

颈内动脉搭桥术在头颈部副神经节瘤 切除手术中的应用^{*}

田旭¹ 孙慧颖¹ 冯国栋¹ 郑月宏² 陈钰³ 赵杨¹ 张立芹¹ 薛松波¹ 高志强¹

[摘要] 目的:探讨在副神经节瘤手术中应用颈内动脉搭桥技术的必要性、手术方法及效果。方法:回顾性研究 2015 年 5 月至 2023 年 8 月就诊于北京协和医院行头颈部副神经节瘤切除术并行颈内动脉重建术的患者资料,包括人口学特征、术前检查、诊断、术中对颈内动脉的处理技术及术后随访情况。结果:共纳入 6 例患者,包括女 4 例,男 2 例;平均年龄(39.8 ± 13.0)岁;以颈部包块伴或不伴疼痛为主要症状,影像学检查均提示肿瘤完全包绕颈内动脉。4 例患者行 Fisch 颞下窝入路 Type A+B,1 例 Type A、1 例经颈侧入路手术。5 例以大隐静脉、1 例以人工血管重建颈内动脉。平均随访时间为(43.8 ± 31.6)个月。1 例患者肿瘤于 3 年后复发并再次行手术切除,其余 5 例未见肿瘤复发。1 例患者发生急性桥接血管栓塞,另 1 例桥接血管在随访时发现闭塞。结论:在累及颈内动脉的头颈部副神经节瘤切除手术中行颈动脉搭桥术是彻底切除肿瘤、治愈疾病,同时保证颅内血供、降低脑血管并发症的重要技术。“预重建技术”较常规颈动脉搭桥手术缩短了单次阻断脑血流的时间,一定程度上降低了发生脑血管事件的风险。颈动脉搭桥术后应密切观察患者的临床症状并定期复查影像学检查以评估移植血管的通畅程度及肿瘤残留或复发的情况。

[关键词] 头颈部副神经节瘤;颞下窝入路;颈内动脉重建;预重建技术

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.09.005

[中图分类号] R739.4 **[文献标志码]** A

Reconstruction of internal carotid artery in the resection of paraganglioma of head and neck

TIAN Xu¹ SUN Huiying¹ FENG Guodong¹ ZHENG Yuehong² CHEN Yu³
ZHAO Yang¹ ZHANG Liqin¹ XUE Songbo¹ GAO Zhiqiang¹

(¹Department of Otorhinolaryngology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing, 100730, China; ²Department of Vascular Surgery, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College; ³Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College)

Corresponding author: GAO Zhiqiang, E-mail: gzqent@163.com

Abstract Objective: This study aims to discuss the necessity, surgical method and effect of reconstruction of internal carotid artery (ICA) in the resection of paraganglioma of head and neck. **Methods:** We retrospectively analyzed the data of the patients who underwent head and neck paraganglioma resection and ICA reconstruction in Peking Union Medical College Hospital from May 2015 to August 2023. The demographic characteristics, preoperative examinations, diagnoses, surgical techniques, and follow-up information were collected. **Results:** Six patients were enrolled, including four females and two males, with an average age of (39.8 ± 13.0) years. All the patients presented mainly complaining local masses with or without pain. Four cases underwent surgery through Fisch infratemporal fossa approach type A+B, and one through approach type A and one through transcervical approach. Five patients had vascular reconstruction using the great saphenous vein while one patient used an artificial vessel. The average follow-up period was (43.8 ± 31.6) months. One patient had tumor recurrence after 3 years and underwent second surgery to remove the residual tumor, and the other 5 patients had no tumor recurrence. One patient had acute bridging vessel embolism, and the other was found to have occlusion of the bridging vessel at follow-up. **Conclusion:** Carotid revascularization during resection of paraganglioma of head and neck is an im-

^{*}基金项目:中央高水平医院临床科研专项(No:2022-PUMCH-B-095)

¹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)

²中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院血管外科

³中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院放射科

通信作者:高志强, E-mail:gzqent@163.com

portant technique to completely remove the tumor, cure the disease, ensure intracranial blood supply, and reduce cerebrovascular complications. The "pre-reconstruction technique" is an effective method to minimize the duration of brain blood flow interruption, compared to traditional carotid revascularization. Close observation is necessary, along with regular radiological examinations to assess the patency of transplanted vessels, and the residual or recurrent tumors.

Key words paraganglioma of head and neck; infratemporal approach; carotid revascularization; pre-reconstruction technique

副神经节瘤是一种由自主神经系统副神经节组织内的嗜铬细胞衍生的神经内分泌肿瘤,多为良性,其发病率为1~3/100 000,头颈部副神经节瘤占有副神经节瘤的65%~70%,头颈部副神经节瘤常见于成年人,女性较男性更多见^[1-2]。头颈部副神经节瘤起源于头颈部的神经嵴细胞,主要包括颈动脉体化学感受器来源的颈动脉体瘤、颈静脉球血管外膜神经嵴细胞来源的颈静脉孔区副神经节瘤以及源自迷走神经节的迷走神经来源副神经节瘤。手术彻底切除是头颈部副神经节瘤的主要治疗方案。该肿瘤一般起病隐匿,因无明显症状而易被忽视。患者常因局部伴或不伴疼痛的包块、颅神经受累引起的相应症状、听力下降和耳闷等不适来就诊。因起病隐匿,就诊时肿瘤可能已明显增大,甚至破坏颅底骨质、侵犯硬脑膜、累及脑组织并引起颅内并发症,副神经节瘤也可能包绕或累及颈内动脉,对手术造成极大的困难。对于累及颈内动脉的副神经节瘤,过去为彻底切除肿瘤需要将颈内动脉结扎,但术后发生脑血管相关并发症的概率高达30%^[3]。血管重建技术的发展为累及颈内动脉的头颈部副神经节瘤的手术治疗带来了新的突破和发展,其在维持颅内高流量供血的基础上提高了彻底切除肿瘤的概率,降低了术后发生脑血管事件的风险,是目前累及颈内动脉的复杂头颈部副神经节瘤手术体系中的关键技术之一。但该技术在临床实践中仍存在一些棘手的问题有待解决,包括如何暴露足够的空间进行血管重建、如何缩短术中阻断颈内动脉的时间、如何预防术后桥接血管闭塞以及在发生急性血栓时如何平衡抗凝需求与术区出血之间的关系等。为解决这些问题需要不断积累和总结临床经验。本文回顾性分析了近年来在我科行头颈部副神经节瘤切除术同时进行颈内动脉搭桥手术的患者资料,探讨并总结了手术重点和要点,为耳神经颅底外科医生在制定相关手术决策时提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集2015年5月至2023年8月在我院行头颈部副神经节瘤手术,并行颈内动脉搭桥重建术患者的临床资料,包括性别、年龄、症状、诊断、肿瘤特点、手术入路、术中对颈内动脉的处理方法及随访情况等。

术前行影像学检查包括颞骨增强CT、增强MRI、CT血管造影(computerized tomography angiography, CTA),评估肿瘤与血管的位置关系。为评估肿瘤供血及颅内侧支循环情况,行数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)+球囊闭塞试验(balloon occlusion test, BOT)。如影像学检查提示肿瘤与颈内动脉关系密切、可疑颈内动脉受累,包括肿瘤360°包绕颈内动脉、血管腔受压变形、血管壁与肿瘤分界不清、动脉内形成血栓;术前DSA+BOT检查提示颈内动脉明显变形、多处弯曲、管腔被压闭而无法追溯等无法植入血管支架者;考虑术中分离颈内动脉困难且颈内动脉破裂大出血风险较高的,需行颈内动脉搭桥重建术。对于以上病例,术前完善双下肢静脉超声检查明确大隐静脉有无解剖学变异及管径大小,备术中使用,如大隐静脉不可用则选择人工血管。考虑到DSA+BOT存在较高的假阴性,在本组病例中,即使术前DSA+BOT为阴性,在尝试分离肿瘤与颈内动脉失败时也均须行颈内动脉搭桥重建术,避免结扎颈内动脉。其他相关检查包括奥曲肽显像、PET/CT、听力学检查等,用于术前评估病情。

1.2 方法

1.2.1 肿瘤切除手术 所有手术均在全身麻醉下进行。根据肿瘤的位置及暴露范围的需要采用相应的手术入路,主要是在Fisch教授提出的经典颞下窝入路的基础上进行改良,重点在于:①手术切口,在自颞部经耳后至颈部的大C形切口的基础上,颞区切口可进一步向前上方延伸,以暴露颞下窝、翼腭窝,甚至翼突根部、鼻咽部或眶外侧壁,颈部切口可向下延伸至颈根部,以完成颈部手术操作;②如肿瘤累及硬脑膜、颅内肿瘤范围较大或肿瘤与脑组织关系密切,可考虑行分期手术,一般分为二期,分期手术的分界线为硬脑膜,Ⅰ期手术切除硬膜外的肿瘤,Ⅱ期手术切除累及硬膜内的肿瘤;颈动脉搭桥重建手术在Ⅰ期手术中完成;③充分暴露术区结构,做到术区暴露范围大于肿瘤边界,需要处理的结构均应暴露在视野中,避免在盲区里操作造成不必要的损伤;④遵循从已知结构向未知结构进行操作的原则,将副损伤降到最低;⑤封闭术腔,包括彻底切除有分泌功能的中耳-乳突黏膜,去除气房,封闭外耳道及咽鼓管,术腔以带蒂肌肉瓣或腹部脂肪填塞、封闭。

1.2.2 颈内动脉搭桥重建方法 术前应做好颈内动脉搭桥重建手术的准备,包括腿部备皮、消毒、铺单、标记等。术中首先尝试分离颈内动脉,无法分离时行颈内动脉搭桥重建术。移植血管首选自体大隐静脉,次选人工血管。本研究所涉及的 6 例患者的颈内动脉搭桥血管重建手术均由我院血管外科团队完成,采用“预重建技术”简述步骤:①暴露和游离颈内动脉两端至少 2 cm 的正常血管;②取长度合适的大隐静脉,结扎各分支,并以肝素盐水充盈管腔后备用;③全身肝素化,部分阻断颈总动脉,将大隐静脉倒置,与颈总动脉行端侧吻合,再阻断颈内动脉远心端,将大隐静脉另一端与颈内动脉行端端吻合,恢复血流后,切除肿瘤;④重建的血管放置于术区中,周围放置脂肪及带蒂肌肉瓣保护^[4]。人工血管重建技术的过程大致相同。术后皮下注射低分子肝素,期间监测部分凝血活酶时间,随后予口服抗凝药物治疗半年。术后定期复查头颈部 CTA 及 MRI 检查肿瘤残留及复发情况和桥接血管的通畅程度。

2 结果

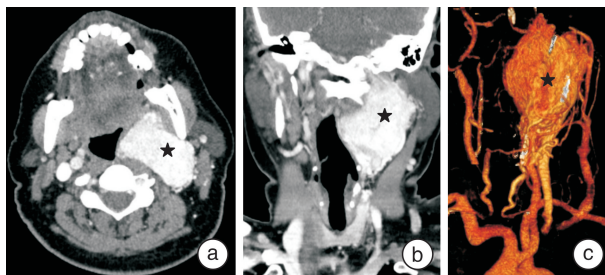
共纳入 6 例患者,包括女 4 例、男 2 例;年龄为 24~55 岁,平均 (39.8 ± 13.0) 岁;病程时间为 4 个月~11 年,平均为 (5.5 ± 5.3) 年。5 例为左侧,1 例为右侧;4 例患者以颈部无痛性包块为主要症状,2 例患者以颈部包块伴胀痛为主要症状。除 1 例患者曾行腹膜后嗜铬细胞瘤手术和 1 例曾行颈动脉体瘤切除术后复发外,其余患者均否认手术、慢性病或长期用药史。

副神经节瘤在 CT 上表现为肿瘤周围虫嗜样骨质破坏,MRI 上表现为 T1 等信号、T2 混杂信号影,伴明显强化。本研究中 6 例患者术前影像学上肿瘤均呈 360°包绕颈内动脉,受累段血管变窄且外壁边界不清晰、甚至血管压闭不显示。肿瘤最大径范围为 4.8~10.0 cm,平均为 (7.1 ± 2.0) cm。全部患者术前 DSA+BOT 结果均为阴性,检查中患者均无明显不适症状。图 1 所示为 1 例颈动脉体

瘤包绕并压闭颈内动脉患者,图 2a~d 所示为 1 例 360°包绕颈内动脉的颈动脉体瘤,动脉管腔明显变窄、管壁与肿瘤组织边界不清。

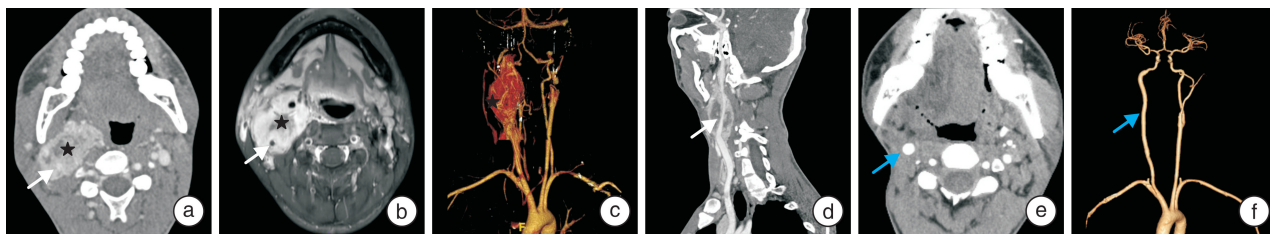
4 例患者行 Fisch 颞下窝入路 Type A+B、1 例 Type A、1 例经颈侧入路手术。手术中,4 例将面神经前移,术后 2 例面神经功能下降至 II~III 级;2 例仅磨除乳突尖和鼓骨部分骨质(自茎突根部切除茎突)、轮廓化面神经垂直段至茎乳孔处,术后 1 例面神经功能下降到 II 级,另 1 例面神经功能未受影响。图 3 所示为 1 例颈动脉体瘤切除手术中情况。

全部患者的后组颅神经均有不同程度的受累并予切除,耳蜗均未受累并得以保留。术中发现副神经节瘤组织质地为质韧或质硬表现,血运丰富,与颈内动脉粘连紧密、无法分离。5 例患者以大隐静脉搭桥重建颈内动脉,1 例以人工血管搭桥重建颈内动脉。1 例患者于术后第 2 天发现桥接血管闭塞,患者出现对侧肢体偏瘫,经抗凝治疗及康复治疗患者症状有所恢复。在术后随访中另发现 1 例桥接血管闭塞但该患者未出现临床症状,其余 4 例重建血管通畅。术后随访时间为 4~80 个月,平均 (43.8 ± 31.6) 个月。1 例患者肿瘤于 3 年后复发并再次行手术治疗,随访至今未见复发,其余 5 例未见肿瘤复发,见表 1。



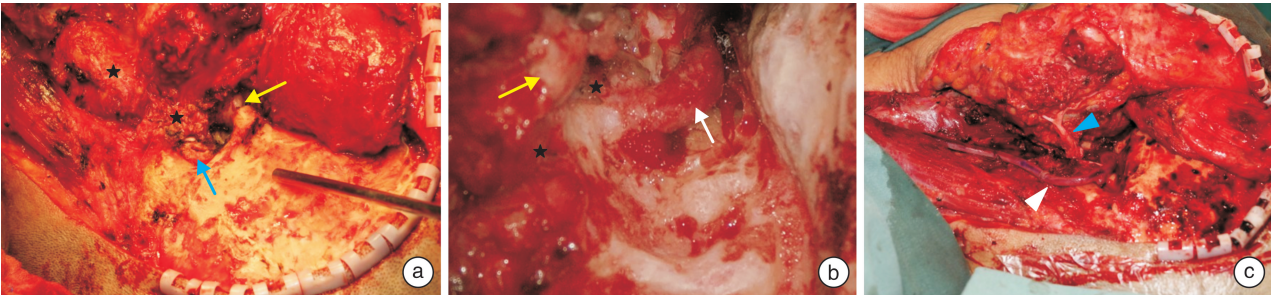
a、b:左侧咽旁至颅底巨大不规则肿物,明显强化,左侧颈内动脉、颈外动脉及颈内静脉被肿瘤包绕并压闭;c:肿瘤位于颈总动脉分叉处,血供丰富;★:肿瘤。

图 1 1 例颈动脉体瘤影像学表现



a~d:右侧咽旁至颅底巨大肿物,血运丰富,增强后明显强化,颈内动脉被肿瘤 360°包绕,颈内动脉管腔受压变小,血管外壁显示不清,管壁与肿瘤无明显间隙;e、f:术后桥接血管管腔呈圆形、造影剂充盈良好,术区无肿瘤残留;★:肿瘤;白色箭头:受压颈内动脉;蓝色箭头:桥接血管。

图 2 1 例颈动脉体瘤影像学表现



a:左侧颈部至颅底巨大不规则形状肿瘤,包绕颈内动脉;b:暴露颞骨段颈内动脉并进一步暴露正常血管壁 2~3 cm;c:以大隐静脉重建颈内动脉并切除肿瘤,桥接血管放置于术腔内;★:肿瘤;黄色箭头:颞下颌关节;蓝色箭头:外耳道;白色箭头:正常颞骨段颈内动脉;白色三角:重建颈内动脉(桥接血管);蓝色三角:向前移位的面神经。

图 3 颈动脉体瘤术中所见

表 1 患者一般资料及手术相关信息

项目	患者 1	患者 2	患者 3	患者 4	患者 5	患者 6
性别	女	男	女	女	男	女
年龄/岁	51	44	55	24	25	40
侧别	L	L	L	L	R	L
病程/年	10	10	0.8	0.3	0.7	11
诊断	颈动脉体瘤	颈动脉体瘤	颈动脉体瘤	颈静脉孔区副神经节瘤	颈动脉体瘤	颈动脉体瘤
肿瘤大小/cm	10.0×8.0	8.0×7.0	8.0×7.0	4.8×4.1	5.1×2.5	6.5×4.9
肿瘤质地	质韧	质韧	质韧	质硬	质硬	质硬
重建血管	大隐静脉	大隐静脉	大隐静脉	人工血管	大隐静脉	大隐静脉
手术入路	Type A+B	Type A+B	Type A+B	Type A	Type A+B	颈侧入路
手术分期	I 期	I 期	I 期	II 期	I 期	I 期
影像学肿瘤与 ICA 关系	包绕	包绕	包绕	包绕	包绕	包绕
耳蜗	保留	保留	保留	保留	保留	保留
术中面神经	前移	前移	前移	前移	轮廓化	轮廓化
术前面神经功能	I	I	I	I	I	I
术后面神经功能	I	II	III	I	II	I
受累后组颅神经	IX-XII	XII	IX、X	X-XII	IX-XII	IX、X、XII
随访时间/月	36	80	79	48	16	4
重建血管随访结果	通畅	通畅	急性闭塞	迟发性闭塞	通畅	通畅

3 讨论

本文主要回顾性分析了 6 例于我院行头颈部副神经节瘤切除术并行颈内动脉重建术患者的临床资料,介绍了手术技术及术后效果。5 例患者采用大隐静脉行颈内动脉搭桥重建术,1 例采用人工血管重建颈内动脉。长期随访中,除 1 例肿瘤复发外,其余肿瘤均得到彻底切除。术后 1 例重建血管发生急性血管闭塞、1 例发生迟发性闭塞,余重建血管通畅。

颈内动脉搭桥重建术是侧颅底手术体系中的重要技术之一,对于该区域副神经节瘤而言适用于以下情况:①肿瘤包绕重要血管且无法分离;②肿瘤累及重要血管,经术前评估按治疗计划需要一并切除;③颈内动脉被肿瘤阻塞,引起脑缺血性症状

或术前有脑血管储备明显下降的证据;④术中发现肿瘤质地韧硬血管粘连明显分离时出现颈内动脉意外损伤,动脉不能直接缝合修复^[5]。常规手术中,在充分暴露肿瘤边界和受累颈内动脉后,进一步游离颈内动脉的近端和远端约 2 cm 的正常血管,在保证切缘的基础上夹闭两端正常血管,将肿瘤及受累动脉段切除,再进行动脉重建。这种方法虽仅需阻断血流一次,但时间较长,发生缺血性脑病的风险较高。为此郑月宏团队提出了“预重建技术”,具体为:首先部分阻断颈总动脉,将大隐静脉与颈总动脉行端侧吻合,夹闭大隐静脉远端并开放颈总动脉,恢复大脑血供,随后阻断颈内动脉远心端,将大隐静脉另一端与颈内动脉行端端吻合,开放重建的血管,恢复大脑供血;最后将肿瘤连同受

累动脉段一并切除^[6-7]。“预重建技术”的优势在于分次阻断大脑供血,每次时间较常规搭桥手术短,一定程度上降低了发生脑卒中的风险。本研究中 6 例颈内动脉搭桥术均采用“预重建技术”完成。其中 1 例患者术后第 2 天出现对侧肢体偏瘫,影像学检查发现搭桥血管内血栓形成,分析原因可能与手术及麻醉时间长、手术复杂致术中反复牵拉血管、术后入 ICU 病房致长时间卧床、术后血流动力学改变等因素有关,因患者生命体征及血流动力学不稳定未行取栓术,经抗凝治疗及康复治疗,患者偏瘫情况有一定恢复。值得注意的是,该患者术前 DSA+BOT 为阴性。DSA+BOT 仍是目前评估颈内动脉情况、颈内动脉与肿瘤之间的相关性、颅内侧支循环情况的金标准,但如既往文献所述,该检查方法存在较高的假阴性,即 DSA+BOT 检查中阻断颈动脉后患者无明显不适,术后搭桥血管堵塞或结扎动脉后仍然发生了脑缺血事件^[8-9]。考虑到术后发生血栓及脑缺血后遗症的高风险,在具备颈内动脉搭桥重建条件的情况下应避免直接结扎颈内动脉。此外,本组中有 1 例患者在术后随访中发现桥接血管闭塞,但未出现颅内并发症,考虑与健侧颅内血管代偿并建立了有效的侧支循环有关。既往文献对桥接血管发生迟发性闭塞而患者无症状的类似病例也有报道^[10-11]。Numata 等^[12]通过彩色多普勒超声检查发现在颅内外动脉重建术后 20 个月时形成了基底动脉经 Willis 环到大脑中动脉的侧支循环通路,提示即使发生了术后迟发性的移植血管闭塞,也为颅内侧支循环的建立提供了一定的时间和机会,说明颈动脉搭桥重建术在侧颅底肿物切除术中的意义重大。

在头颈部副神经节瘤手术中进行颈内动脉搭桥术的另一个难点在于如何暴露两端足够长度的正常血管。颈内动脉自颈总动脉分出后至入颞骨前,外侧有颈内静脉、颈外动脉及分支和后组颅神经等软组织,一般经颈侧入路即可暴露和进行手术操作,如本研究中的病例 6。当颈内动脉进入颈动脉管入口时,其后外侧毗邻茎乳孔,即面神经出颞骨处,既往为暴露此处颈内动脉需要采取颞下窝手术 Type A 入路,包括岩骨次全切除术、面神经前移、术腔封闭等步骤,术后患者将丧失传导性听力并可能出现面神经功能障碍。近年来,经过不断积累和总结经验发现,对于影像学上提示上界到达颈内动脉管入口水平但未进入颈内动脉管内的肿瘤,可以仅行乳突及鼓骨部分切除术,显露面神经垂直段至茎乳孔部分并轮廓化面神经骨管,于茎突根部切除茎突,在充分显露肿瘤上极后,于临近颈内动脉管口处暴露健康血管段供吻合,这种操作一方面减少了面神经前移造成的损伤,另一方面保留了气导听力,如本研究中的病例 5。颈内动脉进入颞骨

内即被骨管紧密包绕并向内前方向走行,其外侧是咽鼓管、颞下窝软组织及颞颌关节。如手术需要暴露颞骨垂直段颈内动脉,可选择 Type A 入路。如需暴露颞骨水平段颈内动脉,则可在岩骨次全切除术的基础上,进一步打开并切除部分颞颌关节、暴露颞下窝、封闭咽鼓管、去除部分颅底骨质,即 Type B 入路。对于体积巨大的副神经节瘤,可能需要暴露颈段至颞骨水平段的颈内动脉,单一手术入路难以完成,此时需要采用 Type A+B 联合入路的术式,通过向颞区及颈部延伸切口,进一步扩大暴露的术区范围,弥补单一入路显露不足的问题。手术入路的选择需要术前充分、详细地阅读影像学资料,明确肿瘤的位置和边界,肿瘤与重要结构的关系,颈内动脉的受累程度,面神经需要显露的范围,以及迷路的保留与否等,在透彻理解侧颅底手术入路的基础上根据术中情况灵活变通调整手术方案。对于侵犯颅内的副神经节瘤而言分期手术是保证患者安全的重要策略,I 期手术中切除硬膜外肿瘤,避免脑脊液漏的发生,同期行颈内动脉搭桥术,周围用脂肪填塞予以保护搭桥血管;II 期手术中切除病变硬脑膜及颅内占位并修补缺损硬脑膜。本研究中 1 例患者(病例 4)即采用该方法在 I 期手术中进行颈内动脉重建,II 期切除硬膜内肿瘤时再次分离颈内动脉过程顺利、颈内动脉保护完整,术后患者恢复良好。

近年来随着血管内介入治疗技术的不断发展,颈内动脉支架植入技术也得到了快速发展,逐渐应用在头颈部副神经节瘤的手术中^[13]。有研究提出在复杂副神经节瘤手术前进行颈内动脉支架植入术可减少术中损伤颈内动脉的风险,降低动脉重建的比例,并减轻术后颈内动脉狭窄、栓塞、破裂致严重并发症的风险^[14-15]。既往学者提出术前放置颈内动脉支架或进行血管闭塞并搭桥的情况包括:①肿瘤呈 270°~360°包绕颈内动脉,涉及岩骨段时放宽至 180°;②血管造影提示颈内动脉颈段远端及岩骨段节段性狭窄或管壁不规则;③既往放疗或手术治疗史;④同侧多发病变;⑤单侧颈内动脉,颅内侧支循环不佳^[13-14,16]。放置支架前即开始使用抗血小板治疗,支架放入后 4~6 周进行肿瘤切除手术,围手术期给予低分子肝素抗凝治疗,术后患者需终身服用抗血小板药物。术前进行颈内动脉支架植入是累及颈内动脉的颅底肿瘤切除手术的巨大进步,提高了手术的安全性。但是在处理一些特殊情况时,如血管严重弯曲变形、血管已被肿瘤压闭、血管走行难以追溯、血管壁被肿瘤侵犯甚至形成血管内瘤栓等,行颈内动脉支架植入术存在极大困难。此外,为预防术后支架内形成血栓和支架闭塞,术后患者需终身服用抗血小板药物,增加了出血风险,尤其对于年轻患者来说风险更大、代价更

高。因此,目前动脉支架植入术仍无法适用于全部的累及颈内动脉的头颈部副神经节瘤手术中,不能完全替代颈内动脉搭桥重建技术。本研究中的副神经节瘤范围较大、情况复杂,颈内动脉均被包绕在瘤体中、受到不同程度的累及和压迫,血管走行迂曲,甚至被压闭导致在影像学上无法识别,在这种情况下放置动脉支架的困难程度和发生并发症的风险极高,因此,本组病例均选择了血管搭桥手术。

如上所述,无论血管重建术或血管内支架植入术均存在相应的风险,因此,在术前影像学检查中提示颈内动脉受压迫但形变不重者,在做好紧急事件处理预案后,应首先尝试将肿瘤沿颈内动脉两层外膜间剥离下来。剥离过程要非常小心、仔细,避免损伤血管肌层,以防血管破裂形成动脉瘤或动脉夹层等。剥离后的颈内动脉周围应填塞脂肪或肌肉组织进行保护。经长期随访观察,采用剥离技术的血管未见发生狭窄、闭塞或明显形变,患者无脑血管事件发生。如在剥离过程中出现血管破裂,可缝合漏点,或采用血管支架或补片进行修补,或行血管重建手术^[17]。剥离技术的优势在于维持了生理性脑供血途径、避免了异物植入及因取自体血管产生的额外创伤,但剥离技术需要术者具有丰富的手术经验和显微操作技术,对手术团队的配合度要求较高。肿瘤组织未累及血管肌层是肿瘤能与血管成功分离的前提条件,目前常用的影像学检查手段的分辨率尚不能提供此类信息。肿瘤组织是否可与血管剥离主要依靠肿瘤的性质、肿瘤对血管的包绕情况、血管变形程度及肿瘤质地等来判断,对于术者来说极具挑战。最近发展起来的血管壁成像技术,结合高分辨率MRI,可用于显示大动脉血管壁形态特征、血管壁病变情况及血管内狭窄程度。研究报道该技术对颈内动脉及颅内血管具有较好的成像能力,在评估血管病变的严重程度、预测未来病情发展和预后方面较普通影像学检查更具优势^[18-19]。血管壁成像技术用于头颈部副神经节瘤术前评估颈内动脉的应用价值有待探索和明确,未来有望利用该技术在术前明确肿瘤与动脉管壁间的界限,辅助制定合理的手术方案,提高手术的安全性,降低术后发生颈内动脉相关并发症的风险。

4 结论

颈动脉搭桥重建术是头颈部副神经节瘤切除术中的重要技术,该技术的发展提高了头颈部副神经节瘤的根治率,同时降低了脑血管事件的发生率。“预重建技术”以分次夹闭颈动脉的方法缩短了单次暂停大脑血流的时间,一定程度上降低了发生脑缺血事件的风险。但该技术的不足之处在于:颈内动脉搭桥重建技术的门槛相对较高,需要多学科团队的缜密协作,整体手术时间长,重建后血管

存在闭塞风险。因此,未来需要建立科学的头颈部副神经节瘤围术期颈动脉的检查及治疗体系,提高手术安全性、降低术后并发症的风险。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Fernández-de Thomas RJ, De Jesus O. Glomus Jugulare[M]. Treasure Island(FL): StatPearls Publishing, 2024.
- [2] Sandow L, Thawani R, Kim MS, et al. Paraganglioma of the Head and Neck: A Review[J]. Endocr Pract, 2023, 29(2): 141-147.
- [3] Nishioka H. SECTION VIII, part 1: results of the treatment of intracranial aneurysms by occlusion of the carotid artery in the neck[J]. J Neurosurg, 1966, 25(6): 660-682.
- [4] 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, 2016, 38(Suppl 1): E1562-E1567.
- [5] Yang T, Tariq F, Chabot J, et al. Cerebral revascularization for difficult skull base tumors: a contemporary series of 18 patients[J]. World Neurosurg, 2014, 82(5): 660-671.
- [6] 顾光超, 刘志丽, 刘暴, 等. 恶性颈动脉体瘤的外科治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2020, 35(3): 183-186.
- [7] Gu GC, Wang Y, Liu B, et al. Distinct features of malignant carotid body tumors and surgical techniques for challengeable lesions: a case series of 11 patients[J]. Eur Arch Oto Rhino Laryngol, 2020, 277(3): 853-861.
- [8] Whisenant JT, Kadkhodayan Y, Cross DT 3rd, et al. Incidence and mechanisms of stroke after permanent carotid artery occlusion following temporary occlusion testing[J]. J Neurointerv Surg, 2015, 7(6): 395-401.
- [9] Standard SC, Ahuja A, Guterma LR, et al. Balloon test occlusion of the internal carotid artery with hypotensive challenge[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1995, 16(7): 1453-1458.
- [10] Chen WL, Zhou B, Pan CB, et al. Comparison of 3 techniques of surgical treatment of carotid body tumors[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2021, 131(6): 643-649.
- [11] Ma DY, Liu LZ, Yao H, et al. A retrospective study in management of carotid body tumour[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2009, 47(6): 461-465.
- [12] Numata T, Konno A, Takeuchi Y, et al. Contralateral external carotid-middle cerebral artery bypass for carotid artery resection[J]. Laryngoscope, 1997, 107(5): 665-670.
- [13] 王菁菁, 刘世贤, 于栋祯, 等. 颈内动脉支架在颅底手术中的应用[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(7): 835-842.

研究通过术前仔细阅片,判断岩下窦是否通畅,术中分别相应采取岩下窦隧道填塞和推压术,有效控制岩下窦出血,无论是岩下窦隧道填塞或推压术,术后出血平均在500 mL以内,远低于目前报道该手术的出血情况^[14]。说明岩下窦隧道填塞和推压术均能有效控制岩下窦出血。

LCN功能的保护对术后患者生活质量影响重大,由于肿瘤同LCN关系密切,本研究中术前C1-C2期LCN功能障碍7例(17.1%)和C3-D期LCN功能障碍13例(27.7%),应用FN移位技术和岩下窦隧道填塞术有效控制岩下窦出血,手术视野清晰,并能尽可能保留颈静脉球内侧壁,最大程度避免LCN损伤,术后2组新发LCN功能受损分别为2例(4.9%,C1-C2)和4例(8.5%,C3-D),研究表面对JFP患者早期行手术治疗,并减少LCN的损伤。

本研究通过较大样本总结了JFP发病特点,并应用首创的无张FN前移位和岩下窦隧道填塞术,在手术切除JFP时,对FN和LCN、出血处理更为游刃有余,能够提高患者预后。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Prasad SC, Mimouni HA, Khardaly M, et al. Strategies and long-term outcomes in the surgical management of tympanojugular paragangliomas [J]. Head Neck, 2016, 38(6): 871-885.
- [2] Fisch U. Infratemporal fossa approach to tumours of the temporal bone and base of the skull [J]. J Laryngol Otol, 1978, 92(11): 949-967.
- [3] Medina M, Prasad SC, Patnaik U, et al. The effects of tympanomastoid paragangliomas on hearing and the audiological outcomes after surgery over a long-term follow-up [J]. Audiol Neurotol, 2014, 19(5): 342-350.
- [4] House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system [J]. Otolaryngol-head Neck Surg, 1985, 93(2): 146-147.
- [5] Fisch U. Infratemporal fossa approach for glomus tumors of the temporal bone [J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1982, 91(5 pt 1): 474-479.
- [6] 孔德弟, 戴春富. 颞下窝A型径路中面神经无张前移位的手术技巧 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 36(7): 549-552.
- [7] Jang M, Liu H, Dai C. The application of sigmoid sinus tunnel-packing or push-packing of the inferior petrous sinus in the microsurgical management of jugular paragangliomas [J]. Otol Neurotol, 2018, 39(2): e166-e172.
- [8] Leonetti JP, Anderson DE, Marzo SJ, et al. Facial paralysis associated with glomus jugulare tumors [J]. Otol Neurotol, 2007, 28(1): 104-106.
- [9] Makek M, Franklin DJ, Zhao JC, et al. Neural infiltration of glomus temporale tumors [J]. Am J Otol, 1990, 11(1): 1-5.
- [10] Fisch U. Current surgical treatment of intratemporal facial palsy [J]. Clin Plast Surg, 1979, 6(3): 377-388.
- [11] Brackman D, Kinney S, Fu K. Glomus tumor: diagnosis and management [J]. Head Neck Surg, 1987, 9(5): 306-311.
- [12] Jackson CG, Glasscock ME 3rd, Nissen AJ, et al. Glomus tumor surgery: the approach, results, and problems [J]. Otolaryngol Clin North Am, 1982, 15(4): 897-916.
- [13] Chen JQ, Tan HY, Wang ZY, et al. Strategy for facial nerve management during surgical removal of benign jugular foramen tumors: Outcomes and indications [J]. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis, 2019, 136(3S): S21-S25.
- [14] Kong DD, Zhang YB, Li FT, et al. Tension-free anterior rerouting of the facial nerve in management of jugular foramen paragangliomas [J]. Laryngoscope, 2021, 131(12): 2684-2687.
- [15] Bacciu A, Prasad SC, Sist N, et al. Management of the cervico-petrous internal carotid artery in class C tympanojugular paragangliomas [J]. Head Neck, 2016, 38(6): 899-905.
- [16] Prasad SC, Mimouni HA, Khardaly M, et al. Strategies and long-term outcomes in the surgical management of tympanojugular paragangliomas [J]. Head Neck, 2016, 38(6): 871-885.
- [17] Sanna M, Piazza P, de Donato G, et al. Combined endovascular-surgical management of the internal carotid artery in complex tympanojugular paragangliomas [J]. Skull Base, 2009, 19(1): 26-42.
- [18] 王梓年, 李静喆, 何玉奇, 等. 颈部肿瘤手术涉及颈动脉的治疗体会 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 37(7): 570-574.
- [19] Zhu XJ, Shan Y, Guo RC, et al. Three-dimensional high-resolution magnetic resonance imaging for the assessment of cervical artery dissection [J]. Front Aging Neurosci, 2022, 14: 785661.
- [20] Lu M, Zhang H, Liu D, et al. Vessel wall enhancement as a predictor of arterial stenosis progression and poor outcomes in moyamoya disease [J]. Eur Radiol, 2023, 33(4): 2489-2499.

(收稿日期: 2024-03-16)

(上接第807页)

(收稿日期: 2024-03-20)