



Video 1  
⌚ 03:37  
Screenshots  
→ Fig. 1-11

# 聴神経腫瘍の手術

## 後頭蓋窩アプローチ

長谷川 光広<sup>1)</sup>

聴神経腫瘍は内耳道内前庭神経から発生する。治療は① wait and see, ② 開頭腫瘍摘出, ③ 定位放射線照射の3択で, 患者の年齢と合併疾患, 有効聴力であれば聴力温存の可能性, 腫瘍サイズ, 増大速度, 嚢胞の有無, 健側の聴力, 機能予後を含めた患者の希望などの因子と術者の力量から総合的に判断する。

### 1. 術前検査

高磁場 MRI による脳槽内部分の腫瘍伸展方向と程度, 脳神経との関係, 内耳道内への伸展具合, high resolution CT による半規管の位置, high jugular valve や occipital sinus をチェックする。また, 聴力 (純音聴力, 語音明瞭度, auditory brainstem response [ABR] V波), その他の神経耳科的検査を行う。

### 2. 手術<sup>1)</sup>

#### ■ モニタリング

顔面神経 (随時刺激装置は必須, できれば持続刺激併用), 聴力が残存していれば ABR で持続モニタリング, 可能であれば cochlear nerve action potential (CNAP) tracer<sup>2)</sup> を用いた蝸牛神経の同定を行う。

#### ■ 体位

通常, 側臥位とし, 肩を軽度下方に牽引し, 健側に軽度頭部を回旋する。脳槽内操作と内耳道内操作の手術アングルが異なるので, 術中体位変換時に備えて強固に固定する。

#### ■ 皮膚切開

開頭部を覆うように C 字型もしくは直上に S 字状の皮膚切開を置き, 後頭筋群は一塊に下方に落とす。

1) 藤田医科大学医学部脳神経外科学 〒470-1192 愛知県豊明市沓掛町田楽ヶ窪 1-98

## 開頭

Burr hole を2~3個穿ち、後頭下開頭とする。側方は sigmoid sinus (SS) を露出し、上方は transverse sinus (TS)-SS junction まで、下方は通常大孔開放は不要であるが大孔までの骨が直線的になるまで、骨削開を慎重に追加する。症例により air cell が開放する。Mastoid emissary vein は骨から離れたところで確保し凝固切断する。骨窓の内側は、腫瘍のサイズと必要な内耳道後壁開放角度に応じて広げる。

## 腫瘍摘出 (Video 1)

腫瘍を露出し、これを覆うくも膜を剝離<sup>3)</sup>、顔面神経の走行しない部分を凝固切開し、内減圧を繰り返す。周辺組織との剝離は、マイクロ剝離子もしくは顔面神経刺激装置そのものが有用である。筆者は、被膜越しの同定には1~3 mA、直接刺激では0.3~0.5 mA の刺激を用いている。聴力温存企図例では、ABR のV波を頼りに subcapsular (subperineurial) に剝離を進める。

脳槽内をある程度剝離、内減圧した時点で内耳道を開放し、内耳道内腫瘍を摘出する。内耳道骨を180°以上開放すると、神経との剝離が容易になることが多い。内耳道内でも内減圧は有用で、通常神経との癒着は軽度である。ABR で持続的な聴力モニター下に、蝸牛神経から腫瘍を subcapsular (subperineurial) に剝離するが、長軸方向への剝離は極力避ける。蝸牛神経の走行同定には CNAP tracer が有用である。内耳道内での凝固操作は極力避ける。内耳道内からの剝離面と脳槽側からの剝離面をつなげて腫瘍摘出が終了する。

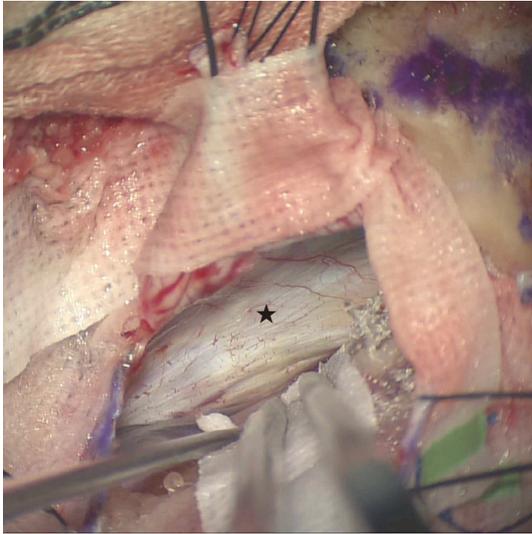
## 閉頭

開放内耳道は脂肪もしくは筋肉片で閉鎖する。硬膜閉鎖は watertight な閉鎖が必須である。確実に air cell を閉鎖の後 (通常開頭時の骨粉を用い glue で固めている)、骨弁を戻し、plate で固定する。ドレーンは不要である。

## 3. 代表症例

51歳、男性。1年前から耳鳴あり。近医 MRI で左聴神経腫瘍 (長径20 mm, 脳槽内最大長径18 mm) を指摘され、聴力温存を希望し紹介受診となった。既往歴に高血圧、糖尿病、右顔面神経麻痺がある。術前聴力は右15 dB, 左15 dB (四分法) であった。後頭下開頭で腫瘍を摘出した (Video 1)。

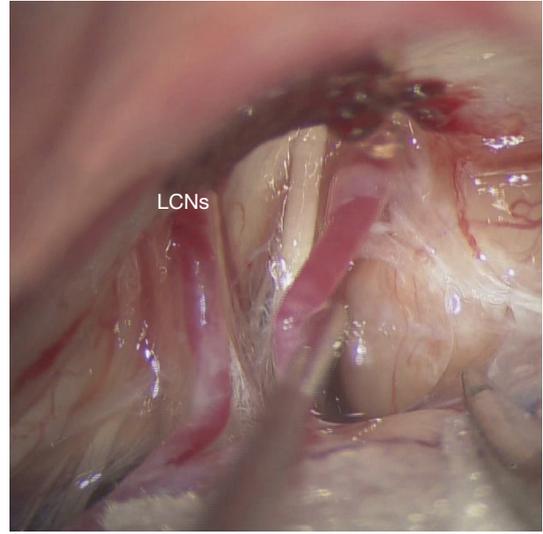
術後聴力は右18 dB, 左33.8 dB と有効聴力は温存された。MRI では nearly total removal, 放射線治療の追加なしに6年間再発はみられていない。



**Fig. 1** 開頭と髄液の吸引 (冒頭)

顕微鏡下での硬膜切開では、まず髄液を大槽から吸引し小脳を slack にする。小脳扁桃ヘルニアを来すほどの大型サイズでない限り開頭時に大孔の開放は必要ないが、開頭の目安は、側方はSS露出、上方はTS-SS junction露出、下方は後頭骨が大孔まで平坦となるまで骨削除 (★) することである。

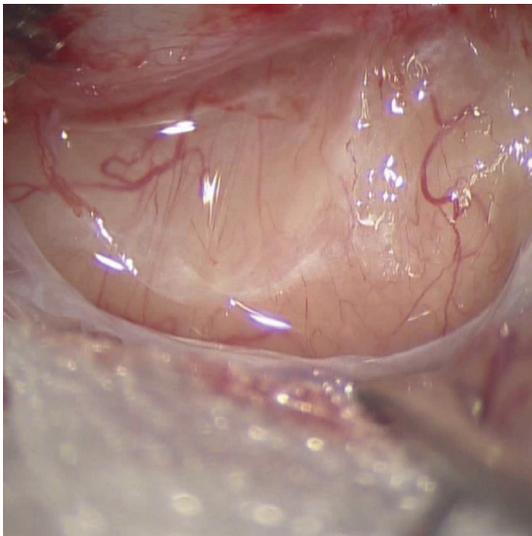
[Abbreviations] SS : sigmoid sinus, TS : transverse sinus



**Fig. 2** 下極の露出 (0分8秒)

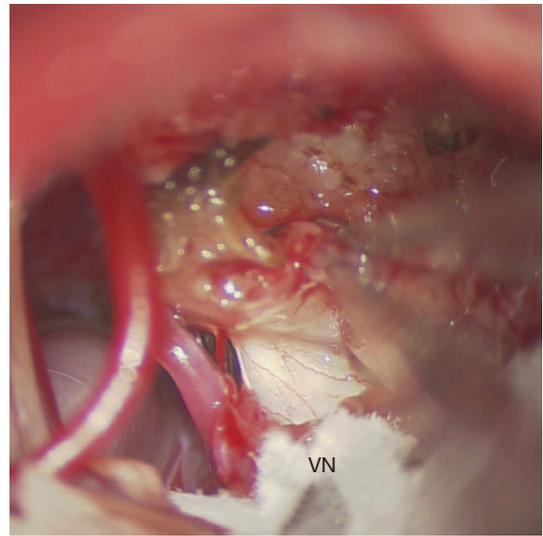
髄液吸引、下位脳神経 (LCNs) の剥離を行い、腫瘍を下極から露出する。

[Abbreviation] LCNs : lower cranial nerves



**Fig. 3** 腫瘍の露出 (0分17秒)

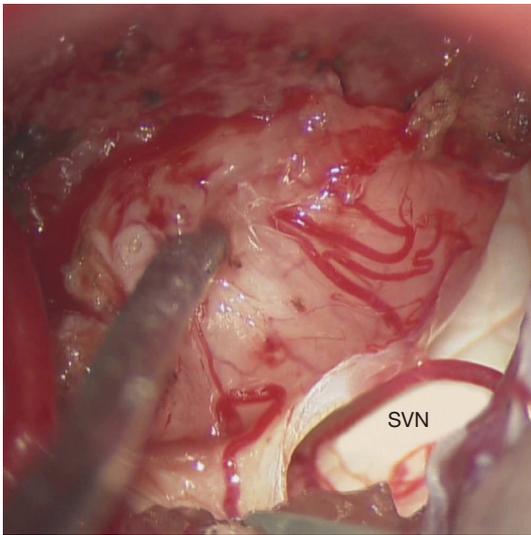
折り返したくも膜を腫瘍表面から剥離する<sup>3)</sup>。続いて顔面神経刺激装置で顔面神経が腫瘍表表面 (背側) を走行していないことを確認し、凝固、内減圧に移る。



**Fig. 4** 前庭神経 (VN) の露出 (0分44秒)

腫瘍下極で下位脳神経から剥離し、脳幹から出たところでVNを同定する。

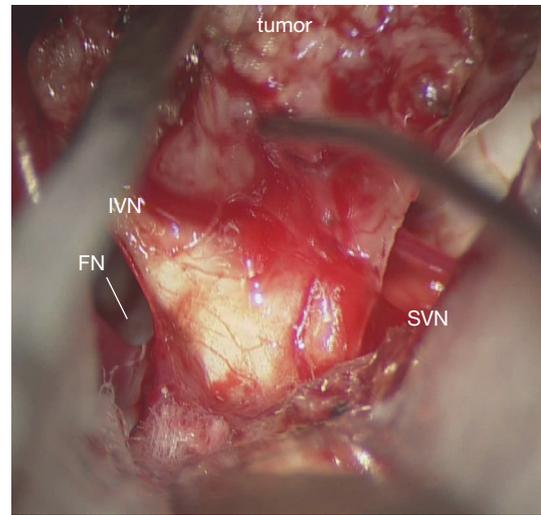
[Abbreviation] VN : vestibular nerve



**Fig. 5 剥離操作 (1分6秒)**

内減圧と周辺の正常構造からの剥離を繰り返し、VN (SVN, IVN)、その奥のFNを同定する。凝固止血は避け、綿片、大小さまざまな酸化セルロースによる圧迫、フィブリン糊付きゼラチンスポンジの小片などで止血する。

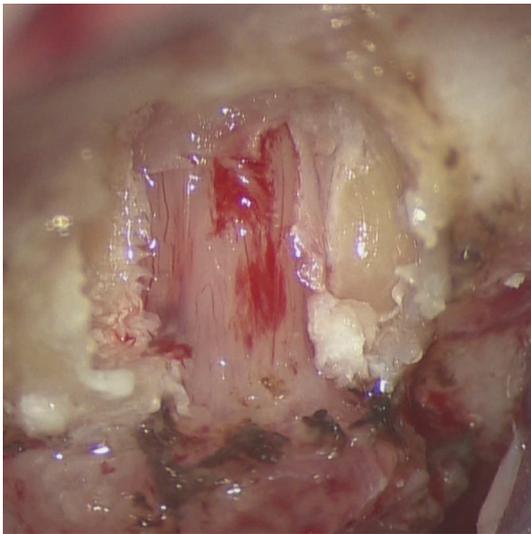
[Abbreviations] FN : facial nerve, IVN : inferior VN, SVN : superior VN, VN : vestibular nerve



**Fig. 6 腫瘍の挙上 (1分24秒)**

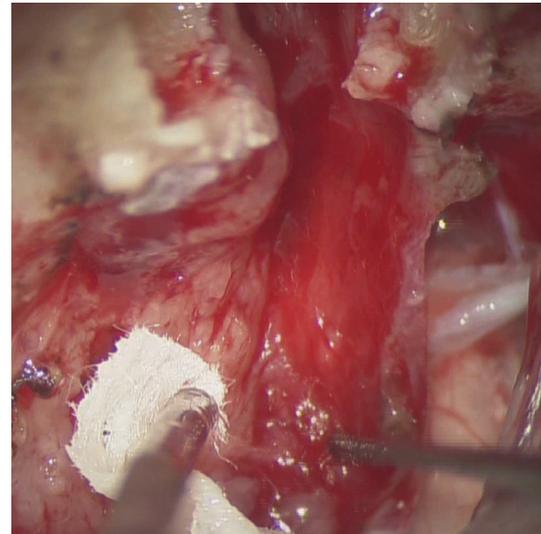
聴力温存を企図する症例ではVNのperineuriumの面でsubcapsularに剥離することで温存を図る。

[Abbreviations] FN : facial nerve, IVN : inferior VN, SVN : superior VN, VN : vestibular nerve



**Fig. 7 内耳道の開放 (1分39秒)**

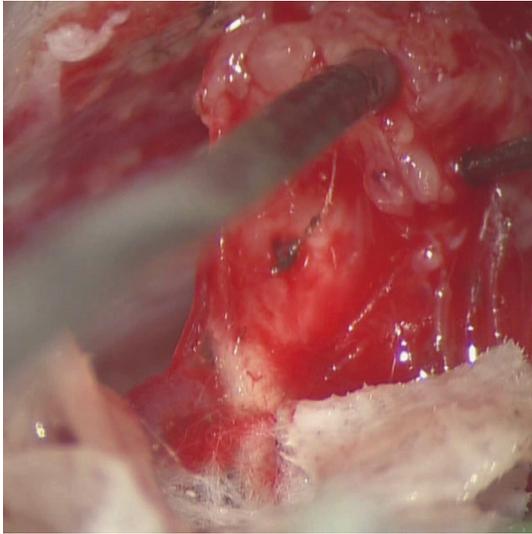
3 mm barで内耳道直上を開放、2 mm barで側方を、溝を掘るようにdrillingする。High jugular valveであるかのチェックとともに、半規管が開放されないよう術前画像で削開範囲を計測しておく。内耳道の9時~3時方向を開放したほうが腫瘍を剥離しやすい。



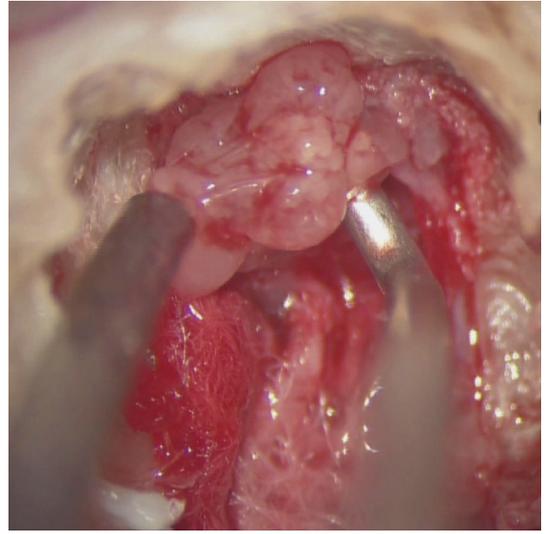
**Fig. 8 内耳道内操作 (2分17秒)**

通常内耳道内は脳槽内よりも剥離は容易であるが、聴覚温存企図時はより慎重に行う。ABRの変化に注意しながら慎重に正常神経束と腫瘍塊の剥離面を表層から徐々に深部に向かって探す。蝸牛神経の位置同定にはCNAP tracer<sup>2)</sup>は極めて有用である。

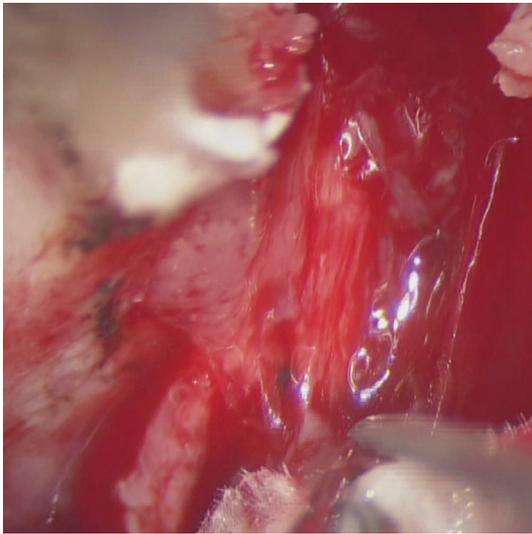
[Abbreviations] ABR : auditory brainstem response, CNAP : cochlear nerve action potential (Watanabe N, et al. J Neurosurg 130 : 1568-1575, 2019)<sup>2)</sup>



**Fig. 9 脳槽内処理 (2分49秒)**  
脳槽内の腫瘍を porus 方向に向かって VN の perineurium に沿って剥離を加える。  
[Abbreviation] VN : vestibular nerve



**Fig. 10 Fundus の処理 (3分0秒)**  
Fundus 側に残った腫瘍を摘出する。マイクロ剥離子, 曲がりの cup curette, ring curette などが有用である。残存の有無は mirror もしくは内視鏡で確認する。



**Fig. 11 最終操作 (3分19秒)**  
内耳道内からの剥離面と脳槽側からの剥離面をつなげて, 薄く腫瘍が残存していれば丁寧に除去して腫瘍摘出が終了する。

文献

- 1) 佐々木富男 (編) : 聴神経腫瘍. 医学書院, 東京, 2009
- 2) Watanabe N, et al : Intraoperative cochlear nerve mapping with the mobile cochlear nerve compound action potential tracer in vestibular schwannoma surgery. J Neurosurg **130** : 1568-1575, 2019 [Online Publication Date : 18 May 2018]
- 3) Kohno M, et al : Is an acoustic neuroma an epirachnoid or subarachnoid tumor? Neurosurgery **68** : 1006-1016 ; discussion 1016-1017, 2011

Mitsuhiro HASEGAWA<sup>1)</sup>

1) Department of Nuerosurgery, Fujita Health University, School of Medicine

e-mail mhasegawa-nsu@umin.ac.jp

---

Title

Surgery for Vestibular Schwannoma : Retrosigmoid Approach