

## ·临床研究·

# 颈侧后联合入路在颈椎管沟通性肿瘤一期切除手术中的应用

殷勇<sup>1</sup> 张宇<sup>2</sup> 吴笛<sup>1</sup> 陈建<sup>2</sup> 倪兰春<sup>2</sup> 严耀华<sup>2</sup> 杨柳<sup>2</sup> 达鹏<sup>1</sup> 倪昊生<sup>1</sup> 施炜<sup>2</sup>  
吴昊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>南通大学附属医院耳鼻咽喉头颈外科, 南通 226000; <sup>2</sup>南通大学附属医院神经外科, 南通 226000

通信作者: 吴昊, Email: entwuhao@163.com

**【摘要】 目的** 探讨经颈侧后联合入路手术一期切除颈椎管沟通性肿瘤的临床疗效。**方法** 病例系列报告。纳入2015年7月—2022年8月南通大学附属医院12例颈椎管沟通性肿瘤患者, 其中男3例、女9例, 年龄33~74(51.2±11.9)岁; Toyama II b型2例、II c型7例、III b型3例; 肿瘤位于C<sub>2</sub>节段以上4例、C<sub>2-4</sub>节段3例、C<sub>4-7</sub>节段5例。患者均采用颈侧后联合入路一期切除手术治疗: 神经外科采用经典后正中入路, 磨除病变节段半椎板, 切除位于椎管内和椎间孔处的肿瘤; 头颈外科对于肿瘤完全位于下颌骨平面以上者采用颈侧入路, 其余采用单纯颈侧入路切除向椎旁颈部间隙延伸的肿瘤组织, 并与后正中入路会师, 切除顺序为先椎管内、后椎管外。观察肿瘤一次性全切率、手术时间、术中出血量、手术并发症及术后神经症状改善情况, 术后6个月颈椎X线摄片评估脊柱稳定性。**结果** 本组患者肿瘤均一期彻底切除, 肿瘤一次性全切率为12/12。术后病理诊断: 神经鞘瘤10例, 软骨瘤和神经纤维瘤各1例。手术时间215(183, 315) min, 术中出血120(85, 188) mL。术后并发脑脊液漏1例、局部感染1例, 均经对症处理痊愈后出院。5例患者因切除2个节段半椎板术后佩戴颈托6~12周。术后随访6~90个月, 12例患者均恢复正常生活, 无一例肿瘤复发; 12例中, 有1例患者术后手部麻木缓解不明显、运动功能正常, 其余患者原神经受累症状改善。所有患者术后复查颈椎X线片, 随访期内未见脊柱畸形, 脊柱稳定性良好。**结论** 对于累及颈椎管内外的沟通性肿瘤, 采用耳鼻咽喉-头颈外科和神经外科协作颈侧后联合入路手术, 不仅可以一期彻底切除肿瘤, 还能最大限度地减少对头颈部重要血管神经的损伤以及术后颈椎不稳, 体现了多学科合作的优势。

**【关键词】** 脊髓肿瘤; 颈椎; 颈椎管沟通性肿瘤; 多学科联合手术; 颈侧入路; 后正中入路

## Application of multidisciplinary cooperation in one-stage resection of cervical spinal canal communicating tumors via combined lateral and posterior median cervical approaches

Yin Yong<sup>1</sup>, Zhang Yu<sup>2</sup>, Wu Di<sup>1</sup>, Chen Jian<sup>2</sup>, Ni Laichun<sup>2</sup>, Yan Yaohua<sup>2</sup>, Yang Liu<sup>2</sup>, Da Peng<sup>1</sup>, Ni Haosheng<sup>1</sup>, Shi Wei<sup>2</sup>, Wu Hao<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226000, China; <sup>2</sup>Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226000, China

Corresponding author: Wu Hao, Email: entwuhao@163.com

**【Abstract】 Objective** This study aimed to investigate the clinical efficacy of one-stage resection of cervical spinal canal communicating tumor via combined posterior lateral cervical approaches. **Methods** Case series study. Twelve patients (three males and nine females) with cervical spinal canal communicating tumor were included. They were admitted to Affiliated Hospital of Nantong University from July 2015 to August 2022. The patients aged 33~74 (51.2 ± 11.9). Two patients had Toyama type II b, seven had type II c, and three had type III b. Four patients had tumors above the C<sub>2</sub>

DOI: 10.3760/j.cma.cn101202-20230310-00068

收稿日期 2023-03-10 本文编辑 张萍

引用本文: 殷勇, 张宇, 吴笛, 等. 颈侧后联合入路在颈椎管沟通性肿瘤一期切除手术中的应用[J]. 中华解剖与临床杂志, 2023, 28(12): 793-798. DOI: 10.3760/j.cma.cn101202-20230310-00068.



segment, three in the C<sub>2-4</sub> segments, and five in the C<sub>4-7</sub> segments. All patients accepted combined posterior lateral cervical surgery. A classical posterior median approach was adopted in neurosurgery, and tumors located in the spinal canal and intervertebral foramen were excised after the corresponding vertebral plate was treated. In otolaryngology head and neck surgery, the cervical parotid gland approach was used for tumors located completely above the mandibular plane. A simple lateral cervical approach was performed for the other tumors. Tumors extending to the paravertebral cervical space were removed in the following sequence: first intraspinal canal and extraspinal canal, and then knocked together. The one-time full-resection rate, surgery time, intraoperative blood loss, postoperative neurological symptoms were observed, and spinal stability were evaluated by X-ray film at 6 months after operation. **Results** The one-time total tumor resection rate was 12/12. Postoperative pathological diagnosis was schwannoma in 10 patients, chondroma in one patient, and neurofibroma in one patient. The surgery time was 215 (183, 315) min, and the hemorrhage volume was 120 (85, 188) mL. One patient suffered from leakage of cerebrospinal fluid after surgery, one patient suffered from local infection, and both were discharged after symptomatic treatment. Five patients wore cervical supports for 6–12 weeks after treatment of two segments and semi-lamina. After 6–90 months of follow-up, all patients returned to normal life without tumor recurrence. One of the 12 patients had no obvious relief of hand numbness, but their motion was normal after surgery, whereas other patients showed improvement in the symptoms of original nerve involvement. All patients were reexamined using the films of cervical spine after surgery, and no spinal deformity was found during the follow-up period. All patients had good spinal stability. **Conclusion** For communicating tumors involving the intraspinal and extraspinal cervical spinal canal, the approach combining otorhinolaryngology head and neck surgery and neurosurgery not only completely removes tumors in one stage but also minimizes damage to the important blood vessels and nerves of the head and neck and the instability of the cervical spine, demonstrating the advantages of multidisciplinary cooperation.

**【Key words】** Spinal cord neoplasms; Cervical vertebrae; Cervical spinal canal communicating tumors; Multidisciplinary surgery; Lateral cervical approach; Posterior median cervical approach

颈椎管内外沟通性肿瘤因其生长位置特殊,容易侵犯颈髓、颈部重要的血管和神经,而且影响颈椎的稳定性,其发展后果严重,因此,尽可能早期手术彻底切除肿瘤对于远期控制肿瘤、恢复颈髓神经功能至关重要。由于该解剖部位病变或手术涉及的临床科室并非单一,患者往往会首诊于不同的学科,如神经外科、脊柱外科、耳鼻咽喉-头颈外科等,不同科室基于自身的传承和习惯,处理上各有其侧重点<sup>[1-5]</sup>。对于椎管旁肿瘤体积过大或延伸过远者,如何扩大侧方术野的显露以及处理好颈部的血管和神经,是保证手术一次全切除肿瘤的关键。2015年起,南通大学附属医院耳鼻咽喉头颈外科联合神经外科组建团队,针对原发于颈椎硬膜外或硬膜内、通过椎间孔向外延伸的沟通性肿瘤,采用颈侧后联合入路手术彻底切除。本研究回顾分析 12 例颈椎管沟通性肿瘤患者的手术治疗过程及术后随访资料,探讨经颈侧后联合入路手术一期切除颈椎管沟通性肿瘤的临床疗效,为此类疾病患者的个体化治疗提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)临床及影像学诊断为颈椎管沟

通性肿瘤,Toyama 分型<sup>[6]</sup>为Ⅱb型、Ⅱc型或Ⅲb型;(2)接受颈侧后联合入路手术;(3)术后随访≥6个月。排除标准:病历资料不完整。

### 1.2 一般资料

病例系列报告。纳入 2015 年 7 月—2022 年 8 月南通大学附属医院 12 例颈椎管沟通性肿瘤患者,其中男 3 例、女 9 例,年龄 33~74(51.2±11.9)岁。患者首诊于耳鼻咽喉-头颈外科 5 例、神经外科 6 例、骨科 1 例。肿瘤位于 C<sub>2</sub> 节段以上 4 例, C<sub>2-4</sub> 3 例, C<sub>4-7</sub> 5 例。Toyama 分型<sup>[6]</sup>Ⅱb型 2 例,Ⅱc型 7 例,Ⅲb型 3 例。临床表现为枕颈部疼痛不适 7 例,肩颈部不适疼痛者 6 例,明显夜间痛和平卧痛、坐起活动后疼痛减轻者 1 例,手部麻木、感觉异常者 4 例,病程 1 个月~2 年。12 例患者均行颈颈部增强 MRI 及增强 CT 检查,其中 8 例行 CTA 检查,7 例拍摄颈椎 X 线正侧位片。患者均接受颈侧后联合入路颈椎管沟通性肿瘤切除术。

本研究符合《赫尔辛基宣言》的要求。

### 1.3 手术方法

气管插管静脉复合麻醉。手术体位:Myfield 头架固定患者头部,侧卧位,肿瘤侧在上,尽量伸展颈部,患侧肩部及手臂通用宽胶布向下拉伸固定,暴露颈后部及肿瘤侧颈部。术中根据手术进程调节

手术床的倾斜度,在同一体位下满足不同部位肿瘤及术野的暴露需要(见图 1A)。手术由神经外科和耳鼻咽喉-头颈外科医生联合实施,肿瘤切除顺序为先椎管内后椎管外。

神经外科采用标准后正中入路,剥离一侧的椎旁肌群,尽量保留棘突、棘上韧带、棘间韧带,暴露肿瘤侧半椎板,高速电钻磨除相应的半椎板或颅骨后形成骨窗,显露椎管内肿瘤和硬脊膜囊。对于 II b、II c 型者,首先切开肿瘤包膜送术中快速病理检查,证实为良性肿瘤后,首先行囊内切除法分块切除肿瘤使肿瘤减张,然后轻柔分离紧贴硬脊膜处的肿瘤,在椎间孔处离断肿瘤;对于 III b 型患者需打开硬脊膜暴露肿瘤,同法切除肿瘤后严密缝合硬脊膜。

耳鼻咽喉-头颈外科根据患者肿瘤位置分别采取不同的手术入路:颈部可扪及肿瘤者采用颈侧顺皮纹切口,解剖并保护颈鞘及颈部后组颅神经,于肌间隙分离显露椎旁肿瘤。肿瘤完全位于下颌骨下缘平面以上者采用颈腮腺入路,取腮腺切除术常规 S 型切口,先行解剖腮腺区保留面神经及其分支,切除部分腮腺尾叶,向上拉起下颌骨,切断二腹肌后腹和茎突舌骨肌后扩大术野(见图 1B、1C),再沿组织间隙分离,暴露肿瘤。打开肿瘤包膜,行肿瘤囊内分块部分切除,致使局部松解、减张;再将根部已经游离位于椎旁的肿瘤组织自颈部切口完整取出;尽量保留载瘤神经的完整性,最后与后正中入路会师。术中联合应用显微镜与神经内镜,镜下彻底清除残余肿瘤组织。冲洗术腔,严密止血后,于椎间孔处放置止血海绵,分别于两切口放置负压引流。本组患者手术均由同一手术团队完成。

#### 1.4 观察指标

术中观察指标包括手术时间、术中出血量、肉眼下肿瘤全切率;术后复查 MRI 判断肿瘤切除情况,术后观察患者症状改善情况,以及脑脊液漏、术

后感染等并发症发生情况;术后 6 个月,行颈椎 X 线摄片,通过观察相邻椎体后缘相对移位及椎间隙夹角评估手术节段颈椎稳定性。

#### 1.5 统计学方法

应用 SPSS 27.0 统计软件进行数据处理。服从正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,偏态分布的以  $M(Q_1, Q_3)$  表示。

### 2 结果

术中肉眼并结合术后 MRI 检查,12 例患者均同期一次性彻底切除肿瘤,无医源性神经损伤。手术时间 215 (183, 315) min;术中出血 120 (85, 188) mL,其中 1 例术中出血 600 mL,输悬浮少白红细胞 3 U。术中快速病理检查提示 12 例均为良性病变,术后病理诊断为软骨瘤 1 例、神经纤维瘤 1 例、神经鞘瘤 10 例。术后发生脑脊液漏 1 例,经腰大池持续引流 10 d 后痊愈;术后局部感染 1 例,经常规抗感染换药治疗痊愈。术中切除 2 个节段半椎板 5 例患者术后佩戴颈托 6~12 周。术后随访 6~90 个月,所有患者均恢复正常生活,无复发病例。1 例患者术后手部麻木缓解不明显,运动正常;其余 11 例患者神经受累症状均改善。所有患者随访 6 个月时颈椎摄片显示无骨性结构变形、颈椎稳定性良好。典型病例见图 2~4。

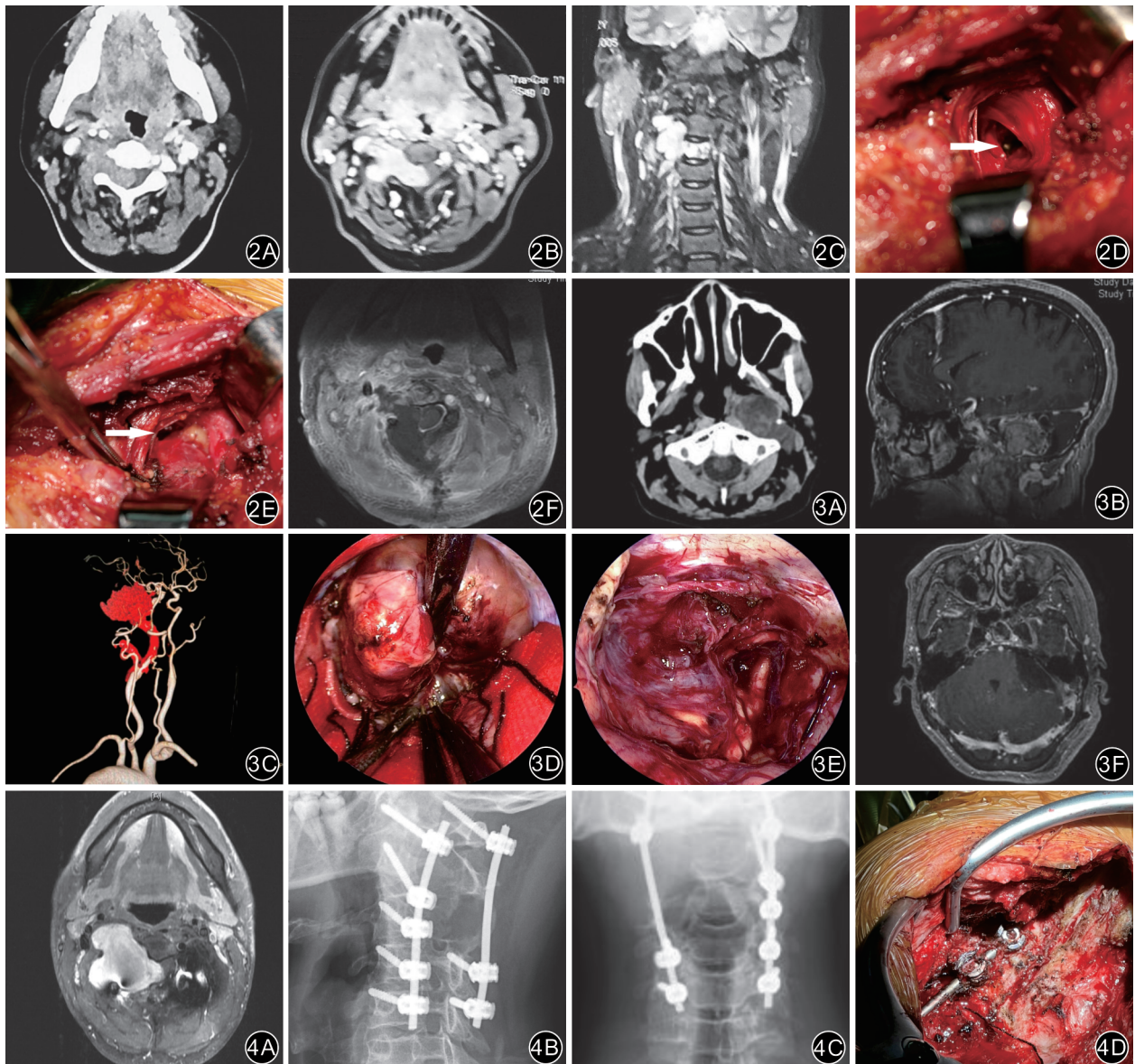
### 3 讨论

椎管沟通性肿瘤以神经鞘瘤最多,由于其通常沿椎间孔神经根鞘膜或神经纤维呈膨胀性或侵袭性生长,形成椎管内、椎间孔、椎管外三个部分,在椎间孔的解剖限制下,肿瘤通常会形成较为特殊的哑铃型肿瘤形态(dumbbell tumor of cerebecal spine, DTCS)<sup>[7]</sup>。相比于胸腰段而言,颈段椎管区颈髓与颈椎管之间的空隙相对较大,因此该部位的肿瘤早期



图1 颈侧后联合入路颈椎管沟通性肿瘤切除手术体位及手术切口设计示意 1A 患者侧卧肿瘤侧在上,Myfield 头架固定头部,尽量伸展颈部 1B 颈部常规侧切口 1C 颈腮腺入路切口





**图2** 患者女,42岁,右侧颈椎管沟通性肿瘤Toyama II b型,肿瘤位于硬膜外,颅内未侵犯,采用颈侧后联合入路切除 **2A** 术前颈部增强CT示椎管沟通性肿瘤 **2B** 术前颈部轴位增强MRI示,肿瘤位于椎管内,沿椎间孔向椎旁延伸呈现哑铃型表现 **2C** 术前颈部冠状面增强MRI示,肿瘤位于 $C_{2-3}$ ,邻近颈内动脉受压推移 **2D** 术中颈侧部解剖分离后暴露肿瘤(箭) **2E** 肿瘤切除后,后正中入路与颈部切口会师,箭示后正中入路伸入到颈侧术野中的血管钳 **2F** 术后轴位MRI示肿瘤完整切除 **图3** 患者女,56岁,左侧颈椎管沟通性肿瘤Toyama III b型,肿瘤位于硬膜内外,侵犯颅内,采用颈侧后联合入路切除 **3A** 术前CT示椎管沟通性肿瘤 **3B** 术前矢状面MRI示椎管沟通性肿瘤,侵犯左侧桥小脑角,边界不清,邻近脑组织受压,肿瘤经颈静脉孔延伸至左侧咽旁间隙,信号不均 **3C** 术前CT血管成像三维重建,肿瘤位于颅颈交界处,与左侧颈总动脉粘连 **3D、3E** 术中颅内肿瘤切除前、后 **3F** 术后轴位MRI示肿瘤完整切除 **图4** 患者男,40岁,右侧颈椎管沟通性肿瘤Toyama II b型(有钉棒固定手术史),采用颈侧后联合入路切除 **4A** 术前增强MRI示, $C_{2-3}$ 右侧椎管内、外团片状软组织影、邻近骨质受压变薄, $C_{2-4}$ 椎右侧附件骨质缺如、呈膨胀性改变、椎小关节显示不清 **4B、4C** 前颈椎正、侧位X线片,可见前次手术固定钉棒( $C_{1-5}$ 椎体固定术后所见) **4D** 术中见前次手术固定物

表现缺乏特征性,症状时轻时重,临床上容易与肩周炎、颈椎病、头皮神经炎等混淆而就诊于多个科室;病程较长的患者因肿瘤体积大、侵犯了周围重要结构且脊髓受压变薄,手术中稍有损伤则可能造成截瘫等严重后果,进一步加大了手术难度和风险<sup>[8-9]</sup>。

### 3.1 手术创伤与一次性肿瘤全切

后正中入路是神经外科针对椎管沟通性肿瘤使用最多的经典手术入路。对于椎管内的肿瘤,采

用该入路显露充分、切除简便易行;对于椎管外的肿瘤,可先切除相应的椎板,再通过较长时间用力牵拉一侧的椎旁肌肉或者同时磨除一侧的小关节,以获得尽可能多的椎旁暴露和操作空间,进而完成肿瘤切除。研究显示,该术式椎旁显露的最大范围为后正中中线旁开4 cm以内<sup>[13]</sup>。因此,当肿瘤向椎旁延伸较远时,有学者将单纯纵行切口改变为“L”形切口,切口上端沿上项线向肿瘤侧延伸,把阻碍手



术暴露的椎旁肌肉或颈部肌肉切断并向外侧牵开。该方法虽然明显扩大了手术视野,但是创伤大、出血多,术后颈部运动功能明显受限,颈椎的稳定性下降。本组患者 Toyama II b 型 2 例、II c 型 7 例、III b 型 3 例,肿瘤向椎旁及颈部间隙生长,耳鼻咽喉头颈外科医生采用侧前方入路或颈腮腺入路,看似多做了一个手术切口,但却是利用正常或病理所形成肌间隙、韧带间隙和骨间隙等进行解剖分离,对手术区域的颈鞘、颈丛、臂丛,以及后组颅神经等重要的神经血管结构均予以细致分离和保护,所涉及的颈部肌肉如舌骨肌群、肩胛提肌、斜角肌等均经肌间隙分离并保留,最大限度地减少了手术带来的医源性损伤。通过上述操作,不仅可以从容处理椎旁和硬脊膜外静脉丛的出血,减少肿瘤侵犯椎动脉或包绕椎动脉时的手术风险,且肿瘤的远端可在直视下游离,确保了肿瘤的一期彻底切除。本组 12 例颈椎沟通性肿瘤均获得一期全切除,避免了二次手术给患者增加的经济和心理负担。

### 3.2 脊柱的稳定性

文献报道,如病变或手术破坏了脊柱前、中、后“三柱”结构的 25% 以上,会明显增加术后颈椎不稳的发生率,必须采取可靠的内固定技术来加强脊柱的稳定性,避免脊柱畸形<sup>[11-12]</sup>。在本研究中,神经外科医生针对椎管内和椎间孔连接处的肿瘤切除,磨除半椎板后,不扰动上下的小关节,在显微镜下切除椎管及椎间孔处肿瘤;如遇因显微镜投射角度限制对椎间孔区观察欠满意时,采用神经内镜抵近观察,内镜视野下彻底切除峡部肿瘤,使位于椎旁部分的肿瘤“根部”自然离断<sup>[14]</sup>,且尽可能保留了局部韧带连接。对于椎管外的肿瘤部分,则由耳鼻咽喉头颈外科医生切除。本组 12 例由于术中对颈椎的稳定性干扰小,均免于内固定或椎体融合的外科操作,其中 5 例患者因磨除了 2 个节段的半椎板术后配戴颈托 6~12 周;所有患者无颈椎不稳情况发生,术后 6 个月颈椎 X 线摄片均未见脊柱畸形。

当然,手术中往往充满了不确定性。我们在临床中遇到 1 例颈椎管沟通性肿瘤患者,既往于脊柱外科行肿瘤切除加钉棒固定术,术后 18 个月肿瘤复发且体积巨大,拟采用颈侧后联合入路手术切除肿瘤,在经后正中入路钉棒去除后,发现肿瘤膨胀生长形成一个较大的病理间隙,术中可以获得较大的暴露和操作空间,神经内镜下顺利将肿瘤完整切除,因此未再行术前预定之颈侧部联合手术。

综上所述,神经外科与耳鼻咽喉头颈外科合作,采用颈侧后联合入路手术,在颈椎管沟通性肿瘤的外科治疗中体现了明显的优势,一次性肿瘤全切率

高、手术创伤小、对颈椎的稳定性破坏小。但本组患者例数不多,在关于神经功能的评估上缺乏相对更为客观的指标;在后继的研究中,我们准备通过进一步扩大病例数,同时尝试对合适的患者引入颈部内镜辅助技术,最大限度地降低手术的创伤和并发症,为此类疾病患者的个体化治疗提供临床参考。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 殷勇:研究实施、数据整理及文章撰写;张宇、达鹏、吴笛、倪昊生、陈建、严耀华、杨柳:研究实施;施炜、吴昊:研究实施、指导、论文修改

### 参 考 文 献

- [1] Moses ZB, Barzilai O, O'Toole JE. Benign intradural and paraspinal nerve sheath tumors: advanced surgical techniques[J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2020,31(2):221-229. DOI: 10.1016/j.nec.2019.11.002.
- [2] Ryu SM, Kim SK, Park JH, et al. Subtotal resection of cervical dumbbell schwannomas: radiographic predictors for surgical considerations[J]. *World Neurosurg*, 2019,121:e661-e669. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.09.186.
- [3] Ji W, Cheng Y, Zhu Q, et al. Posterior unilateral exposure and stability reconstruction with pedicle and lamina screw fixation for the cervical dumbbell tumorectomy: a case report and biomechanical study[J]. *Eur Spine J*, 2021,30(2):568-575. DOI: 10.1007/s00586-020-06668-1.
- [4] Singh S, Mehrotra A, Shankar R, et al. Revisiting the surgical corridors for cervical Type II b-c dumbbell neurofibroma: a series of two unconventional approaches and review of literature[J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2020,11(2):111-117. DOI: 10.4103/jcvjs.JCVJS\_105\_19.
- [5] 刘铁坚,陈荷,夏海军,等.改良远外侧入路治疗高颈段椎管内外病变[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2019,37(3):322-327. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2019.03.016.  
Liu TJ, Chen H, Xia HJ, et al. Modified far-lateral approach for treatment of upper cervical spinal canal lesions[J]. *Chinese Journal of Clinical Anatomy*, 2019,37(3):322-327. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2019.03.016.
- [6] Asazuma T, Toyama Y, Maruiwa H, et al. Surgical strategy for cervical dumbbell tumors based on a three-dimensional classification[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004,29(1):E10-E14. DOI: 10.1097/01.BRS.0000103662.13689.76.
- [7] 韩易,郑夏林,李磊,等.显微手术切除颈段椎管内外沟通性肿瘤 15 例疗效分析[J]. *中华医学杂志*, 2017,97(23):1805-1808. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.23.010.  
Han Y, Zheng XL, Li L, et al. Curative effect analysis of 15 cases of cervical intra- and extra-spinal tumors by microsurgical resection[J]. *Nati Med J China*, 2017,97(23):1805-1808. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2017.23.010.
- [8] 武云龙,修殿辉,赵兴利,等.CTA 联合容积再现在颈椎管内外哑铃型肿瘤手术中的应用[J]. *中华神经外科杂志*, 2015,31(4):365-367. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2015.04.011.
- [9] Schellinger KA, Propp JM, Villano JL, et al. Descriptive epidemiology of primary spinal cord tumors[J]. *J Neurooncol*, 2008,87(2):173-179. DOI: 10.1007/s11060-007-9507-z.
- [10] 洪正华,陈伟富,王章富,等.上颈椎哑铃型肿瘤切除后骨性结构复位重建[J]. *中华骨科杂志*, 2019,39(14):855-862. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-7235.2019.14.002.  
Hong ZH, Chen WF, Wang ZF, et al. Effect of reduction and reconstruction of the bony structure after one-stage

posterior resection of high cervical tumors[J]. Chin J Orthop, 2019, 39(14): 855-862. DOI: 10.3760/cma.j.issn.025372352.2019.14.002.

[11] 范涛,赵新岗,孙鹏,等.显微手术结合脊柱内固定技术治疗椎管内外沟通性肿瘤(附129例报告)[J].中华神经外科杂志,2013,29(9):871-875. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2013.09.003. Fan T, Zhao XG, Sun P, et al. Microsurgical resection and spine instrumentation for treatment of intra- and extra-spinal tumors(report of 129 cases) [J]. Chin J Neurosurg, 2013,29(9): 871-875. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2013.09.003.

[12] Nakamura M, Iwanami A, Tsuji O, et al. Long-term surgical outcomes of cervical dumbbell neurinomas[J]. J Orthop Sci, 2013,18(1):8-13. DOI: 10.1007/s00776-012-0300-2.

[13] 刘通,刘辉,张建宁,等.椎管哑铃型肿瘤的显微外科治疗[J].中华神经外科杂志,2016,32(6):551-555. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2016.06.004. Liu T, Liu H, Zhang JN, et al. Microsurgery for spinal dumbbell tumors[J]. Chin J Neurosurg, 2016, 32(6): 551-555. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2016.06.004.

[14] 陈建,倪兰春,施炜,等.哑铃形椎管肿瘤的分型和显微外科手术[J].中华神经外科杂志,2008,24(10):731-733. DOI: 10.3321/j.issn:1001-2346.2008.10.005. Chen J, Ni LC, Shi W, et al. Classification and microsurgical management of dumbbell spinal tumors[J]. Chin J Neurosurg, 2008, 24(10): 731-733. DOI: 10.3321/j. issn: 1001-2346.2008.10.005.

·读者·作者·编者·

本刊2023年可以直接使用的医学缩略语

AUC	曲线下面积	FSE	快速自旋回波	PET/CT	正电子发射计算机体层显像仪
β-actin	β-肌动蛋白	HE染色	苏木精-伊红染色	PLT	血小板计数
BMI	体质量指数	ICC	组内相关系数	RBC	红细胞计数
CDFI	彩色多普勒血流成像	IL	白细胞介素	RNA	核糖核酸
CI	可信区间	JOA	日本骨科协会	ROC曲线	受试者操作特征曲线
CRP	C反应蛋白	MIP	最大密度投影	ROI	感兴趣区
CR	计算机X射线摄影	MPR	多平面重组	siRNA	小干扰核糖核酸
CT	计算机体层成像	MR	磁共振	TE	回波时间
CTA	CT血管成像	MRA	磁共振血管成像	TI	反转时间
DNA	脱氧核糖核酸	MRI	磁共振成像	TR	重复时间
DR	数字X射线摄影	mRNA	信使核糖核酸	tRNA	转移核糖核酸
DSA	数字减影血管造影	MSCT	多层螺旋CT	T <sub>1</sub> WI	T <sub>1</sub> 加权像
DTI	弥散张量成像	NK	自然杀伤细胞	T <sub>2</sub> WI	T <sub>2</sub> 加权像
DWI	弥散加权成像	ODI	Oswestry功能障碍指数	VAS	视觉模拟评分法
ELISA	酶联免疫吸附试验	OR	比值比	VR	容积再现
ESR	红细胞沉降率	PACS	图像存储与传输系统	WBC	白细胞
FLAIR	液体衰减反转恢复	PBS	磷酸盐缓冲液	Western blotting	蛋白质印迹法
fMRI	功能磁共振成像	PCR	聚合酶链反应	WHO	世界卫生组织