの	4	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	1 2 1	30% 70% —

表 6 昭和 36 年以後の W. III 型施行例 (31 例)

アブミ骨	例数	術後会話域の相加平均聴力	例数	a と b の割合
健 全	18	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	12 3 3	80% 20% —
萎縮, 変形, 変位, 及び結合 織肉芽で被わ れているもの	9	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	4 3 2	57% 43% —
アブミ骨に手 術操作を加え たもの	4	a) S.L. 内 b) S.L. 以下 c) 混合系難聴	2 1 1	67% 33% —

W. III 型施行例に就いてはアブミ骨が健全な場合は昭和 36 年以後の結果で示されている如く最近の手術操作の進歩で可成の好結果が期待できるが、不全例に就いては術後のアブミ骨の経過を充分考慮する必要がある。

即ちこの事は昭和 36 年以後の不全例及び手術操作を加えたものが昭和 35 年迄の例より良好な結果を得ている事からも、手術時の耳小骨の処見とそれに対する処置が適切であつた事を示しており、これらの事からも不全アブミ骨に対しては、そのアブミ骨の生活力と機能、術後経過等を考慮検討し慎重に処理すべきである。

d) W. IV 型施行例に就いて

昭和 35 年迄と昭和 36 年以後の各々の術後聴力に就いて比較すると表 7 の如くなる。

表 7

昭和 35 年迄の W. IV 型 (61 例)			昭和 36 年以後の W. IV 型 (13 例)		
術後会話域の相加平均聴力	例数	%	術後会話域の相加平均聴力	例数	%
30db 以 内	16	26	30db 以 内	4	31
31 ~ 40 db	9	15	31 ~ 40 db	1	8
41db 以 上	22	36	41db 以 上	2	15
感音, 混合系難聴	14	23	感音, 混合系難聴	6	46

昭和 35 年迄の W. IV 型施行例は全例の 28% であるに比し昭和 36 年以後はわずか 5% にすぎない、即ち昭和 36 年以後は W. IV 型に対し積極的にコルメラ方式が利用された結果である。後述の如くこの結果術後聴力に関しても W. IV 型より良好な結果を得ている。

一般に W. IV 型施行例は病変高度であり、又根治手術後等の再手術例が多く且つ内耳窓の機能障害が介入す

ることも考えられ、伝音並びに感音機能間の微妙な関係として今後更に検討すべき多くの問題を残している。

e) 耳小骨連鎖補修成形及び人工コルメラ 使用例に就いて

耳小骨連鎖を中心とする伝音機構の補修成形例及びコルメラ使用例は昭和 35 年迄には 6 例 3% のみであるが、昭和 36 年以後は 108 例 40% に及んでいる。即ち前者 6 例とは、キヌタ骨をずらし長脚残存部をアブミ骨に接合させたもの (Incudostapediopey 図 1 a) 1 例で術後会話域相加平均聴力 (以下術後聴力と略す) 41db, キヌタ骨を除去しツチ骨とアブミ骨を接合させたもの (Malleostapediopey 図 2 a i) 2 例で術後聴力 45db, 36db, ツチ骨柄部を骨折し Malleostapediopey を行つたもの (図 2 a ii) 1 例で術後聴力 23db, 結合織を卵円窓と皮弁の間に介在させたもの (図 5 a) 1 例で術後聴力 33db, アブミ骨欠損例にポリエチレンコルメラを使用したもの (図 4 b) 1 例で術後聴力 29db, 以上半数の 3 例のみが良好な結果を得たにすぎなかった、これに対し昭和 36 年以後を分類すると表 8 の如くなる。

表 8 昭和 36 年以後の耳小骨操作及びコルメラ使用例 (108 例)

	分 類	例 数
ア ブ ミ 骨 存 在	1. キヌターアブミ関節補修成形 (図 1) a キヌタ骨を下へずらす (図 1 a) b 自家組織 + 接着剤 (図 1 b)	9 12
	2. ツチ骨アブミ骨接合 (図 2) Malleostapediopey	10
	3. キヌタ骨アブミ骨接合 (図 2) Incudostapediopey	11
	4. ポリエチレン細管をアブミ骨頭部に はめこむ (図 3)	10
ア ブ ミ 骨 欠 損 部 欠 損 例 を 含 む	5. ツチーキヌタ関節を保持しキヌタ骨 長脚を卵円窓に接着 (図 4 a)	3
	6. ツチーキヌタ関節を保持しキヌタ骨 長脚にポリエチレン細管コルメラ (図 4 b)	2
	7. ツチ骨をコルメラに利用 (図 5 a)	5
	8. キヌタ骨をコルメラに利用 (図 5 b)	5
	9. 自家組織をコルメラに利用 (図 6)	2
	10. ポリエチン等人工コルメラ利用 (図 7) a クロスバー付き b クロスバー無し	17 21
	11. 他家組織をコルメラに利用	1
	計	108

これを術後聴力に就いて検討すると、アブミ骨残存 52 例に就いての成績は次の如くで、(1) キヌターアブミ関節補修成形例は 21 例であつた。前述の如く昭和 35 年迄は本術式のもの 1 例しかなく、他の関節不全例に就いては術後関節機能が保持されることを期待し補修成形を加へなかつたが、このため関節健全例に比し術後聴力改善率は約 10% 以上も不良であり、このような関節不全に対する処置としてその後関節補修成形が行われた。その術式としては

(a) キスタ骨を下へずらし残存キスタ骨長脚をアブリ骨に接合させたもの Incudostapediopexy (図1 a) 9例, (b) キスターアブリ関節を補修成形したもの, 即ち自家骨で補強し筋膜で被包したもの (図1 b イ) 2例, 筋膜丈のもの (図1 b ロ) 2例, ポリエチレン

図1 キヌターアブミ関節修復成形術
昭和36年後(21例)

細管と接着剤で成形したもの(図1bへ)2例, 接着剤丈で補強したもの(図1b=)3例, 以上12例。(a)の9例中術後聴力30db以内5例でこの大部分は筋膜で被包したものであった。他の4例は31~40db2例, 41~50db2例とあまり良い結果は得られなかったが, これは接合方法に不備な点があったか, 接合が良好な経過をとらなかったためと考えられる。(b)の12例は耳小骨に加わる侵襲を可及的に少なくし栄養血管の正常保持を計り乍らキヌターアブリ関節を補修成形したもの

で、11 例は術後聴力 30db 以内に達し前者の (a) の方法より良い結果が得られている。

(2) ツチ骨アブミ骨接合所謂 Malleostapediopexy は(図2a)10例で術後聴力30db以内は5例しかなく、これはツチ骨に術操作が加わり栄養血管障害と接合及びその機能不全によるものと推定される。

図2 ツチ骨アブリ骨接合

(3) ツチ骨を除去しキスタ骨とアブミ骨を接合した Incudostapediopexy (図 2 b) ¹¹ 例で術後聴力 30db 以内 7 例と、ツチ骨アブミ骨接合例と著変はなくこの場合もキスタ骨の栄養血管障害と接合及びその機能不全が推定される。

(4) 残存アブミ骨にポリエチレン細管人工コルメラを頭部にはめこみ、皮弁とアブミ骨の伝音経路を確保し、可及的に鼓室腔の拡大を試みた(図3)10例に就いて、

図 3

ては、術後聴力 30db 以内のもの 6 例で、不成功例は混合性難聴 1 例を除き 3 例で 67% の成功率を取っている。

 次ぎアブミ骨欠損 56 例
 に就いては、アブミ骨の全
 欠損のものとなく頭部及び

图 3

脚部の一部欠損したものが主である。即ち一般にアブミ骨板欠損する例は少なく、かなりの病変存在する症例でもアブミ骨板は存在しその機能消失するものは少なく、且つ、たとえ板欠損吸収されても粘膜、結合組織残存骨等により卵円窓の補充機能を果していると考えられるものが多い。これらに対し卵円窓、正円窓の相互機能を確認し各種コルメラを使用した。

(5) ツチ骨とキヌタ骨が残存し、ツチーキヌタ関節を保持し乍らキヌタ骨長脚を卵円窓に接着せしめたもの(図4a)3例で、術後聴力30db以内のもの2例で

図4

図5 ツチ骨キヌタ骨をコルメラに利用

図6 自家組織をコルメラに利用

他の1例は術前28dbが術後50dbと低下した。この1例はキヌタ骨と卵円窓の接着不全によるものと思われる。

(6) キヌタ骨長脚と卵円窓の接合不全を補うために、長脚先端に図4bの如くポリエチレン細管をアブミ骨の代用として利用したもの2例で、共に術後聴力30db以内で好結果を得ている。

(7), (8) ツチ骨及びキヌタ骨をコルメラとしたもので、ツチ骨コルメラ(図5a)5例で術後聴力30db以内4例、他の1例は混合系難聴であり、ツチ骨コルメラは好結果を得たが、キヌタ骨コルメラ(図5b)は5例で術後聴力30db以内2例と、ツチ骨コルメラには及ばなかった。ツチ骨キヌタ骨をコルメラとする場合病変を除去しツチ骨、キヌタ骨をコルメラとして適切な形にし且つ安定な位置を保つためには耳小骨に加わる手術操作は大きく栄養血管が障害されることになる。このような手術侵襲や栄養障害が両骨に起り易い位置的条件としては一般にはキヌタ骨の方が高度であり、更にコルメラとして利用する場合一応摘出して形を調整後再挿置することもあるのでキヌタ骨に対する侵襲はツチ骨より大である事は推定に難くない。従つて術後

効果に大きな差が生じたものと思われる。

(9) 自家組織をコルメラとしたもの(図6a, b)即ち自家調整骨片1例、脂肪塊と結合組織併用1例、共に術後聴力30db以内であつた。

(10) 人工材料主としてポリエチレン細管(一部ナイロン細管)をコルメラとしたもの(図7)38例で、この内クロスバー付きのもの(図7写真中段)17例、クロスバーのないもの(図7写真上段)21例。前者のうち術後聴力30db以内のもの10例、30dbに達せぬもの7例で内2例は混合系難聴で5例は不成功であ

図 7

つた。後者のうち、術後聴力 30db 以内のもの 11 例、30db に達せぬもの 10 例で内 3 例は混合系難聴で 7 例は不成功であった。即ち成功例は前者 67%、後者 60%とやや前者の方が良好であるが、なおかなりの不成功例がありこれはコルメラ挿置部位における不安定と組織反応や病変の再発等が原因と思われる。

(11) 異種組織所謂キールボーンをコルメラとした 1 例は W. II 型の再発例に対する再手術例で、局所の病変高度であつたにも拘らず術後聴力 30db 以内に改善され長期間キールボーンによる異物反応は認められなかつた。

第 IV 章 プロテーゼ（支柱即ちコルメラ）

応用例に就いて

第 III 章の観察で述べた如く、昭和 36 年以後は耳小骨連鎖機能不全例に対しては積極的にその補修成形が行われ、又耳小骨消失及び除去例に対しては W. IV 型よりむしろコルメラ方式が利用され、昭和 35 年迄の W. IV 型例より好結果を得ている。しかしコルメラ使用時この部位が聴力改善の点よりして Key area である故その作成及び使用には一段と慎重な操作と高度の修練を必要とすることは言う迄もない。今後更にコルメラの応用については拡大され進歩改良すべき多くの点が指適される。

一般にコルメラの種類は次の 4 つに大別される。

- (1) 残存耳小骨
- (2) 自家組織（自家削開骨片、軟骨、結合織、脂肪）
- (3) 異種組織
- (4) 人工材料

以上の材料によるコルメラ作成の要件としては、(1) 局所に親和性があり組織反応の可及的に少ないもの、(2) 伝音構成上最も効果的で且つ永続的なもの、(3) 安定が良いこと（術時、術後を含め）、(4) 質量小さく

適当な弾力撓力を有し細工し易いこと等である。

この要件で前記 4 種のコルメラに就いて考察するに、(1) 残存耳小骨に就いて：局所に親和性があるという点ではすぐれているが術後の安定性という点では不安が残る。(2) 自家組織に就いて：親和性の点では良好であるが前と同様術後の安定という点で、なお不十分であり、術後の経過中のコルメラとしての運命を想定して詳細慎重な術式が必要である。又軟部組織は弾性を欠くという点で難がある。

(3) 異種組織に就いて：異物反応の無いものが望ましいが、この点独乙の Kiel 大学の Maatz, Bauermeister 等により牛骨の軟部組織を融解処理し、生物学的性質を有し且つ免疫学的に刺激の少ないものが考案され、所謂キールボーンと称されている。これは細工し易く安定化も比較的容易であるが現在のところなお異物反応が全くない完全なものとは言い難い。

(4) 人工コルメラに就いて：これにはポリエチレン、ナイロン、テフロン細管、更にステンレススチール、タンタルムワイヤー又白金等がある。これらは初め外科領域で使用され異物反応は殆んどなく術創部に比較的良く順応することが実証され、耳科的にも利用されはじめたもので細工が容易で質量が小さく適度の弾性を有しているので最近大いに利用されている。しかし一部には異物反応を認める例もあり未だ完全なものとは言へない。今後これらコルメラに就いては安定、横杆作用、弾力、質量、抵抗等の諸点で正常耳小骨連鎖に近いものの出現が期待されている。

第 V 章 総括並びに考察

聴力改善手術は伝音機構の障害主として慢性中耳炎に対し、その病変除去と良好な伝音構成のための補修成形等により良好な聴力を得るための手術方式である。

第 III 章の観察成績で述べた如く術後鼓室腔がより正常状態に近いもの程聴力の改善及び保持が良く、伝音構成の障害の程度が高度のもの程結果が好ましくなかつた。しかし第 IV 章の各種コルメラ、プロテーゼ等の使用やその補助剤としての接着剤の利用あるいは癒着防止剤の使用により一層好結果を得ることが可能になつた。これに反し好結果が当期期待されると思われたに拘らず聴力の改善が得られぬ症例もあつた。その原因として、(1) 術前耳漏を認めた活動性病変の存在とそれに対する処置の不備、(2) 細菌相の種類と抗生物質に対する感受性が低いもの、(3) 局所に推定される抗原抗体の問題、(4) 術後処置の不適、(5) 術後再発、感染、癒着、新

生鼓膜の穿孔等、極めて多彩な因子が考えられるが、本論文では主として耳小骨自体の病変とその処置に関する問題が伝音構成上最も重要である事を確認し得た。そこで耳小骨を主とする諸問題に関して詳述しようと思う。

a) 中耳特に耳小骨の病変及びその処置に就いて

慢性中耳炎時の耳小骨の病変に就いては、先づ中耳及び耳小骨の肉芽組織に関する内外の報告をみるに Grunert (1892) Ludwig (1890) の報告があるが、症例数少なく詳細なものとは言い難い、井上 (正) (1958) の慢性化膿性中耳炎に対する研究は詳細な報告である。即ちツチ骨に就いては10才から30才迄肉芽附着は頸部前側に最も多くついで小頭部に多い。又キヌタ骨に就いては体部内側が最も多く外後側がこれに次ぎ長脚短脚には少ないと。その理由として栄養血管孔部で血管の障害からこの部に肉芽組織が形成されるとのべている。又山本 (1962)、奥田 (兼) (1963) もツチ骨キヌタ骨の肉芽附着についてはほぼ同様である。著者の手術例では真珠腫を除くと肉芽附着の病態はツチ骨に就いては頸部から関節小頭部に最も多く、キヌタ骨に就いては体部に最も多くついで長脚に多かった。骨欠損に就いては、Grunert (1892), Ludwig (1890), Donalis (1897), 井上 (正) (1958), 山本 (1962), 奥田 (兼) (1963) によれば、ツチ骨では小頭部に最も多く、堀内 (1935) は小頭関節部に多いとし、井上 (正) (1958) はその理由として膿汁肉芽のための栄養血管の障害が原因で破潰欠損すると。キヌタ骨では Grunert (1892), Donalis (1897), Manasse (1917), 井上 (正) (1958), 山本 (1962), 奥田 (兼) (1963) は長脚に最も多く、堀内 (1935) はむしろ短脚に多いと。井上 (正) はその理由として硝子様軟骨を欠き且つ持続的に膿汁に接し化学作用をうけ破潰欠損するとをべている。著者の手術例ではツチ骨に就いては小頭部の欠損例が最も多く柄部特に先端部の欠損がこれについて多かった。キヌタ骨に就いては前記諸家同様長脚の欠損が圧倒的に多くついで体部の順であつた。

ここで聴力改善手術に際し可及的に耳小骨を残存せしめ且つこれを活用することは伝音構成上最も望ましいことであるが、以上述べた諸病変の存在に対し、いかにこれを残存利用するかが問題となり、残存せしめた場合の耳小骨の生存能力については栄養補給が最も重要な事項であると考えられる。即ち栄養血管の障害が耳小骨の運命を左右するものであり、従つて手術時の保存か除去かにも関係してくる。Lindemann (1963), Anson (1964) に

よれば耳小骨の栄養は表面の粘膜骨膜より内部に入る血管によつて行われており耳小骨内部の主幹血管は直接には栄養に関与しないと、又 Nager G.T. and Nager, M. (1953), Hamberger and Wersäll (1953) 等によりツチ骨キヌタ骨アブミ骨間にも血管を介する密接な関係がある事が認められている。従つて血管障害は耳小骨の残存に重大な影響をきたす事は当然と言わねばならない。そして耳小骨の栄養が前述の如く骨被膜から補給されているとすれば、手術時耳小骨の粘膜骨膜損傷は最小限度に止めるべく慎重に取扱わねばならない。もし被膜が除去されると耳小骨は異物となり将来異物反応が生ずることも考慮される。Albert (1965) はキヌターアブミ関節部の血管について詳細に検索し、キヌタ骨病変による長脚への血行障害は豆状突起には比較的影響はないが、アブミ骨に病変ある場合には豆状突起部が障害されるとのべている (図8)。又小出 (1965) はツチ骨

図 8

を除去するとキヌタ骨は栄養障害に陥り易く感染に対し抵抗力を減ずるが、キヌタ骨を除去した場合ツチ骨はそれ程影響をうけないことから、キヌタ骨を残存せしめる場合可及的にツチ骨も残存させるべきであると。更に後藤 (敏) (1966) は広い見地から含氮化理論より耳小骨の病変は中耳骨壁とは別に考えるべきであり、一種の修復過程にあると見做され得るものでコルメラとして利用することに支障はないと。又 Oesterle (1933) Wustrow (1954) は組織学的観点から耳小骨は特殊な骨構造を有していることを指適している。しかし病理組織に就

いては一般の骨に比し著変がないと言われている。一方組織化学的検索で山本は Alkali-Phosphatase, Acid-Phosphatase, Succinic-Dehydrogenase, Glycogen の染色を行い、所謂骨管腔に陽性のことが多くこの部位で代謝が盛んに行われている事を推測し、吉田（1965）もこれを深く検索し同様な成績を得ている。これらの組織化学的検索はその発達と共に今後更に詳細な成績が期待される。

以上は耳小骨の病変及びその取扱いに就いて参考になる事項であるが、次にこのような耳小骨における接合、即ちツチ骨アブミ骨接合（Malleostapedioexy）キヌタ骨アブミ骨接合（Incudostapedioexy）、あるいは又ツチ骨キヌタ骨によるコルメラ及び人工材料によるコルメラ利用に関しては更に次の伝音機構が問題となる。

b) 中耳の伝音機構との関係に就いて

中耳の伝音機構に関しては、Helmholtz（1868）は鼓膜の振動が内耳に伝わる際耳小骨は全体に振動し一種の体積運動を行うと考えたが、Swart, John, Müller は体積運動ではなく耳小骨を伝わる粗密波動によるとした。又 Politzer, Kessel, Kobrak 等は Helmholtz の説にのつとつている。しかし Békésy（1936）は詳細なる実験の結果、低音に対しては所謂 lever action 様の運動であり高音に対しては縦軸の周りの動揺運動を行うとしている。今日では耳小骨の横杆作用は impedance matching transformer という考に迄すめられ、又電気音響学的方法で耳小骨の振動についても詳細な検討が Olson, 恩地等によつてなされ、その振動が複雑なものであることが証明されている。しかし理論と実際とは必ずしも一致せず、臨床的には次の説が参考になる。即ち Lawrence, Wever（1950）によると、病的伝音障害は中耳伝音障害で 20db の損失に値し、鼓膜の変化で 10～20db の損失に値すると、Wullstein によればⅠ型の術後聴力は 0db に復し、又正常鼓室腔を有するⅡ型及び残存アブミ骨が有効な lever action を有するならば、術後の聴力損失は 2.5db にすぎず、Ⅳ型では 20～30db の損失になるという。Dingley（1955）はキヌタ骨消失例の聴力損失の大なるを強調している。Johansen（1948）は中耳伝音の変化は質量、弾性、摩擦の組合せによるものであり、質量増加では高音障害を示し、弾力低下では低音障害を生ずると。Stenger（1962）も同様中耳伝音を、連鎖要素 $(K) = \frac{\text{弾力}(F)}{\text{質量}(M)}$ という式を仮定し質量増加による K の減少は高音部の障害

をきたし、質量増加し弾力低下で K が小さくなると 1000cps 以外の障害をきたし、前者は Stapedectomy の状態であり、後者はアブミ骨の Interposition の状態、即ち卵円窓と植皮弁の間にコルメラ等を置いた場合に相当すると考えた。Prubot はコルメラ効果について、アブミ骨板の変動容量 (V) = アブミ骨板面 (S) × アブミ骨板変動価 (d) を仮定し V を生理状態内で可及的に大きくする事が望ましいとし、アブミ骨の形に最も近い円錐形のコルメラが最も良いと述べている。Beickert（1966）は Johansen（1948）の

$$I = \sqrt{r^2 + \left(2\pi f \cdot m - \frac{s}{2\pi f}\right)^2} \quad I: \text{インピーダンス},$$

r: 摩擦, m: 質量, s: 弾力の硬さ, f: 振動数の仮定の式が参考になるとし、伝音障害の場合の理論値は次の如くなるとしている。即ち 1) 耳小骨連鎖は正常で鼓膜穿孔のみの場合は、気導損失は 10～20db, 2) 鼓膜正常で連鎖に欠損ある場合（キヌタ骨欠損など）、気導損失は 50～60db, 3) 鼓膜穿孔、耳小骨の連鎖欠損の場合、気導損失は 40db, 4) 耳小骨欠損し卵円窓からの聴力、即ち W. Ⅳ型に相当する場合、気導損失は 28db, 5) コルメラ利用, W. Ⅲ又耳小骨連鎖の結合硬化の場合、気導損失は 2.5db. とのべ、更に臨床的の伝音障害として次の4つをあげている。即ち 1) 外耳道閉塞のうち耳垢栓塞の場合、20～30db. 畸形による外耳道閉鎖の場合、50～60db の気導損失をきたし、2) 耳管閉塞の場合弾性硬化型 (elastischer Versteifung) として低音部の気導が低下し、鼓室に滲出液貯溜の場合、弾性減衰型 (Dämpfungstyp) として高音部の気導が低下し更にこれらの混合型があるとし、3) 外傷や炎症性変化後の遺残物 (Residuen) による伝音障害の場合 a) 癒着のみの場合、40db 前後迄の気導損失をきたし、b) 鼓膜穿孔するも耳小骨連鎖が保持されている場合、2000cps は比較的良好に保たれ 10～40db の気導損失をきたし、c) 鼓膜穿孔と耳小骨連鎖不全の場合 30～60db の気導損失をきたし、d) 瘻孔存在し第3の窓となる場合、低音で 7～17db, 高音で 5db の気導損失をきたし、4) 聴力改善手術の場合 W. Ⅰ型は 5db, W. Ⅱ型, Ⅲ型は 10db W. Ⅳ型は 20～30db, W. Ⅴ型は 30db, 小鼓室形成は 20～30db の気導損失に値し、術後の鼓室腔内圧と外耳道部圧と聴力について、W. Ⅱ型のキヌターアブミ関節が軟部組織の場合、鼓室の圧がやや大きい方が聴力良く、W. Ⅲ型の場合はむしろ鼓室は陰圧の方が良いと述べている。以上 Beickert の臨床

的な考え方も大いに参考になる。

以上の伝音理論も参考にして著者の臨床例を分析し、理論と実際とを加味検討するならば、より一層有意義なる成果を齎し得るものと考えられる。即ち W. I 型に就いては伝音理論上あまり問題とならぬが、W. II 型例では所謂橋部は可及的に残存させた方が良く、又残存鼓膜は使用可能な限り利用する方式が理論的にも臨床的にも望ましく、術後聴力は一般に良好である。W. III 型に就いては lever action の保持が絶対に必要であり、このためにはアブミ骨の生活力と新生鼓膜の位置、緊張度等を充分考慮しなければならぬと考えられる。耳小骨連鎖補修特に Malleostapediopexy, Incudostapediopexy に就いては、可及的に正常耳小骨連鎖に近い状態とし槓杆作用が最も有効に働くよう解剖並びに生理学的観点より充分心掛けるべきである。

c) 支柱（コルメラ）使用に就いて

(1) 耳小骨のコルメラ利用：この報告は Zöllner (1955), Hall & Rytznér (1957), Bell (1957), Wustrow (1958), 後藤（修）(1960), Farrior (1960), 西端（八）, 高原, 黒住, 森本, 本多 (1960), Rubinstein (1964) 等があり、又教室の橋本教授等のものもある。代表的なものは、Hall & Rytznér のもので、これはツチ骨又はキヌタ骨を利用するがいずれも卵円窓は解放せず膜様結合組織、あるいはアブミ骨板残存（時に萎縮しているものもある）例に行う、欠点として炎症の存続が推定されること、又異物反応ありとする説もあるがその予防として全身及び局所を考慮した各種の薬剤投与方式が実験考案され漸次効果的な方法が得られつつある。又不快な合併症としての癒着も自家骨のため組織反応も比較的少なく術後の処置（通気法、副腎皮質ホルモン、各種ビタミン剤等その他の薬剤又術時局所挿入のオイルワックス等）を講ずればこの後遺症は従来より一層軽減し得ることができよう。以上自家耳小骨利用の際その耳小骨の病変の程度の判定を厳密に行い残存耳小骨の安定を良くし術後の吸収等を防ぐために筋膜等で被包するとか、あるいは形の調整時可及的に粘膜骨膜を保存すべきである。

(2) 自家組織のコルメラ利用：自家骨片、軟骨、結合組織脂肪塊等があり、それぞれ適当な大きさ、形に調整した上耳小骨欠損例に利用されるが、術後の萎縮、消失、肥厚、癒着等の後遺症を防止するよう処置すべきで、そのため筋膜、軟骨膜、骨膜等で被包することによりある程度前記後遺症を防止し栄養補給が保持され得る

と考えられる。この事は著者等の臨床実験成績からも証明されている。Heermann (1962) は軟骨を巧みに細工調整し利用しているが、伝音構成の良好化という点では興味あるが術後の経過における軟骨コルメラの運命に就いては幾分の疑問が残る。軟部組織の利用は Stenger の理論からすれば最も不適当であり弾力少なく且つ槓杆作用も殆んどないと思われるが Schuknecht (1960) の報告にもある殆く術後経過中に癒着化や結合組織の硬化等が起る可能性もあるので、コルメラ効果をだし聴力も漸進的に好転することも期待されるので再考を要するものと思われる。著者の結合組織脂肪塊を利用した1例は、術直後は聴力の改善を認めなかつたが術後3ヶ月頃から30db 以内に安定し1年以上経ても聴力27db と好結果を得ている。即ちこのことからしても軟部組織利用の際は経過観察が特に必要であることを裏書きしている。

(3) 異種組織のコルメラ利用：他種動物の骨より軟部組織を融解処理し生物学的性質を失うことなく且つ免疫学的にも刺激が少ないことから独乙で牛骨より精製された所謂キールボーンが利用されている。著者の1例は局所に異物反応なく術後30db と良好な結果を得ているが、他に乳様洞充填に使用した2例に就いては1例は明らかにキールボーンによる異物反応と思われる反応が認められた。

(4) 人工コルメラ：これにはポリエチレン、ナイロン、テフロン、ステンレススチール、タンタルム、白金等が応用されているが、最も広く利用されているものはポリエチレン細管である。ポリエチレンは Oppenheimer (1952), Bering (1955) により外科で手術時に利用されたが、耳科としては Shea (1958) がはじめて利用、ついで Myer (1960) Guilford (1958), Shambaugh (1962), Goodhill (1963), Lindsay (1964), Harrison (1960), House (1960) 等の報告があり、テフロンについては Shea, Goldmann (1962), Austin (1962), Arnold (1962) の報告があり、特に Goldmann はポリエチレンよりすぐれていると指適している。タンタルムワイヤについては Burke (1940), Carney (1942), Babcock (1947), Lockhart (1952) Remine (1957) 等により外科で利用されたが、耳科的には Schuknecht & Oleksiuk (1960) により初めて利用された。しかし耳硬化症が主で、かかる金属は中耳炎の耳小骨との接合については疑問が残り、又コルメラとしては粗な表面と硬さに不安がある。同様なことがステンレススチールに就いても言える、ステンレススチールワイ

ヤーは Krupp (1940) により (18-8Mo); (モリブデン 2~4%) のステンレススチールが、更に Pratt, Gyne (1942), Bobcoch (1947) により外科で利用されたが、耳科的にはタンタルム同様 Schuknecht (1960) により初めて利用された。以上のコルメラについてアメリカで一般に使用されているものは、Panthony (1963) によれば、① ポリエチレンは、ポリエチレン 90 で 7mm の長さ 0.050 インチの径即ち 15ゲージ (Clay, Adams) ② テフロンは 7mm の長さ、0.045 インチの径 (Richard), ③ タンタルムは 5.0 Tantalum で 7mm の長さに 0.005 インチの径のものを 6 本捲りにしたもの (Ethicon), ④ ステンレススチールは 5.0 ステンレススチールで No. 36 を 7mm の長さに 0.005 インチ径を 6 本捲り (Richard) が使用されている。以上の他に Ehmke (1964) の白金使用の報告もある。

(5) 以上各種コルメラの利用に就いて: Stenger Prubot の理論や Prubot, Schuknecht のコルメラが参考になるが、一般にコルメラ利用時その伝音性に就いては、質量、弾力、抵抗の關係が術後の鼓室腔の広さ形態とコルメラの質、形、更に手術術式と関与し極めて複雑である、この点に就いて奥野 (1956), 岡部 (1956) によると質量は小さい方が伝音性は良く、又形は細い場合 4000cps 以下の伝音性が良くなり、太い場合はむしろ 4000cps 等の高音の伝音性が良くなり、新生鼓膜に対してはコルメラ接点は可及的に中心がよく、鼓室腔の広さは広い方がよいと。しかし鼓室腔の広さに就いては小さくても伝音上支障ないとの説もあり様でない。著者の症例では同一条件の場合鼓室腔は広い方が聴力は良好であつた。このため残存アブミ骨頭部にコルメラをはめ可及的に鼓室腔を広くする術式も試みその成績は 67% でほぼ満足すべき結果を得た。即ちこれは広い鼓室腔と有効な lever action の結果と考えられる、しかし W. III 型のアブミ骨健全例の改善率 80% には及ばなかつた。

(6) コルメラ使用時の局所の影響: Wullstein は初期には合成樹脂系のコルメラを使用した事もあつたが、異物反応が強いので現在は使用せず、Zöllner も自家組織の方が良いと。Stengl, Hohmann (1964) は猫の実験で耳小骨をコルメラとした場合、2 週から 4 ヶ月で、又猿の実験では 3 ヶ月から 9 ヶ月で漸次 Periosteal bone に置換されるがその耳小骨の構成成分は保持されていたと。Bellucci and Walff (1961) も又猫の実験で自家骨は勿論人工コルメラもよく順応すると。Farrior, Richter (1958) はキヌタ骨のコルメラは良好な経

過をとると。Hall & Rytzner (1960) は組織学的に追及し耳小骨はよく順応するとのべている。

人工コルメラに就いては: 即ちポリエチレンについては Sooy (1961) はよく順応すると。テフロンについては, Goldmann (1962) の猫の実験でポリエチレン、白金には異物反応を認めたがテフロンの場合は無かつたと。又 Schuknecht は金属コルメラは異物反応が殆んどなくよく順応すると。同様 Hohmann (1964) はねずみの実験でポリエチレンコルメラは 1/3 に線維症の反応を認めたが、ステンレススチールやテフロンでは組織反応は認められないと。Lindsay (1961) はわずかにポリエチレンに異物反応を認めている。

Harrison (1960) は病理学的研究で人工プロテーゼの異物反応を検索し、異物反応を認めた例に就いて、① ポリエチレンの場合非炎症性巨細胞をもつた線維組織を、② テフロンの場合巨細胞と軽い慢性炎症を伴つた線維症を、③ タンタルムの場合硝子化を伴う線維症を、④ ステンレススチールの場合線維症を認めるが巨細胞を有する炎症性変化は認められなかつたとし人工コルメラ使用に批判的である。又 Anson は耳小骨の栄養血管に障害ある人工コルメラの利用に対して警告を発し、小出は炎症性変化のある場合は人工コルメラの利用は不適当であるとのべている。以上の如く人工コルメラの異物反応に就いては様々な説がある。

(7) 接着剤 (耳小骨連鎖補修成形又コルメラ使用の際補助剤として使用される) に就いて: これには ① α -Cyanoacrylate 樹脂モノマーを主体とする無溶剤型の接着剤と、② Methyl-2-Cyanoacrylate からできたものに可撓性、弾力性を持たした EDH Adhesive の 2 種が使用されている。小出は EDH Adhesive に就いて、炎症性変化ある時は不適当であるとのべている。著者の症例は数例であるがこの 2 種の接着剤中、前者は接着性が速効であるが可撓性弾性を欠き、これに対し後者は接着硬化時間が長くその接着効果が不確実の恐れがあるが、可撓性と弾力を有する点及び組織反応も少ない点で前者より鼓室成形術には適していると考えているが、なお未だ完全なものとは云えない。

(8) 聴力改善手術後の不快な後遺症としての癒着に就いて、橋本は広義の癒着症という概念の下に成因を分類し、それに対する処置が必要であるとのべている。即ち一般的分類と病理組織学的分類から検討を加えているが、術後の癒着に就いては所謂病理組織学的分類が参考になる。それによると、① 骨膜からの線維芽細胞とそ

れによる線維性癒着、②分泌物、膿瘍の機質化による癒着、③骨性軟骨性癒着、④植皮弁からの機質化による癒着の4つをあげ、その防止には適当な術式及び術後処置と共に表9の如き薬剤療法で好結果が得られると述べている。著者の症例においても橋本教授の指導の下で術後の癒着防止に可成の成果があげられている。

表 9

癒着防止剤

- 1) 消炎剤及び各種ビタミン剤特に B 群、 $C_{27}H_{48}O_6N_2$ (セファランチン)
- 2) 線維素折出防止剤
アドレノクローム系止血剤
副腎皮質ホルモン剤
- 3) 線維融解剤
フィブリノリジン、ヒアルロニダーゼ、ヘパリン
- 4) 結合組織増殖抑制剤
副腎皮質ホルモン剤、コンドロイチン硫酸
- 5) P.V.P. デキストラン (Chate 1964)
- 6) Silicone oil (Prachnabmoh 1964)
- 7) D.M.S.O. Dimethyl sulfoxide (Jacob 1965)

d) 手術例の検討

(1) W. I 型に就いては前述の如く術後の癒着以外程んど問題とすべき点は認めなかつた。

(2) W. II 型は前述の如く中耳病変、耳小骨の病変及び栄養補給更に新生鼓膜等が問題となる症例で、可及的に病変の消退した適応期に手術を施行し、中耳腔の病変除去に際しては特に耳小骨の被膜を含めて栄養障害の少ない術操作に留意し正常の伝音構成の保持を試みたものである。即ち昭和35年迄は術後聴力30db以内のものの78%で昭和36年以後は80%と良好な成績が得られているが、これは伝音構成上最も合目的と思われる方を考慮した結果と思われる。しかしなお20%近くは改善が得られなかつた。その原因に就いては前述の如く細菌相の種類及び感受性の悪性度の高い例及びそのための再発、次いで病巣部の除去不全、新生鼓膜の穿孔、Lap-encholesteatoma、癒着等も含めて中耳腔の不良な形態等、多くの事が考えられるが同時に術後の耳小骨の生活力及び機能という点で残存不適な病変耳小骨を残存せしめたための不成功例も考えられる。特にキヌターアブミ関節についてはこの感が深い。即ち W. II 型施行後良好な結果が得られず再発のため再手術が行われた症例を検討すると、比較的良好な中耳腔に拘らずキヌターアブミ関節部に肉芽附着やキヌター骨長脚欠損が認められること多く、これらの症例は前回手術時キヌターアブミ関節不

全例が最も多かつた。同様のことはキヌターアブミ関節不全例に対しキヌター骨をずらしてキヌターアブミ骨接合 Incudostapediopexy を施行した症例は、わずか筋膜で被包したもののみが改善されたにすぎなかつた事と、かかる操作をする事なく関節部のみを補修成形したものが好結果を得ていることから明らかで、W. II 型で当然好結果が期待されるに拘らず聴力改善せぬ例においては、その原因は際去すべき病的耳小骨を残存させた事、特にキヌターアブミ関節の処置が不完全であつたこと等が推測され得た。このことから術時耳小骨を残存させる場合、先ずその病変の程度を手術用顕微鏡強拡大下(16×～40×)に精査し残存使用の可否を熟慮し、その判定に従つて術式を考案する事である。即ちキヌターアブミ関節不全例には表8の1bの如く耳小骨の栄養補給の障害を可及的に少なくしつつ関節不全部を補修することが望ましい。しかし、これと同時に耳小骨自体の本来の生活力に就いても考慮すべきであり、この点に就いては更に今後の病理学的検索が必要であらう。

(3) W. III 型に就いては

前述の如くアブミ骨健全例は病変、変位、肉芽結合組織に埋没等のある不全例に比し術後聴力の改善は非常に良く、W. II 型と程んど同程度の好結果を得ている。しかし昭和35年迄のアブミ骨健全例は術後聴力改善は68%で昭和36年以後の80%に及ばない。これは昭和36年以後残存アブミ骨の詳細な検索と有効な lever action と広い鼓室腔を得る手技の進歩の結果と推定される。即ち伝音理論で述べた如く W. III 型でアブミ骨健全な場合有効な lever action が新生鼓膜と卵円窓間に働いた場合 Wullstein は聴力損失は2.5db にすぎないと述べているが、著者の W. III 型の聴力改善例を検討すると、ほぼ2つの群に分けられ、その1つは Wullstein の云う如く殆んど正常に近い術後聴力5db前後のものと、他は術後聴力20～30dbのものとなつたが、この相違は所謂 lever action の効果によると思われる。術後の経過中の聴力に就いて、一般に W. II 型は術後耳内タンポン除去し新生鼓膜が乾燥状態になる3週めの聴力と1ヵ月後、3ヵ月後、1年後の間には軽度の高音部の改善があるだけで著変は認められなかつたが、W. III 型例では全く一定してなく、術直後良好であつたものが6ヵ月後急に不良になる例もあり、この原因として新生鼓膜とアブミ骨の接合不全が考えられる。又逆に術直後それ程著明な聴力改善をみないに拘らず、3ヵ月6ヵ月と漸次改善され0db 近く迄になる例もあつた。この

理由は薄い新生鼓膜とアブミ骨と卵円窓の間に最も効果的 lever action が成立したためと考えられる。しかし一般に 1500cps 2000cps の Gipfel 形成の聴力像を示すものが多く、その解析に関しては今後検討すべき点を多く残している。又アブミ骨不全例に就いてはその利用の可否を精査し、生活力及び機能が不全と推定されるものは積極的にコルメラを使用する方が良策と考える。

(4) W. IV 型とコルメラに就いて: W. IV 型は炎症性変化強度で時に活動性であり、再手術例も多く術後聴力はあまり良好でない、しかし病巣除去の比較的容易な例においては積極的にコルメラを利用し伝音構成の改善を計るべきである。この際コルメラとしては残存耳小骨を利用できることが最も望ましいが、耳小骨をコルメラとする場合被膜の損傷を少なくし栄養障害を防ぐことと、有効な lever action を得るよう設置することとの間には矛盾がありこの調和が問題となる。著者は先づ耳小骨の病変の程度の検索後利用可能なものに対しては栄養血管を損傷せぬよう。又骨被膜を可及的に残存させコルメラとして利用するが、キヌタ骨では比較的容易にできる場合があるが、キヌタ骨では摘出し、形を適当に調整後再挿入等で栄養血管を障害することが強い、これに対しては筋膜、結合織等で被包し術後の鼓室新生粘膜からの栄養補給が可能と考えられる迄血液液体を吸収し易い筋膜からの栄養補給を考慮した。この事は表 8 のキヌタ骨をずらし Incudostapediopexy 例又関節補修例更に Malleostapediopexy 例、耳小骨コルメラ例で筋膜被包例が耳小骨の術後の不全化を防止し聴力改善を得ている事から容易に推定できる。

次ぎに人工コルメラ使用例に就いては活動性の病変のないものが望ましいが、一般にはコルメラ使用例は病変高度で且つ活動性のものが多く、又コルメラの安定化に困難さがあり、更に卵円窓の機能にも問題がある。著者は前述の如く病変についてはその除去が可能であり且つ病変の活動性に就いては術時術後の処置で顧慮すべき問題はないと考えている。卵円窓部については前述の如くアブミ骨板は残存している事多く、消失しても膜様結合織がアブミ骨板様の機能を有している事から、卵円窓に手術操作を加える事なく、主としてポリエチレンコルメラを使用した。次ぎその安定については、ジェルホームは殆んど利用せずクロスバーが残存鼓索神経を利用した。クロスバーは安定よく lever action に支障ないものに好結果が得られた。

コルメラと皮弁の接触部に就いては、コルメラの形態

が問題となるが、図 7 中の傘状のものと円板状のものをを用いたが、前者は皮弁とのずれは少ないが、鋭利な部分あるため穿孔の因となる恐れあり、後者は皮弁との間にずれが考えられるが断端は鈍のために穿孔の恐れなく一概には云えぬが、やや円板状のものの方が良いようであった。しかしいずれの場合もコルメラを直接に皮弁に接合させず筋膜を介在させることによつてコルメラによる術後穿孔は可り防止する事ができた。

キールボーンに就いてはコルメラとしたものは 1 例しかなく、この症例では好結果を得たが、乳様洞充填に用いた 2 例中 1 例には明らかに異物反応による脱落があり、今後免疫学的にも再検討を要するものと思える。

タンタルム、ステンレススチール等の金属コルメラは撓力弾力の点で慢性中耳炎例の手術に利用するよりむしろ耳硬化症の如き例に適応さるべきであると考えている。

(5) 接着剤及び癒着防止剤に就いて

耳小骨間の接合、関節補修更にコルメラ使用時に EDH Adhesive を使用したが、小出の云う如き組織反応はなく良好な経過をとり接着効果も充分期待できた。これは各種の消炎剤及び抗生物質等の併用によるものと考えられる。今後更に動物実験を含めての検索が必要であろう。又癒着防止剤については術時の手技と術後の処置と共に表 9 の如き薬剤使用で術後の癒着防止に可成の効果があるものと考えている。

第 VI 章 結 論

中耳の慢性疾患あるいは先天後天異常を有するもので、しかも伝音系障害を呈する症例に対して昭和 29 年より昭和 41 年に至る 485 耳の手術処見、手術方式及び術後の経過に対して、各種の検討を加へた。

特に残存耳小骨及び人工コルメラ利用例に対し理論的並びに臨床的両面より観察し、その効果的な術式及び術後の治療に就いて総括し次の如き結論を得た。

1) W. I 型施行例に就いては病変少なく耳小骨の残存は可能であり、ただ術後癒着を防止するやう術時適切な処置と術後の癒着防止処置及び薬剤使用で好結果が得られる。

2) W. II 型施行例に就いては、手術時手術用顕微鏡強拡大下で特に耳小骨を慎重に検索し残存可能な場合 (a) キヌターアブミ骨関節健全なら術後聴力は良好であるが、(b) 関節不全の場合約 10% 術後結果が不良で、その原因は関節不全のためと推定される故に、耳小骨の栄養血管障害等の手術的侵襲を可及的に少なくし

て関節補修成形を行う事で好結果が得られる。

3) W. III型施行例に就いて、(a) アブミ骨健全例には lever action を効果的にするよう手技に慎重であった例は好結果を得ている。(b) アブミ骨不全例は、先づアブミ骨の残存の可否を精査し、残存不適の場合は積極的にコルメラを利用すべきである。

4) W. IV型施行例に就いて、術後聴力改善例少なく可及的にコルメラを利用すべきである。

5) コルメラ使用例に就いて、コルメラとしては自家耳小骨が最も良い。しかし耳小骨の利用ができぬ場合は人工コルメラを用いるが、ポリエチレンが最も普遍的である。この際クロスバー、鼓索神経で安定を計り、植皮弁と接する部で鋭的な断端を少なくし且つ皮弁は筋膜で裏うちさせるのが最も良い結果を得る。人工コルメラによる異物反応は術時病巣部の充分な除去と術後の薬剤を含めての適切な治療で殆んど防止できる。

6) 接着剤は関節補修等に使用したが特にキスターアブミ関節補修で好結果が得られている。

7) 癒着は手術後の癒着治癒の一症状として重要であるが反面又不快な後遺症として機能不全の状態である。従つて聴力改善に妨害となるので術後経過で重視せねばならぬが、癒着防止処置と共に各種癒着防止薬剤とその使用法に就いてかなりの効果を得ているが、今後更に考慮せねばならぬ重要事項と考えられる。

8) 聴力改善手術時耳小骨は可及的に正常状態に残存保持する事が望ましく、且つコルメラとしても耳小骨が利用可能な場合は最適であるが、耳小骨の残存の可否及び利用に就いては今後その生活現象と生活力を含めて病理組織学的に更に検索すべきであると考えられる。

参考文献

1) *Albert*: The Blood Supply of the Long Process of the Incus and the Neck of Stapes. *J. Laryng. & Otol.*, 74: 964, 1965. 2) *Anson, Harper and Winch*: Intra-osseous Blood Supply of the Auditory Ossicles in Man. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.*, 73: 645, 1964. 3) *Anthony, W.P.*: Comparative Study of Four Prosthetic Materials. *Arch. Otolaryng.* 78: 595, 1963. 4) *Austin, D.F.*: Present Status of Vein Graft Tympanoplasty. *Arch. Otolaryng.* 81: 20, 1965. 5) *Beickert P.*: Gehör bei veränderter Schalleitung. *Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde* Bd. 3, Teil 22: 1198, 1966. 6) *Békésy, G.V.*: Zur Physik des Mittelohres und Über

das Hören. *Akust. Jschr.* 1: 13, 1936. 7) *Dingley, A.R.*: Some Limitation of Radical Mastoidectomy and Value of Early Conservative Surgery. *J. Laryng. & Otol.* 69: 361, 1955. 8) *Donalis*: Histologisches und Pathologisches von Hammer und Amboss. *Arch. Ohr-, Nas-, & Kehl.-heilk.* 42: 226, 1897. 9) *Ehmke, O.*: Platinum Stapedial Prosthesis in Middle-Ear Surgery. *A.M.A. Arch. Otolaryng.* 79: 54, 1964. 10) *Goldmann, J.L., Nalebuff, D.J. and Druss, J.G.*: Experimental Observations on Prosthetic Material in Stapes Surgery with Special Reference to the Use of Teflon. *Laryngoscope* 72: 169, 1962. 11) *Goodhill, V.*: Theoretical Aspects of Stapes Mobilization. *A.M.A. Arch. Otolaryng.* 71: 248, 1960. 12) *Grunert*: Weitere Mittheilungen über die Hammer-Amboss-Extraction mit besonderer Rücksicht auf die Diagnose der Amboss-carries. *Arch. f. Ohr-, Nas-, & Kehl.-heilk.* 33: 207, 1892. 13) *Guilford, F.R.*: Tympanoplasty; Use of Prosthesis in Conduction Mechanism. *Arch. Otolaryng.* 80: 80, 1964. 14) *Hall, A. and Rytznér, C.*: Stapedectomy and Autotransplantation of Ossicles. *Acta Otolaryng.* 47: 318, 1957. 15) *Hamberger and Wersäll*: Vascular Supply of the Tympanic Membrane and the Ossicular Chain. *Acta Otolaryng.* 62: 923, 1953. 16) *Harris, A.J.*: Experimental Findings Following the Stapes Replacement Procedure. *Laryngoscope* 71: 131, 1961. 17) *Harri-son, W.H.*: Prosthesis in Tympanoplasty. *A.M.A. Arch. Otolaryng.* 71: 437, 1960. 18) *Heermann jr. E.*: Trichterförmige Fascienplastik des Trommelfells aus mehreren Stücken mit Knorpelbrücke zum Stapes nach Radikaloperation des Ohres und das Gehör bei dickerem Trommelfell. *Arch. f. Ohr-, Nas-, & Kehl.-heilk.* 180: 556, 1962. 19) *Helmholtz*: Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. *Arch. f. die Physiologie* 1868. 20) *Hohmann, A., Hilger, J.A., and Carley, R.*: Fate of Implants in Rats. *Ann. Otol. Rhin. & Laryng.* 73: 791, 1964. 21) *Hough, J.V.D.*: Incudostapedial Joint Separation Etiology, Treatment and Significance. *Laryngoscope* 64: 614,

1957. 22) *House, H.P.*: Unfavorable Results of Stapes Mobilization Surgery. A.M.A. Arch. Otolaryng. 71: 313, 1960. 23) *Hyer, D., Schlosser, W.D. and Winchester, R.A.*: The Stapedectomy Procedure of Shea. A.M.A. Arch. Otolaryng. 72: 295, 1960. 24) *Johansen*: Relation of Audiograms to the Impedance Formula. Acta Otolaryng. Suppl. 74: 65, 1948. 25) *Koide*: Foreign Materials in Tympanoplasty. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 74: 1055, 1965. 26) *Lawrence, M. & Weaver, E.G.*: Recent Investigations of Sound Conduction. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 59: 1020, 1950. 27) *Lindemann*: Some Histological Examinations of the Incus and Stapes with Especial Regard and their Vascularization. Acta Otolaryng. Suppl. 188: 319, 1963. 28) *Lindsay, J.R.*: Stapedectomy in Fat Graft Polyethylene Strut. Arch. Otolaryng. 80: 128, 1964. 29) *Lindsay, J.R.*: Histopathologic Finding Following Stapedectomy and Polyethylene Tube Inserts in Man. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 70: 79, 1961. 30) *Ludewig*: Über Ambossaries und Ambossextraction, ein Beitrag zur Aetiologie und Therapie der chronischen Mittelohrreiterung. Arch. f. Ohr., Nas., & Kehl.-heilk. 29: 241, 1890. 31) *Manasse*: Handbuch der Pathologischen Anatomie des Menschlichen Ohres 135, 1917. 32) *Nager, G.T. and Nager, M.*: The Arteries of the Human Middle Ear with Particular Regard to the Blood Supply of the Auditory Ossicles. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 62: 923, 1953. 33) *Oesterle, F.*: Über den Feinbau der Gehörknöchelchen und seine Entstehung. Arch. f. Ohr., Nas., Kehl.-heilk. 135: 311, 1933. 34) *Portmann, M.*: Tympanoplasty. Arch. Otolaryng. 78: 2, 1963. 35) *Prubot*: 60^e Congrès Français d'Oto-Rhinolary. 1963. 36) *Rubinstein, M., Korine, E., and Eviatar, A.*: Malleostapedial Transposition of Middle Ear Surgery. A.M.A. Arch. Otolaryng. 80: 38, 1964. 37) *Schuknecht, H.F.*: The Metal Prosthesis for Stapes Ankylosis. A.M.A. Arch. Otolaryng. 71: 287, 1960. 38) *Shambaugh, G.E.*: By-Pass Surgical Techniques in Stapes Surgery. A.M.A. Arch. Otolaryng. 76: 542, 1962. 39) *Sh-
ea, J.J.*: Teflon Piston Operation for Otosclerosis. Arch. Otolaryng. 76: 516, 1962. 40) *Sooy, F.A. Barrios, X., Hambly, W., and Burn, H.*: A Clinical and Laboratory Evaluation of Polyethylene tubing in Middle-Ear Surgery. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 72: 191, 1963. 41) *Stenger, H.H.*: Über den Schalleitungsbedington Hochtonverlust nach der Stapesplastik mit 2 Textabbildungen. Arch. f. Ohr., Nas., & Kehl. heilk. 180: 573, 1962. 42) *Stengl T.A. and Hohmann A.*: Experimental Incus Transposition Arch. Otolaryng. 80: 72, 1964. 43) *Wullstein, H.L.*: Principles of Tympanoplasty. A.M.A. Arch. Otolaryng. 71: 329, 1960. 44) *Wullstein, H.L.*: The Surgical Restoration of Hearing in Chronic Otitis Media and its Audiological Basis. Ann. Otol. Rhin. & Laryng. 67: 952, 1958. 45) *Wustrow, F.*: Über den Knochenfeinbau in Hammer und Amboss. Zsch. f. Laryng. Rhin. Otol. u. Grenz. 33: 206, 1954. 46) *Zöllner, F.*: Tympanosclerosis. Arch. Otolaryng. 78: 538, 1963. 47) *Olson*: 音響工学 (西巻正太郎訳) 84, 昭36. 48) 井上(正): 慢性化膿性中耳炎における鼓室小骨病変に関する研究, 日耳鼻, 61: 876, 1958 (昭33). 49) 猪他: 鼓室成形術Ⅲ型の術後聴力について, Audiology 7: 101, 1964 (昭39). 50) 岡部: 耳模型による中耳伝音器の実験的研究, 日耳鼻, 64: 1386, 1961 (昭36). 51) 奥田(兼): 慢性中耳炎における耳小骨病変について, 耳喉科, 36: 315, 1964 (昭39). 52) 奥野: 鼓室成形術の伝音系修復に関する研究(第1編, 第2編), 日耳鼻, 64: 1583, 1961 (昭36). 53) 恩地: 聴器の伝音機構, 日耳鼻, 63: 632, 1960 (昭35). 54) 恩地: 鼓室成形術の伝音理論, 耳喉科, 34: 837, 1962 (昭37). 55) 柏戸: 耳小骨連鎖の機能に関する研究, 日耳鼻, 66: 14, 1963 (昭38). 56) 黒住他: 耳小骨, Polyethylene Tube, Tantalum wire によるコルメラ形成, 耳喉科, 34: 873, 1962 (昭37). 57) 小出: 鼓室成形術の諸問題, 日耳鼻, 68: 589, 1965 (昭40). 58) 五味: 鼓室成形術による周波数移動についての研究, 日耳鼻, 67: 1579, 1964 (昭39). 59) 後藤(修)他: 鼓室成形術の発展の歴史, 耳喉科, 34: 816, 1962 (昭37). 60) 後藤(修)他: 鼓室成形術後における高音障害についての考察, Audiology

7: 105, 1964 (昭 39). 61) 後藤 (敏) 監修: 耳鼻咽喉科学上巻, 330~342, 1960 (昭 35). 62) 後藤 (敏): 慢性中耳炎における局所病変の受取り方について, 日耳鼻, 69: 451, 1966 (昭 41). 63) 橋本: 鼓室成形術式の概要とその動向, 耳喉科, 34: 823, 1962 (昭 37). 64) 橋本他: 鼓室成形術, 特に columella の工夫を中心として, 耳鼻, 10: 207, 1964 (昭 39). 65) 橋本他: 中耳真珠腫症における耳小骨の変化について, 耳喉科, 36: 797, 1964 (昭 39). 66) 堀内: 中耳根治手術より得たる中耳炎症における小聴骨に就いて, 日耳鼻, 41: 1405, 1935 (昭 10). 67) 松井他: 組織接着剤を用いての歯肉弁翻転手術 Coating 法に関する実験的並びに臨床的研究, 歯界展望, 24: 291, 1964 (昭 39). 68) 山本: 聴力改善手術, 消炎に関する諸問題, 第 16 回医学総会 シンポジ

ウム 23, 別冊, 1963 (昭 38). 69) 吉田 (一): 慢性中耳炎の軟骨部の病理組織学的ならびに組織化学的研究, 日耳鼻, 68: 149, 1965 (昭 40).

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜わった恩師橋本教授に深甚の謝意を表すると共に、御助言御協力を載いた弓削庫太講師古内一郎講師並びに教室員各位に感謝します。

本論文の要旨は、日本耳鼻咽喉科学会第 63 回、第 65 回総会並びに日本耳鼻咽喉科学会、第 42 回関東地方会大会、第 405 回関東地方会、及び、第 5 回オトマイクروسার্ஜヤリー研究会に夫々発表した。

(原稿到着＝昭和 41.8.15 日)