

保留外中耳结构的颈静脉孔区副神经节瘤 手术探索(附 2 例报道)

宋勇莉¹ 朱正茹¹ 胡健¹ 潘洋洋¹ 邱建华¹ 查定军¹

[摘要] 目的:探讨对经典颞下窝 A 型入路进行技术改良,保留外中耳结构,对于颈静脉孔区副神经节瘤手术治疗的可行性及效果。方法:回顾性分析 2 例接受经迷路下经乳突-上颈部联合入路手术治疗的颈静脉孔区副神经节瘤患者的病例资料,分析患者颈静脉孔区副神经节瘤病变的临床特征,肿瘤切除程度,术后面神经功能及听力保留情况,及术后并发症的发生等。结果:2 例患者均为女性,术后病理均确定为副神经节瘤。患者肿瘤分期分别为:病例 1 C2De1,病例 2 C1De1;2 例患者肿瘤均得到完全切除,术后病例 1 发生感染,遗留鼓膜穿孔及混合性耳聋。病例 2 术后出现左侧轻度面瘫(Ⅱ级),予以对症治疗恢复。随访半年均未见肿瘤残留或复发。结论:对于部分颈静脉孔区副神经节瘤采用迷路下经乳突-上颈部联合入路进行手术治疗,可实现切除肿瘤的同时保留外中耳结构和功能,从而提高患者的生活质量。该术式适用于病变局限于颈静脉孔区,不累及或仅累及颈内动脉垂直段(C1 或 C2),不伴有明显听力下降的副神经节瘤患者。

[关键词] 颈静脉孔区;副神经节瘤;手术治疗;面神经;听力保留;迷路下入路

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2024.09.008

[中图分类号] R739.4 **[文献标志码]** A

Exploration of technique for preservation of external-middle ear structure in surgery of jugular foramen paraganglioma (appended 2 case reports)

SONG Yongli ZHU Zhengru HU Jian PAN Yangyang QIU Jianhua ZHA Dingjun
(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, First Affiliated Hospital of Air Force
Medical University, Xi'an, 710032, China)

Corresponding author: ZHA Dingjun, E-mail: zhadjun@fmmu.edu.cn

Abstract Objective: To investigate the feasibility and effect of the modified surgery of the classic infratemporal fossa type A approach for the surgical treatment of jugular foramen paraganglioma with preservation of the external and middle ear structures. **Methods:** The medical data of 2 patients with jugular foraminal paraganglioma treated by sublabrynthic-transmastoid approach were retrospectively analyzed. The clinical feature, degree of tumor resection, postoperative facial nerve function and hearing retention, and the incidence of postoperative complications were evaluated. **Results:** Two patients were both female, and were pathologically confirmed as paraganglioma. The tumor of case 1 was staged as C2De1, and case 2 as C1De1. Tumors were completely resected in both patients. Case 1 suffered infection after surgery, with residual tympanic membrane perforation and mixed deafness. Case 2 developed mild facial paralysis(grade Ⅱ) after surgery, and recovered after symptomatic treatment. There was no tumor residue or recurrence during half a year of follow-up. **Conclusion:** Surgical treatment of certain paragangliomas in the jugular foramen with a combined sublabrynthic-transmastoid and upper neck approach might achieve both complete resection of the tumor and preserving the structure and function of the outer-middle ear. This procedure is suitable for paragangliomas restricted in the jugular foramen area, with no or limited involvement of the internal carotid artery(C1 or C2), and with no or mild hearing loss.

Key words area of jugular foramen; paraganglioma; surgical treatment; facial nerve; hearing preservation; sublabrynthic approach

颈静脉孔区肿瘤是一种临床少见的侧颅底病变,大部分为生长缓慢的良性病变,如副神经节瘤,神经鞘膜瘤和脑膜瘤等,其中副神经节瘤是颈静脉

孔区最常见的肿瘤。目前关于颈静脉孔区副神经节瘤的治疗方法包括:观察随访,手术切除,放射治疗,其中手术切除是根治颈静脉孔区副神经节瘤的唯一手段。颈静脉孔区是颅底解剖最为复杂的区域之一,其位置深、空间狭小、分布重要的神经和血管,颈静脉孔区副神经节瘤的外科治疗极具挑战

¹空军军医大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科(西安, 710032)
通信作者:查定军, E-mail: zhadjun@fmmu.edu.cn

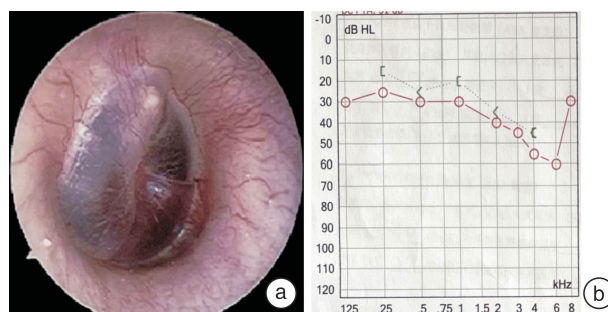
性。1978年,Fisch^[1]教授首次提出颞下窝A型入路用于治疗颈静脉孔区肿瘤的治疗并被广泛应用,目前仍是治疗颈静脉孔区副神经节瘤的主要手术方法。经典的颞下窝A型入路手术需向前移位面神经,封闭外耳道,术后常遗留术后不同程度的面瘫和听力下降。因此对经典颞下窝A径路进行不同程度的改良,并提出新的手术径路^[2-6],从而使部分患者保留面神经和外中耳结构成为可能。本文总结了2例接受手术治疗并保留外中耳结构的颈静脉孔区副神经节瘤患者病例资料,探讨该手术技术的临床价值及可行性。

1 临床资料

1.1 一般资料

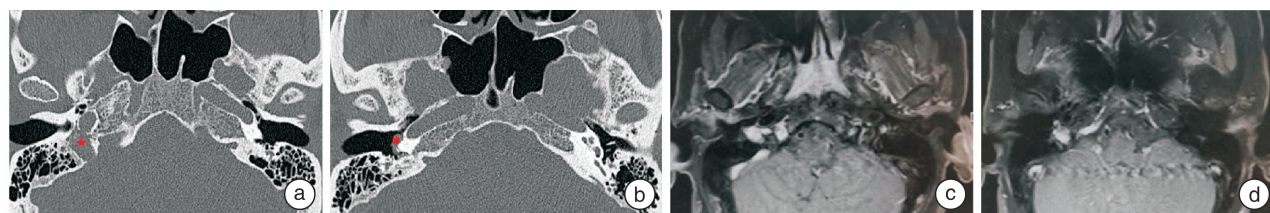
病例1 女,55岁,主因右耳耳鸣10余年,加重1年入院。患者于2011年无明显诱因出现右耳“隆隆”耳鸣,呈节律性,与脉搏一致,不影响正常生活,未予重视。自2020年开始患者自觉右侧耳鸣加重,夜间为主。既往患高血压病史10年,口服硝苯地平缓释片,血压控制可。入院体检:右侧鼓膜完整,鼓膜紧张部前下呈暗红色改变,可见规律搏动(图1a)。神经系统体检:右耳感音神经性聋,面

神经功能双侧Ⅰ级,余颅神经未见明显异常。纯音测听:右耳轻度感音神经性听力损失(平均听阈40 dB HL)(图1b)。颞骨CT示:右侧颈静脉孔扩大,局部骨质吸收,累及中下鼓室,颈静脉球,颈内动脉垂直段后壁(图2a、b);颞骨MRI示:右侧颈静脉孔扩大,可见椭圆形等T1稍高T2高信号,增强呈明显强化,病灶大小1.4 cm×0.6 cm×1.1 cm,边缘较清(图2c、d)。入院后诊断颈静脉孔区副神经节瘤(右,C2De1)。



a:耳镜结果,右侧紧张部前下呈暗红色肿物,可见规律搏动;b:纯音测听,右耳轻度感音神经性耳聋。

图1 病例1耳镜及纯音测听结果



a、b:颈静脉球及颈内动脉垂直段后壁,右侧颈静脉孔区占位性病变,呈虫蚀样改变,累及中下鼓室;c、d:增强MRI提示右侧颈静脉孔区占位性病变,明显强化。

图2 病例1颞骨CT及MRI结果

入院后完善术前准备,于2021年12月1日在局部麻醉下行血管造影及并采用聚乙烯醇栓塞颗粒栓塞肿瘤供血血管(颈外动脉分支咽升动脉),于2021年12月3日在全麻下行右侧迷路下经乳突-上颈部联合入路颈静脉孔区副神经节瘤切除术。术中行面神经监测,术中见:肿瘤累及颈静脉球体及后下鼓室,颈内动脉垂直段后壁骨质侵蚀。术中分块完全切除肿瘤,取颞肌筋膜修复鼓室后下壁,封闭鼓室及面隐窝,取腹部脂肪填充术腔,术后病理结果提示:(右侧颈静脉孔区)梭形细胞肿瘤,符合副神经节瘤。

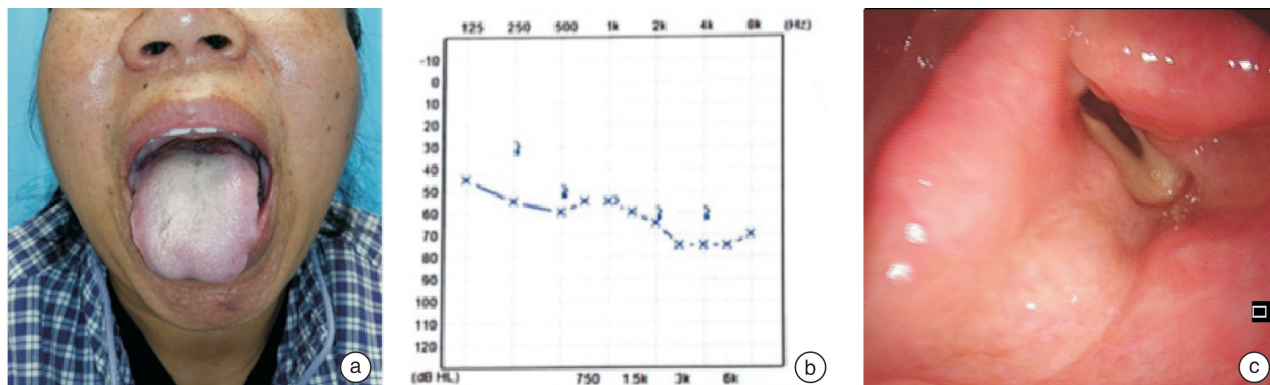
病例2 女,50岁,主因发现左侧舌体萎缩2年,左耳听力下降2个月入院。患者于2021年发现左侧舌体萎缩,未进一步诊治,2023年1月患者出现左耳听力下降,伴耳鸣。既往右耳听力下降15年,诊断感音神经性耳聋(极重度);高血压病8年,口服药物治疗。入院体检:双侧鼓膜完整,双

侧面神经功能Ⅰ级,左侧舌体萎缩(图3a),声音嘶哑,双侧耸肩有力,纯音测听:左耳中重度感音神经性耳聋(平均气导听阈62.5 dB HL)(图3b),右耳极重度感音神经性耳聋(平均气导听阈91.5 dB HL),喉镜:左侧声带麻痹(图3c)。颞骨HRCT示:左侧颈静脉孔扩大,见团块状软组织包块,边界不清,增强明显强化,病灶大小2.1 cm×1.7 cm×2.9 cm,边界欠清,局部颞骨乳突部及岩骨骨质吸收破坏。病灶轻度包绕左侧茎突,向前、向下推挤咽旁间隙,使之变窄(图4a、b)。颞骨MRI示:左侧颈静脉孔区见轻度不均匀强化结节影,大小2.0 cm×1.6 cm×2.1 cm(图4c~e)。入院后诊断颈静脉孔区副神经节瘤(右,C1De1)。

入院后完善术前准备,于2023年3月8日在全麻下行左侧迷路下经乳突-上颈部联合入路颈静脉孔区副神经节瘤切除术,右耳人工耳蜗植入术。术中行面神经监测,术中见:肿瘤累及颈静脉球体

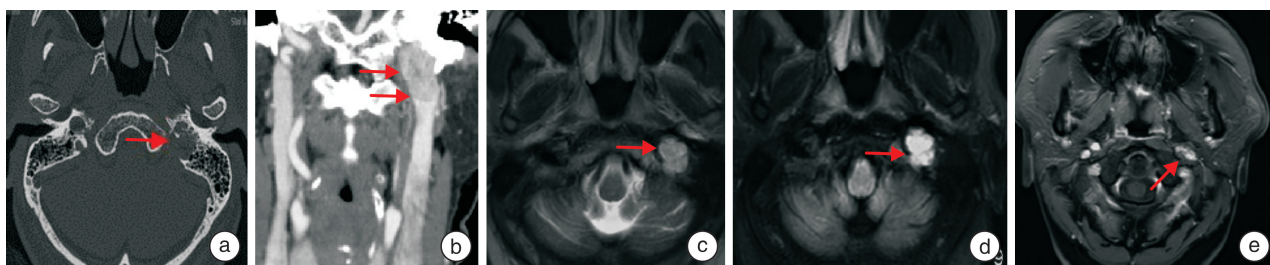
并向下沿颈内静脉延伸,累及部分颞骨乳突部,包绕茎突。术中分块完全切除肿瘤,取腹部脂肪填塞

术腔,术后病理结果提示:(左侧颈静脉孔区)符合副神经节肿瘤。



a:左侧舌体萎缩;b:纯音测听:左耳中-重度感音神经耳聋;c:喉镜提示左侧声带麻痹。

图3 病例2术前检查及纯音测听结果



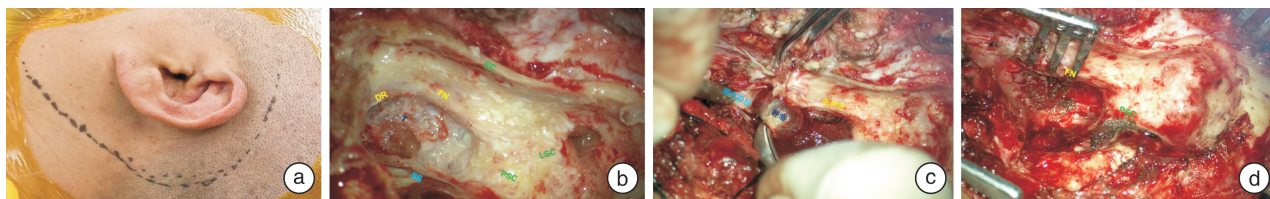
a、b:左侧颈静脉孔区占位病变,边界不清,明显强化,局部颞骨乳突部及岩骨骨质吸收破坏,病灶轻度包绕左侧茎突,并沿颈内静脉上段向下延伸;c、d:颞骨MRI,左侧颈静脉孔区见T1稍高T2高信号;e:轻度不均匀强化结节影。

图4 病例2颞骨CT及MRI结果

1.2 手术方法

全麻下平卧位手术,手术侧垫肩,头旋向对侧,置乳突平面于接近水平面。沿耳后做“?”形切口,上方距耳廓上缘约2 cm,后方至耳后沟后约4 cm,下方至甲状软骨水平,向前翻起颞肌骨膜瓣并固定,行常规乳突轮廓化,保留外耳道后壁,然后进一步轮廓化面神经乳突段,沿面神经后方小心磨除后半规管下、面神经垂直段后下、乙状窦前方的骨质,及颈静脉孔周围的骨质暴露肿瘤。如果肿瘤累及鼓室,则开放面隐窝,磨除后下鼓室外侧骨质

暴露鼓室内肿瘤,磨除乳突尖及部分第一颈椎横突,于乙状窦上曲部与颞骨之间填塞速极纱压闭乙状窦,分离并结扎颈内静脉并向上分离至近颈静脉球处;然后于乙状窦降部靠近下曲部处切开乙状窦前壁,填塞岩下窦,最后将颈内静脉球外侧壁及肿瘤一并切除,保留颈静脉球内侧壁,彻底止血,检查术腔未见肿瘤残留,取腹部脂肪或带蒂颞肌填塞术腔,分层缝合皮下及皮肤各层,伤口加压包扎(图5)。



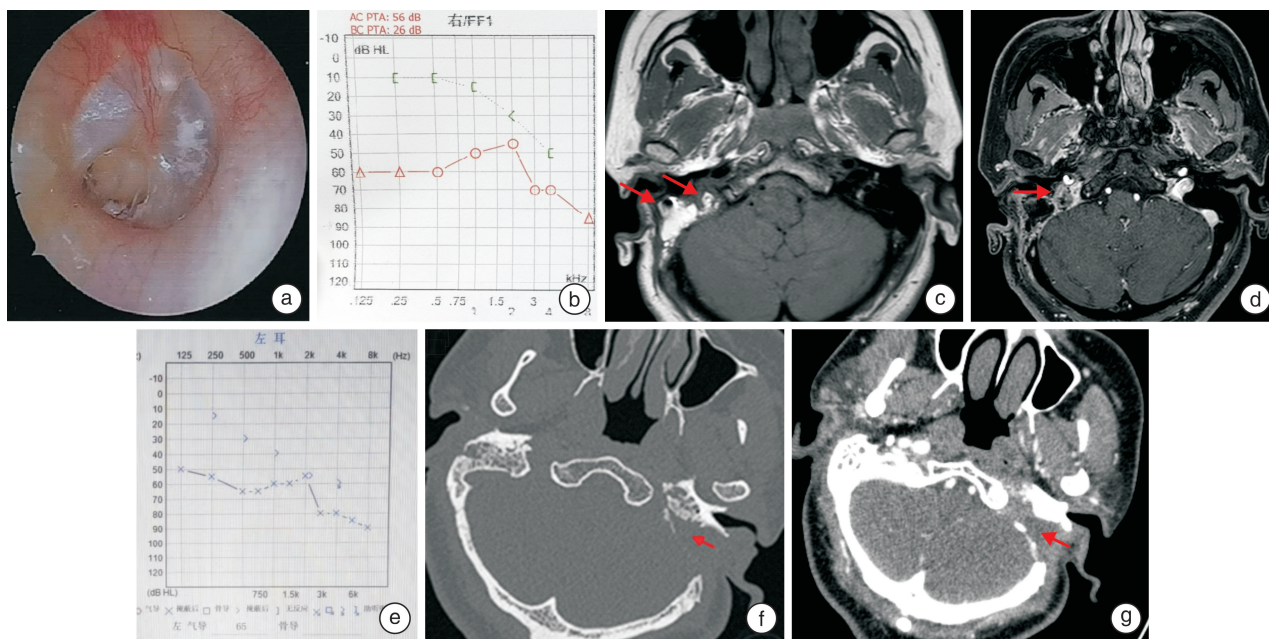
a:做耳后“?”形切口;b:乳突轮廓化,保留外耳道后壁,轮廓化面神经乳突段,磨除颈静脉孔区周围骨质,暴露肿瘤;c:切除肿瘤;d:切除肿瘤后术腔。EC:外耳道;FN:面神经;DR:二腹肌嵴;PSC:后半规管;LSC:外半规管;SS:乙状窦;T:肿瘤。

图5 术中情况

2 结果

2例患者肿瘤均完全切除,术后病理结果提示副神经节肿瘤。病例1在术后5d出现患耳疼痛,流脓,体检发现右侧鼓膜紧张部穿孔,残余鼓膜充血,鼓室内见大量分泌物,给予盐酸左氧氟沙星滴耳液滴耳,3次/d,全身抗炎治疗,5d后患者流脓缓解,随访半年,耳镜提示鼓膜穿孔(图6a),纯音

测听提示混合性聋(平均气导听阈 56.25 dB HL,平均骨导听阈 26.25 dB HL)(图6b),颞骨 MRI 未见肿瘤残留或复发(图6c、d)。病例2术后出现左侧轻度面瘫(HB II级),予以对症治疗后恢复。术后半年听力(平均气导听阈 65 dB HL)与术前无明显下降(图6e),颞骨 HRCT 未见明显肿瘤残留或复发(图6f、g)。



a:病例1术后耳镜;b:病例1术后纯音测听;c、d:病例1术后颞骨MRI;e:病例2术后纯音测听;f、g:病例2术后颞骨HRCT。

图6 2例患者术后复查情况

3 讨论

副神经节瘤是颈静脉孔区最常见的肿瘤,其生长缓慢,但血供丰富,具有一定的侵袭性,可累及比邻的神经血管。颈静脉球顶部血管外膜存在类似颈动脉体化学感受器的血管结构,称为颈静脉球体(glomus jugularis),颈静脉孔区副神经节瘤起源于颈静脉球副交感神经系统化学感受器副神经节的嗜细胞。这类嗜细胞也可分布于舌咽神经鼓室支(Jacobson神经)及迷走神经耳支(Arnold神经)的走行区。起源于鼓室的副神经节瘤称为鼓室体瘤,源于或累及颈静脉球体称为鼓室-颈静脉球瘤。颈静脉孔区副神经节瘤每年发病率约为1/1 300 000,好发于40~50岁,女性发病率为男性的2~3倍,最常见的临床表现包括搏动性耳鸣,听力下降,其中约70%的颈静脉孔区副神经节瘤患者主诉搏动性耳鸣,其他症状包括外耳道/中耳肿物,面神经麻痹,进食呛咳及声音嘶哑,吞咽困难和患侧舌体萎缩等,少数肿瘤释放大量儿茶酚胺,引起血压升高、头痛、心悸、出汗等,类似嗜铬细胞瘤。根据病变范围及重要结构受累程度的不同,多位学者提出颞骨

副神经节瘤的临床分型,其中以Fisch^[1]提出的颞骨副神经节瘤分型被广泛应用,其中A、B型为鼓室体瘤分型,C、D型为颈静脉球体瘤分型。此外,戴春富团队根据颈静脉孔副神经节瘤生长方式及是否累及岩下窦,提出球内生长型和球外生长型的分型。大多数肿瘤向颈静脉球腔内生长,颈静脉球内充满肿瘤并阻塞岩下窦,将其命名为球内生长型;肿瘤以球腔外生长为主,岩下窦呈开放状态,颈静脉球为血液充盈,将其命名为球外生长型。针对2种类型的副神经节瘤,手术处理方式不同,球外生长型肿瘤可采取乙状窦隧道填塞法控制岩下窦的出血;球内生长型肿瘤可采用推压法控制岩下窦出血^[7]。

手术是根治颈静脉孔区肿瘤的唯一方式,手术治疗目标是最大限度切除肿瘤的同时尽量保留颅神经功能,减少术后并发症。根据肿瘤生长方式及累及范围的不同,手术方式不同,包括外侧入路(包括颞下窝A型入路、经颈-乳突入路、迷路入路、耳蜗入路以及各种改良入路等),后方入路(包括乙状窦后入路、远外侧入路),前方入路(包括Fisch B型

和 C 型颞下窝入路)等^[8-9]。其中颞下窝 A 型入路是目前应用最广泛的术式,该入路通过去除外中耳结构,向前移位面神经可充分暴露颈静脉孔区域,控制颈内动脉,从而实现充分的肿瘤暴露和切除,避免严重并发症,被认为是切除 C 型及 D 型颈静脉球瘤的理想路径^[1]。但由于需要移位面神经及封闭外耳道,患者术后常伴有不同程度的听力下降及面神经功能障碍,明显影响患者生活质量。因此,近年来,学者们不断尝试改良该术式或探索新的术式,以保留患者术后面神经功能和听力,包括面神经部分移位,面神经桥技术、非张力面神经前移位技术等^[2-6,10-11]。在大部分颈静脉孔区副神经节瘤手术对于重要解剖结构的保护如:大脑、临近大血管、面神经及后组颅神经的保护一直以来都优先于听力的保留,术中封闭外耳道和咽鼓管,破坏中耳结构,导致永久性的传导性耳聋。近年来,随着侧颅底手术技术的进步,不同学者也开始尝试保留颈静脉孔区副神经节瘤患者术后听力的技术,包括面神经桥+鼓室成形,胸锁乳突肌重建鼓室后下壁,或保留外中耳结构等^[12]。

本文中的 2 例患者术前面神经功能均正常,听力下降程度较轻,影像学检查显示病变主要局限于颈静脉孔区,不累及或仅累及下鼓室,颈内动脉垂直段后壁受累,因此我们采用了迷路下经乳突-上颈部入路进行手术,术中通过磨除面神经后、后半规管下方的骨质,同时磨除第一颈椎横突,暴露颈静脉孔区肿瘤,术中完全切除肿瘤,并保留了外中耳结构和面神经功能。Maniglia 等^[13]首次提出迷路下入路可用于颈静脉孔区副神经节瘤的切除,该入路通过磨除乙状窦脑膜前,颈静脉球顶及外耳道后壁下缘与面神经骨管之间的骨质从而暴露迷路下间隙及颈静脉孔区。此后不同的学者也证实该入路可用于部分颈静脉孔区肿瘤手术,包括神经鞘瘤、骨瘤或其他肿瘤等,获得满意的肿瘤切除效果,可以更好地保留患者术后面神经功能和听力^[14-16]。Borba 等^[17]提出应用迷路下入路切除颈静脉孔区副神经节瘤,认为在部分副神经节瘤患者可不移位面神经,保留外耳道及中耳的结构的情况下完全或大部分切除肿瘤。Gjuric 等^[18]认为经过严格的病例选择,迷路下入路可以获得满意的肿瘤切除率和面神经功能,同时,对于迷路下入路术中病变范围显露不充分的患者可以很容易改行颞下窝 A 型入路从而实现肿瘤切除。综上,本研究认为通过严格评估,迷路下经乳突-上颈部入路可以应用于部分颈静脉球瘤的手术治疗,该入路可充分暴露迷路下及颈静脉孔区域,但对颈内动脉水平段显露受限,因此适用于病变局限于颈静脉孔区,颈内动脉未受累或垂直段局限受累(C1 或 C2),未伴有明显听力下降的患者,对于颈内动脉水平段明显

受累(C3 及以上)的患者不建议采用此径路。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Cokkeser Y, Brackmann D, Fayad J. Conservative facial nerve management in jugular foramen schwannomas[J]. Am J Otolaryngol, 2000, 21(2): 270-274.
- [4] 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(3): S21-S25.
- [5] Jackson CG. The infratympanic extended facial recess approach for anteriorly extensive middle ear disease: a conservation technique [J]. Laryngoscope, 1993, 103(4 Pt 1): 451-454.
- [6] Odat H, Shin SH, Odat MA, et al. Facial nerve management in jugular paraganglioma surgery: a literature review [J]. J Laryngol Otol, 2016, 130(3): 219-224.
- [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] Fayad JN, Keles B, Brackmann DE. Jugular foramen tumors: clinical characteristics and treatment outcomes [J]. Otol Neurotol, 2010, 31(2): 299-305.
- [9] 李伟, 冯奕思, 戴春富. 颈静脉孔区副神经节瘤的临床表现及干预策略 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(7): 895-900.
- [10] 殷悦, 赵杨, 田旭, 等. 不同面神经处理方式应用于颈静脉孔区肿瘤切除术效果分析 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2024, 38(5): 368-371, 375.
- [11] 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.
- [12] Feng GD, Wei XM, Sun HY, et al. Tympanum reconstruction using a sternocleidomastoid flap in patients with lateral skull base lesions: surgical technique and clinical report [J]. Head Neck, 2020, 42(10): 2821-2829.
- [13] Maniglia AJ, Sprecher RC, Megerian CA, et al. Inferior mastoidectomy-hypotympanic approach for surgical removal of glomus jugulare tumors: an anatomical and radiologic study emphasizing distances between critical structures [J]. Laryngoscope, 1992, 102(4): 407-414.

- and Immunoscore in cancer prognosis and therapeutic efficacy[J]. *Nat Rev Cancer*, 2020, 20:662-680.
- [47] Calsina B, Piñero-Yáñez E, Martínez-Montes ÁM, et al. Genomic and immune landscape Of metastatic pheochromocytoma and paraganglioma[J]. *Nat Commun*, 2023, 14(1):1122.
- [48] Gao X, Yamazaki Y, Pecori A, et al. Histopathological analysis of tumor microenvironment and angiogenesis in pheochromocytoma [J]. *Front Endocrinol*, 2020, 11:587779.
- [49] Zethoven M, Martelotto L, Pattison A, et al. Single-nuclei and bulk-tissue gene-expression analysis of pheochromocytoma and paraganglioma links disease subtypes with tumor microenvironment[J]. *Nat Commun*, 2022, 13(1):6262.
- [50] Tufton N, Hearnden RJ, Berney DM, et al. The immune cell infiltrate in the tumour microenvironment of pheochromocytomas and paragangliomas[J]. *Endocr Relat Cancer*, 2022, 29(11):589-598.
- [51] Wu JY, Huang TW, Hsieh YT, et al. Cancer-derived succinate promotes macrophage polarization and cancer metastasis via succinate receptor [J]. *Mol Cell*, 2020, 77(2):213-227. e5.
- [52] Celada L, Cubiella T, San-Juan-Guardado J, et al. Pseudohypoxia in paraganglioma and pheochromocytoma is associated with an immunosuppressive phenotype[J]. *J Pathol*, 2023, 259(1):103-114.
- [53] Batchu S, Hakim A, Henry OS, et al. Transcriptome-guided resolution of tumor microenvironment interactions in pheochromocytoma and paraganglioma subtypes[J]. *J Endocrinol Invest*, 2022, 45(5):989-998.
- [54] Gudgeon N, Munford H, Bishop EL, et al. Succinate uptake by T cells suppresses their effector function via inhibition of mitochondrial glucose oxidation[J]. *Cell Rep*, 2022, 40(7):111193.
- [55] Hadrava Vanova K, Uher O, Meuter L, et al. PD-L1 expression and association with genetic background in pheochromocytoma and paraganglioma[J]. *Front Oncol*, 2022, 12:1045517.
- [56] Yu AZ, Xu XW, Pang YX, et al. PD-L1 expression is linked to tumor-infiltrating T-cell exhaustion and adverse pathological behavior in pheochromocytoma/paraganglioma[J]. *Lab Invest*, 2023, 103(9):100210.

(收稿日期:2024-04-01)

(上接第 822 页)

- [14] Cinibulak Z, Krauss JK, Nakamura M. Navigated minimally invasive presigmoidal suprabulbar infralabyrinthine approach to the jugular foramen without rerouting of the facial nerve [J]. *Neurosurgery*, 2013, 73 (1 suppl operative):ons3-ons15.
- [15] Cinibulak Z, Al-Afif S, Nakamura M, et al. Surgical treatment of selected tumors via the navigated minimally invasive presigmoidal suprabulbar infralabyrinthine approach without rerouting of the facial nerve [J]. *Neurosurg Rev*, 2022, 45(5):3219-3229.
- [16] 张明山, 张宏伟, 谷春雨, 等. 经岩骨入路切除颈静脉孔区肿瘤的临床分析[J]. *中华神经外科杂志*, 2021, 37(11):1097-1101.
- [17] Borba LA, Ale-Bark S, London C. Surgical treatment of glomus jugulare tumors without rerouting of the facial nerve; an infralabyrinthine approach[J]. *Neurosurg Focus*, 2004, 17(2):E8.
- [18] Gjurić M, Bilic M. Transmastoid-infralabyrinthine tailored surgery of jugular paragangliomas [J]. *Skull Base*, 2009, 19(1):75-82.

(收稿日期:2024-02-19)