



## 乙状窦后入路切除听神经瘤

前庭神经鞘瘤 (VS) 又称作**听神经瘤**，占颅内肿瘤的 8%至 10%。具体来说，它们占 CPA 肿瘤的 80%以上，是这一部位最常见的肿瘤。绝大多数 VS 起自单支前庭神经，一般均为上支。

VS 是生长缓慢的良性肿瘤，起自中枢与周围髓鞘的移行区，一般位于内听道 (IAC) 的内侧面，距脑桥软脑膜表面约 8 至 12mm。随着肿瘤生长，VS 通常引起前庭蜗神经功能障碍，继之影响面神经功能。当肿瘤达到特大型的尺寸时，则会引起脑干和小脑功能障碍。

VS 按遗传性分为两型：散发型 VS 和 2 型神经纤维瘤病 (NF2) 相关型。散发型 VS 为单侧，约占总 VS 的 95%，而双侧 VS 则为 NF2 型的典型特征。

NF2 是 *NF2* 基因突变的结果，其所编码的 Merlin 蛋白是位于第 22 对染色体的肿瘤抑制因子。*NF2* 基因突变在散发型 VS 或脑膜瘤等其他肿瘤中也同样存在。试图根据 *NF2* 基因突变来区分散发型 VS 和 NF2 型 VS 是不成立的，建立特殊突变基因与 NF2 的疾病严重程度，或散发型 VS 侵袭能力的相关性的尝试也并不成功。

这两型 VS 在组织学上难以区分，仅有的例外是散发型 VS 的囊性亚型，其拥有更高的细胞异型性。该亚型与周围神经血管结构粘连更紧，病程更具侵袭性，手术疗效更差。

由于肿瘤大小是判断预后最重要的指标，VS 据此分型。2cm 是重要的临界指标，肿瘤大小一旦超过 2cm 据证实会影响手术疗效。

## 临床表现

VS 患者最常见的症状是听力逐渐丧失，但少数情况听力丧失也会急性出现。其他常见症状包括耳鸣和眩晕。下述少见症状的出现往往提示大型肿瘤，包括头痛、面部麻木、共济失调以及恶心呕吐。

体格检查可见单侧感音性听力丧失。大型及特大型肿瘤会引起平衡失稳、角膜反射异常、面部感觉减退、眼球震颤以及面瘫。眼外肌功能异常和视乳头水肿少见，提示存在脑积水。

## 术前评估

耳鼻喉科的听力测试用于评估有效残余听力并指导手术入路的选择。纯音听力图和言语识别测试是标准化的，通常根据 Gardner-Roberson 评分进行分级。

听性脑干反应测试能诊断 VS，但敏感度低于磁共振（MR），因此在处理

这类肿瘤时作用已不大。对于向下方扩展的大型或特大型肿瘤，常规监测后组颅神经功能。

常规的影像学检查包括 CT，用于评估建立手术通路所应去除的骨性解剖结构。术前明确颞骨气化程度，做术中妥善修补的准备，能将术后发生脑脊液（CSF）漏的风险降到最低。静脉解剖结构的位置，特别是高位颈静脉球或后置乙状窦，会影响手术入路的选择以及骨质去除的范围。MR 影像用以明确肿瘤的解剖结构及与毗邻神经血管结构大致的位置关系。

了解肿瘤与基底动脉及小脑后下动脉的位置关系是很有价值的，用超声吸引进行肿瘤内减压时，上述动脉须仔细加以保护。尽管大型或特大型肿瘤会扩展进入颈静脉孔，但以显微技术将其与后组颅神经分离开的风险并不大。

脑干水肿提示显微分离肿瘤包膜时损伤脑干软脑膜的风险很高。如果存在严重的脑干水肿，可以考虑分期手术，这样在两次手术间期中，残余肿瘤得以自行进入前次手术的术腔之中。次全切除肿瘤是避免脑干损伤的另一种方案。

VS 在 MR 影像上有时与 CPA 脑膜瘤难以区分。均匀强化在二者都很常见，但脑膜瘤的典型特点是并不以 IAC 为中心，且以广基附着于岩骨嵴后面或小脑幕形成脑膜尾征。脑膜瘤很少起源于 IAC，尽管肿瘤会继发性累及 IAC，

但 IAC 通常不扩大。肿瘤与岩骨锥体之间所成角度为钝角。

VS 则以扩大的 IAC 为中心，与岩骨锥体成锐角。VS 常可见囊变，以及被薄层 CSF 部分包绕。T2 序列用于判断是否存在侵犯软脑膜（出现脑干水肿）或包裹血管结构的情况。

多数患者除切除肿瘤外无需治疗脑积水，仅少数患者需要术后行脑室腹腔分流术。

正如所料，较大的肿瘤是术后形成脑积水的危险因素。如果症状性梗阻性脑积水已经出现，笔者倾向在开颅时放置脑室外引流（EVD），而不是术后再行引流或分流。

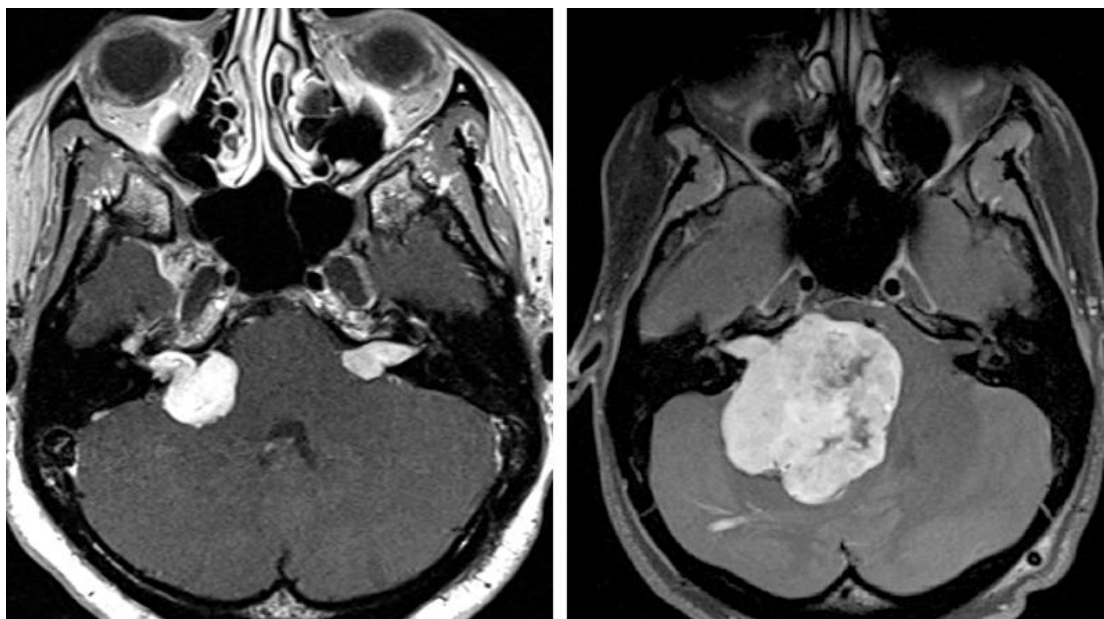


图 1：图示不同大小的 VS，包括小型、中型和特大型 VS。

## 手术适应症与治疗方案

VS 的治疗方案包括：影像学随诊观察，显微手术切除，立体定向放疗（SRS），以及手术切除辅以 SRS。肿瘤较小且无症状或症状轻微的老年患者，以及手术风险较大的患者可以定期行 MR 随诊观察。

大多数 VS 会持续生长，但其自然病程无法预测，有些肿瘤维持大小不变，甚至少数随时间推移出现退化。进行性增大的肿瘤有治疗指征。SRS 是小型肿瘤（ $< 3\text{cm}$ ）的合理选择，已证实具有良好的肿瘤控制效果且并发症的发生率较低。

肿瘤复发或术后肿瘤残留的患者应行放疗而非二次手术。放疗术后面神经功能和听力保留的结果明显优于传统开放手术。近来有主张将放疗作为大型肿瘤的首选治疗，但目前尚无关于放疗对此类患者疗效的可靠数据。

因肿瘤占位效应引起症状或神经功能障碍时，手术目的是根治性次全切除肿瘤来保护面神经功能。根治性次全切除辅以 SRS 处理残余生长的肿瘤已成为治疗颅底肿瘤的一种范例。

总之，如果占位效应不是放疗的禁忌，笔者选用放疗处理小型或中型肿瘤（ $< 3\text{cm}$ ）的门槛会更低。罹患中型肿瘤的特别年轻的患者行显微手术的远期疗效良好。大型或特大型肿瘤仍需手术切除。NF2 患者治疗目的是保

留部分长期听力，这是一项严峻的挑战，需要个体化对待。

## 术前注意事项

常规应用中面神经肌电图（EMG）和脑干听觉诱发电位（BAERs）是重要的，二者分别对面神经和耳蜗神经/脑干的完整性进行确认及监测。特大型的肿瘤患者的面神经已明显变薄、萎缩（术前面肌无力已使这一点显而易见），神经铺散在肿瘤包膜上，使描记面神经的精确位置更加复杂。

对于特大型肿瘤，强烈建议分期手术并预先制定好计划。在手术后期（也是手术更为重要的部分）出现术者或手术团队的疲劳是导致疗效欠佳的重要因素。

临近 IAC 的高位颈静脉球应在术前影像中发现，术者在磨 IAC 时应对此充分了解。

## 手术解剖

后颅窝特别是临近 IAC 口处的神经解剖结构与 VS 的显微手术相关。

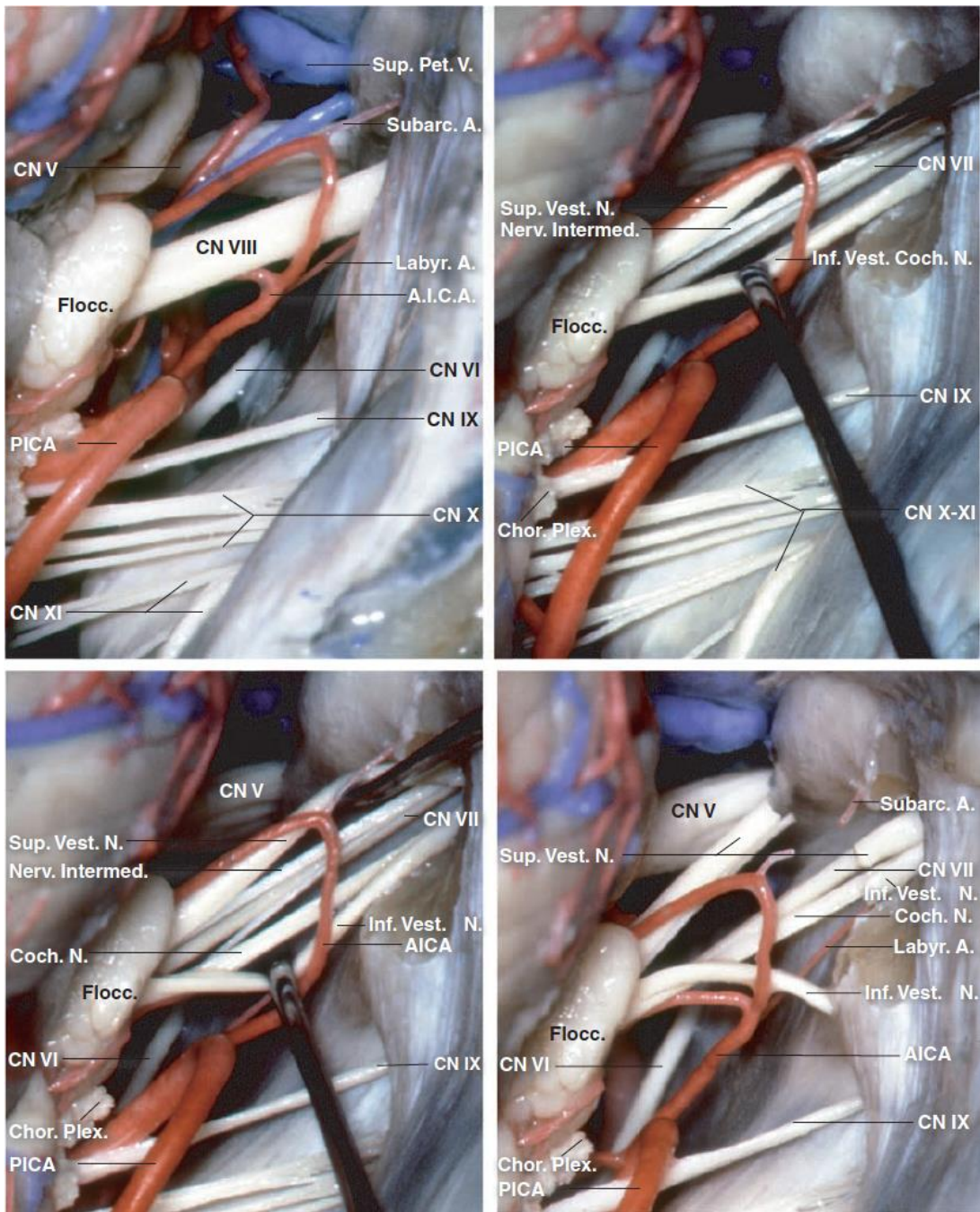


图 2：显示右侧乙状窦后入路所暴露的 CPA 颅神经。前庭蜗神经与小脑前下动脉（AICA）迷路支相伴行进入 IAC。后三张图中磨除 IAC 后壁，显示面听神经复合体上下两部分之间的界面，复合体上部分由前庭上神经和面神经组成，下部分由前庭下神经和蜗神经组成。前庭上神经位于后上方，面神经位于前上方，前庭下神经位于后下方，蜗神经位于前下方（图片由 Rhoton 教授惠许使用）。

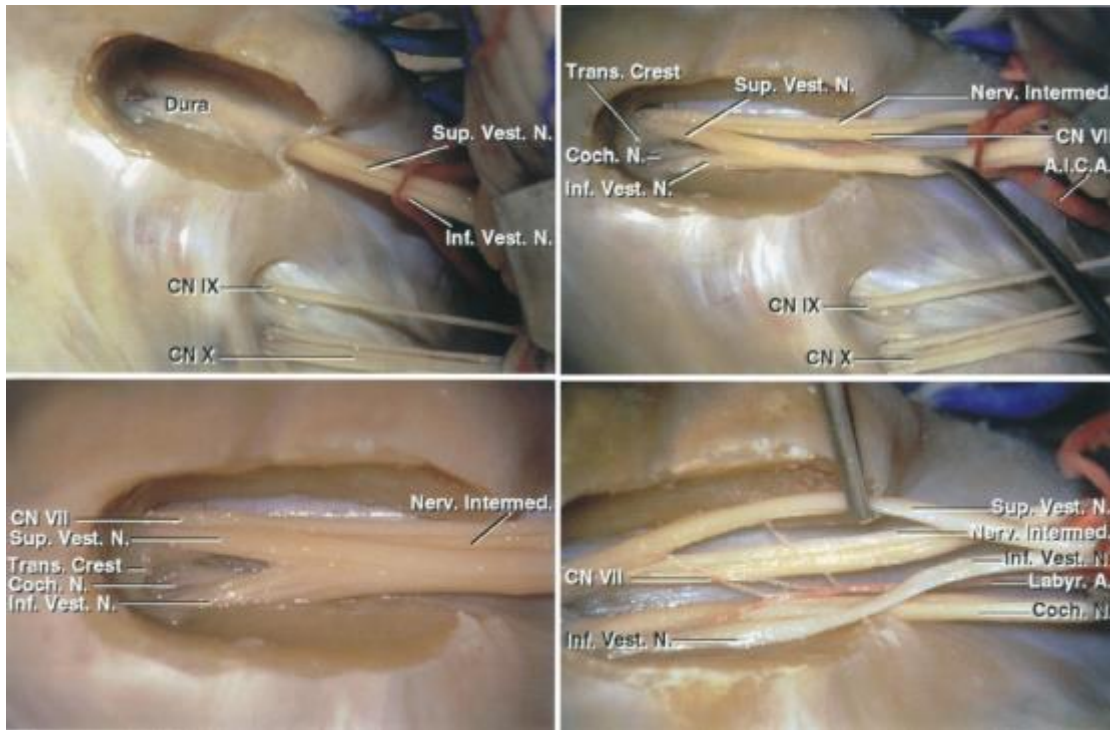


图 3：磨除 IAC 后壁，显示 IAC 内的神经解剖结构。横嵴将上方的前庭上神经和面神经与下方的前庭下神经和蜗神经分开。将前庭上、下神经及蜗神经之间的界面扩大，显露各神经束（图片由 Rhoton 教授惠许使用）。

## 听神经瘤最佳手术入路

VS 可以通过经迷路（TL）入路、中颅窝（MCF）入路以及乙状窦后（RS）入路切除。入路的选择基于瘤体的大小和位置、患者的听力状况和术者的偏好而定。其他影响入路选择的因素包括患者年龄及总体健康状况、前庭和 CPA 的局部解剖，以及脑干和 IAC 受累情况。神经外科医生偏好 RS 入路，该入路在切除大型肿瘤时能观察 CPA 的全貌，为保留听力提供了机会。

VS 依肿瘤大小及位置分类如下：IAC 内型（IC），< 1.5cm（小型），1.5



至 3.0cm ( 中型 ) , 及 > 3.0cm ( 大型 ) 。对于肿瘤 < 1.5cm 且须保留听力的患者, 选择 MCF 入路可能优于 RS 入路。一些神经外科医生认为在切除 IAC 内型肿瘤时, RS 入路较之 MCF 入路更少引起神经功能障碍。对于 1.5 至 3.0cm 大小的肿瘤, RS 入路相比于 MCF 入路或 TL 入路引起功能障碍的可能也更低。

RS 入路术较之 TL 入路更易出现术后头痛。RS 开颅后 CSF 漏的风险比 MCF 入路和 TF 入路都要大。一些研究者报道在致死率、肿瘤残留、肿瘤复发及其他颅神经功能障碍等方面, 各种入路之间并无显著差异。没有 I 类数据强烈支持某一种入路优于另一种。

总之, MCF 入路似乎对小型肿瘤的听力保留更具安全性。RS 入路可能提供了用途最为广泛的手术通道, 适用于大多数不同大小的肿瘤, 但发生术后头痛和 CSF 漏的风险偏高。最后, TL 开颅会导致全部听力丧失, 但对于肿瘤较大且术前听力很差的患者可能有所助益。

静脉解剖结构对选择手术入路同样起着作用。高位或前置的乙状窦适合 RS 入路而非 TL 入路。小脑“饱满”且肿瘤较大的年轻患者行 TL 开颅更好, 因为术中很少需要牵拉移位小脑。

RS 入路的反对者声称牵拉小脑存在术后共济失调的风险, 而且该入路术后头痛高发。该入路对 IAC 底部的可视程度受限, 有时需要“盲切”才能全

切肿瘤。不过，RS 入路却是适用最广的手术路径，能处理任何大小的肿瘤而无需考虑患者术前听力状况。

当今时代，在零死亡率和低致残率这一目标已经达到之后，必须追求听力保留；不过，对于大型或特大型肿瘤，保留听力是例外情况而非普遍规律。

## 乙状窦后入路切除听神经瘤

对于中等大小的肿瘤，笔者会行腰大池引流，使打开硬膜时小脑半球处于松弛状态。当非常大的肿瘤引起梗阻性脑积水时，就放置脑室外引流。上述 CSF 的早期释放避免了因 VS 占位效应而常出现的小脑疝出。

患者可以取坐位/半坐位或水平位（仰卧位、斜位或公园长椅位）。坐位存在静脉空气栓塞风险，故使用心前区多普勒及呼末 CO<sub>2</sub> 监测。

一些术者报道称坐位手术失血少、手术时间短且发生颅神经功能障碍风险小。该体位借用重力对血液与 CSF 的引流获得了干净的术野。吸引器和双极电凝在颅神经周围的使用也得以减少到最低。此外，还能使用两把显微剪刀离断肿瘤与其包裹的神经鞘或软脑膜之间纤细的蛛网膜，达到无创的双手显微操作。

双手显微操作的一大优势是无需使用存在损伤面神经风险的双极电凝。然而，坐位手术中术者的手臂姿势不符合人体工学，会导致术者过早疲劳。

大多数麻醉师对于坐位手术并不习惯，因此其应用局限在美国。

笔者不用仰卧位，因为长时间的手术会使颈部僵硬。笔者偏好公园长椅位。

患者体位、显露和硬膜打开的相关技术细节请参考[扩大乙状窦后入路](#)相关章节。



**图 4：用于中型和大型听神经瘤的弧形切口，切口基底较之用于微血管减压术的标准乳突后开颅时更宽。矢状缝与底面相平行，肩部向前下方牵拉。**

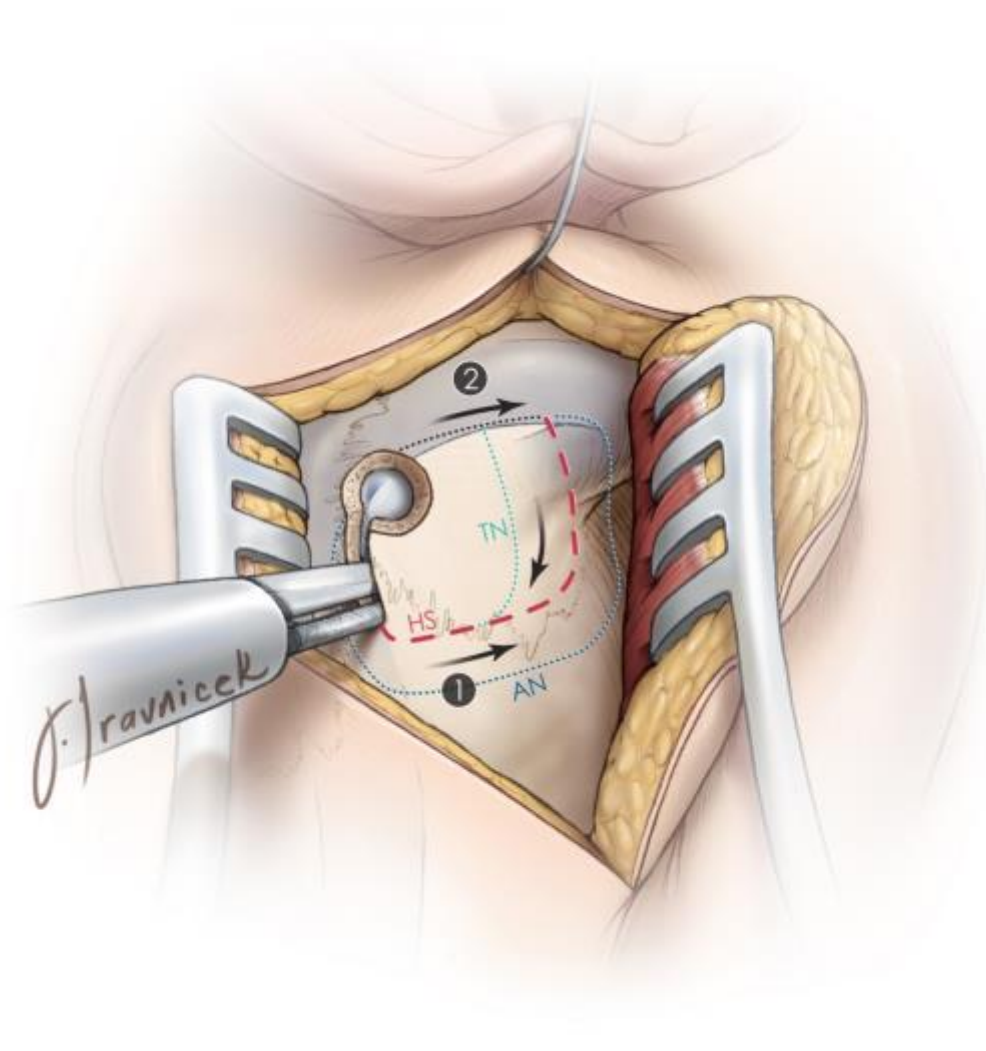
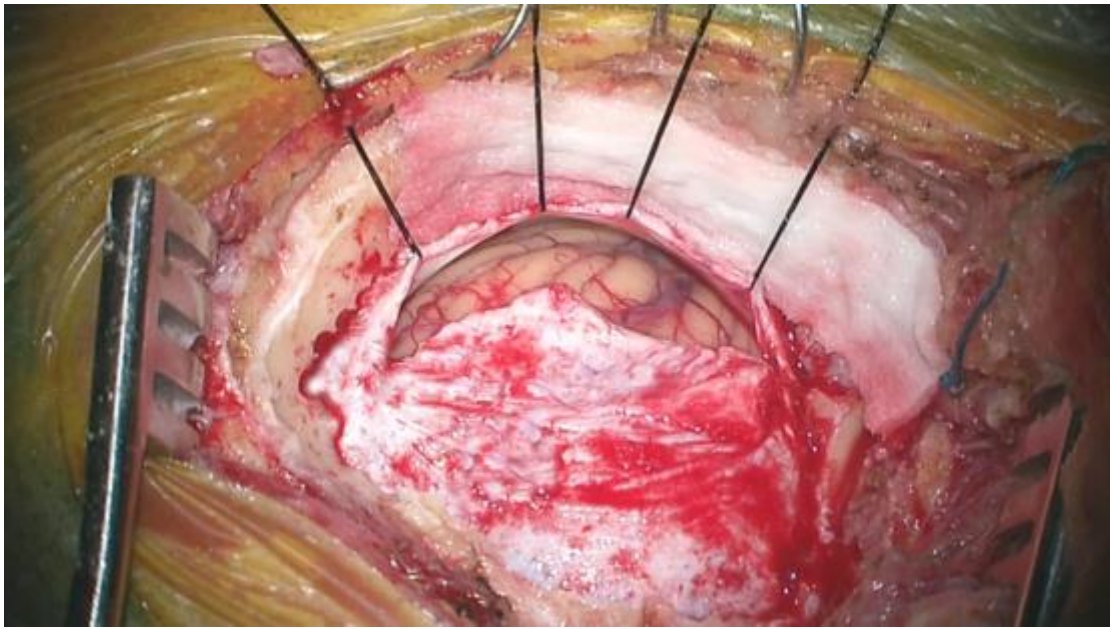


图 5：观察用于听神经瘤（AN）的更“大”的乙状窦后开颅，与三叉神经痛及面肌痉挛时的骨瓣相比较。特大型肿瘤需要宽敞的暴露，以处理可能出现的小脑肿胀。

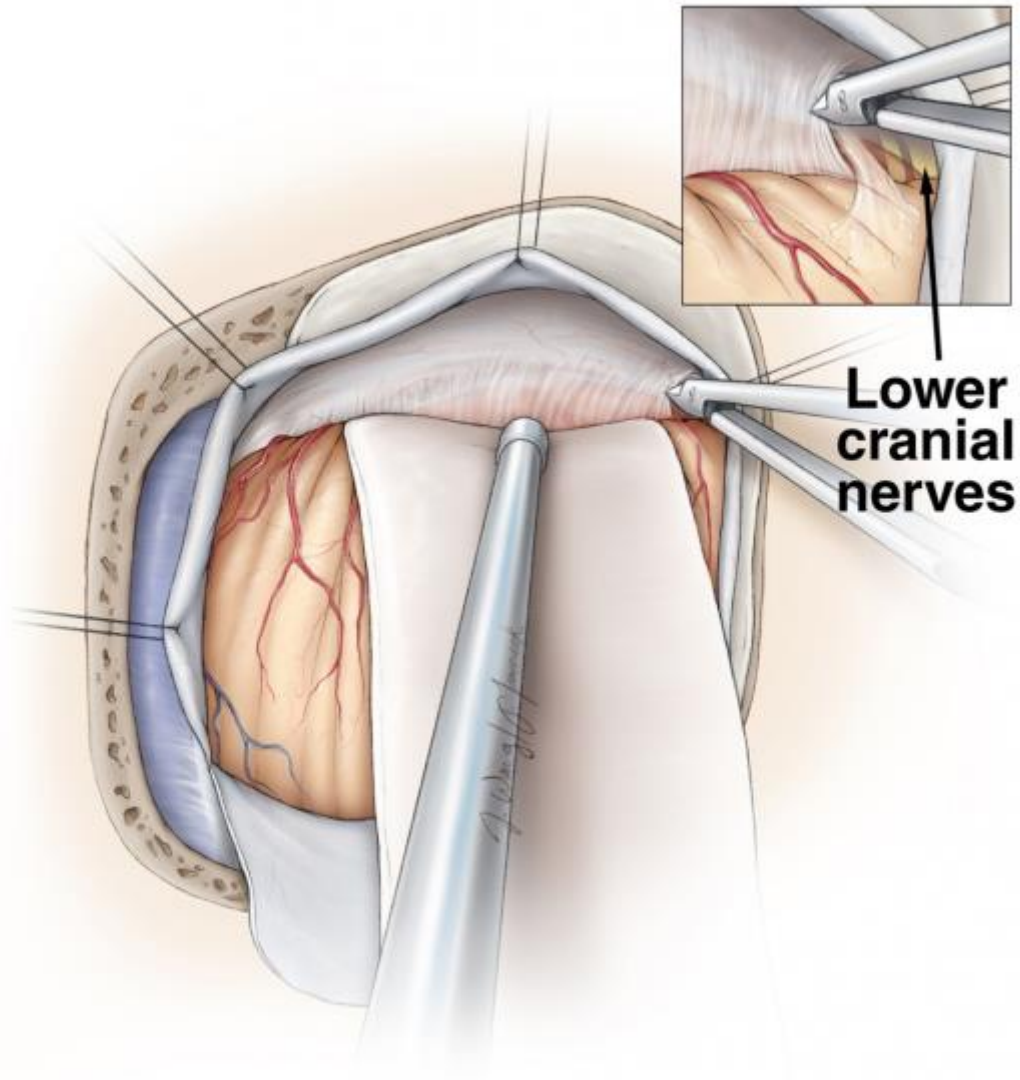
沿横窦和乙状窦缘进行更大的乳突后开颅。较小的开颅在遇到术中小脑肿胀时无法提供足够的减压效果。对于大型肿瘤，骨质的去除可以直至后颅窝底的水平，但无需打开枕大孔。



**图 6：沿横窦和乙状窦切开硬膜。大部分硬膜保留在小脑上并以棉片覆盖，避免了因显微镜的强光产生的热量使硬膜干化皱缩。轮廓化静脉窦，将静脉窦随硬膜用缝线一同牵开，为小脑周围提供了更为扩大的手术路径。**

## **硬膜内操作过程**

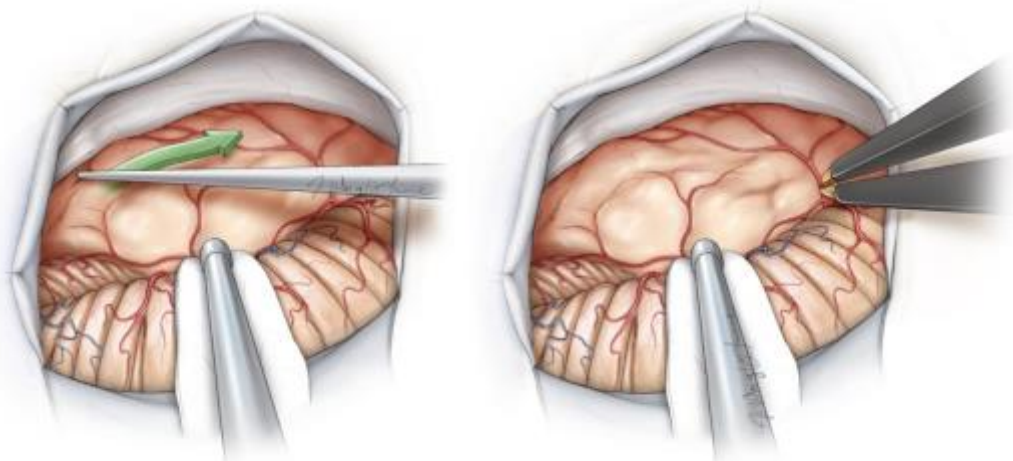
确定岩骨与小脑幕连接之处，为术者硬膜内手术路径定位。在小脑上方漫不经心的分离操作会导致桥静脉撕脱大量出血。



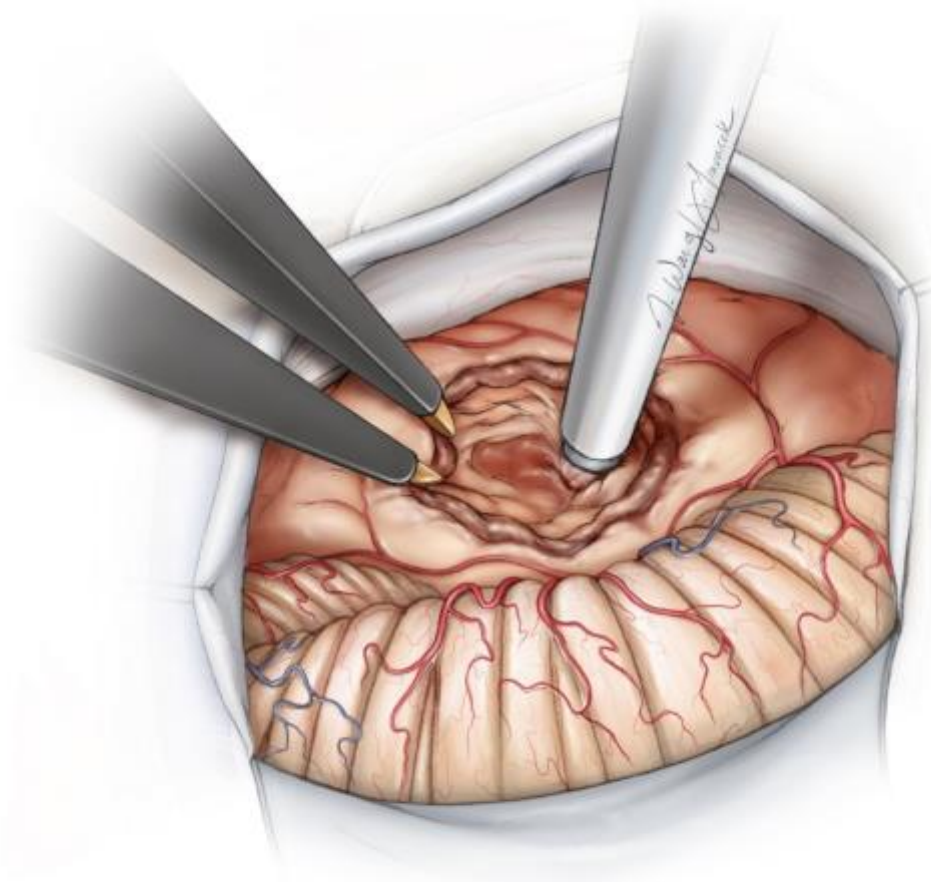
**图 7：打开肿瘤足侧覆盖后组颅神经的蛛网膜（见插图），增加 CSF 释放。以内科（甘露醇、利尿剂）或外科（CSF 引流）方法谨慎地处理小脑肿胀是重要的，避免不适当的牵拉加重小脑肿胀。如若可能，手术早期保护岩上静脉，直至完成充分的肿瘤内减压。上述操作把小脑静脉淤血的风险降到了最低。**

切除少量外侧小脑半球组织能使肿瘤充分暴露而无需过度牵拉小脑（该操作仅对小脑“饱满”年轻患者可能是必要的，否则打开脑池释放 CSF 就已

足够)。之后，松解肿瘤包膜背面的蛛网膜。电刺激肿瘤包膜的背面/下面，除外少见位于此处的面神经。



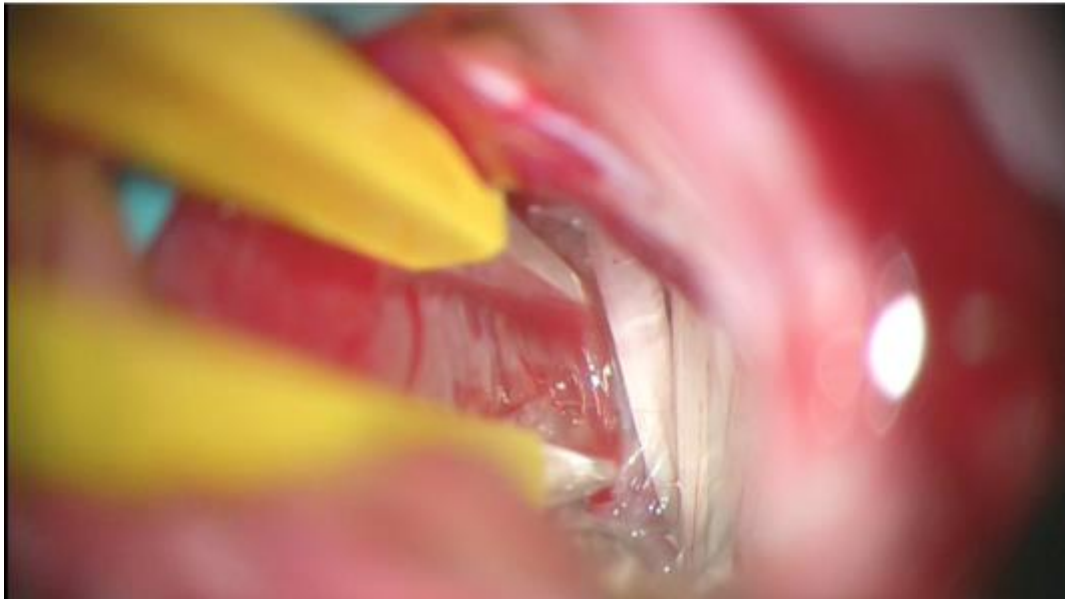
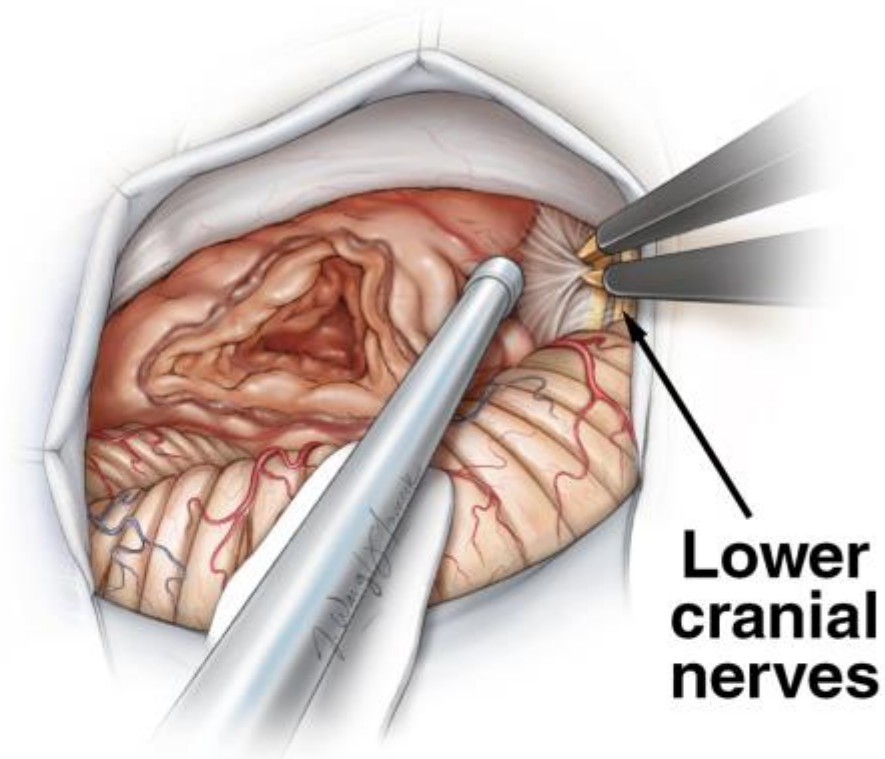
**图 8：**单极电刺激探头在肿瘤包膜的背面和下面描记除外面神经的存在，把包膜宽敞地切开进行充分的囊内减压。笔者将起始刺激值设为 0.1mA，一旦在某区域出现反应就将刺激值减至 0.07mA，使描记更为精确。



**图 9：用超声吸引器连续地对肿瘤的前、上、下极，安全地进行最大程度的肿瘤内减压，这是手术的关键，也为后续阶段手术提供了极大的便利。这种技术使肿瘤包膜的分离和移动程度增大，从而减少了对神经组织的推挤和牵拉。**

电凝闭塞来自 ICA 口硬膜的供血动脉断掉肿瘤血供，随后向下方进行显微解剖分离。如果肿瘤向下方扩展明显，将内减压后的肿瘤包膜从后组颅神经上和颈静脉孔处游离。**注意是将肿瘤从神经上游离，而非相反。**





**图 10：切除颈静脉孔区的肿瘤，瘤壁与后组颅神经粘连较轻，勿损伤神经。处理肿瘤下极前，电刺激包膜除外面神经。注意面神经可能因走形迂曲，在进入 IAC 前行至肿瘤下极处。显微镜下通过牵拉包裹神经的蛛网膜层移开神经，避免直接牵拉神经。**

肿瘤下极内减压后，进一步内减压上极并解剖分离肿瘤头侧，将包膜从小脑幕及三叉神经上游离。面神经可能披挂在上极并临近三叉神经。这部分包膜在解剖分离前应使用电刺激器探头仔细探测。

不要把三叉神经运动纤维受刺激所致的颞肌收缩误认为是已定位面神经。

特大型肿瘤患者的面神经变薄、萎缩，使面神经探测变得很困难，当患者术前存在面肌无力时尤其如此。如需彻底在该区域除外面神经，将电刺激参数略微调高后进行反复探测可能是必要的。

沿由内至外的方向，将肿瘤包膜从三叉神经根入脑干区上锐性分离开。滑车神经与小脑上动脉通常被较厚的蛛网膜包裹而易于游离。

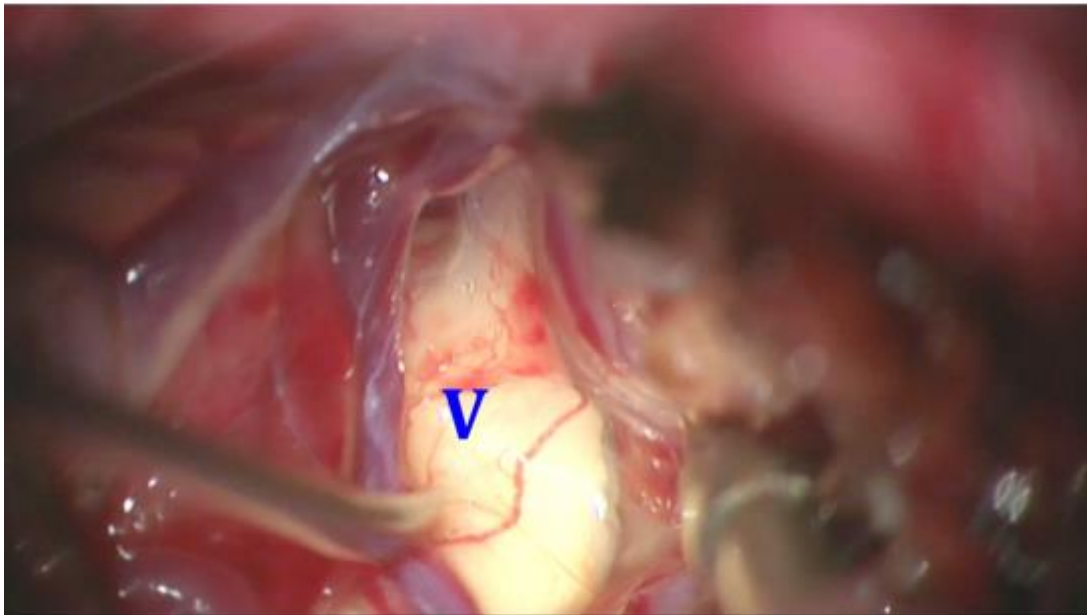
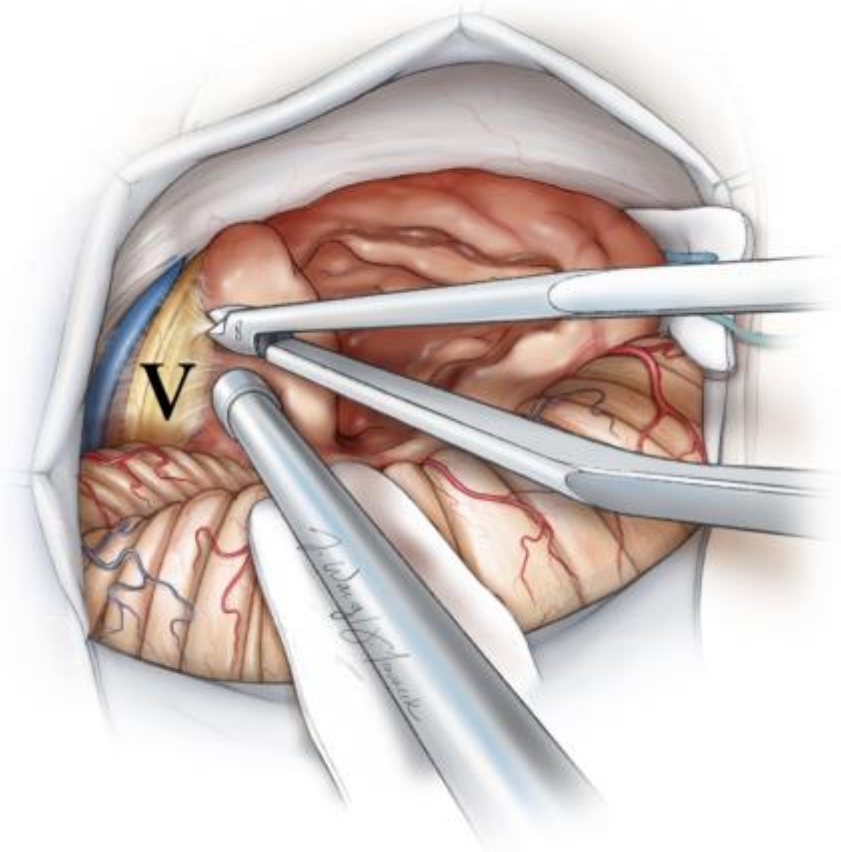


图 11：图示分开肿瘤与三叉神经。尽可能保护岩上静脉。用小棉片保护后组颅神经。

下图是三叉神经入脑干区的术中照片。

之后，朝 IAC 口向外侧将充分减压的肿瘤包膜从小脑中脚和脑干上游离。严格止血，使术者将精力用于沿蛛网膜显微解剖分离并保护脑干软脑膜界面，这是安全切除此种高难度肿瘤最关键的因素。

用取瘤颞向外侧轻柔地提拉肿瘤包膜的同时，用显微颞沿蛛网膜外表面将肿瘤从蛛网膜上分离。助手间断冲洗干净术野。

避免将吸引器直接放置在脑干及颅神经表面。脑干表面的静脉较为充盈且易于撕裂，一旦失血将影响对于分离界面的充分观察。用棉球压迫出血点，并在远离脑干处沿静脉近端电凝是有效的处理方法。

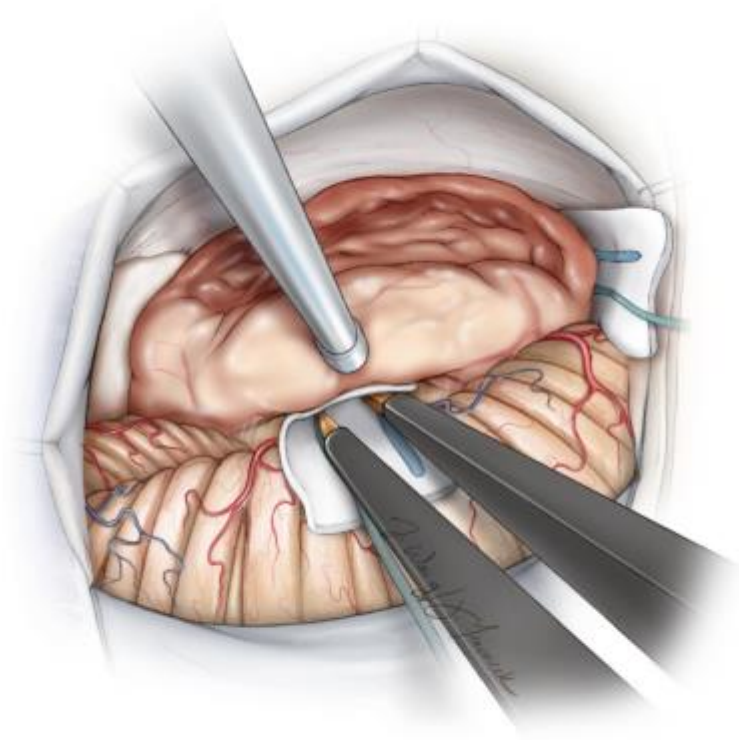
同样，用超声吸引器有计划地逐步内减压肿瘤再游离肿瘤，是避免过度牵拉造成周围结构损伤的有效而安全的操作方法。

进一步游离肿瘤下极，保护小脑后下动脉及其分支。锐性分离并移开过路血管，电凝并切断供血小动脉。避免会造成穿支血管撕裂的钝性分离。

将肿瘤下极从脑干上分离时会遇到前庭蜗神经。用电刺激器探测，避免无意中损伤临近前庭蜗神经的面神经。对于大型或特大型肿瘤患者，保留前庭蜗神经几乎是不可能的，且若术前无有效听力也不推荐保留。肿瘤较大时将此神经游离后锐性切断，避免无意牵拉神经。

切除大型或特大型肿瘤时若术前存在小脑中脚或脑干水肿，很可能伤及软

脑膜层。如果发生上述损伤，可以用小棉片将脑干从肿瘤包膜上剥离，而不用吸引器以避免损伤脑干。多数水肿通常只限于小脑中脚。



**图 12：**在软脑膜层未完整保留的区域，用棉片将小脑中脚从松动的肿瘤包膜上分离。如果某处未找到软脑膜，改由肿瘤其他区域上软脑膜层更易识别的位置进行分离。如果蛛网膜层完整（下图），用显微剪刀将软脑膜从肿瘤上分离。尽量保护小的软膜血管，少用电凝止血。软膜出血时，用含凝血酶的明胶海绵轻柔压迫止血并用液体冲洗。

当沿上极及中部将肿瘤从脑干上游离后，用电刺激器描记定位肿瘤包膜上及出脑干区的面神经。安全显露面神经最可靠的方法就是朝外侧剥离肿瘤并在神经根出脑干区找出神经。

在深达小脑桥脑裂之处切除肿瘤可能要最大限度地牵拉小脑；变换显微镜视野的角度并间断辅以手持吸引器的动态牵拉，会将神经结构所需持续施加的力量降到最低。手术在此阶段若出现任何生命体征的变化、软脑膜的严重受损或面神经不良检测记录，都要求术者调整手术策略，甚至要考虑将手术分期进行。

沿上半部肿瘤包膜定位完面神经后，笔者会在电刺激器描记的指导下切除肿瘤的下半部。特大型肿瘤可能与外展神经粘连。

肿瘤上极剥离后，笔者会充分暴露三叉神经根入脑干区。这部分神经粘连明显，细致地进行解剖分离会使术后出现三叉神经损伤及由此带来的角膜麻痹的风险降到最低。

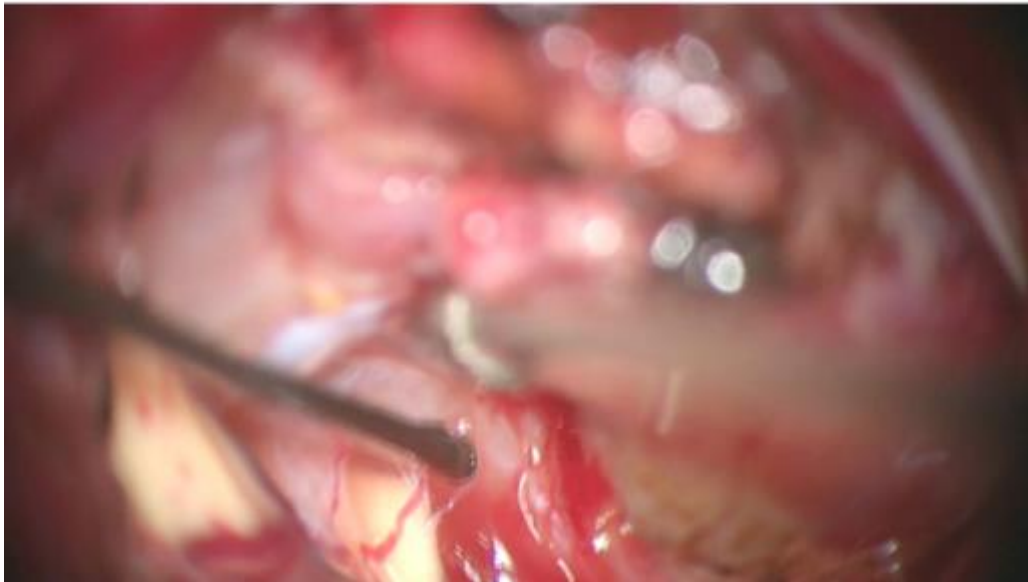
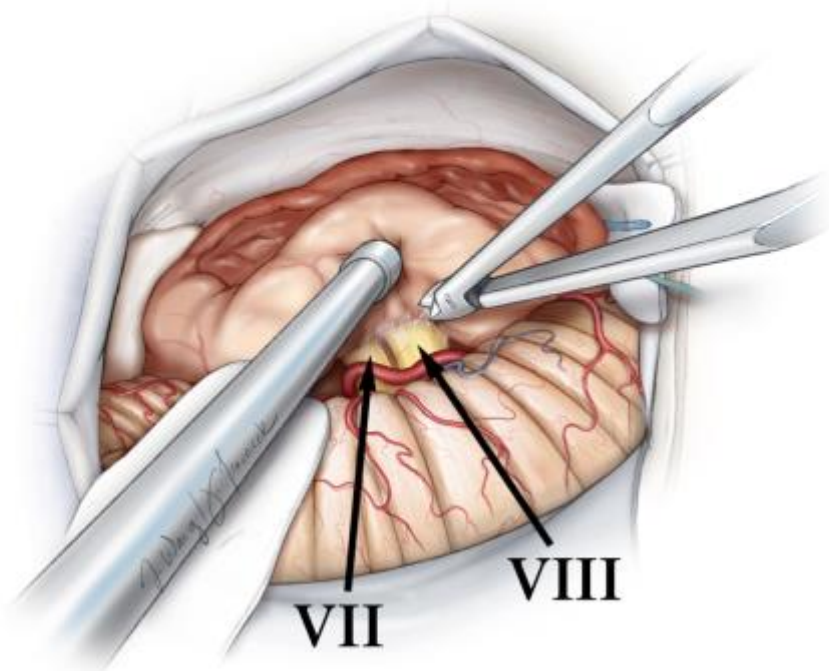


图 13 : 锐性分离并仔细内减压残余肿瘤，二者交替，促使肿瘤包膜松动。以 0.07mA 沿神经轴向进行电刺激明确神经在肿瘤包膜上的走行。笔者会对肿瘤包膜施加轻度张力，将神经从肿瘤上剥离（上图）。大型肿瘤患者，在电刺激明确前庭蜗神经的走行后予以切断（下图）。



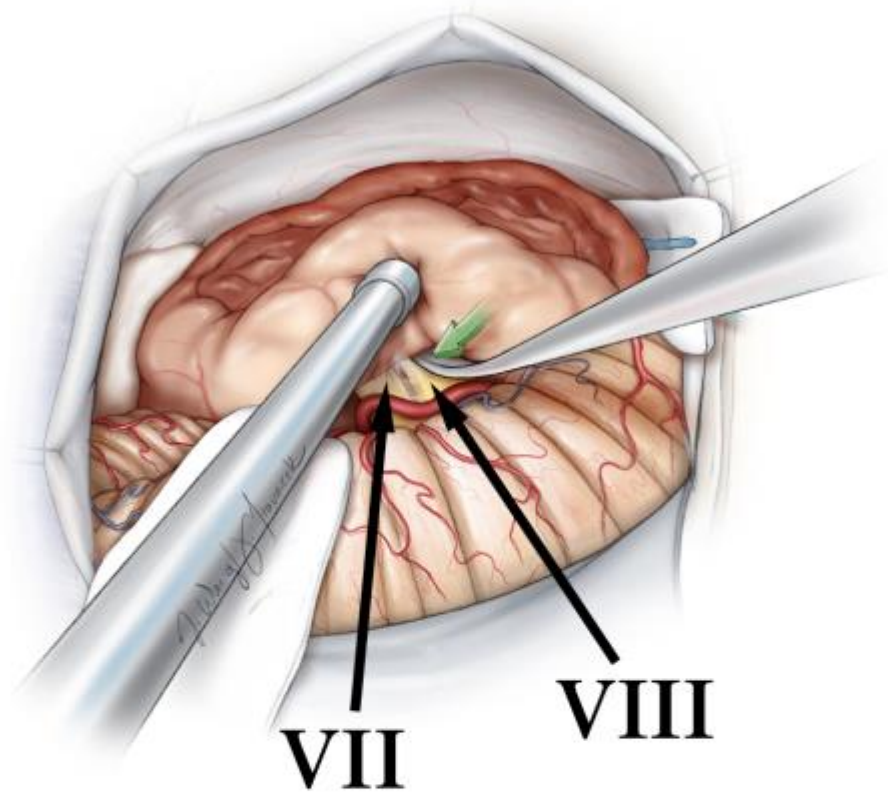
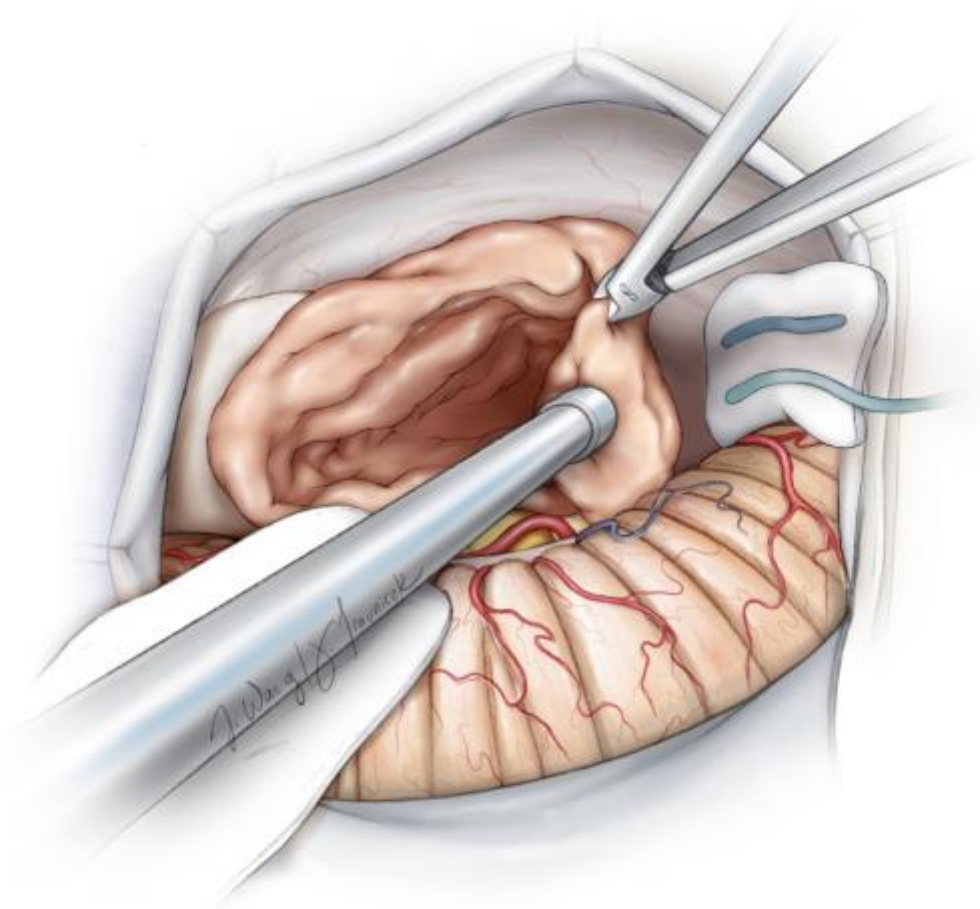


图 14：吸引器对肿瘤包膜施加轻度张力，将神经小心地从肿瘤包膜上剥离。对于中型肿瘤患者，保留前庭蜗神经是有可能的（上图）。软脑膜层面存在时，深入地内减压肿瘤和严格止血是听神经瘤手术高效进行的标志（下图）。



**图 15：将面神经的走行看得更为清楚后，进一步内减压肿瘤。**

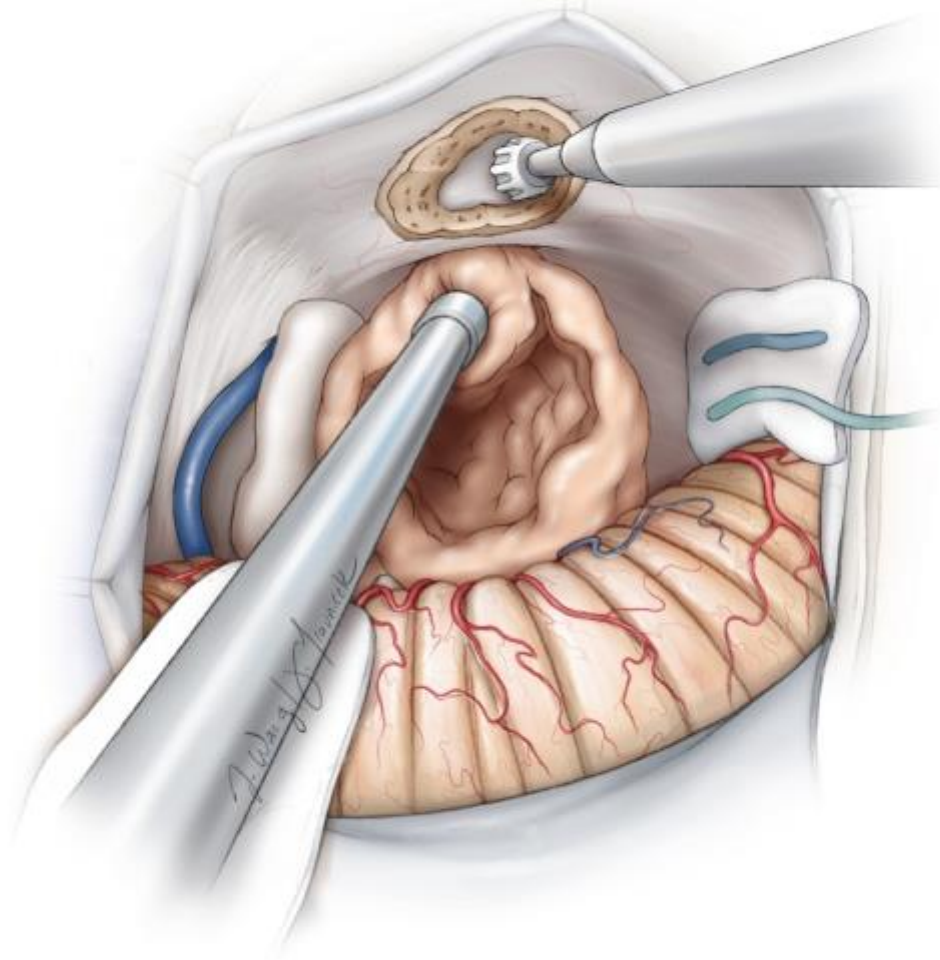
出血妨碍手术，但须避免盲目电凝。只要术野清晰程度能进行显微操作分离，一些小的渗血是容许的。

手术进行到此处时笔者略事休息，让神经耳科同事切除 IAC 内的肿瘤。

## **切除肿瘤的 IAC 内部分**

将硬膜从颞骨上分离，磨除 IAC 下壁直至底部。切削钻与金刚砂钻磨除骨

质时，液体大量冲洗避免 IAC 内神经的热损伤。用大块 Telfa 覆盖 CPA 池内的脑血管结构及肿瘤，防止骨屑满布术野。



**图 16：磨开 IAC 后壁（依 Tew、van Loveren、Keller\*修改并着色）。**

最后，骨质的磨除使未受肿瘤累及的面听神经复合体远端在 IAC 内得到确认。气房常被打开，在这一步结束后用骨蜡严格封闭。

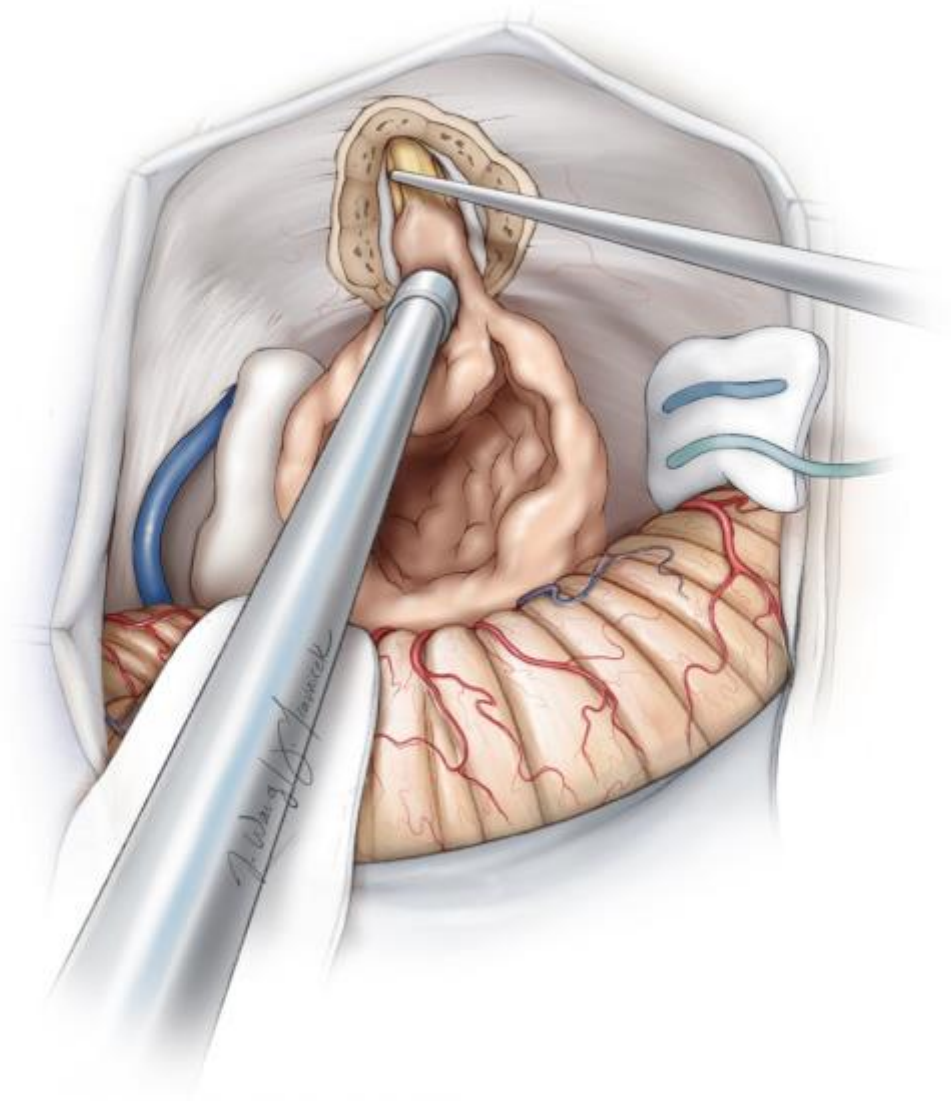


图 17 : 电刺激器头端在 IAC 内远端、前庭蜗神经前方探查未受肿瘤累及的面神经节段  
(依 Tew、van Loveren、Keller\*修改并着色)。

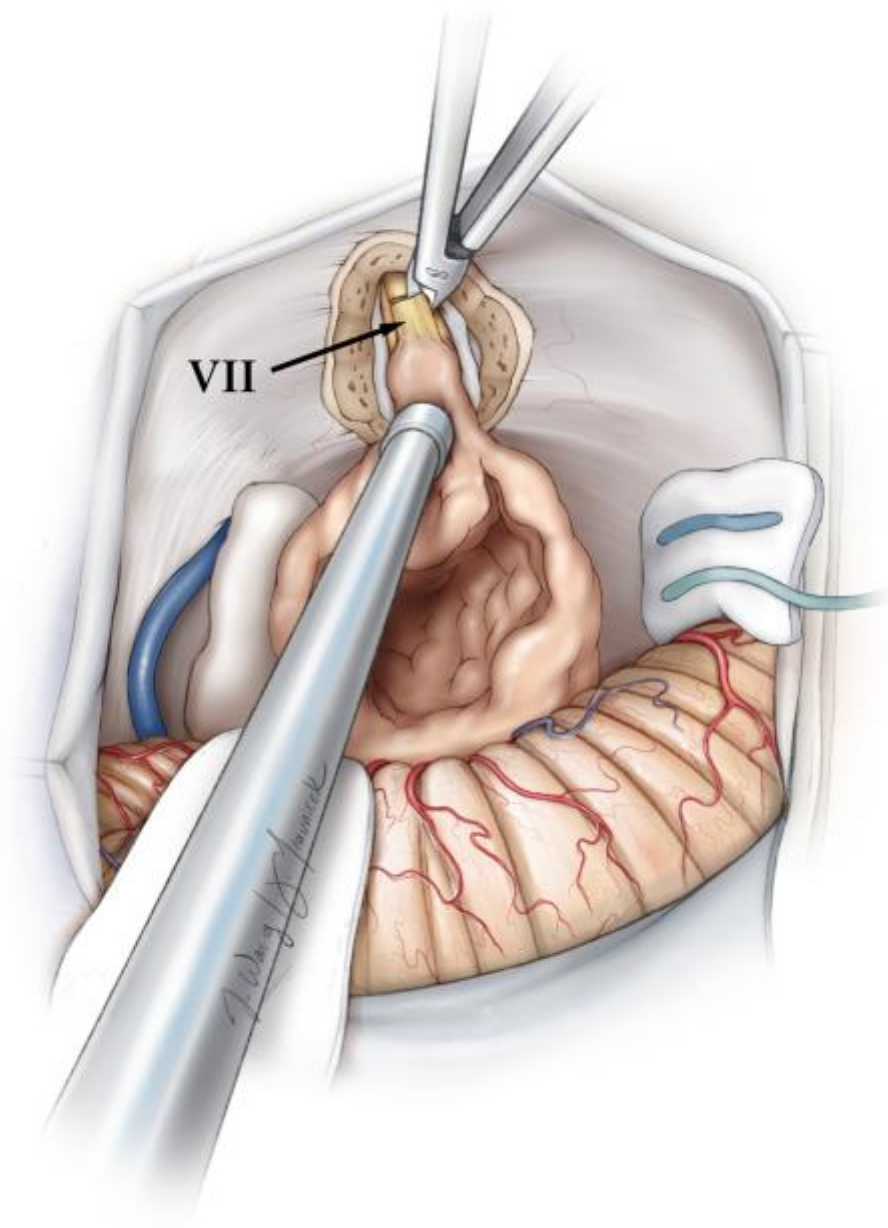


图 18 : 内减压 IAC 内的肿瘤并向内侧拨动肿瘤。电刺激器再次确认面神经，切断前庭神经将肿瘤从 IAC 移出（依 Tew、van Loveren、Keller\*修改并着色）。

IAC 口处是面神经脑池段与 IAC 段的交界区，此处面神经变薄并与肿瘤粘连最紧。术者须在脑池段与 IAC 段两个层面，交替进行轻柔的钝性与锐性显微解剖分离，避免损伤面神经。

切除 IAC 内的肿瘤并暴露 IAC 口处的面神经，会提供神经在此处肿瘤包膜上的转折及面神经走行的重要解剖信息，用于推断面神经从其已获确认的出脑干区直至 IAC 口的总体行程。如果神经已明显变薄，特大型肿瘤患者即使想解剖保留面神经也可能无法做到。

尽量做到肿瘤全切。不过，如果肿瘤在 ICA 口处与面神经粘连非常紧密，笔者会留一小片肿瘤在神经上而尽可能保留面神经功能。残留的小片肿瘤术后予以观察，如果发现增大则进行放疗。

术中可将钝头电刺激器当作解剖分离器械，把神经从残余的包膜上剥离。避免对神经施加过大的张力，尽可能使用锐性分离。过分的张力造成的神经剪切伤是不可逆的。

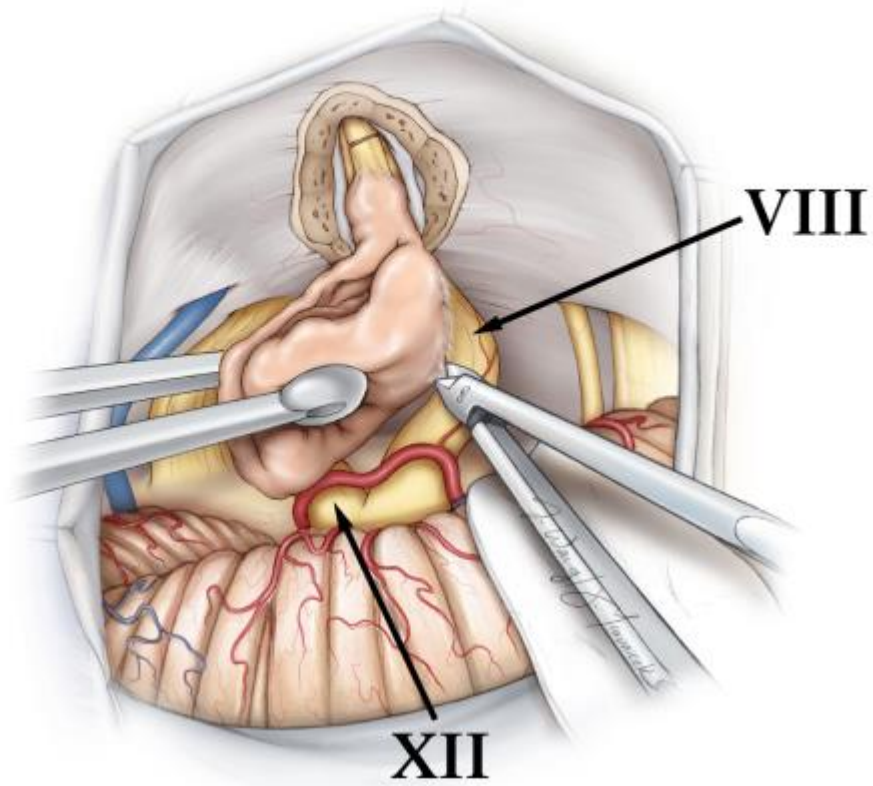


图 19：将肿瘤包膜从神经上分离开。探查任何受损的面神经都需要上调电刺激强度，提示应避免继续分离神经并改行肿瘤次全切除。如前庭蜗神经完整，则保护迷路动脉。保持覆盖面神经的蛛网膜完整（依 Tew、van Loveren、Keller\*修改并着色）。

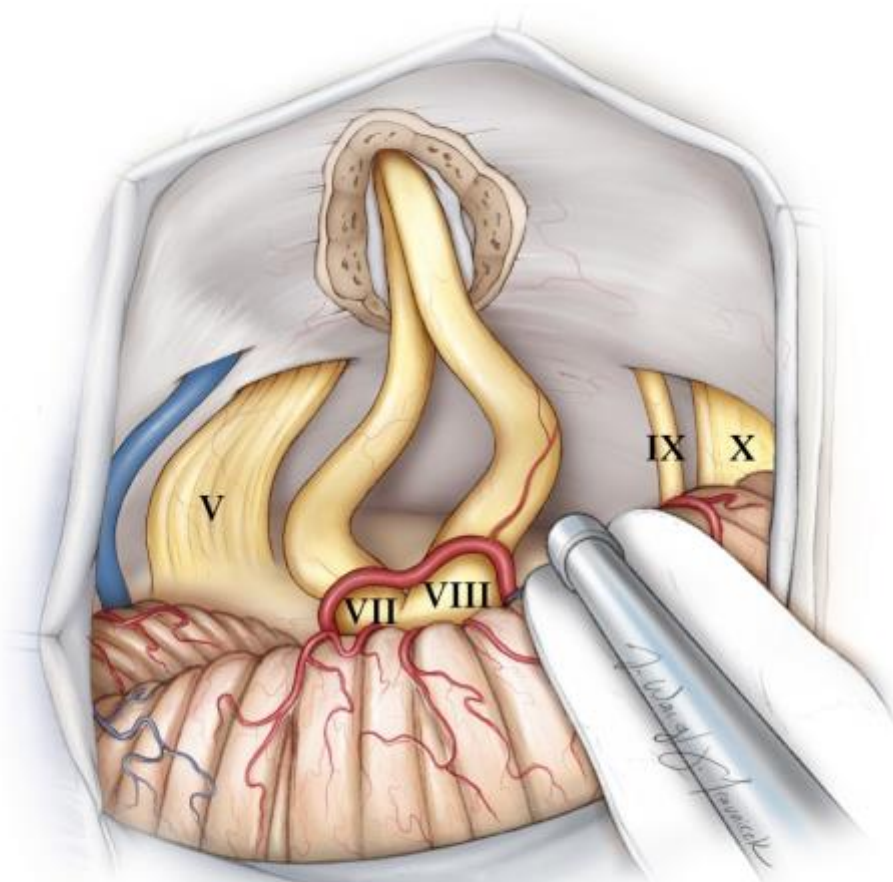


图 20：肿瘤切除后的最终效果图。见面听神经复合体在肿瘤周围的典型走行（依 Tew、van Loveren、Keller\*修改并着色）。

肿瘤包膜前表面有小动脉，更常见的是近面神经的静脉，这些血管的出血极为麻烦。需要轻柔的冲洗、用浸有凝血酶的棉片压迫以及耐心，避免激进地电凝和吸引操作，二者很容易损伤神经。

全切或近全切肿瘤后，检查术野。0.07mA 强度电刺激面神经出脑干区出现反应，是有望获得良好术后面神经功能的极佳的指标。



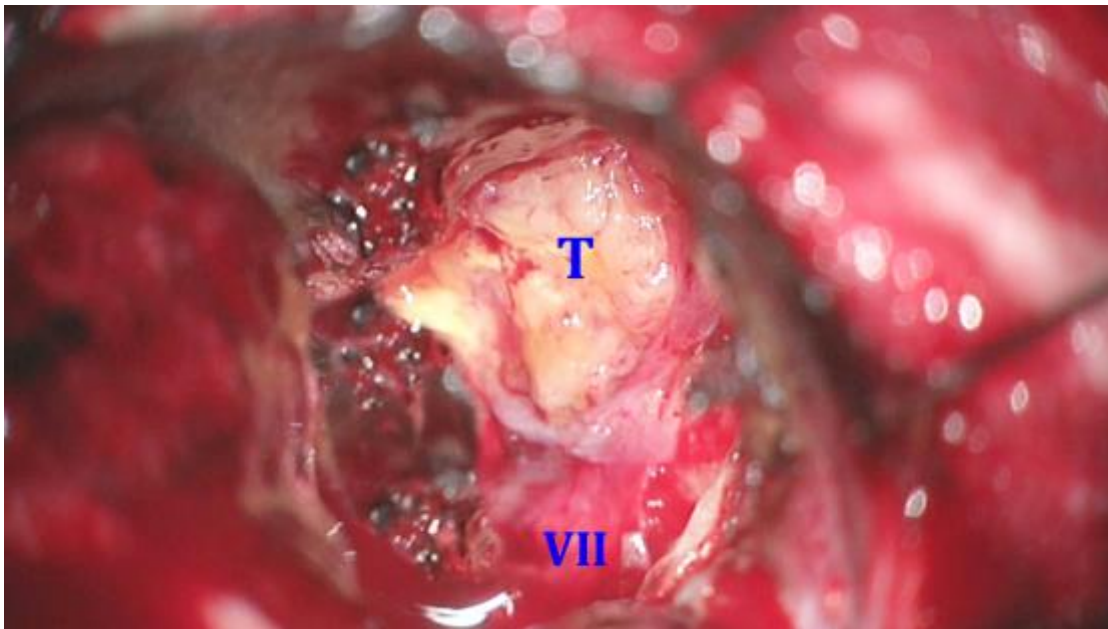


图 21：肿瘤的次全切除为保留面神经功能提供了可能。残留少量 IAC 口处与面神经粘连紧密的肿瘤（T）。

## 关颅

重新用骨蜡封闭 IAC 口处的气房。严格止血并水密性缝合硬膜，骨蜡充分封闭乳突气房。如果出现小脑肿胀，则弃去骨瓣，减压性扩大枕下骨窗并减张缝合硬膜。

## 其他注意事项

肿瘤包膜上面神经的各种不同走行已有论述，总结如下。

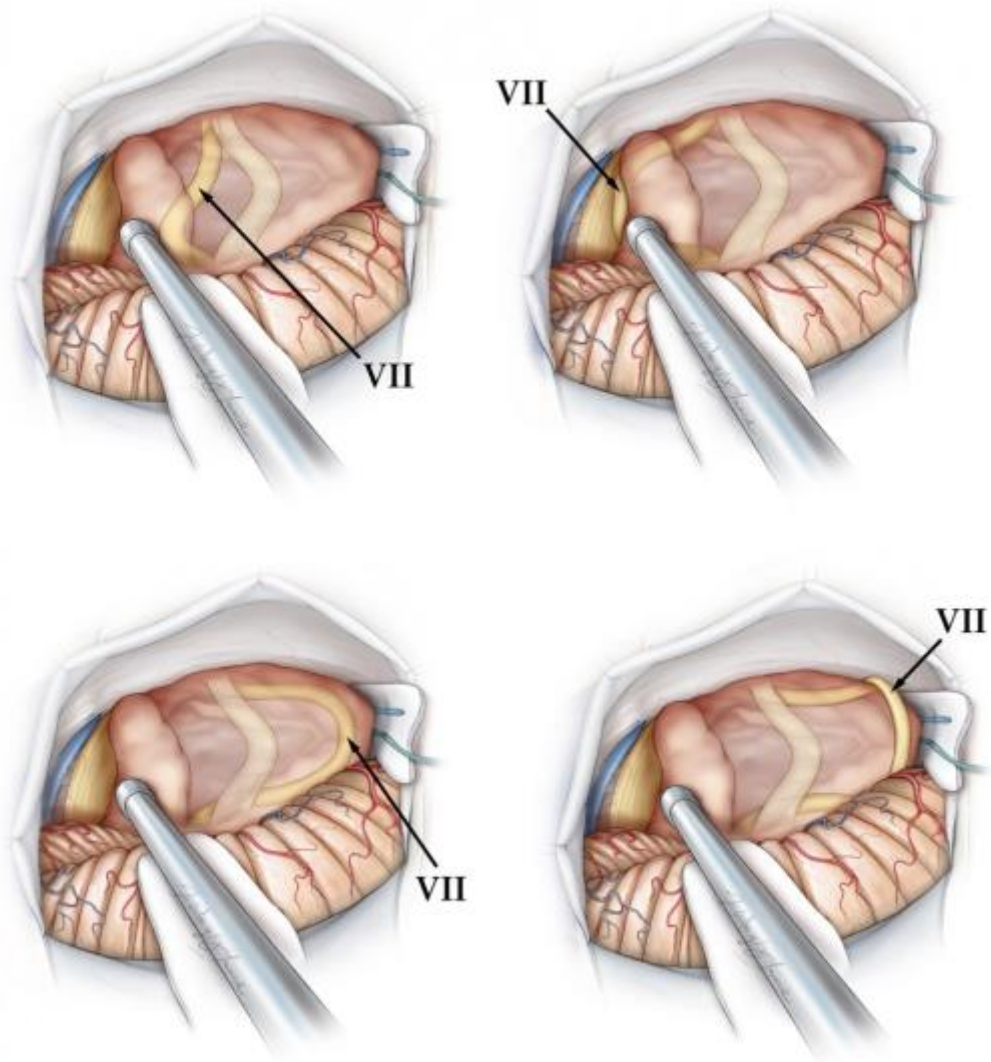


图 22：按照发生率由高至低，列举了在大型及特大型肿瘤周围各种类型的面神经移位。

大型肿瘤患者，因前庭蜗神经显著受压变薄，其位置变异较多无法确知。

切除小型听神经瘤的难度要小很多。

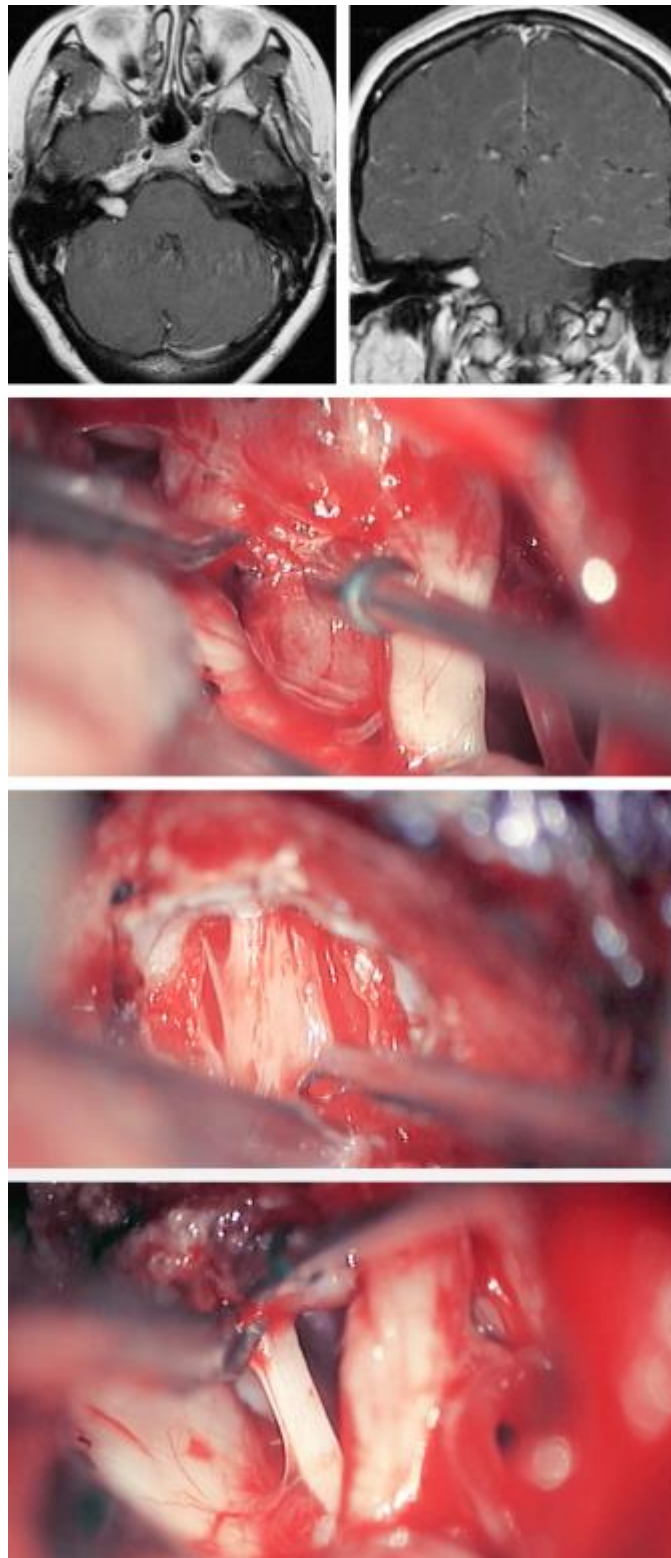
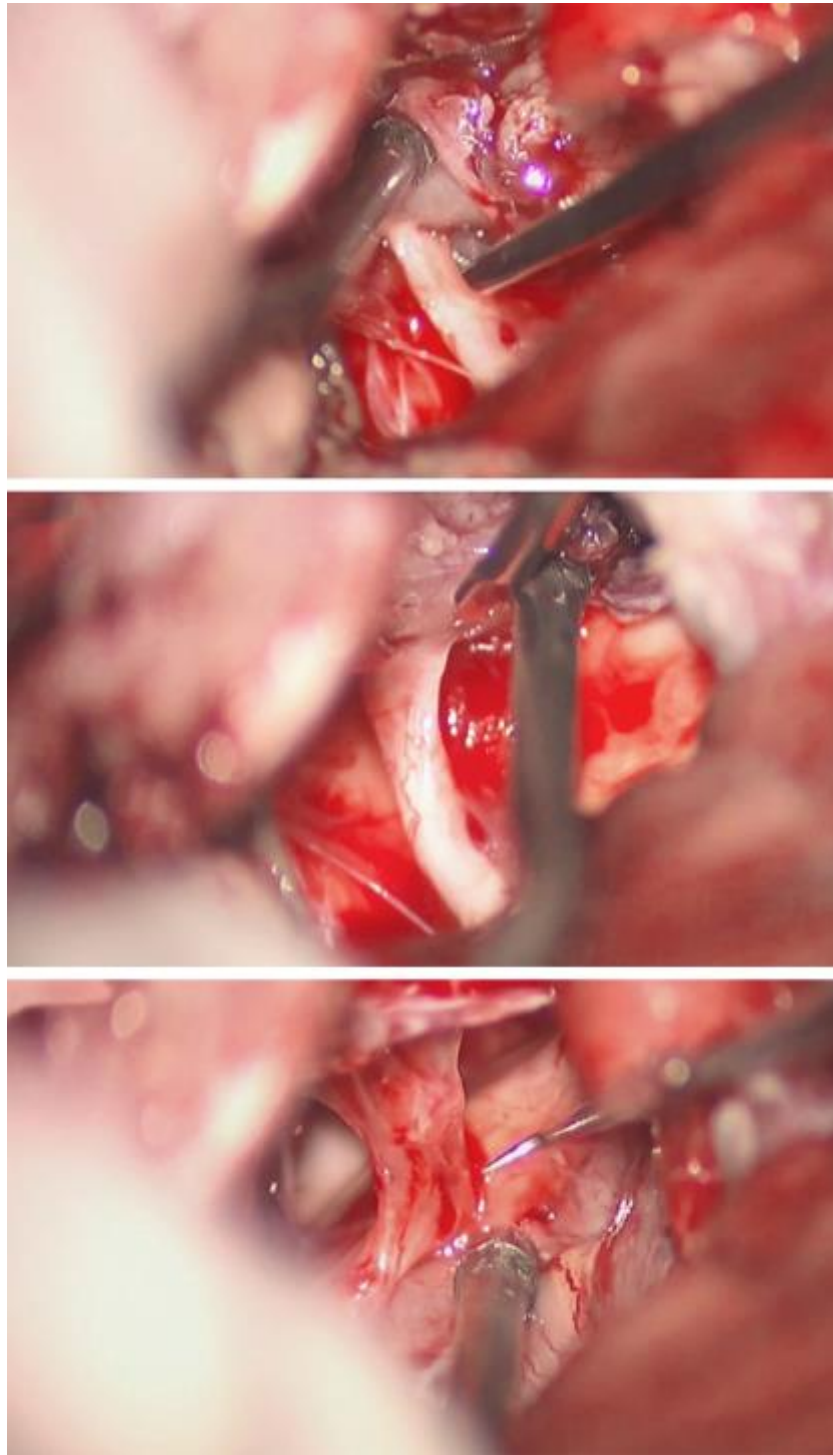


图 23：直径 1.7cm 的右侧听神经瘤，乙状窦后入路。观察肿瘤与前庭蜗神经之间的关系（第二张图）。下两张图显示了切除 IAC 部分及脑池部分的肿瘤。下图中面神经已从肿瘤包膜上游离。



**图 24 : 图中列出了沿面神经各个节段不同的解剖分离界面。上图显示近脑干处分离较易。中图提示分离脑池段的难度增加。最后一张图揭示了对在 IAC 口处变薄的面神经所须进行的冗繁的解剖分离。**

## 术后注意事项

术后，在重症监护室观察患者是否出现神经功能恶化、突发血压升高或通气困难。眼部予以妥善护理。三叉神经病损及面神经麻痹均增加眼部受损风险，采取妥善的预防措施将角膜溃疡的风险降到最低。

如果出现吞咽困难或呼吸功能不全，早期行经皮胃造瘘及气管插管，避免发生吸入性肺炎及低氧血症。

最令人担心的并发症是小脑实质内出血或小脑进行性水肿导致的症状性脑干受压。避免过度牵拉小脑、严格沿蛛网膜或软脑膜进行显微解剖分离、及时处理术后血压升高会将上述不良事件的发生风险降到最低。

水密性缝合使假性脑脊膜膨出的发生风险降到最低。如果出现鼻漏，笔者会请耳科同事行乳突根治术并移植脂肪组织填塞气房。换言之，不再次探查术野。

听神经瘤手术最主要的神经致残性并发症是面神经麻痹，会造成功能及心理的双重伤害，应行肿瘤次全切除加以避免。肿瘤的大小是预测术后面肌无力的主要指标。

尽管面神经获得了解剖保留，很多患者术后仍出现完全性面瘫。使患者确信面肌功能的基本恢复是可能的。术后头数日，覆盖敷料保护眼部并使用

黏性滴眼液。随后即行上眼睑金片植入术及（或）睑缘缝合术。要求患者注意保护眼睛并佩戴保护性眼镜。

面神经麻痹的期待疗法至少要 6 个月，在此期间不推荐其他进一步的治疗。如果面瘫证实为永久性，推荐术后一年行面-舌下神经吻合。若术毕时面神经即已解剖离断，神经吻合也可以考虑更早进行。

如果计划分期手术，手术间隔可为 2 至 4 周，视患者第一次术后恢复情况而定。有术者主张延长手术间隔，使颅神经及脑干进一步恢复。如果第一次术后出现面肌功能明显变差，将二期手术延至神经功能恢复良好之后，这样二期手术时才能通过电刺激描记来监测面神经。

## 点睛之笔

- 建议次全切除肿瘤避免面神经麻痹。放疗对增大的残余肿瘤的治疗效果是非常令人振奋的。
- 将肿瘤沿由内至外的方向剥离是保护面神经的最佳选择。
- 高效的手术能避免术者疲劳，提高治疗效果。

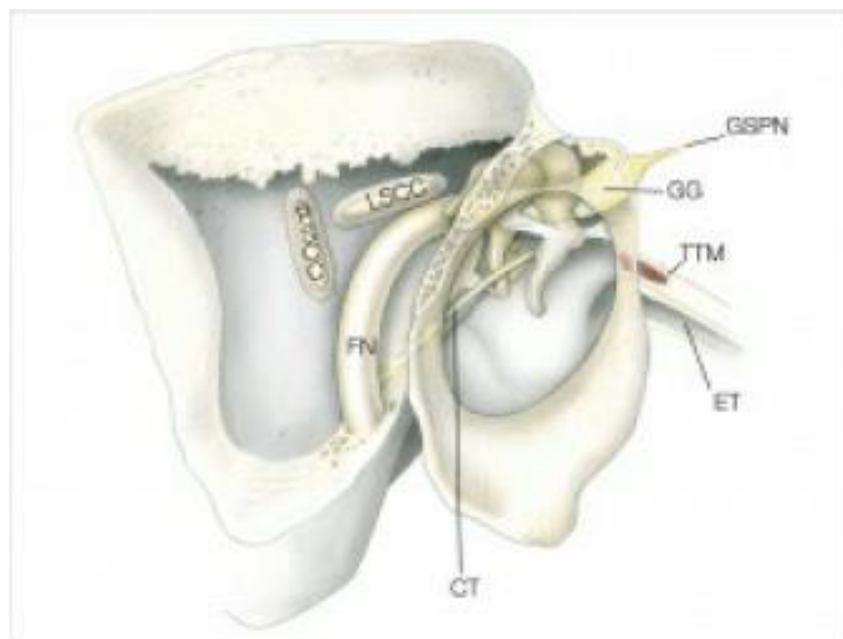
（编译：王轩；审校：于春江）

DOI: <https://doi.org/10.18791/nsatlas.v5.ch08.1>

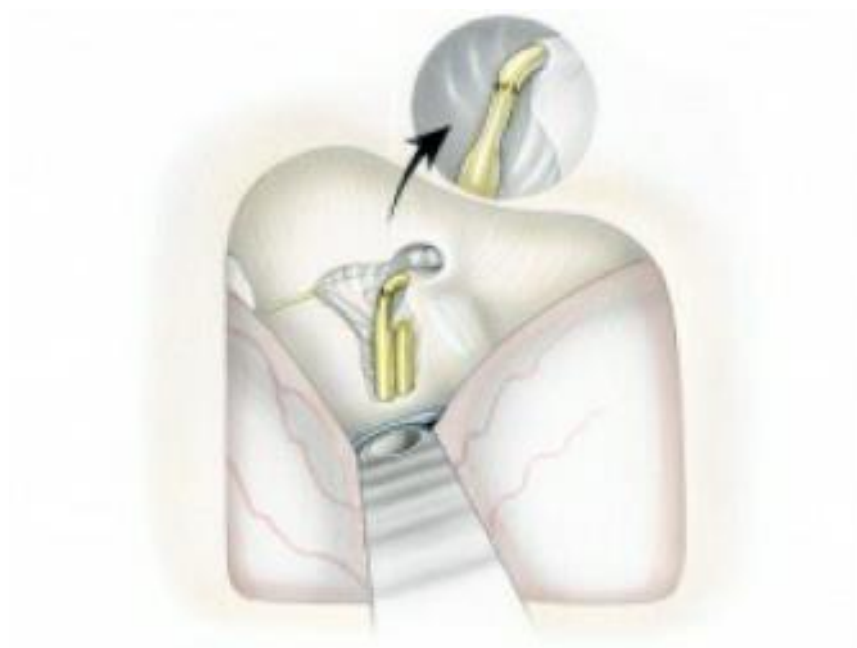
中文链接：<http://www.medtion.com/atlas/2305.jsp>

Contributor: Andrew R. Conger, MD, MS

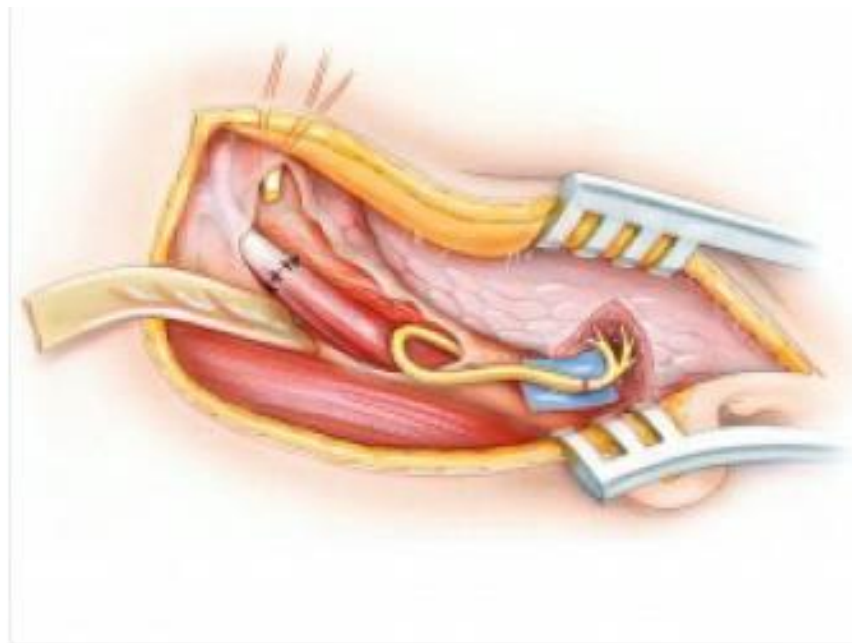
关于面神经解剖更多的图解，请点击下方图片参考 Jackler 图谱



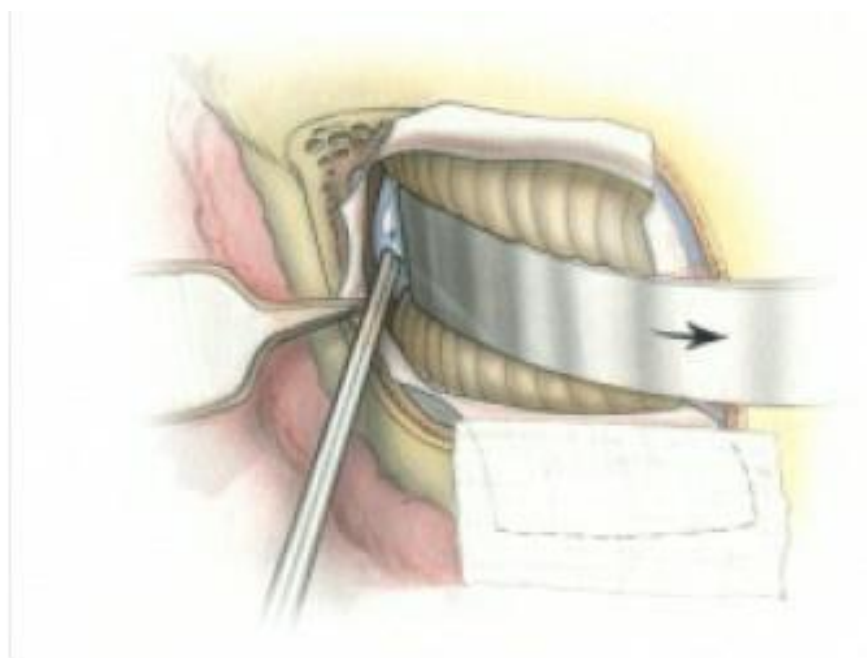
关于面神经修复更多的图解，请点击下方图片参考 Jackler 图谱



关于舌下-面神经吻合更多的图解，请点击下方图片参考 Jackler 图谱

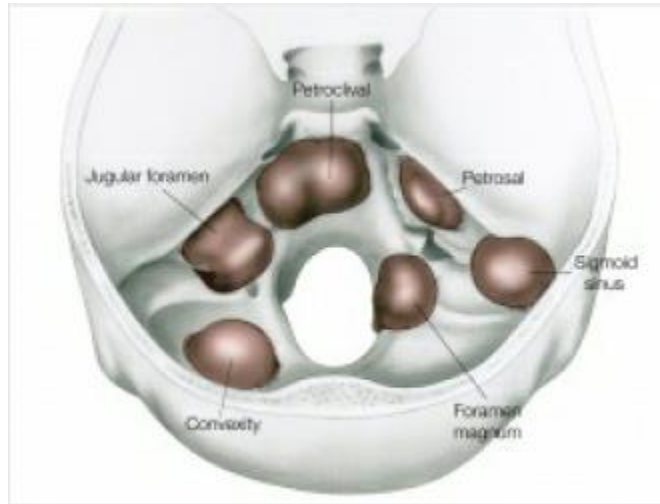


关于乙状窦后入路至内听道及桥小脑角更多的图解，请点击下方图片参考 Jackler 图谱





关于肿瘤生长模式更多的图解，请点击下方图片参考 Jackler 图谱



本章文中若干材料亦见于下列文章：

Ansari SF, Terry C, Cohen-Gadol AA. Surgery for vestibular schwannomas: a systematic review of complications by approach. *Neurosurg Focus*. 2012; 33:E14.

Kulwin CG, Cohen-Gadol AA. Technical nuances of resection of giant (> 5 cm) vestibular schwannomas: Pearls for success. *Neurosurg Focus*. 2012; 33:E15.

## 参考文献

Black S, Ockert DB, Oliver WC Jr, Cucchiara RF. Outcome following posterior fossa craniectomy in patients in the sitting or horizontal

positions. *Anesthesiology*. 1988; 69:49-56.

Briggs RJ, Shelton C, Kwartler JA, Hitselberger W. Management of hydrocephalus resulting from acoustic neuromas. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1993; 1020-1024.

Charpiot A, Tringali S, Zaouche S, Ferber-Viart C, Dubreuil C. Perioperative complications after translabyrinthine removal of large or giant vestibular schwannoma: outcomes for 123 patients. *Acta Otolaryngol*. 2010; 130:1249-1255.

Comey CH, Jannetta PJ, Sheptak PE, Joh HD, Burkhart LE. Staged removal of acoustic tumors: techniques and lessons learned from a series of 83 patients. *Neurosurgery*. 1995; 37:915-920; discussion 920-911.

Duke DA, Lynch JJ, Harner SG, Faust RJ, Ebersold MJ. Venous air embolism in sitting and supine patients undergoing vestibular schwannoma resection. *Neurosurgery*. 1998; 42:1282-1286; discussion 1286-1287.

Elsmore AJ, Mendoza ND. The operative learning curve for vestibular schwannoma excision via the retrosigmoid approach. *Br J Neurosurg*.

2002; 16:448-455.

Falcioni M, Fois P, Taibah A, Sanna M. Facial nerve function after vestibular schwannoma surgery. *J Neurosurg.* 2011; 115:820-826.

Fundova P, Charabi S, Tos M, Thomsen J. Cystic vestibular schwannoma: surgical outcome. *J Laryngol Otol.* 2000; 114:935-939.

Gardner G, Robertson JH. Hearing preservation in unilateral acoustic neuroma surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1988; 97:55-66.

Gerganov VM, Pirayesh A, Nouri M, Hore N, Luedemann WO, Oi S, et al. Hydrocephalus associated with vestibular schwannomas: management options and factors predicting the outcome. *J Neurosurg.* 2011; 114:1209-1215.

Gormley WB, Sekhar LN, Wright DC, Kamerer D, Schessel D. Acoustic neuromas: results of current surgical management. *Neurosurgery.* 1997; 41:50-58; discussion 58-60.

Jackler RK, Pitts LH. Acoustic neuroma. *Neurosurg Clin N Am.* 1990; 1:199-223.

Jackler RK, Pitts LH. Selection of surgical approach to acoustic

neuroma. 1992. Neurosurg Clin N Am. 2008; 19:217-238.

Mamikoglu B, Wiet RJ, Esquivel CR. Translabyrinthine approach for the management of large and giant vestibular schwannomas. Otol Neurotol. 2002; 23:224-227.

Misra BK. Surgery for giant acoustic neuroma: total excision at what cost. World Neurosurg. 2012; 77:625-626.

Park CK, Jung HW, Kim JE, Son YJ, Paek SH, Kim DG. Therapeutic strategy for large vestibular schwannomas. J Neurooncol. 2006; 77:167-171.

Patni AH, Kartush JM. Staged resection of large acoustic neuromas. Otolaryngol Head Neck Surg. 2005; 132:11-19.

Pirouzmand F, Tator CH, Rutka J. Management of hydrocephalus associated with vestibular schwannoma and other cerebellopontine angle tumors. Neurosurgery. 2001; 48:1246-1253; discussion 1253-1244.

Raslan AM, Liu JK, McMenomey SO, Delashaw JB Jr. Staged resection of large vestibular schwannomas. J Neurosurg. 2012; 116:1126-1133.

Rath GP, Bithal PK, Chaturvedi A, Dash HH. Complications related to positioning in posterior fossa craniectomy. *J Clin Neurosci.* 2007; 14:520-525.

Rhoton A. The cerebellopontine angle and posterior cranial fossa nerves by the retrosigmoid approach. *Neurosurgery.* 2000; 47:93-129.

Rivas A, Boahene KD, Bravo HC, Tan M, Tamargo RJ, Francis HW. A model for early prediction of facial nerve recovery after vestibular schwannoma surgery. *Otol Neurotol.* 2011; 32:826-833.

Roche PH, Ribeiro T, Fournier HD, Thomassin JM. Vestibular schwannomas: complications of microsurgery. *Prog Neurol Surg.* 2008; 21:214-221.

Roser F, Tatagiba MS. The first 50s: can we achieve acceptable results in vestibular schwannoma surgery from the beginning? *Acta Neurochir.* 2010; 152:1359-1365.

Samii M, Gerganov V, Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients. *J Neurosurg.* 2006;

105:527-535.

Samii M, Gerganov VM, Samii A. Functional outcome after complete surgical removal of giant vestibular schwannomas. *J Neurosurg.* 2010; 112:860-867.

Samii M, Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): surgical management and results with an emphasis on complications and how to avoid them. *Neurosurgery.* 1997; 40:11-21; discussion 21-13.

Sampath P, Rini D, Long DM. Microanatomical variations in the cerebellopontine angle associated with vestibular schwannomas (acoustic neuromas): a retrospective study of 1006 consecutive cases. *J Neurosurg.* 2000; 92:70-78.

Sanna M, Taibah A, Russo A, Falcioni M, Agarwal M. Perioperative complications in acoustic neuroma (vestibular schwannoma) surgery. *Otol Neurotol.* 2004; 25:379-386.

Sheptak PE, Jannetta PJ. The two-stage excision of huge acoustic neurinomas. *J Neurosurg.* 1979; 51:37-41.

Silva J, Cerejo A, Duarte F, Silveira F, Vaz R. Surgical removal of giant acoustic neuromas. *World Neurosurg.* 2012; 77:731-735.

Slattery WH, Schwartz MS, Fisher LM, Oppenheimer M. Acoustic neuroma surgical cost and outcome by hospital volume in California. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004; 130:726-735.

Sriskandan N, Connor SE. The role of radiology in the diagnosis and management of vestibular schwannoma. *Clin Radiol.* 2011; 66:357-365.

Sugita K, Kobayashi S. Technical and instrumental improvements in the surgical treatment of acoustic neurinomas. *J Neurosurg.* 1982; 57:747-752.

Tanaka Y, Kobayashi S, Hongo K, Tada T, Sato A, Takasuna H. Clinical and neuroimaging characteristics of hydrocephalus associated with vestibular schwannoma. *J Neurosurg.* 2003; 98:1188-1193.

Tew JM, van Loveren HR, Keller JT. *Atlas of Operative Microneurosurgery.* Philadelphia: Saunders, 1994-2001.

Yates PD, Jackler RK, Satar B, Pitts LH, Oghalai JS. Is it worthwhile to

attempt hearing preservation in larger acoustic neuromas? Otol  
Neurotol. 2003; 24:460-464.