

## 侧颅底手术过程中脑及颅神经功能保护

高志强

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院耳鼻喉科, 北京 100730

电话: 010-69156301, E-mail: talllee@sina.com

**【摘要】** 手术是绝大部分侧颅底病变的首选治疗方式。因侧颅底解剖结构复杂, 毗邻脑及重要血管神经, 手术容易致死或致残, 限制了该部位手术的实施。脑、后组颅神经、面神经、听力功能是该部位手术保护的重点, 恰当处理功能保留和切除病变的关系、良好的外科操作技能以及合理使用介入、导航等新的辅助技术是侧颅底手术中实现器官功能保护的关键。

**【关键词】** 侧颅底外科; 脑; 颅神经; 颈内动脉; 脑脊液

**【中图分类号】** R762 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2017)06-0342-04

**DOI:** 10.3969/j.issn.1674-9081.2017.06.005

## Functional Protection of Cranial Nerves and the Brain during Lateral Skull Base Surgery

GAO Zhi-qiang

Department of Otolaryngology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Tel: 010-69156301, E-mail: talllee@sina.com

**【Abstract】** Surgery is the preferred treatment for most lateral skull base lesions. Due to the complexity of the anatomical structure of lateral skull base and its close adjacency to important blood vessels, cranial nerves and the brain, surgery prones to induce deadly or disabling complications, which limit the implementation of the surgery. Brain function, low cranial nerves, facial nerve and hearing are the priorities that should be taken care of during surgery. The key points for functional protection of organs include: a good balance between preservation of functions and resection of lesions, skillful surgical technique, and new instruments or equipment such as image navigation and interventional therapy.

**【Key words】** lateral skull base surgery; brain; cranial nerve; internal carotid artery; cerebrospinal fluid

*Med J PUMCH*, 2017,8(6):342-345

侧颅底作为曾经的“手术禁区”, 近年来正在被逐步攻克。基于解剖学、生理学及器械设备的快速发展, 侧颅底外科已逐渐超越彻底切除肿瘤、挽救生命的基本要求, 开始更加关注减少出血、保全颅神经功能, 减少术后严重并发症, 以提高患者生活质量<sup>[1-6]</sup>。

### 脑功能保护

维护生命是医学的基本目的, 对于脑功能的保

护是制定侧颅底手术方案时需考虑的首要问题。侧颅底外科手术多在脑膜外进行, 与脑功能相关的内容主要包括脑脊液漏、颈内动脉、颈内静脉和颅内静脉窦的处理。

#### 脑脊液漏的处理

由于侧颅底肿瘤常与脑膜黏连, 术中损伤或因需切除部分脑膜会导致脑脊液漏, 不恰当的处理会引起颅内感染, 严重时致残或致命。由于侧颅底手术环境复杂, 病变范围内大部颅底骨质被去除, 采用游离脂

肪等组织充填,自身愈合能力和抗感染能力在术后相当长时间内较弱,故侧颅底手术发生的脑脊液漏较其他开颅手术有较多不同,手术过程中一旦发生脑脊液漏或预计可能发生脑脊液漏,即应高度重视。脑脊液漏的处理主要包括两方面:(1)术中如何尽量避免硬脑膜缺损;(2)术中发生硬脑膜缺损后如何修复。

硬脑膜为双层膜,外层为骨膜层,内层为较外层厚而坚韧的脑膜层。硬脑膜是大脑的重要保护屏障,具有顽强的生物阻隔能力,一些良性肿瘤,甚至破坏大部分颅底骨质时仍旧不能完全穿透硬脑膜,肿瘤与硬脑膜之间存在间隙。肿瘤未穿透硬脑膜时,应尽量避免硬脑膜内层损伤,术中采用尖头双极电凝镊小心分离,可成功将硬脑膜与病变剥离并保持硬脑膜完整;需要注意的是,病变长期对硬脑膜的压迫和破坏,使其改变了正常组织结构,分离时应加倍小心。颈静脉孔区肿物切除过程中,需要阻断乙状窦的血流,利用速即纱窗外压迫乙状窦止血,可避免乙状窦结扎导致的脑脊液漏,对于未侵犯硬脑膜的患者,术中无需切除脑膜,该方法可明显降低脑脊液漏的风险。

肿瘤侵犯硬脑膜需部分切除时,应尽量缝合关闭硬脑膜。此时,硬脑膜的修复成为防止术后发生脑脊液漏的关键<sup>[1]</sup>。对于乙状窦后径路等手术,应做到“水密性”脑膜关闭,即关闭后无任何脑脊液由缝合处渗漏,但对于病变需切除部分硬脑膜的患者,则难以做到。此种情况下,应尽量缩小脑膜缺口,可使用自体小块肌肉或筋膜修复,硬脑膜缺损大于3 cm×3 cm时可用人工脑膜替代,做到准“水密性”脑膜关闭<sup>[7]</sup>。因负压引流会使脑脊液引流不止而致脑脊液皮肤漏,故一般情况下术腔不置负压引流管,且应于术后24 h拔除普通引流。术后必须加压包扎<sup>[1,8]</sup>。

### 颈内动脉的处理

颈内动脉是侧颅底病变的重要核心<sup>[8]</sup>,是影响脑功能的另一决定性因素。与硬脑膜相同,肿瘤未侵透颈内动脉壁时,有时可成功实现颈内动脉与病变的剥离。良好暴露手术视野是实现肿瘤切除、保护颈内动脉的前提,更为重要的是,一旦颈内动脉在术中发生危险,良好的暴露为及时准确的处理提供了基本条件。术中应注意颈内动脉表面具有较多滋养血管,不恰当的处理亦可导致汹涌的出血,此时应沉着冷静,正确辨认出血部位,若为滋养血管出血,应用双极电凝镊可实现良好控制;颈内动脉破裂出血可用动脉夹夹闭出血部位两端,并迅速用小针细线缝合。要完成该项操作,除了良好的手术视野,充分的术前准备及

手术人员的默契配合亦极其重要。对于颈内动脉不耐受阻断而估计术中出血多的病例,可考虑放置血管内支架。术前通过血管造影将记忆合金支架植入受累颈内动脉,扩张并支撑颈内动脉而不影响其供血。Sanna等<sup>[9]</sup>报告了3例颈静脉球瘤包绕颈内动脉的病例,预先在颈内动脉内植入支架,成功将肿瘤从动脉壁上完全干净切除,避免了切除肿瘤导致颈内动脉破裂的风险。

在颈内动脉无法保留时,应根据术前颈内动脉球囊阻塞试验结果,准备颈内动脉切除和颈内动脉重建术。对于能耐受颈内动脉球囊阻断试验的患者,可将颈内动脉切除,缝扎远心端。虽然颈内动脉切除能达到根治性切除肿瘤的目的,但术后颅脑并发症的发生率较高。文献报道不经术前评估行颈内动脉切除的死亡率可高达46%,术后神经系统并发症发生率为66%<sup>[10]</sup>。即使对球囊阻断试验耐受的患者,术中切断颈内动脉后出现脑神经血管并发症的发生率也高达6.7%~23.1%<sup>[9,11]</sup>,且球囊阻断试验本身亦有0~10.9%的并发症发生率,主要为脑缺血和脑栓塞。颈动脉切除或结扎虽提供了完整切除肿瘤的机会,但也增加了术后死亡率及脑神经系统并发症的发生率。目前尚缺乏术前准确评估方法,应尽量避免。

颈内动脉重建既能保留颈内动脉功能,又能彻底切除侧颅底肿瘤,避免脑损伤,对肿瘤侵犯并包绕颈内动脉而无法分离的患者,无疑是最理想的手术方式。颈段颈内、颈总动脉吻合术的应用已有70余年历史,比较成熟,挽救了大量患者的生命。但当肿瘤侵犯及颈内动脉位置较高时,颈内动脉近颅端难以暴露足够的空间以进行吻合,限制了该项技术在侧颅底外科手术中的应用。近年来,国内外学者对此进行了大量探索,并成功完成了一批高难度颈动脉高位切除重建术<sup>[12]</sup>。术中行颞下窝进路手术,去除中耳乳突,面神经从骨管游离至合适位置(吻合在垂直段时需前移,吻合在水平段时需再次复位),显露颞骨段颈内动脉并进行吻合。对于肿瘤位置过于接近颅内,无法在颞骨内段完成吻合的患者,可采用颅内外颈动脉搭桥重建术。该手术有两种术式:一种为同侧动脉搭桥,另一种为对侧动脉搭桥。对于肿瘤广泛侵犯同侧颈内动脉而无法用同侧动脉搭桥时,可选择对侧。国外多项研究认为瘤体连同受累颈内动脉切除同时行颈内动脉重建的外科手术可有效控制局部复发,改善生存质量;颈内动脉重建技术可在不增加死亡率和颅神经并发症的情况下,有效控制局部复发,保证脑

血流供给,延缓远处转移<sup>[13]</sup>。颈内动脉重建技术尤其是颅内外血管重建技术为侧颅底手术提供了安全保障。

### 颈内静脉和颅内静脉窦的处理

侧颅底肿瘤,特别是肿瘤位于颈静脉孔周围时,与颈静脉球和乙状窦关系密切。需考虑的问题是控制出血和脑部回流。术前需用磁共振静脉成像或数字减影血管造影技术明确脑部对侧回流无障碍后才能将患侧颈内静脉或乙状窦结扎。为防止术中出現医源性血栓导致的致命后果,首先进行颈部解剖,暴露颈内静脉及颈总动脉,并将颈内静脉穿线以备术中结扎。

颈内静脉和颅内静脉窦管壁薄,损伤后切忌盲目用双极电凝镊烧灼;颈静脉球收集来自乙状窦、髂静脉和岩下窦的回流血液,颞下窝径路 Type A 手术结扎乙状窦后打开颈静脉球,会出现来自前方岩下窦和后方髂静脉的剧烈出血,此时应在良好吸引的配合下,用可吸收止血纱布填塞岩下窦和髂静脉开口。值得注意的是,岩下窦和髂静脉可有多个开口,需逐个填塞,也可在切除乙状窦前用可吸收止血纱布填满颈静脉球,然后逐个检查填塞,可有效减少出血量。岩上窦位于岩骨上方,在处理窦脑膜角时需注意保护。Labbe 静脉位于颞骨上缘颅中窝底颞叶底部的脑膜内,损伤后会因颞叶血液回流障碍导致精神失常、失语等严重并发症<sup>[14]</sup>。处理此处脑膜时应用小钩将脑膜提起,逐渐解剖,避免损伤。

### 后组颅神经保护

后组颅神经包括舌咽神经、迷走神经、副神经和舌下神经,其中前三者由颈静脉孔内侧部出颅。颈静脉孔的侧颅底病变通常累及后组颅神经,因手术损伤或病变累及需切除部分神经时均可导致吞咽困难、误咽呛咳、声音嘶哑及呼吸困难等并发症,通过恰当处理,多数患者功能可由对侧实现部分代偿,对生活影响不大,若处理不当,可引起肺部感染,严重时危及生命。后组颅神经损伤主要由于肿瘤侵犯、术中暴露欠佳、出血较多未能清楚显露神经范围或手术操作欠细腻等引起<sup>[15]</sup>。

术中减少后组颅神经损伤的要点包括:(1)术中通过切除颞骨、面神经移位等手段充分暴露,以达到直视下操作,通过神经正常部位准确判断肿瘤深面神经的位置和走形,做到心中有数;(2)控制

好瘤体和周围组织的出血,保持术野干净,及时发现神经并予以保护;(3)当肿瘤侵犯颈静脉球内侧壁时,应保留颈静脉球内侧壁,即颈静脉孔神经部外侧壁不受损伤;(4)正确使用神经监护仪、滴水双极电凝镊、CO<sub>2</sub>激光光纤等新设备,如调低双极电凝功率,以减少后组颅神经损伤的概率。

### 面神经保护

面神经的处理需要外科医生熟悉解剖、操作熟练<sup>[16-17]</sup>。从事侧颅底外科的医生如具备过硬的中耳外科基础,发生面神经直接损伤的可能性将大大降低。在侧颅底外科中,因术中需对神经进行移位,对面神经的处理要求较高。此时,面神经保护的核心是避免其在术中过度牵拉。颞下窝径路 Type A 手术为了暴露颈静脉孔区,需行面神经前移,将面神经自膝状神经节至腮腺内段游离,向前移位并永久性固定于腮腺内,85%的患者可在术后恢复正常面神经功能<sup>[17]</sup>。值得注意的是,即使完整的面神经也需要血供保障才能达到尽可能好的功能恢复。近年来,有学者提出部分前移的概念,即将面神经锥曲段至腮腺内段游离,将垂直段前移固定在腮腺内。但前提是肿瘤较小,如果因此需对面神经进行牵拉,则建议将面神经全部移位,否则牵拉对面神经造成的损伤将远超过移位本身。

正确的外科技术并不会加重对移位面神经的损伤。对于神经鞘瘤和脑膜瘤及较小的颈静脉球体瘤,采用面神经骨桥(fallopian bridge)技术可获得足够的操作空间及较好的面神经功能保存率。颞下窝径路 Type B 和 Type C 手术处理位于斜坡、脑桥腹侧、海绵窦及咽鼓管等部位的肿瘤时,面神经额支与切断的颧弓随腮腺、咬肌及颞浅筋膜一起往下翻转、牵拉,会导致额支受损。如何避免过度牵拉是保护面神经额支功能的重要操作。颅中窝径路手术分离硬脑膜时应注意避免牵拉岩浅大神经或损伤可能裸露于颅中窝的膝状神经节。乙状窦后径路手术时,面神经出脑干处神经根有较多定位标志,界限清楚,沿此边界相对容易分离,面神经保留率较高。利用面神经监护仪可提高面神经的识别率和保护率。

面神经因被病变侵犯需要切除时,可同期行面神经功能重建,包括面神经吻合和面神经移植,这两项技术均要求面神经无张力缝合,即面神经两端充分暴露和游离。面神经内耳道端或近桥小脑角处

缝合困难时,可采用筋膜包裹不缝合、人工合成神经套接管等技术,进行连接。若面神经近颅端不可用,则需将面神经与舌下神经进行吻合。咬肌神经重建术可取得良好效果,避免了舌下神经损伤。但如肌肉已经完全萎缩或瘢痕化,则不可进行以上手术,而需进行面部整形手术<sup>[17]</sup>。

## 小 结

新技术如血管造影及介入技术、颅神经监护技术、影像导航技术等快速发展,对提高侧颅底外科手术效果起到至关重要的作用。对国内有志于侧颅底外科的医生来说,需不断提高治疗理念和手术技巧,将不断发展的新技术、新手段及时吸收整合并应用于侧颅底肿瘤治疗中,以更好地实现安全切除病变、保全颅神经功能的目的。

## 参 考 文 献

[1] Marzo SJ, Benscoter B, Leonetti JP. Contemporary options for lateral skull base reconstruction following tumor extirpation [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2011, 19: 330-334.

[2] Demonte F. Management considerations for malignant tumors of the skull base [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2013, 24: 1-10.

[3] Pai PS, Moiyadi A, Nair D. Management of lateral skull base tumours [J]. *Indian J Surg Oncol*, 2010, 1: 125-132.

[4] Schick B, Dlugaiczyk J. Surgery of the ear and the lateral skull base: pitfalls and complications [J]. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2013, 12: C5.

[5] Mcrackan TR, Brackmann DE. Historical perspective on evolution in management of lateral skull base tumors [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2015, 48: 397-405.

[6] Homer JJ, Lesser T, Moffat D, et al. Management of lateral skull base cancer: United Kingdom National Multidisciplinary Guidelines [J]. *J Laryngol Otol*, 2016, 130: S119-S124.

[7] 陈立, 吴皓, 黄琦, 等. 侧颅底肿瘤切除术后缺损的修复重建[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2009, 23: 433-435.

[8] Kaylie DM, Wittkopf JE, Coppit G, et al. Revision lateral skull base surgery [J]. *Otol Neurotol*, 2006, 27: 225-233.

[9] Sanna M, Piazza P, Ditrapani G, et al. Management of the internal carotid artery in tumors of the lateral skull base: preoperative permanent balloon occlusion without reconstruction [J]. *Otol Neurotol*, 2004, 25: 998-1005.

[10] Anand VK, Alemar GO, Sanders TS. Management of the internal carotid artery during carotid body tumor surgery [J]. *Laryngoscope*, 1995, 105: 231-235.

[11] Keldahl ML, Park MS, Garcia-Toca M, et al. Does a contralateral carotid occlusion adversely impact carotid artery stenting outcomes [J]. *Ann Vasc Surg*, 2012, 1: 40-45.

[12] Li FD, Gao ZQ, Ren HL, et al. Pre-reconstruction of cervical-to-petrous internal carotid artery: An improved technique for treatment of vascular lesions involving internal carotid artery at the lateral skull base [J]. *Head Neck*, 2015, 38: 1562-1567.

[13] 张志愿, 张陈平. 口腔颌面部及头颈部肿瘤患者的救治性手术[J]. *中国医学文摘: 耳鼻咽喉科学*, 2007, 6: 319-320.

[14] 吴皓. 侧颅底外科的现状与未来[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2014, 6: 471-474.

[15] 陈穗俊, 张志钢, 郑亿庆, 等. 颈静脉孔区肿瘤显微外科手术治疗 54 例疗效分析[J]. *中华显微外科杂志*, 2015, 38: 334-337.

[16] 高志强. 侧颅底外科手术中面神经的保护[J]. *中国医学文摘: 耳鼻咽喉科学*, 2010, 1: 23-24.

[17] 马芙蓉. 侧颅底手术中面神经损伤的预防及处理[J]. *中国医学文摘: 耳鼻咽喉科学*, 2010, 1: 25-27.

(收稿日期: 2017-08-21)