

脊髓髓内肿瘤显微手术治疗分析

杨瑞鑫 李天栋 彭冲奇 邹宇辉 公方和 战侯飞 王国良 白红民

**【摘要】目的** 探讨脊髓髓内肿瘤的手术治疗方法及其疗效。**方法** 回顾性分析 2008 年 1 月至 2016 年 12 月手术治疗的 35 例脊髓髓内肿瘤的临床资料。**结果** 肿瘤全切除 25 例(71.4%),部分切除 8 例(22.9%),活检 2 例(5.7%)。术后病理示室管膜肿瘤 14 例,胶质瘤 9 例,血管母细胞瘤 2 例,表皮样囊肿 3 例,转移瘤 3 例,海绵状血管瘤 2 例,原发中枢神经系统淋巴瘤 1 例,副神经节瘤 1 例,囊肿 1 例。相比于胶质瘤(全切除率 33.3%),室管膜瘤全切率(78.6%)相对较高( $P<0.05$ )。术后发生感染 1 例(2.9%),无脑脊液伤口漏,无外固定松动或脱落,无手术死亡病例。术前 McCormick 分级 I 级 19 例(54.3%),II 级 8 例(22.8%),III 级 5 例(14.3%),IV 级 3 例(8.6%)。术后 6 个月,McCormick 分级 I 级 15 例(42.9%),II 级 9 例(25.7%),III 级 6 例(17.1%),IV 级 5 例(14.3%)。手术前后 McCormick 分级无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月,McCormick 分级改善 6 例(室管膜瘤 2 例,海绵状血管瘤 1 例,节细胞胶质瘤 1 例,血管母细胞瘤 1 例,转移性腺癌 1 例),无变化 24 例,恶化 5 例(均为胶质瘤)。**结论** MRI 检查能早期诊断脊髓髓内肿瘤。显微手术切除肿瘤时,选择适当的固定方式,既可获得肿瘤的有效切除,又可达到保持脊柱稳定性的效果。

**【关键词】** 脊髓髓内肿瘤;显微手术;疗效

**【文章编号】** 1009-153X(2023)12-0693-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.42; R 651.11\*1

Clinical efficacy of microsurgical resection for patients with intramedullary spinal cord tumors (report of 35 cases)

YANG Rui-xin, LI Tian-dong, PENG Chong-qi, Zou Yu-hui, GONG Fang-he, ZHAN Yu-fei, WANG Guo-liang, BAI Hong-min.  
Department of Neurosurgery, General Hospital of Southern Theater Command, Guangzhou 510010, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the surgical treatment of patients with intramedullary spinal cord tumors (ISCTs). **Methods** The clinical data of 35 patients with ISCTs who underwent microsurgery from January 2008 to December 2016 were retrospectively analyzed. **Results** Total resection was performed in 25 patients (71.4%), partial resection in 8 (22.9%) and biopsy in 2 (5.7%). Postoperative pathological results showed ependymal tumors in 14 patients, gliomas in 9, hemangioblastoma in 2, epidermoid cyst in 3, metastatic tumors in 3, cavernous hemangiomas in 2, primary central nervous system lymphoma in 1, paraganglioma in 1, and cyst in 1. The total resection rate of ependymomas (78.6%) was significantly higher than that (33.3%) of gliomas ( $P<0.05$ ). Postoperative infection occurred in 1 patient (2.9%). There was no cerebrospinal fluid wound leakage, external fixation loosening or loss, or surgical deaths. Nineteen patients (54.3%) were classified as McCormick grade I, 8 (22.8%) as grade II, 5 (14.3%) as grade III, and 3 (8.6%) as grade IV before operation. Six months after surgery, McCormick grade I was achieved in 15 patients (42.9%), grade II in 9 (25.7%), grade III in 6 (17.1%), and grade IV in 5 (14.3%). There was no significant difference in McCormick grades before and after surgery ( $P>0.05$ ). Six months after surgery, McCormick grades were improved in 6 patients (2 ependymomas, 1 cavernous hemangioma, 1 gangliocytic gliomas, 1 hemangioblastoma, and 1 metastatic adenocarcinoma), not significantly changed in 24, and worsened in 5 gliomas patients. **Conclusions** MRI is helpful to diagnose ISCTs early. When the patients with ISCTs undergoing microsurgery, the proper fixation method can not only obtain the effective resection of the tumors, but also maintain the stability of the spine.

**【Key words】** Intramedullary spinal cord tumors; Microsurgery; Efficacy

脊髓髓内肿瘤是指发生于脊髓内部的原发性或继发性肿瘤,占中枢神经系统肿瘤的2%~4%,其中胶质瘤(包括室管膜瘤和星形胶质细胞瘤)约占80%,血管母细胞瘤占3%~8%,转移瘤占2%,还有罕见的原发性中枢神经系统淋巴瘤、黑色素瘤等等

<sup>[1]</sup>。2008 年 1 月至 2016 年 12 月显微手术治疗脊髓内肿瘤共 35 例,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 35 例中,男 17 例,女 18 例;年龄 15~74 岁,平均(37.4±15.8)岁,中位年龄 36 岁。发病至入院时间 2 周至 7 年,平均(17.0±21.0)个月。首发症状:疼痛 18 例,肢体麻木 10 例,肢体乏力 7 例,大小便功能障碍 6 例,呼吸困难 2 例。术前 KPS 评分 100 分 2 例,90 分 17 例,80 分 5 例,70 分 3 例,60 分 5 例,≤

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.12.006

作者单位:510010 广州,南部战区总医院神经外科(杨瑞鑫、李天栋、彭冲奇、邹宇辉、公方和、战侯飞、王国良、白红民)

通讯作者:白红民,E-mail:baihmfmmu@163.com

50 分 3 例。

1.2 影像学资料 术前 X 线检查未见明显异常。33 例 CT 扫描未见明显异常;2 例出现对应节段椎管增粗,为马尾神经较大的黏液乳头型室管膜瘤,可能与肿瘤慢性压迫性生长有关。MRI 平扫及增强检查能够发现病变并初步判断病变性质,同时可与髓外硬膜下病变相鉴别,病变位于颈髓 11 例,胸髓 9 例,腰(骶)髓 7 例,颈胸髓 2 例,胸腰(骶)髓 6 例。

1.3 手术方法 均采用显微手术治疗,术后根据病理性质和切除程度决定辅助治疗。2016 年以前,采用全椎板切除,共 21 例;2016 年后,改良为半椎板切除或椎板回植及钉棒固定,共 14 例。

根据术前 MRI 平扫及增强成像定位并初步定性,制定手术方案。术前 1 d 行 X 线检查确定皮肤切口位置。全麻后,取俯卧位,颈段肿瘤需 Mayfield 头架辅助固定头部。采取后正中入路,标准椎板切开头,根据肿瘤大小打开所需节段的全椎板或半椎板。局限在 1 个节段(2 例)内的病变行全椎板切除术;2~3 个节段的病变(16 例)进行半椎板切除术或椎板成形术;椎板切开超过 3 个节段时(共 17 例),考虑后期脊柱稳定性,4 例采用椎弓根螺钉-钛棒固定并植骨融合术进行固定。

打开椎板后,在显微镜下切开硬脊膜并向两侧悬吊。充分探查并暴露肿瘤,在脊髓中央或背根神经入髓处或肿瘤最突出处,锐性切开脊髓以充分暴露肿瘤。根据术中快速冰冻病理检查结果以及病变边界是否清晰决定切除方式。对于边界清楚的病变(室管膜瘤),可先充分暴露肿瘤最表浅部分,之后沿病变边界向两端仔细分离;对于边界不清的病变(胶质瘤),可将肿瘤分块切除避免损伤脊髓组织;对于运动神经根附近肿瘤,尽量保证神经根完整性。在神经电生理监护下,显微镜下仔细操作,强调分块切除,减少脊髓牵拉,尽量原位切除。

1.4 评估指标 肿瘤切除程度的评价标准:全切除(无大体及影像学残留)、部分切除(切除程度>80%)及活检(切除程度<80%)。术后 6 个月采用 McCormick 分级评估神经功能<sup>[2]</sup>:Ⅰ级,神经功能正常,可允许局灶性功能障碍但不影响肢体活动和步态,完全生活自理,社会功能基本正常;Ⅱ级,感觉或运动障碍部分影响肢体活动,轻至中度步态异常,可独立行走,生活自理但社会功能部分丧失;Ⅲ级:更为严重的肢体活动障碍,支具辅助下行走、双上肢功能障碍或部分大小便功能障碍,生活部分自理但完全丧失社会功能;Ⅳ级,严重的功能障碍,包括轮椅辅助下

移动、完全大小便障碍,生活不能自理。

1.5 统计学方法 运用 GraphPad Prism v9.0 软件分析;计数资料采用 $\chi^2$ 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 手术结果 术后 48 h 内复查 MRI 评估肿瘤切除情况:肿瘤全切除 25 例(71.4%),次全切除 8 例(22.9%),活检 2 例(5.7%)。术后病理:室管膜肿瘤 14 例,包括室管膜瘤 10 例和黏液乳头型室管膜瘤 4 例;胶质瘤 9 例,其中弥漫性星型细胞瘤 2 例,间变少突/星形胶质细胞瘤 3 例,胶质母细胞瘤 1 例,毛细胞型星型细胞瘤 2 例,节细胞胶质瘤 1 例;血管母细胞瘤 2 例;其他肿瘤或肿瘤样病变 10 例,包括表皮样囊肿 3 例,转移瘤 3 例,海绵状血管瘤 2 例,原发中枢神经系统淋巴瘤 1 例,副神经节瘤 1 例,囊肿 1 例。

相比于起源于脊髓白质的胶质瘤(全切除率 33.3%),室管膜瘤全切率相对较高(78.6%),其他边界清晰的肿瘤全切率可达 100%。术后发生感染 1 例(2.9%),经抗感染治疗后痊愈。术后无脑脊液伤口漏,无外固定松动或脱落,无手术死亡病例。

2.2 术后治疗及术后随访 9 例胶质瘤中,WHO 分级 2 级及以上共 6 例,无论肿瘤全切除与否,均告知需进一步放疗,除其中 1 例因经济原因放弃进一步治疗,其余 5 例转至肿瘤科行进一步放/化疗。2 例次全切除的室管膜瘤也转至肿瘤科进行辅助放疗,1 例次全切除的黏液乳头状室管膜瘤未进行进一步放疗而密切随访。术后未出现脊柱畸形等问题。

术前 McCormick 分级Ⅰ级 19 例(54.3%),Ⅱ级 8 例(22.8%),Ⅲ级 5 例(14.3%),Ⅳ级 3 例(8.6%)。术后 6 个月,McCormick 分级Ⅰ级 15 例(42.9%),Ⅱ级 9 例(25.7%),Ⅲ级 6 例(17.1%),Ⅳ级 5 例(14.3%)。手术前后 McCormick 分级无统计学差异( $P>0.05$ )。术后 6 个月,McCormick 分级改善 6 例(室管膜瘤 2 例,海绵状血管瘤 1 例,节细胞胶质瘤 1 例,血管母细胞瘤 1 例,转移性腺癌 1 例),无变化 24 例,恶化 5 例(均为胶质瘤)。

## 3 讨论

早期诊断对于脊髓髓内肿瘤的治疗具有重要意义<sup>[3]</sup>。根据本文病例的特点,脊髓髓内肿瘤可见于任何年龄段,但以 20 岁和 40 岁呈现两个高峰,年轻病人以室管膜瘤多见,而中老年病人胶质瘤常见。当病人出现累及双侧肢体的症状(包括感觉或运动)同

时不伴有头面部的相应症状,需要警惕椎管内肿瘤的可能性<sup>[4,5]</sup>。大部分病人的首发症状为对应部位的疼痛,包括颈部背部及腰部等,通常在弯腰、用力排便等增加腹压的动作时加重,为硬脊膜牵拉的刺激症状。肢体运动功能受累表现为无力、不灵活和肌张力增高,感觉功能异常表现为麻木和感觉异常。

手术治疗是脊髓髓内肿瘤的首选治疗方式,可解除脊髓压迫,恢复神经功能。根据本文病例的结果,较小的病变与较好的预后相关,并且病变与脊髓组织存在边界的病人预后明显优于边界不清晰的病人<sup>[6,7]</sup>。手术原则是在保护重要神经功能的前提下尽可能多地切除肿瘤,显微手术能够提高肿瘤全切除率,保护神经功能,减少术后并发症<sup>[8,9]</sup>。手术入路根据肿瘤最大直径平面肿瘤所在位置选择后正中入路或背根神经入髓处入路,术中超声有助于脊髓髓内肿瘤的定位及入路选择,评估手术切除程度和减压效果,减少脊髓及神经损伤,提高治疗效果<sup>[10]</sup>。此外,术中黄荧光的应用也有助于提高脊髓髓内肿瘤的切除率,同时减少脊髓组织损伤<sup>[11]</sup>。术中神经电生理监测被认为有助于手术的安全进行<sup>[12]</sup>,但最近的研究却认为对于脊髓髓内肿瘤神经电生理监测并不会提高手术后 McCormick 分级,反而会减少手术切除率,影响病人预后,因此对于脊髓髓内肿瘤,其应用价值值得进一步研究<sup>[13]</sup>。对于瘤-髓分界较清晰的病变,应尽量采用锐性分离的方式,减少脊髓组织的牵拉;对于瘤-髓边界不清或是较大的病变,切除时最好选择分块切除的方式。对于高度怀疑胶质瘤的病人,可进行术中快速冰冻病理检查,如明确为胶质细胞来源的肿瘤,可不追求完全全切,尽量保护脊髓功能。本文病人受限于随访时间有限,部分病人脊髓功能尚没有完全恢复,因此 McCormick 分级改善率低于其他文献报道。

显微手术的应用减少了过度的椎板切除,本身对于脊柱稳定性具有一定的保护意义,同时采用全椎板切除后椎管成形术或半椎板切除术或椎弓根钉棒内固定术均有效地减少了术后脊柱后凸畸形等脊柱稳定性相关并发症。本文病人对于手术范围两个节段以上并且需要进行全椎板切除的病人,均进行椎板成形术,术中利用超声骨刀卸下椎板、棘突复合体,处理完肿瘤后再进行椎板回植,恢复脊柱解剖结构。半椎板切除虽然术野显露范围受限,但是配合显微手术可弥补显露不足的缺陷<sup>[14]</sup>。本文 5 例采用半椎板切除术,保留了棘突、后纵韧带和对侧椎板,保护了脊柱稳定,减少了相关并发症。钉棒固定系

统的优点在于固定融合,但会丧失脊柱活动度,是否进行内固定主要取决于手术脊柱的节段。如果是上胸椎,脊椎稳定性良好,普遍认为不需要进行内固定;而腰椎、颈椎因活动度较大,特别是腰椎在关节突关节破坏时应进行内固定。

综上所述,脊髓髓内肿瘤早期诊断和显微手术治疗能够提高肿瘤全切除率,改善病人的预后,同时应视具体情况采取个体化的椎板切开方式和脊柱结构的重建方式,以保证脊柱的稳定性。

【参考文献】

[1] SAMARTZIS D, GILLIS CC, SHIH P, *et al*. Intramedullary spinal cord tumors: Part I—epidemiology, pathophysiology, and diagnosis [J]. *Global Spine J*, 2015, 5(5): 425–35.

[2] GEMBRUCH O, CHIHI M, HAARMANN M, *et al*. Surgical outcome and prognostic factors in spinal cord ependymoma: a single-center, long-term follow-up study [J]. *Ther Adv Neurol Disord*, 2021, 14:1–14.

[3] KANDEMIRLI S G, REDDY A, HITCHON P, *et al*. Intramedullary tumours and tumour mimics [J]. *Clin Radiol*, 2020, 75(11): 876. e17–e32.

[4] 郭凌志,曾 群,杨佳宁,等. 18 例高颈段髓内肿瘤的显微手术治疗[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2014, 19(3): 182–183.

[5] 李天栋,白红民,杨瑞鑫,等. 多节段脊髓肿瘤的显微手术治疗体会[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2023, 28(4): 271–273.

[6] 刘 帅,王 伟,王 峰,等. 显微手术治疗脊髓室管膜瘤 20 例 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2022, 27(7): 582–584.

[7] SAMARTZIS D, GILLIS CC, SHIH P, *et al*. Intramedullary spinal cord tumors: part II—management options and outcomes [J]. *Global Spine J*, 2016, 6(2): 176–185.

[8] HUSSAIN I, PARKER WE, BARZILAI O, *et al*. Surgical management of intramedullary spinal cord tumors [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2020, 31(2): 237–249.

[9] RICHARDS O, GOACHER E, PAL D, *et al*. Intramedullary spinal cord tumours—a single Centre, 10-year review of clinical and pathological outcomes [J]. *Br J Neurosurg*, 2021, 35(2): 125–128.

[10] 吴雅奇,唐志坚,周 军,等. 术中超声在椎管内转移瘤手术中的应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2023, 28(2): 69–72.



管 CSF 引流可起到了一定的作用,但动脉瘤的早期干预可能也是必不可少的。

本研究的局限性在于,这是一项观察性研究;病人在治疗时间上没有随机分组,这导致每个手术时间类别的样本量存在很大差异。尽管各组所示的基线人口统计数据看起来相似,但在时间-预处理时间窗口之间未评估或未显示的其他实际相关因素的差异可能会使结果产生偏差。此外,病人例数太少,无法就晚期治疗得出有意义的结论。

总之,本研究结果表明,无论治疗方式如何,高分级 aSAH 病人发病 3~10 d 接受动脉瘤治疗可能与较差的预后相关。对于 55 岁以上、有急性脑积水或脑室内出血的病人,更应尽早干预,不建议在出血后 48 h 内对符合动脉瘤治疗条件的病人推迟治疗。

【参考文献】

[1] RAN KR, WANG AC, NAIR SK, *et al.* Acute multidisciplinary management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage (aSAH) [J]. *Balkan Med J*, 2023, 40(2): 74-81.

[2] 徐跃峤,石广志,魏俊吉,等.重症动脉瘤性蛛网膜下腔出血管理专家共识(2023)[J]. *中国脑血管病杂志*, 2023, 20(2): 126-144, 封3.

[3] 陈少伟,黄国河,蔡刚峰.超早期介入栓塞治疗动脉瘤性蛛网膜下腔出血的疗效观察[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2022, 32(23): 72-74.

[4] SANTOS AN, NII-AMON-KOTEI DN, DINGER TF, *et al.* Impact of treatment timing on the risk of cerebral infarction in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *World Neurosurg*, 2022, 168: e97-e109.

[5] STURIALE CL, AURICCHIO AM, STIFANO V, *et al.* Tim-

ing and outcome of bystanders treatment in patients with subarachnoid hemorrhage associated with multiple aneurysms [J]. *Neurosurg Rev*, 2022, 45(4): 2837-2844.

[6] MASSON A, BOULOUIS G, JANOT K, *et al.* Acute hydrocephalus and delayed cerebral infarction after aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022, 164(9): 2401-2408.

[7] WINBERG J, HOLM I, CEDERBERG D, *et al.* Cerebral microdialysis-based interventions targeting delayed cerebral ischemia following aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *Neurocrit Care*, 2022, 37(1): 255-266.

[8] MITTAL AM, PEASE M, MCCARTHY D, *et al.* Hunt-Hess score at 48 hours improves prognostication in Grade 5 aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. *World Neurosurg*, 2023, 171: e874-e878.

[9] SCHMIDT TP, WEISS M, HOELLIG A, *et al.* Revisiting the timeline of delayed cerebral ischemia after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: toward a temporal risk profile [J]. *Neurocrit Care*, 2022, 37(3): 735-743.

[10] NIZNICK N, SAIGLE V, MARTI ML, *et al.* Patient relevance of the modified Rankin scale in subarachnoid hemorrhage research: an international cross-sectional survey [J]. *Neurology*, 2023, 100(15): e1565-e1573.

[11] 胥凯,韩超,丁守奎,等.181例高分级动脉瘤性蛛网膜下腔出血病人术前再出血的影响因素[J]. *山东大学学报(医学版)*, 2022, 60(9): 97-101.

[12] DORHOUT MEES SM, MOLYNEUX AJ, KERR RS, *et al.* Timing of aneurysm treatment after subarachnoid hemorrhage: relationship with delayed cerebral ischemia and poor outcome [J]. *Stroke*, 2012, 43(8): 2126-2129.

(2023-08-04 收稿, 2023-08-24 修回)

(上接第 695 页)

[11] SUN Z, YUAN D, SUN Y, *et al.* Intraoperative application of yellow fluorescence in resection of intramedullary spinal canal ependymoma [J]. *J Int Med Res*, 2022, 50(3): 3000605221082889.

[12] 林国中,王振宇,马长城,等.神经电生理监测下显微手术切除脊髓髓内肿瘤[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2015, 20(11): 647-50.

[13] RIJS K, KLIMEK M, SCHELTENS-DE BOER M, *et al.*

Intraoperative neuromonitoring in patients with intramedullary spinal cord tumor: a systematic review, meta-analysis, and case series [J]. *World Neurosurg*, 2019, 1(7): 1-13.

[14] YÜCE I, KAHYAĞLU O, ÇAVU OĞLU HA, *et al.* Surgical treatment and outcomes of intramedullary tumors by minimally invasive approach [J]. *J Clin Neurosci*, 2021, 86: 26-31.

(2023-07-22 收稿, 2023-11-02 修回)