

内視鏡下耳科手術の基本手技

松本 有 (東京大学耳鼻咽喉科)

はじめに

耳科手術は1960年代に肉眼から MES (Microscopic Ear Surgery: 顕微鏡下耳科手術) に移行した。現在も MES が主流であるが近年は内視鏡の応用が進んでいる。歴史的には

1. 診断、診観察、記録のみ (1980年頃～)
2. 主に MES の補助として使用 (1990年頃～)
3. 全ての手術操作を内視鏡下で行う (1995年後頃～)

の3段階を経て現在に至る。3を TEES (Transcanal Ear Surgery: 経外耳道的内視鏡下耳科手術)、2を Dual MES/TEES Approach と呼び、病変の進展範囲に応じて使い分ける。International Working Group on Endoscopic Ear Surgery (IWGEES) が2008年に発足して手術手技に関する知識が向上し、また Full HD カメラが2011年に登場して画質が肉眼に匹敵するようになった。これらを契機として世界中で TEES の普及が進んでいる。TEES では中耳解剖を広角レンズで近接し、モニタを介して拡大する。湾曲した硬性器械、吸引付剥離子、灌流付ドリル、灌流吸引付超音波骨削開など、片手操作を前提とした手術機器が開発され TEES の適用範囲が拡大している。2010年代は TEES 普及期ということもあり内視鏡のメリット・デメリットに関する議論がなされてきた。現在は「顕微鏡 vs 内視鏡」という対立構図がなくなり、双方の特性を理解して上手に使いこなす方向に進んでいる。

2015年に 4K カメラ内視鏡が登場し、2017年に 4K 3D カメラを搭載した外視鏡 (exoscope) が登場した。耳科だけでなく脳外科、形成外科などの顕微鏡手術全体を巻き込んで大きな転換点を迎えている。また robotic surgery の動向にも注目しておく必要がある。本講習会では exoscope や robot を扱うことはないが、TEES が歴史の浅い通過点であること、あらゆる手術は工学技術の発展とともに変容し続けることを認識し、今後の変化に柔軟に対応していただきたい。

本講習会の対象は中耳手術初心者および TEES 初心者である。道具が変わっても中耳解剖は変わらない。解剖の理解と TEES の基本的手技の習得を目的とする。

I. 手術の準備

内視鏡本体とモニタを、患者を挟んで術者の正面に置く。つまりモニタ、術野、術者が順に一直線に並ぶように配置する。Dual では手術用顕微鏡を頭側に置く。TEES を予定していても convert の可能性を考えて顕微鏡スタンバイが望ましい。器械台と看護師の位置は意見が分かれるが、術者の利き手側 (筆者の場合は右手) から受け渡すやり方と患者を挟んで (斜め右) から受け渡すやり方の2つのパターンがある。肘置き (手台) を用いると内視鏡を固定しやすい。全身麻酔、局所麻酔でも可能であるが、慣れないうちは全身麻酔を勧める。局所麻酔の場合は外耳道入口部も浸潤麻酔をしておくこと内視鏡の接触による疼痛を軽減できる。

II. 手術器具

「顕微鏡下手術に用いるものは全て揃っている」という前提で、TEES に特化した追加分を以下に挙げる。必須なものは最初の硬性鏡だけで、それ以降は優先度の高い順に並べた。各術者がそれぞれの経験に基づいて徐々に買い足せば良い。

Karl Storz

7229 AA HOPKINS テレスコープ0°

Spiggle & Thesis

10-808-12 Suction separator, 45° suction hole in angle, 2.5mm

10-851-00 Suction adapter, rotatable, 60° curved, luer-lock male

Karl Storz

7229 FA HOPKINS テレスコープ45°

224301 WULLSTEIN ニードル フルカーブ

226211 THOMASSIN ディセクター ダブルエンド 左・右カーブ

226212 THOMASSIN ディセクター ダブルエンド 左・右ダブルカーブ

永島医科器械

10153707 開窓鉤 45°

10153708 開窓鉤 90°

第一医科器械

51-643-20 吸引管 山形大式 強弯

51-643-40 吸引管 山形大式 中弯

51-324-00 ノミ 山形大式 2.0mm 外反

51-324-20 ノミ 山形大式 3.0mm 外反

永島医科器械

10163100 骨鋭匙保持具 松本氏

Medtronic

1847DRLMTR ENT MR8 ハンドピース

1847CV30LDC ENT MR8 ClearView Coarse Diamond Bur Long 3.0mm

1847CV20LDC ENT MR8 ClearView Coarse Diamond Bur Long 2.0mm

1847CVTUBEA ENT MR8 ClearView Tubing Set

Ⅲ. 手術適応

術者の技量にあわせて、手術適応を以下の順番で広げていくのが良い。

1. 滲出性中耳炎、慢性穿孔性中耳炎、外傷性鼓膜穿孔
鼓室換気チューブ留置術、鼓膜再生手術、鼓膜穿孔閉鎖術、鼓室形成術 I 型を行う。これらは顕微鏡でも経外耳道手術であり、TEES に移行しても極端に難易度は変わらない。内視鏡の取り扱いと、外耳道内の操作に慣れる。
2. (鼓室内操作を伴う) 慢性中耳炎
Tympanomeatal flap を挙上して、鼓膜穿孔の閉鎖、鼓室内病変の清掃、耳小骨連鎖の再建を行う。
3. 先天性耳小骨奇形、外傷性耳小骨離断
中耳に炎症がなく耳小骨連鎖の再建を主な目的とする場合は TEES が適している。
4. 弛緩部型真珠腫性中耳炎 (Stage I または II)
最初の中耳や乳突腔の含気が良好で Sac が明瞭かつ限局した真珠腫が望ましい。上鼓室開放、真珠腫摘出、耳小骨再建、側壁再建 (scutum plasty) を行う。
5. 緊張部型真珠腫性中耳炎、癒着性中耳炎、先天性真珠腫、耳硬化症、外リンパ瘻、鼓室硬化症、術後性伝音難聴、グロムス腫瘍、錐体尖コレステリン肉芽腫など



図1 側頭骨模型による観察
 a : 鼓室内を直視鏡で観察
 b : 後鼓室を30°斜視鏡で観察
 c : 上鼓室を開放し、キヌタ骨、ツチ骨頭部を摘出

これらはMESでもTEESでも難易度が高い。初心者がいきなり挑戦するとは考えにくいですが、中級者が執刀したい気持ちは良く分かる。環境が許せば耳科手術指導医に同席（監督）を依頼して欲しい。TEESを選択したとしてもconvertをためらわないことも重要である。

IV. 実習の実際

60分のハンズオンセミナーである。20分の講義、各ブース3人組、実習時間10分×3回転を予定している。TEES初心者に10分で伝えたいこと、伝えられること、教科書や講義ではどうしても伝わらないことを検討した結果、

1. 中耳の立体的な解剖を体感する
2. 内視鏡の持ち方、動かし方を学ぶ
3. 内視鏡と干渉することなく手術器械を動かして目的の解剖に触れる

の3項目を最重要課題とした。ドリルを用いた骨削開は確かに楽しいが、骨粉と洗浄水との格闘に終始して10分の大半が奪われてしまう。未削開と削開済の2つの模型を準備して骨削開の手間を省略する代わりに上記3項目に集中して習得していただきたい。

1. 未削開模型

手台と模型を適切な位置に置き、肘と外耳道入口部の2点で内視鏡がしっかり固定できるようにする。直視鏡で中耳を観察する。副鼻腔手術では常に6時の位置に鼻腔底がくるようにするが、TEESでは必ずしも6時の位置に視野の下方が向かうわけではない。決まった角度はなく、むしろ中耳腔内の解剖学的位置関係に留意して、カメラの向きをかえる。模型では内耳（蝸牛窓）は緑色、顔面神経は黄色に着色されている。耳小骨、顔面神経水平部、蝸牛窓、鼓膜張筋腱を確認する（図1 a）。前方では耳管鼓室口が見え、うっすら内頸動脈が赤く透見できる。斜視鏡で後鼓室、特に鼓室洞や錐体隆起を観察する（図1 b）。弱弯針、強弯針を用いて各解剖に触れながら確認すること。側頭骨模型は右耳である。右利きの術者にとっては内視鏡と手術器械が干渉しやすい。挿入角度や深度を変えながら模索していただきたい。

2. 削開済模型

削開済の側頭骨模型に交換する。顔面神経水平部、錐体隆起が十分観察できるまで削除されている。またキヌタ骨とツチ骨頭が摘出されている。弛緩部型真珠腫を摘出した直後の状態を想定している。直視鏡や斜視鏡を使って中耳を観察する。乳突洞口、外側半規管、前方にツチ骨前板（いわゆる cog）を確認する（図1 c）。Cogより前方が耳管上陥凹（前鼓室）になる。さらに、鼓膜張筋半管、耳管鼓室口を観察する。時間的な余裕があれば、コルメラ（鶏の軟骨片）をアブミ骨頭に載せる練習をしても良い。

参考文献

- 1) TEES 手術手技アトラス：欠畑誠治 編. 中山書店；2018.
- 2) 進化する経外耳道的耳科手術（TEES）：耳鼻咽喉科・頭頸部外科 91(11). 医学書院；2019.