

· 临床研究 ·

椎管内肿瘤切除椎管解剖重建[△]

覃建朴¹, 杜 迁², 孔维军², 敖 俊¹, 廖文波^{1, 2*}

(1. 遵义医科大学附属医院脊柱外科, 贵州遵义 563000; 2. 遵义医科大学第二附属医院骨科, 贵州遵义 563000)

摘要: [目的] 探讨椎管内肿瘤切除术中椎管解剖重建的临床效果。[方法] 2013年2月—2017年5月, 对48例椎管内肿瘤摘除后行中央钛板重建椎管。评价临床与影像结果。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 无严重并发症, 随访(35.8±13.6)个月。术后随时间推移, VAS与ODI评分显著减少($P<0.05$), 而ASIA评级显著改善提高($P<0.05$)。影像方面, 术后1周MRI见肿瘤均完全切除、硬脊膜减压充分。术后3个月CT三维重建见回植椎板骨质愈合良好, 术后节段ROM及椎管面积较术前显著增加($P<0.05$), 无脊柱畸形、脊柱不稳或滑脱和肿瘤复发。[结论] 椎管内肿瘤切除术中用中央钛板重建椎管可保持椎管容积, 维持脊柱骨-韧带结构完整。

关键词: 椎管内肿瘤, 椎管解剖重建, 中央钛板

中图分类号: R738.1 文献标志码: A 文章编号: 1005-8478(2023)03-0272-04

Anatomical reconstruction of spinal canal after intraspinal tumor resection // QIN Jian-pu¹, DU Qian², KONG Wei-jun², AO Jun¹, LIAO Wen-bo^{1, 2}. 1. Department of Spinal Surgery, Affiliated Hospital, Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China; 2. Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital, Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical outcomes of anatomical reconstruction of spinal canal after intraspinal tumor resection. [Methods] From February 2013 to May 2017, 48 patients underwent anatomical reconstruction of spinal canal with central piece plate secondary to intraspinal tumor resection. The clinical and imaging findings were evaluated. [Results] All the patients had operation completed smoothly without serious complications, and were followed up for (35.8±13.6) months on an average. The VAS and ODI scores significantly decreased ($P<0.05$), while the ASIA neurological function grade significantly improved over time ($P<0.05$). Radiographically, all patients got tumors removed completely with sufficient dural decompression at 1 week after operation. Three months after operation, the CT three-dimensional reconstruction showed that the re-implanted lamina healed well, and the segment ROM and spinal canal area significantly increased after operation ($P<0.05$), whereas no spinal deformity, spinal instability or spondylolisthesis and tumor recurrence were found in anyone of them. [Conclusion] Anatomical reconstruction of the spinal canal with central piece plate after intraspinal tumor resection does maintain the volume of the spinal canal and the integrity of the spinal bone-ligament structure.

Key words: intraspinal tumor, anatomical reconstruction of spinal canal, central piece plate

椎管内肿瘤可发生于脊柱任何节段, 位于硬脊膜与脊髓之间的为髓外硬膜内肿瘤, 常称为椎管内肿瘤^[1]。典型表现是脊髓或马尾神经受压产生的疼痛及肢体麻木、无力, 甚至瘫痪。手术摘除是最直接有效的方案^[2], 传统后路椎板全切手术视野充分、疗效良好^[3, 4]。但对脊柱后方骨-韧带复合体破坏严重, 远期随访可出现严重的脊柱畸形, 且术区血肿和瘢痕组织的侵入会造成二次椎管狭窄^[3-7]。因此, 许多学者对椎板全切技术进行了改良, 如半椎板切除、H形植骨

重建椎管等, 目的都是重建椎管容积、维持脊柱稳定性^[8-12]。2013年2月—2017年5月, 作者收治48例椎管内肿瘤患者, 在摘除肿瘤后采用中央钛板重建椎管, 取得了良好的临床及影像学结果。现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2013年2月—2017年5月本科收治

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.03.17

△基金项目:遵义医学院硕士启动基金(编号:F-923);贵州省科技厅科技支撑计划(编号:黔科合支撑[2019]2812号)

作者简介:覃建朴,副主任医师,研究方向:脊柱原发性肿瘤及转移性肿瘤的临床治疗,(电话)13595248180,(电子信箱)1754136754@qq.com

*通信作者:廖文波,(电话)13985685360,(电子信箱)wenbo900@sina.com

的48例椎管内肿瘤患者的临床资料,男28例,女20例;年龄21~56岁,平均(35.9±10.6)岁。病程1~8个月,平均(4.1±2.3)个月。术前影像学结果提示肿瘤位于T_{3/4} 3例, T_{5/6} 4例, T₉ 4例, T_{10/11} 5例, T_{11/12} 5例, T₁₁~L₁ 4例, T₁₂~L₂ 3例, L₁₋₃ 6例, L_{2/3} 4例, L₃ 5例, L₂₋₄ 5例。其中星形细胞瘤4例,脊膜瘤16例,神经鞘瘤22例,梭形细胞瘤4例,血管脂肪瘤2例。术前按ASIA分级标准评估神经功能, B级4例、C级26例、D级18例。该技术已获得医院伦理委员会批准,并取得患者知情同意。

1.2 手术方法

全麻俯卧位。术前MRI明确肿瘤位置,术中C形臂X线机定位手术节段。神经电生理实时监测手术过程。以肿瘤所在位置为中心,采用传统后正中入路显露目标节段棘突、双侧椎板及关节囊。开窗范围从肿瘤相邻上位椎体棘突下1/3水平至肿瘤相邻下位椎体棘突上1/3水平。C形臂X线机透视下,克氏针定位椎弓根内侧缘,同侧各椎弓根内侧缘连线为LP线(intersection line of lamina and pedicle, LP),即椎管开窗的宽度(图1a)。开窗前先将中央钛板预弯并固定于开窗节段,C形臂X线机透视确定位置良好后取下内固定。超声骨刀切割两侧LP线及尾端棘突,保留棘间韧带。将椎板-棘突复合物(lamina-spinous process complex, LSPC)提起向头端翻转后固定,显露硬脊膜。显微镜下摘除肿瘤,修补硬脊膜。检查无活动性出血及脑脊液漏后复位LSPC,沿原钉道安装内固定,完成椎管解剖重建(图1b),再次C形臂X线机透视明确内固定位置(图1c, 1d)。放置引流管1枚后关闭切口。

术后预防性应用抗生素3d;术后第2d开始主动或被动锻炼四肢关节。术后72h内拔除引流管。拔除引流管后ASIA D级和E级的患者可在支具保护下下床活动,术后3个月逐渐去除支具。

1.3 评价指标

记录围手术期情况,包括术中情况、术后有无脑脊液漏、神经损伤等并发症。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数

(oswestry disability index, ODI)、美国脊椎损伤学会(American Spinal Injury Association, ASIA)神经功能评级评价临床效果。行影像检查,测量椎管面积、脊柱活动度(range of motion, ROM),评估椎管重建和骨愈合情况,明确有无肿瘤复发,是否出现脊柱后凸或侧弯畸形。

1.4 统计学方法

采用SPSS 22.0统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料符合正态分布,采用单因素方差分析;等级资料采用秩和检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有手术均由同一组手术医师顺利完成,术后均未出现神经损伤症状加重。手术时间139~210 min,平均(168.3±21.2) min;术中出血量200~510 ml,平均(375.0±114.3) ml,切口长度8~16 cm,平均(12.5±2.8) cm;所有患者均未输血。术后2例出现脑脊液漏,引流7d后拔除引流管并缝合引流管口,愈合良好。余46例均在术后48~72h内拔除引流管,术后引流量80~290 ml,平均(170.3±15.4) ml。切口均I期愈合。

48例患者均获随访,随访时间24~66个月,平均(35.8±13.6)个月。随访资料见表1,术后随时间推移, VAS与ODI评分显著减少($P < 0.05$),而ASIA评级均有1~2级的提高,与术前相比差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

2.2 影像评估

术后1周MRI见肿瘤均完全切除、硬脊膜减压充分。术后影像显示回植椎板骨质愈合良好,重建椎板无断裂、移位,内固定稳定在位,均未见肿瘤复发(图1e, 1f),椎管容积重建良好(图1g, 1h)。影像资料见表1,术后节段ROM及椎管面积较术前均显著增加($P < 0.05$)。正侧位片和动力位片未见脊柱畸形、脊柱不稳或滑脱。

表1 48例患者临床及影像资料与比较

指标	术前	术后3个月	末次随访	P值
ASIA评级(例, B/C/D/E)	4/26/18/0	3/22/18/5	0/6/24/18	<0.001
VAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	4.6±2.1	1.7±0.7	0.6±0.8	<0.001
ODI评分(% , $\bar{x} \pm s$)	16.1±7.7	7.8±3.6	4.1±2.2	<0.001
节段ROM(° , $\bar{x} \pm s$)	12.0±7.3	13.0±7.1	14.1±7.5	<0.001
椎管面积(cm ² , $\bar{x} \pm s$)	1.2±0.6	2.6±0.7	2.7±0.7	<0.001

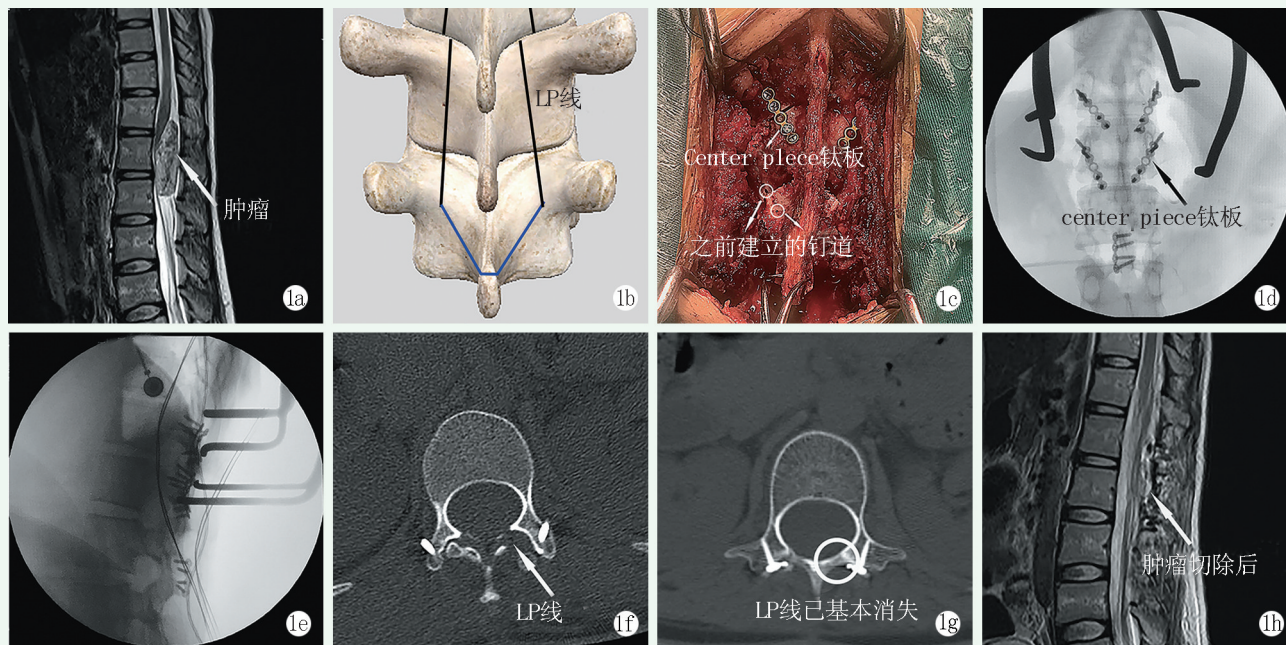


图 1 患者,女,21 岁 1a: 术前 MRI 见 T₁₂~L₂ 节段椎管内巨大占位性病变 1b: 黑线表示 LP 线,位于椎弓根内侧缘,蓝线表示术中需要切断棘突的位置 1c: 回植椎板-棘突复合物并沿原钉道安装中央钛板,图中白色圆圈为开窗前预先建立的钉道位置 1d: 术中 C 形臂 X 线机正位 X 线片检查中央钛板位置 1e: 术中 C 形臂 X 线机侧位 X 线片检查中央钛板位置 1f: 术后 1 周 CT 三维重建横断位图像见椎管重建良好,内固定在位 1g: 术后 3 个月 CT 三维重建横断位图像见骨质已基本完全愈合,椎管容积良好 1h: 术后 2 年 MRI 未见肿瘤复发

3 讨论

椎管内肿瘤手术治疗旨在保证手术效果的前提下,尽可能保留脊柱原有结构及其生理功能。本研究中,作者采用中央钛板重建椎管,同时应用显微镜和超声骨刀提高手术的安全性和有效性。特点如下:(1) 通过掀开 LSPC 显露椎管,与半椎板切除技术相比,术野宽大,可完全暴露肿瘤组织,结合显微镜,可安全、有效地彻底切除肿瘤^[13, 14];(2) 中央钛板原位固定 LSPC,与椎弓根螺钉固定或 H 形同种异体骨植骨重建方式相比,保留了脊柱活动节段,重建了椎管容积,保证了解剖复位^[15];(3) 显露椎管时是切断棘突而非棘间韧带,避免棘间韧带瘢痕形成,保留其生物学弹性。切断的棘突在 LSPC 回植后用中央钛板固定,术后辅以支具外固定,为骨质愈合创造条件。

手术要点及注意事项:(1) 开窗前预弯钛板并确定钉道位置。明确两侧 LP 线位置后,将中央钛板根据椎板的形状进行预弯并用螺钉固定,用 C 形臂 X 线机检查钛板、螺钉位置满意后再将其取出并用骨蜡封闭钉道。方便肿瘤切除后椎管重建的操作,保证了 LSPC 的原位回植,并降低回植固定过程中操作失误

引起的硬脊膜损伤;(2) LP 线位置的确定。椎管内肿瘤的安全切除主要依赖于术中对肿瘤及其周围组织的良好视野^[3]。若 LP 线偏内,可导致椎管显露不充分,增加手术难度与风险,如用咬骨钳继续咬除椎板开窗则造成骨质丢失过多,不利于术后骨质愈合;若 LP 线偏外则可能损伤椎弓根或关节突关节,破坏脊柱稳定性,远期可能出现脊柱后凸畸形;(3) 自下而上翻转 LSPC 时,切断肿瘤对应椎体的下位相邻椎体的棘突,而不是棘间韧带。因为骨组织便于固定,后期骨性愈合后稳定牢固。如术中切断棘间韧带,后期瘢痕形成,不仅损伤棘间韧带的伸缩性,且易出现持续腰痛症状^[7, 16]。

综上所述,该技术保留了既往术式视野良好的优点,同时又对脊柱、椎管进行了解剖重建,保证了椎管的完整性和脊柱的稳定性,避免了医源性椎管狭窄及术后硬脊膜粘连,疗效良好,是一种“功能性手术”。但远期疗效尚需进一步延长随访时间并扩大病例数量加以验证。

参考文献

[1] Bhimani AD, Denyer S, Esfahani DR, et al. Surgical complications in intradural extramedullary spinal cord tumors—an ACS-NSQIP

- analysis of spinal cord level and malignancy [J]. *World Neurosurg*, 2018, 117 : e290–e299.
- [2] 杨孝军, 叶丽丽, 党维玲, 等. 保留关节突椎板切除术治疗胸椎管内肿瘤 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (19) : 1816–1817.
- [3] Miyakoshi N, Kudo D, Hongo M, et al. Intradural extramedullary tumor in the stenotic cervical spine resected through open-door laminoplasty with hydroxyapatite spacers: report of two cases [J]. *BMC Surg*, 2018, 18 (1) : 1–6.
- [4] 张治军, 魏富鑫, 刘少喻, 等. 椎管内髓外肿瘤 168 例诊疗体会 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2013, 21 (5) : 430–433.
- [5] Ahmad FU, Frenkel MB, Levi AD. Spinal stability after resection of nerve sheath tumors [J]. *J Neurosurg Sci*, 2017, 61 (4) : 355–364.
- [6] Radcliff K, Curry P, Hilibrand A, et al. Risk for adjacent segment and same segment reoperation after surgery for lumbar stenosis: a subgroup analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) [J]. *Spine*, 2013, 38 (7) : 531–539.
- [7] Pompili A, Caroli F, Crispo F, et al. Unilateral laminectomy approach for the removal of spinal meningiomas and Schwannomas: impact on pain, spinal stability, and neurologic results [J]. *World Neurosurg*, 2016, 85 (2) : 282–291.
- [8] 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.
- [9] 宗少晖, 肖增明, 韦波, 等. 椎管内髓外神经鞘瘤手术方式的多中心临床回顾性研究 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19 (21) : 1784–1788.
- [10] Park SB, Jahng TA, Kim CH, et al. Thoracic and lumbar laminoplasty using a translaminar screw: morphometric study and technique [J]. *J Neurosurg Spine*, 2009, 10 (6) : 603–609.
- [11] Narayan S, Rege SV, Gupta R. Clinicopathological study of intradural extramedullary spinal tumors and its correlation with functional outcome [J]. *Cureus*, 2021, 13 (6) : e15733.
- [12] Nguyen VN, Khan NR, Arnautović KI. Microsurgical resection of radiation-induced cervical spinal intradural extramedullary meningioma: dural splitting resection [J]. *World Neurosurg*, 2021, 155 (1) : 94–95.
- [13] Park YJ, Kim SK, Seo HY. Ligament-saving laminoplasty for intraspinal tumor excision: a technical note [J]. *World Neurosurg*, 2019, 128 (2) : 438–443.
- [14] 张圣坤, 初明. 椎管内肿瘤术中椎管重建方式的选择 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24 (4) : 248–250.
- [15] Kato Y, Kaneko K, Kataoka H, et al. Cervical hemilaminoplasty [J]. *Clin Spine Surg*, 2007, 20 (4) : 296–301.
- [16] Le Corre M, Lonjon G, Khouri K, et al. Giant spinal Schwannoma: complete excision and one-step posterior spinal reconstruction [J]. *Spine J*, 2012, 12 (11) : 1075–1076.

(收稿:2021-07-02 修回:2022-09-08)

(同行评议专家:滕红林 曹广如 孔维军)

(本文编辑:郭秀婷)