

· 技术创新 ·

# Wiltse 肌间隙通道切除腰椎间孔区神经鞘瘤<sup>△</sup>

李旭泽<sup>1,2</sup>, 辛涛<sup>1,2</sup>, 韩敏<sup>2</sup>, 刘元钦<sup>2</sup>, 林彦达<sup>2</sup>, 李锋<sup>1,2\*</sup>

(1. 山东大学, 山东济南 250014; 2. 山东第一医科大学第一附属医院神经外科, 山东济南 250014)

**摘要:** [目的] 介绍 Wiltse 肌间隙通道切除腰椎间孔区神经鞘瘤手术技术和初步临床效果。[方法] 对 2 例腰椎间孔区神经鞘瘤患者行上述手术治疗。依据术前影像确定手术入路与工作通道位置, 由 Wiltse 肌间隙置入 14 mm 工作通道并直达椎板外缘表面, 磨除部分椎板外侧峡, 切除部分黄韧带, 充分显露责任神经根及肿瘤膜性结构, 沿肿瘤长轴纵向往切开肿瘤包膜, 并沿肿瘤边界膜内切除肿瘤。[结果] 2 例患者均一期手术完整肿瘤切除, 术后症状基本消失, 次日可下床活动, 随访 17 个月, 未发现肿瘤复发及远期手术并发症。[结论] Wiltse 肌间隙微通道手术可一期完整切除腰椎间孔区神经鞘瘤, 避免术后脊柱不稳定和椎旁软组织损伤。

**关键词:** 腰椎间孔区神经鞘瘤, Wiltse 肌间隙, 通道手术

**中图分类号:** R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 06-0543-04

**Resection of schwannoma in lumbar interforaminal area under a channel through Wiltse intermuscular space // LI Xu-ze<sup>1,2</sup>, XIN Tao<sup>1,2</sup>, HAN Min<sup>2</sup>, LIU Yuan-qin<sup>2</sup>, LIN Yan-da<sup>2</sup>, LI Feng<sup>1,2</sup>. 1. Shandong University, Jinan 250014, China; 2. Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250014, China**

**Abstract:** [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical outcomes of total resection of schwannoma in lumbar interforaminal area under a channel through Wiltse intermuscular space. [Methods] Two patients were treated by the abovementioned operation for lumbar interforaminal schwannoma. After location of the surgical approach and working channel according to the preoperative images, a working channel 14 mm in diameter was inserted through Wiltse muscle space to reach the outer surface of the laminae. The lateral laminae were partially resected, and the ligamentum yellow was removed, the responsible nerve roots and tumor membranous structures were fully exposed, the tumor envelope was cut longitudinally along the long axis of the tumor, and the tumor was totally excised along the boundary membrane. [Results] Both patients underwent complete tumor resection in one stage smoothly, got symptoms relief completely after surgery, and resumed ambulation the next day. During the follow-up lasted for 17 months, no tumor recurrence or long-term surgical complications were found. [Conclusion] The surgical procedure by a channel through Wiltse intermuscular space does completely remove the lumbar interforaminal schwannoma in one stage, avoid postoperative spinal instability and paravertebral soft tissue injury.

**Key words:** lumbar interforaminal schwannoma, Wiltse intermuscular space, channel surgery

神经鞘瘤是最常见的原发性脊髓肿瘤之一, 约占所有原发性脊髓肿瘤的 25%, 多为良性肿瘤, 有包膜<sup>[1]</sup>。约 4.2% 的脊髓神经鞘瘤可沿神经根进入腰椎间孔区, 常因肿瘤压迫椎间孔内神经根引起腰背疼痛, 并伴有神经功能损失症状 (如: 进行性无力、下肢麻木、尿失禁)<sup>[2]</sup>。目前腰椎间孔区神经鞘瘤首选治疗方式为根治性手术切除, 但传统开放手术需广泛椎旁肌肉剥离和双侧椎板切除以获得良好术野<sup>[3]</sup>, 甚至约 55% 的患者还需小关节切除以完整暴露肿瘤<sup>[4]</sup>, 可导致广泛的软组织损伤和腰椎结构破坏, 影

响术后腰椎正常生理功能恢复<sup>[5]</sup>。而脊髓微通道手术凭借肌肉剥离少、软组织损伤小、术中出血量少、无需切除椎板等优点已被广泛应用于脊髓手术<sup>[6,7]</sup>, 并逐渐应用于脊髓肿瘤全切术<sup>[8,9]</sup>。近期, 山东省千佛山医院神经外科完成 2 例 Wiltse 肌间隙入路微通道腰椎间孔区神经鞘瘤切除术, 并取得良好效果, 现将手术技术及初步临床效果报道如下。

## 1 手术技术

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.13

<sup>△</sup>基金项目: 济南市临床科技创新计划项目 (编号: 202019137)

作者简介: 李旭泽, 在读硕士, 研究方向: 脊柱脊髓神经外科, (电话) 17853590870, (电子信箱) m15692333814@163.com

\* 通信作者: 李锋, (电话) 18615662277, (电子信箱) qitianfeng@163.com

### 1.1 术前准备

评估患者术前腰椎 MR 及 CT 影像 (图 1a, 1b), 明确肿瘤定位, 确定肿瘤与相应椎间孔及椎间隙关系。根据肿瘤距皮下深度, 选择合适长度工作通道。完善相应腰椎 CT 重建, 辨别相应节段腰椎骨性结构, 有助于术中微通道下辨别骨性标志。根据腰椎 MR 影像, 辨别相应腰椎平面 Wiltes 肌间隙, 测量此腰椎平面 Wiltes 肌间隙与中线的间距。为明确术中工作通道指向与深度, 防止腰椎骶化与骶椎腰化干扰术中影像判读, 提高手术切口勾画精度, 所有患者均于复合手术室中进行手术。完善术前检查, 排除手术及麻醉禁忌, 术前准备妥当后予以安排手术。

### 1.2 麻醉与体位

患者进入复合手术室后采取气管内插管全身麻醉, 麻醉成功后, 常规导尿, 取俯卧位, 悬空腹部减轻腹内压以减少术中出血。体位摆放好后在复合手术室中行 CT 扫描再次定位肿瘤所在椎间隙, 辨别并标记相应椎体上下缘、椎板及椎弓根三者位置, 同时标记相应椎体平面 Wiltes 肌间隙位置。并根据 CT 影像标记肿瘤皮肤投影位置与范围, 精准标记手术切口。

### 1.3 手术方法

常规消毒铺巾, 于切口标记处作长约 1.8 cm 的皮肤切口, 逐层分离皮下组织, 依次切开胸腰筋膜、竖脊肌腱膜, 暴露竖脊肌群, 辨认最长肌与多裂肌。最长肌与多裂肌之间的潜在间隙即为 Wiltes 肌间隙, 沿 Wiltes 肌间隙钝性分离至椎板外缘。顺 Wiltes 肌间隙置入通道扩张器内芯穿刺至椎板外缘, 使用通道扩张器逐级扩张分离椎旁肌肉, 沿通道扩张器套管外围置入 14 mm 工作通道达椎板外缘表面 (图 1c), 工作通道经蛇形链条连接固定棒, 固定于床旁 (图 1d)。再行 CT 扫描确认通道位于肿瘤后上方, 退出通道扩张器, 引入显微镜开始手术 (图 1d)。剥离椎旁残留软组织并显露小关节下缘及椎板外侧峡部, 磨钻磨除部分椎板外侧峡, 充分显露肿瘤所在椎间孔 (图 1e)。骨蜡止血, 清除磨骨残渣, 显露相应椎间孔区黄韧带。切除部分黄韧带, 充分显露硬脊膜外缘及神经根袖。沿神经根向外下走行方向逐渐解剖至椎间孔区肿瘤包膜, 采用肿瘤膜内切除技术以减少运动功能损伤。肿瘤包膜暴露完全后, 沿肿瘤纵轴小心切开肿瘤包膜 (图 1f), 辨认责任神经根及肿瘤膜性结构, 沿肿瘤边界仔细剥离直至完全切除肿瘤 (图 1g), 同时小心处理瘤蒂与肿瘤供血血管, 防止大量出血影响术野。妥善止血, 术腔消毒后, 退出工作通道, 复位椎旁肌肉, 未放置引流管, 逐层缝合皮下组

织, 可吸收线皮内缝合, 无菌纱布覆盖切口, 手术顺利结束。

### 1.4 术后处理

术后给予营养神经、脱水消肿及预防血栓药物治疗, 未使用抗生素。患者苏醒后嘱其进行床上活动。术后次日嘱患者进行“直腿抬高”训练、“五点支撑法”锻炼腰背肌力量, 并在佩戴腰围后进行适当无负重下地活动, 不再追加其他特殊康复治疗。嘱患者每月门诊随诊复查 1 次至术后 1 年, 随诊时评估腰椎旋转及屈伸活动度、腰椎稳定性、有无腰椎畸形、有无新发腰痛等远期并发症及不良反应。

## 2 临床资料

### 2.1 一般资料

本组 2 例患者, 男女各 1 例; 年龄 39~55 岁, 病程 2~12 个月。患者术前均存在单侧下肢麻木及感觉减退, 伴下腰背部疼痛, 症状随病程进行性加重, 无明显腰椎活动受限。术前腰椎 MRI 均发现腰椎间孔类圆形长 T1 长 T2 信号灶, 椎旁部分最大直径约 2.1 cm, 与邻近神经关系密切, 增强扫描呈明显环形强化。均合并腰椎间盘突出。腰椎 CT 示相应椎间孔未见扩张。本研究经医院医学伦理委员会批准, 所有患者均知情同意并签署知情同意书。

### 2.2 初步结果

2 例患者均实现肿瘤一期切除, 手术时间约 120 min, 术中出血量约 20 ml, 术后次日患者自述下肢麻木、疼痛、感觉减退较术前明显改善, 可下地活动, 腰椎运动功能较前无变化。术后病理符合椎间孔区神经鞘瘤改变。术后 1 个月复查腰椎 CT 重建及 MR 示: 肿瘤完全切除, 无小关节及关节突破坏, 无椎板大面积损伤, 附近腰椎无受损, 未发现腰椎不稳定及畸形 (图 1h)。继续门诊随访 1 年, 未见肿瘤复发及远期并发症发生, 手术治疗效果满意。

## 3 讨论

为保证微通道椎间孔区肿瘤切除术手术视野, 工作通道直径应超过肿瘤硬膜内最大直径并达到肿瘤椎旁直径 1/3~1/4<sup>[10]</sup>。同时, 使用不可扩张型工作通道切除椎旁部分直径超过 2 cm 的肿瘤时, 应建立第 2 条工作通道以充分暴露肿瘤<sup>[11]</sup>。而本团队认为 14 mm 工作通道即可满足术野要求。通过调整 14 mm 工作通道指向既可单通道切除椎旁部分超过 2 cm 的肿

瘤，无需建立第 2 条工作通道。与较大经线的工作通道相比，14 mm 工作通道具有更好的灵活性与更小的跨肌切口，可扩大术者操作与视野范围，并减少调整

工作通道指向时引起的椎旁肌肉损伤。但 14 mm 工作通道可显著增加操作困难性，对术者要求更高。

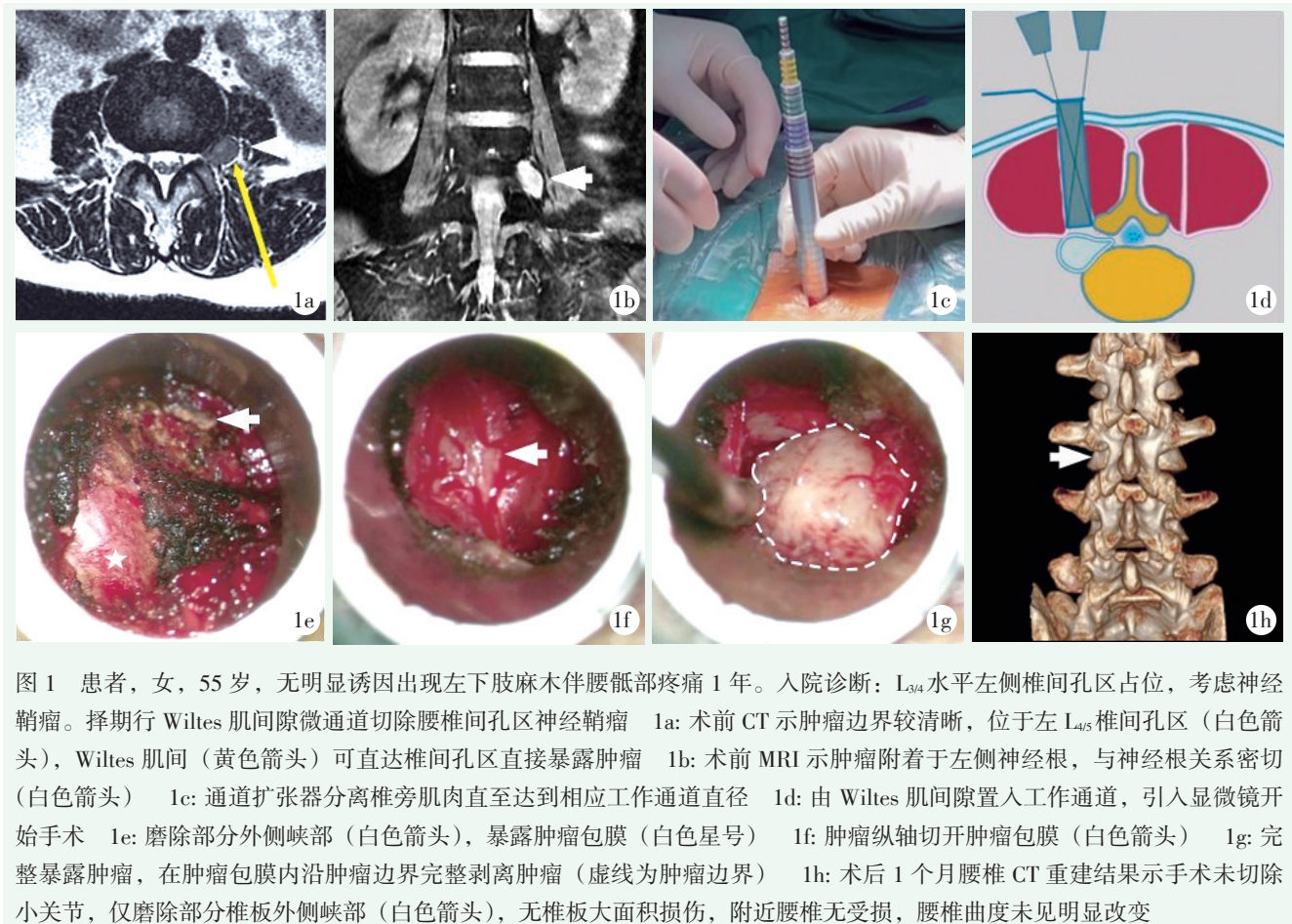


图 1 患者，女，55 岁，无明显诱因出现左下肢麻木伴腰骶部疼痛 1 年。入院诊断： $L_{3/4}$  水平左侧椎间孔区占位，考虑神经鞘瘤。择期行 Wiltes 肌间隙微通道切除腰椎间孔区神经鞘瘤 1a: 术前 CT 示肿瘤边界较清晰，位于左  $L_{4/5}$  椎间孔区（白色箭头），Wiltes 肌间（黄色箭头）可直达椎间孔区直接暴露肿瘤 1b: 术前 MRI 示肿瘤附着于左侧神经根，与神经根关系密切（白色箭头） 1c: 通道扩张器分离椎旁肌肉直至达到相应工作通道直径 1d: 由 Wiltes 肌间隙置入工作通道，引入显微镜开始手术 1e: 磨除部分外侧峡部（白色箭头），暴露肿瘤包膜（白色星号） 1f: 肿瘤纵轴切开肿瘤包膜（白色箭头） 1g: 完整暴露肿瘤，在肿瘤包膜内沿肿瘤边界完整剥离肿瘤（虚线为肿瘤边界） 1h: 术后 1 个月腰椎 CT 重建结果示手术未切除小关节，仅磨除部分椎板外侧峡部（白色箭头），无椎板大面积损伤，附近腰椎无受损，腰椎曲度未见明显改变

本团队认为 Wiltes 肌间隙入路是微通道手术治疗腰椎间孔区神经鞘瘤的理想手术入路，该入路优点有：(1) Wiltes 肌间隙入路由多裂肌和最长肌之间的天然间隙进入，可直接暴露椎间孔区<sup>[12]</sup>，经此入路置入工作通道直达肿瘤中心区域（图 1a 黄色箭头），手术路径最短；(2) 脊髓神经鞘瘤多起源于神经根起始部，常分布于脊髓背部或侧外侧<sup>[13]</sup>，Wiltes 肌间隙入路由脊神经后支内侧支外侧进入，无需跨越神经根即可暴露肿瘤<sup>[14]</sup>；(3) Wiltes 肌间隙入路由脊柱小关节后外侧进入，视野内小关节对肿瘤遮挡较小，磨除部分椎板外侧峡部即可暴露肿瘤内侧边界，对小关节破坏极小，可有效保持术后脊柱稳定<sup>[15]</sup>。

本团队认为切除腰椎孔区肿瘤时微通道手术较经皮脊柱内镜手术更具优势。首先，微通道手术允许术者双手操作，可同时使用 3 件器械完成精细操作，而经皮脊柱内镜仅允许 1 件器械进行操作，难以完成更精细的操作<sup>[16]</sup>；其次，微通道手术为空气介质手

术，切除硬膜下肿瘤时更易控制术中颅内压。而经皮脊柱内镜手术为水介质手术，切开硬膜后，灌注水压可能引起大量液体快速进入硬膜下腔，导致术中颅内压激增<sup>[17]</sup>。此外，经皮脊柱内镜手术术后肿瘤复发风险更高，灌注水压易将肿瘤碎片冲入脑脊液，增加椎管内肿瘤种植转移风险。但两种方法孰优孰劣仍需进一步 RCT 研究。

综上所述，Wites 肌间隙入路微通道切除腰椎孔区肿瘤可有效减少椎旁软组织损伤，避免神经损伤，减轻术后腰痛，有利于术后脊柱功能恢复，可作为腰椎孔区肿瘤切除的推荐手术方案。

#### 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.  
[2] Zhai X, Zhou M, Chen H, et al. Differentiation between intraspinal Schwannoma and meningioma by MR characteristics and clinic fea-

- tures [J]. Radiol Med, 2019, 124 (6) : 510-521.
- [3] 朱双芳, 黄学良, 林雨聪, 等. 230例椎管内肿瘤的诊断及手术治疗经验 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (3) : 230-234.
- [4] Ozawa H, Kokubun S, Aizawa T, et al. Spinal dumbbell tumors: an analysis of a series of 118 cases [J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7 (6) : 587-593.
- [5] Ngerageza JG, Ito K, Aoyama T, et al. Posterior laminoplastic laminotomy combined with a paraspinous transmuscular approach for removing a lumbar dumbbell-shaped Schwannoma: a technical note [J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2015, 55 (9) : 756-760.
- [6] Burkhardt BW, Oertel JM. Endoscopic spinal surgery using a new tubular retractor with 15 mm outer diameter [J]. Br J Neurosurg, 2019, 33 (5) : 514-521.
- [7] 李锋, 刘启峰, 陈春美, 等. 经皮微通道显微镜下治疗局灶性胸椎黄韧带骨化症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (24) : 2286-2290.
- [8] Joris V, Weil AG, Gennari A, et al. Complete resection of dual ependymoma spinal metastasis using a fixed tubular retractor—a pediatric case report [J]. Childs Nerv Syst, 2022, 38 (8) : 1599-1603.
- [9] 林国中, 马长城, 吴超. 显微镜下微通道锁孔技术在椎管肿瘤手术中的应用 [J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19 (6) : 494-497.
- [10] Tan LA, O'toole JE. Tubular retractor selection in minimally invasive spinal tumor resection [J]. J Neurosurg Spine, 2014, 20 (5) : 596-597.
- [11] Wang R, Liang ZY, Chen Y, et al. Comparison of the clinical efficacy of transforaminal endoscopy and microtubular technology for the treatment of lumbar dumbbell-shaped tumors [J]. Neurospine, 2022, 19 (3) : 513-523.
- [12] Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the paraspinous approach to the lumbar spine [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1988, 13 (6) : 696-706.
- [13] Chung AS, Chang K, Liu JC. Minimally invasive intradural tumor resection [J]. World Neurosurg, 2021, 145: 243.
- [14] 林国中, 吴超, 司雨, 等. 微通道辅助经椎旁肌间隙入路显微手术切除胸腰椎椎旁肿瘤 [J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21 (1) : 61-64.
- [15] Hartmann F, Janssen C, Bohm S, et al. Biomechanical effect of graded minimal-invasive decompression procedures on lumbar spinal stability [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132 (9) : 1233-1239.
- [16] 李龙付, 胡玉华, 贺林伸, 等. 椎间孔一次成形技术在腰椎脊柱内镜中的应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (6) : 560-563.
- [17] Hong YH, Kim SK, Hwang J, et al. Water dynamics in unilateral biportal endoscopic spine surgery and its related factors: an in vivo proportional regression and proficiency-matched study [J]. World Neurosurg, 2021, 149: e836-e843.

(收稿: 2022-11-09 修回: 2023-02-22)

(同行评议专家: 黄勇 赵志刚 王锐 张锐)

(本文编辑: 郭秀婷)