

半椎体切除治疗先天性脊柱侧后凸畸形

邹德威, 吴继功, 马华松, 周雪峰, 谭 荣, 刘玉曾, 张乐乐, 陈晓明, 鲍 磊, 张 强

(解放军 306 医院全军脊柱外科中心 100101 北京市)

【摘要】目的:探讨合并有半椎体畸形的脊柱侧后凸患者的手术矫正策略和方法, 并对手术矫正效果进行评估。**方法:**2005 年 1 月至 2007 年 5 月, 共收治合并半椎体畸形的脊柱侧后凸患者 25 例, 男 13 例, 女 12 例, 平均年龄 12.2 岁。侧凸 Cobb 角平均 84.6° ($28^{\circ}\sim 150^{\circ}$), 后凸平均 68° ($47^{\circ}\sim 125^{\circ}$)。切除的半椎体最高 T3, 最低 S1。对合并有前凸、半椎体凸向腹侧的 2 例患者采用前路半椎体切除、椎体间植骨融合固定术; 对于单纯的半椎体、代偿弯无结构性弯曲的 9 例患者行后路经椎弓根半椎体切除、短节段椎弓根螺钉固定术; 对于半椎体同时合并结构性代偿弯、Risser 征大于 II 级的 11 例患者行后路经椎弓根半椎体切除、长节段畸形代偿弯固定融合术; 对于有半椎体畸形同时代偿弯为结构性弯曲、Risser 征小于 II 级未发育成熟的 3 例患儿行后路半椎体切除固定, 在代偿弯结构性弯则用带有可以调节的“生长阀”固定。**结果:**手术时间 3.5~6.5h, 平均 4.5h; 术中出血 300~2100ml, 平均 850ml。术后出现单侧下肢麻木者 1 例, 1 周后完全缓解, 无其他术中、术后并发症发生。术后侧凸平均 38.3° ($24^{\circ}\sim 58^{\circ}$), 矫正率 53.7%; 术后后凸平均 25.3° ($13^{\circ}\sim 38^{\circ}$), 矫正率 61.5%。随访 6~24 个月, 平均 13 个月, 未发现假关节形成, 后凸和侧凸无明显丢失。**结论:**半椎体切除和采取个性化的手术方案治疗先天性脊柱侧后凸可以起到很好的矫正效果。虽然存在一定的神经损害的风险, 但是术前充分的评估、缜密的手术设计和术中精确的操作可避免神经损害发生。

【关键词】先天性脊柱侧凸; 半椎体切除; 脊柱后凸; 内固定

中图分类号: R682.3, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2008)-03-0191-05

Hemivertebra resection for congenital kyphoscoliosis/ZOU Dewei, WU Jigong, MA Huasong, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(3):191-195

【Abstract】 Objective: To study the surgical strategies and techniques for the correction of congenital kyphoscoliosis with hemivertebra and evaluate the surgical results. **Method:** From January 2005 to May 2007, there were 25 congenital kyphoscoliotic patients with fully segmented hemivertebra were undergone hemivertebra resection, which included 13 males and 12 females with an average age of 12.2 years. The average Cobb angle of scoliosis was 84.6° (range, $28^{\circ}\sim 150^{\circ}$), the average Cobb angle of kyphosis was 68° (range, $47^{\circ}\sim 125^{\circ}$). The highest level of hemivertebra was T3 and the lowest was S1. The surgical strategies were designed as follows: For the 2 lordosis patients in which the hemivertebra protruded anteriorly, the anterior approach was used for hemivertebra resection and intervertebral fusion and fixation. For the 9 cases without structural compensative curve, the posterior hemivertebra resection and segmental pedicle screw fixation were performed. For the 11 cases with structural compensative curve, whose Risser signs were classified into 2-5, the hemivertebra resection was performed posteriorly through the pedicle and the compensative curve was included in the instrumentation level. For the 3 cases with structural compensative curve, but whose Risser signs were classified less than 2, a “growing rod” system was used to correct the compensative curve. **Result:** The operation time was 3.5-6.5h (average, 4.5 hours), the blood loss was 300-2100ml (mean, 850ml). Numbness happened in one lower extremity postoperatively in 1 patient, and the symptom released in 1 week. No other complications. The average postoperative Cobb angle in coronal plane was 38.3° ($24^{\circ}\sim 58^{\circ}$) with a correction rate of 53.7%. The average postoperative Cobb angle of in sagittal plane was 25.3° ($13^{\circ}\sim 38^{\circ}$) with a correction rate of 61.5%. The follow-up period was from 6 months to 24 months (average, 13 months), No pseudoarthrosis and obvious correction loss either in coronal or sagittal plane was noted. **Conclusion:** Hemivertebra resection has a good capability of correcting congenital kyphoscoliosis caused by hemivertebras. Although there is some kind of risks of

第一作者简介: 男 (1954-), 主任医师, 研究方向: 脊柱外科

电话: (010)64876055 E-mail: zoudewei@vip.163.com

neurological injury, it could be avoided by careful preoperative patient evaluation, reasonable operative plan designing and skillful performing.

【Key words】 Hemivertebra; Scoliosis; Kyphosis; Internal fixators

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the 306th Hospital of PLA, Beijing, 100101, China

在先天性脊柱侧凸患者中,部分患者是由于椎体形成不良,造成半椎体畸形,引发脊柱侧凸,半椎体切除是治疗这类脊柱侧凸的有效方法。2005 年 1 月至 2007 年 5 月我院应用半椎体切除治疗半椎体畸形的脊柱侧后凸患者 25 例,取得较好效果,回顾性分析如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 13 例,女 12 例;年龄 4~25 岁,平均 12.2 岁。患者均以脊柱侧凸为首诊原因。所有患者入院后均常规检查全脊柱 MRI、CT 及 X 线片(包括左右 Bending 像),20 例患者“剃刀背”明显。侧凸 Cobb 角平均 84.6° (28° ~ 150°),后凸平均 68° (47° ~ 125°)。单纯半椎体、代偿弯无结构性弯曲 11 例,其中 2 例患者半椎体凸向腹侧并有前凸;半椎体同时合并结构性代偿弯、Risser 征大于 II 级(含)11 例;半椎体畸形同时代偿弯为结构性弯曲、Risser 征小于 II 级未发育成熟患儿 3 例。单个半椎体 21 例,2 个半椎体 3 例,3 个半椎体 1 例。半椎体最高 T3,最低 S1。3 例患者合并有分节不良。1 例合并下肢神经功能损害,2 例合并不同程度肺功能损害(肺活量比预计值下降 48%)。3 例合并脊髓空洞;2 例合并 Chiari I 型畸形;3 例合并低位脊髓和脊髓拴系;2 例合并骨性分隔。无子宫 1 例,独肾 1 例,多囊肾 2 例,无合并先天性心脏病者。

1.2 手术方法

1.2.1 所有患者均无明显的手术禁忌,在全麻下行手术治疗。2 例合并 Chiari I 型畸形者分别先一期后颅窝减压,枕骨大孔扩大,Y 形硬脊膜切开硬膜扩大修补术,再二期手术切除半椎体。2 例合并有脊髓拴系和骨性分隔者,一期行终丝切断和骨性分隔切除术,二期手术切除半椎体。其余神经系统异常无特殊处理。一期手术后均未出现神经损害并发症。

1.2.2 半椎体切除脊柱侧凸矫形 对于半椎体凸向腹侧的 2 例患者,采用前路半椎体切除、椎体间

固定植骨融合;对于单纯的半椎体、代偿弯无结构性弯曲的 9 例患者,行后路经椎弓根单纯半椎体切除并切除其上下椎间盘,后路短节段椎弓根固定;对于半椎体同时合并结构性代偿弯、Risser 征大于 II 级(含)的 11 例患者,行后路经椎弓根半椎体切除并切除其上下椎间盘,后路长节段矫形代偿弯固定融合;对于有半椎体畸形同时代偿弯为结构性弯曲、Risser 征小于 II 级未发育成熟的 3 例患儿,行后路半椎体切除固定,在代偿弯结构性弯则用带有可以调节的“生长阀”连接,随着生长发育给予及时的调节延长。对于合并有分节不良者行后路 360° 全脊椎截骨后经椎弓根固定。术中剃刀背明显者切除部分肋骨,局部肋骨切除的根数平均为 1.9 根(0~4 根)。在“生长阀”连接时,切除的肋骨咬成火柴棍样植在椎弓根钉周围;其余患者将切除的肋骨行脊柱前路或者后路植骨融合。术后 7~10d 戴支具下地行走。

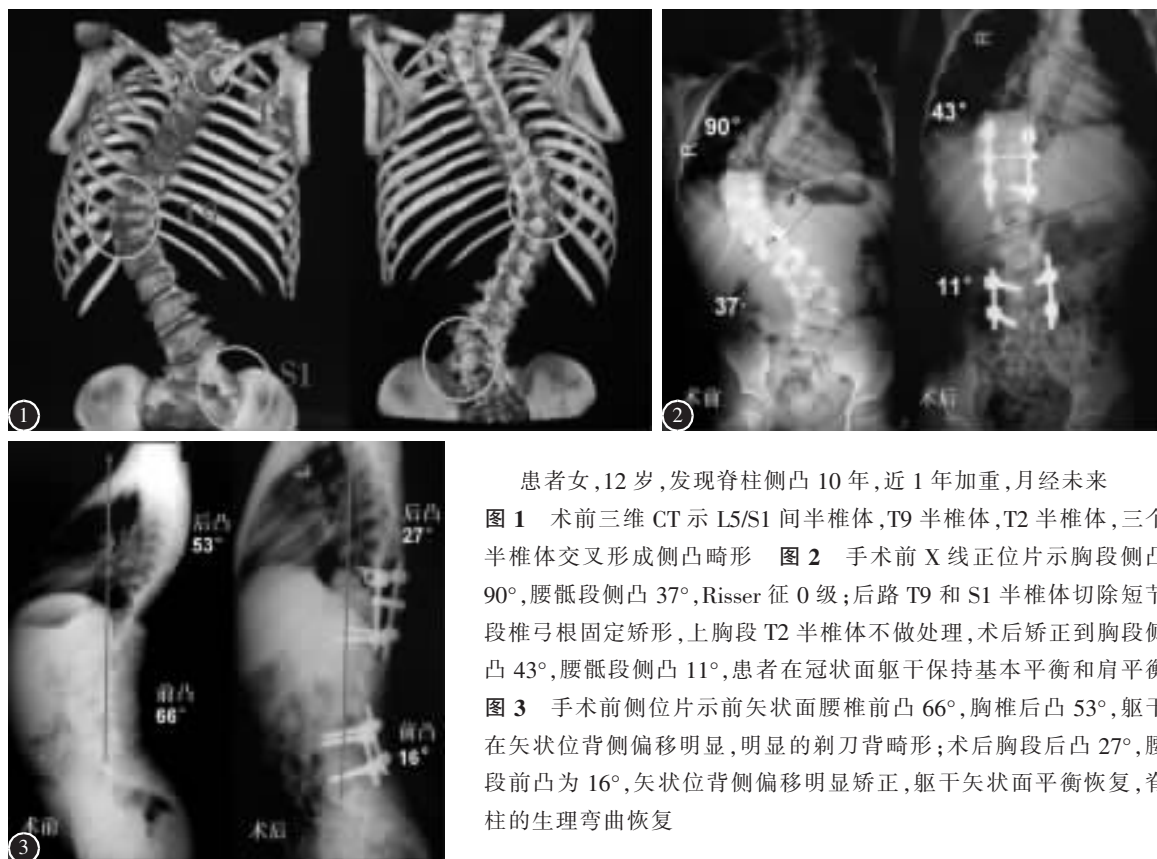
2 结果

手术时间 3.5~6.5h,平均 4.5h;术中出血 300~2100ml,平均 850ml。手术切除单个半椎体 21 例,切除 2 个半椎体 4 例。所有患者安全完成手术,术后 1 例患者出现单侧下肢麻木,1 周后完全缓解,无其他术中、术后并发症发生。术后患者身高平均增长 6.2cm(3~10.5cm)。矫形效果见表 1。术后随访 6~24 个月,平均 13 个月,未发现假关节形成,无内固定断裂,后凸和侧凸无明显丢失(表 1,图 1~3)。所有患者均未取出内固定,随访所有患者表示满意。

表 1 25 例患者矫形测量结果

	Cobb角($^{\circ}$)			术后矫正率 (%)
	术前	术后	末次随访时	
侧凸	84.6 (28~150)	38.3 ^① (24~58)	40.1 ^②	53.7
后凸	68 (47~125)	25.3 ^① (13~38)	25.6 ^②	61.5

注:①与术前比较 $P<0.05$,②与术后比较 $P>0.05$



患者女, 12 岁, 发现脊柱侧凸 10 年, 近 1 年加重, 月经未来
图 1 术前三维 CT 示 L5/S1 间半椎体, T9 半椎体, T2 半椎体, 三个半椎体交叉形成侧凸畸形 **图 2** 手术前 X 线正位片示胸段侧凸 90°, 腰骶段侧凸 37°, Risser 征 0 级; 后路 T9 和 S1 半椎体切除短节段椎弓根固定矫形, 上胸段 T2 半椎体不做处理, 术后矫正到胸段侧凸 43°, 腰骶段侧凸 11°, 患者在冠状面躯干保持基本平衡和肩平衡 **图 3** 手术前侧位片示前矢状面腰椎前凸 66°, 胸椎后凸 53°, 躯干在矢状位背侧偏移明显, 明显的剃刀背畸形; 术后胸段后凸 27°, 腰段前凸为 16°, 矢状位背侧偏移明显矫正, 躯干矢状面平衡恢复, 脊柱的生理弯曲恢复

3 讨论

3.1 先天性半椎体脊柱侧凸畸形的发病情况及特点

先天性脊柱侧凸 (CS) 的发病率在千分之一左右^[1]。半椎体畸形属于椎体形成障碍, 根据其形成不良和分节不良进行分类, 通常认为形成不良只有一个椎弓根的为半椎体, 有两个椎弓根的为楔形椎。根据其分节情况可以分为阻滞椎和不完全阻滞椎^[2-4]。MRI 检查有 35% 合并神经系统异常, 包括脊髓纵裂、脊髓拴系、硬膜内脂肪瘤、脊髓空洞和 Chiari 畸形, 还有椎管的发育异常^[5]。在先天性脊柱侧凸患者中有 20% 以上合并泌尿生殖系统的畸形^[6], 包括独肾、马蹄肾、无子宫、输尿管异常等, 可以无症状。同时还可伴有骨骼肌肉的畸形, 例如畸形足、高肩胛征、Klippel-Feil deformity、骨盆发育不良和四肢畸形。本组中除了部分患者有神经系统异常外, 还发现合并无子宫 1 例, 独肾 1 例, 多囊肾 2 例, 但未见到先天性心脏病患者。本组患者侧凸、后凸畸形严重, 平均侧凸在 80° 以上, 属于重度脊柱侧凸者较多, 侧凸节段变化很大, 年龄差距较大, 脊柱柔韧性差, 单纯的矫正和局部融合疗效不佳, 手术矫正难度大, 合

并有脊髓畸形, 潜在的并发症多。

3.2 手术治疗方法及疗效

先天性脊柱侧凸的治疗, 早期可以采用原位融合治疗和一侧椎体骨骺阻滞术, 但直接切除半椎体是最为有效的方法。半椎体切除术由 Royle 在 1928 年首次描述。1932 年 Compere 首次报道 2 例前后路一期半椎体切除病例。20 世纪 60 年代以后, 有关半椎体切除术的报道逐渐增多。

Hedequist 等^[7]报道前后路联合切除半椎体并行内固定治疗平均年龄为 3 岁的先天性脊柱侧凸患者, 其侧凸的矫正率为 70%。单纯后路半椎体切除在发育期的患儿中也取得了较好的疗效^[8,9], 其年龄在 6 岁左右。Shono 等^[10]报道采用后路一期切除和短节段内固定治疗单个半椎体畸形 12 例, 平均年龄 14 岁, 半椎体位于胸段或胸腰段, 术后侧凸矫正率 64.0%、后凸矫正率 57.5%。Nakamura 等^[11]报告应用后路半椎体切除治疗单个完全分节的半椎体畸形 5 例, 认为对胸腰段半椎体的治疗效果更好, 矫正率为 54.3%。Ruf 等^[12]报告后路半椎体切除椎弓根螺钉内固定治疗 20 例 CS 患者, 术后侧凸平均矫正 68%、后凸矫正 57%。仇建国等^[13]报道 18 例患者冠状面主弯的矫正率为

66.40%。王岩等^[14]报道侧凸矫正率为 61.8%。本组患者术后侧凸矫正率为 53.7%，后凸矫正率为 61.5%，相比较而言矫正率略低，主要原因在于本组患者年龄偏大，平均年龄为 12.2 岁，其次本组的侧凸大多属于重度脊柱侧凸，术前侧凸平均 84.6°，且多合并有严重的后凸畸形。和文献^[15,16]报道的重度脊柱侧凸矫正率比较，本组平均矫正率较高，特别是后凸的矫正方面有较高的矫正率。在本组单纯的半椎体并无结构性继发弯的患者中，半椎体切除后的矫正率在 80% 以上。

3.3 手术方法和体会

单纯的半椎体畸形，在并没有形成脊柱其他部分代偿弯时，半椎体明显者应早期行单纯的半椎体切除和短节段固定。特别是在腰段的半椎体应早期切除，避免胸段和腰骶部出现代偿性弯曲，并随着患者的生长发育变成结构性的侧凸畸形。可采取一期侧后方入路，在胸段可以经肋横关节入路，此外也可经椎弓根入路切除半椎体并切除椎间盘，再行后路椎弓根螺钉短节段局限性固定。

对于半椎体畸形同时合并脊柱代偿弯畸形者，在切除半椎体的同时，应行代偿弯的矫正，如患者尚未发育成熟，可采用局部的半椎体切除，后路非融合矫形代偿弯，即保留其脊柱的生长发育。在半椎体切除部位骨性融合后，根据患儿的生长发育速度，可以采用延长已固定代偿弯节段，或者代偿弯已经矫正后可以直接拆除代偿弯的固定，保留脊柱的继续生长。对于多个椎体的混合型发育异常，包括分节不良和半椎体的治疗，单个节段的半椎体切除并不能改变畸形时，如侧凸加重或者畸形明显可采用生长棒延长技术，即在连接棒上采用一个可延长的“调节阀”，随着患者生长发育阶段性调节延长。

在半椎体切除后选择固定融合范围时，应优先矫正躯干平衡，除了考虑侧凸的僵硬程度和严重程度外，还应注意矢状面后凸和旋转的矫正，在短节固定优先的原则下，还要顾及半椎体远、近端代偿弯的柔韧性。避免出现侧凸或后凸弧的延长而需再次手术延长融合范围。Holte 等^[17]报告半椎体切除术 39 例，术后需延长融合范围者有 6 例，均为融合节段过短所致。

可靠的椎弓根固定是手术成功的关键和基础。因该类患者：(1)椎体骨质较差，固定后容易发生切割，钩子固定困难；(2)脊柱、椎体的发育不

良，椎体较小，往往椎体的直径和椎管的直径相当，即大椎管小椎体；(3)椎弓根的直径较细，或者缺少；(4)脊柱三维的变形明显，椎体的角度变化较大，术中有时透视也难以明确位置；(5)椎弓根的通道一旦破坏，手术会陷于尴尬局面。因此在术前要全脊柱的三维扫描，并在每一个椎体上将椎弓根面进行扫描，测量出椎弓根的外展角度和直径及深度，确定椎弓根固定的策略，在手术时，需要非常良好的显露，认真仔细地辨认清楚解剖标志，特别是在上胸段，准确的椎弓根钉置入是矫形固定的关键。在进行半椎体切除和截骨时应避免脊髓和神经根的损伤。此外围手术期的处理，包括控制出血、维护肺功能等也是手术成功关键点之一。

4 参考文献

1. Giampietro PF, Blank RD, Raggio CL, et al. Congenital and idiopathic scoliosis: clinical and genetic aspects [J]. Clin Med Res, 2003, 1(2): 125-136.
2. Hedequist D, Emans J. Congenital scoliosis [J]. Am Acad Orthop Surg, 2004, 12(4): 266-275.
3. Shawen SB, Belmont PJ Jr, Kuklo TR, et al. Hemimetameric segmental shift: a case series and review [J]. Spine, 2002, 27(24): E539-E544.
4. McMaster MJ. Congenital scoliosis caused by a unilateral failure of vertebral segmentation with contralateral hemivertebrae [J]. Spine, 1998, 23(9): 998-1005.
5. Prahinski JR, Polly DW Jr, McHale KA, et al. Occult intraspinal anomalies in congenital scoliosis [J]. Pediatr Orthop, 2000, 20(1): 59-63.
6. Basu PS, Elsebaie H, Noordeen MH. Congenital spinal deformity: a comprehensive assessment at presentation [J]. Spine, 2002, 27(20): 2255-2259.
7. Hedequist DJ, Hall JE, Emans JB. Hemivertebra excision in children via simultaneous anterior and posterior exposures [J]. Pediatr Orthop, 2005, 25(1): 60-63.
8. Ruf M, Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years [J]. Spine, 2003, 28(18): 2132-2138.
9. Shimode M, Kojima T, Sowa K. Spinal wedge osteotomy by a single posterior approach for correction of severe and rigid kyphosis or kyphoscoliosis [J]. Spine, 2002, 27(20): 2260-2267.
10. Shono Y, Abumi K, Kaneda K. One-stage posterior hemivertebra resection and correction using segmental posterior instrumentation [J]. Spine, 2001, 26(7): 752-757.
11. Nakamura H, Matsuda H, Konishi S, et al. Single-stage excision of hemivertebrae via the posterior approach alone for congenital spine deformity: follow-up period longer than ten

- years[J].Spine, 2002, 27(1):110-115.
12. Ruf M, Harms J. Hemivertebra resection by a posterior approach: innovative operative technique and first results [J]. Spine, 2002, 27(10):1116-1123.
13. 仇建国, 邱贵兴, 于斌, 等. 后路半椎体切除术治疗先天性脊柱侧后凸的初步结果[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3):156-160.
14. 王岩, 张永刚, 张雪松, 等. 后路半椎体切除、短节段经椎弓根内固定术治疗小儿先天性脊柱侧凸 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(3):196-197.
15. 邱勇, 朱丽华, 吕锦喻, 等. 90 度以上脊柱侧凸的手术策略和方法[J]. 中华外科杂志, 2001, 39(2):102-104.
16. 王以朋, 徐宏光, 邱贵兴, 等. 前路松解术在重度青少年特发性脊柱侧凸治疗中的价值[J]. 中华外科杂志, 2004, 42(2):77-80.
17. Holte DC, Winter RB, Lonstein JE, et al. Excision of hemivertebrae and wedge resection in the treatment of congenital scoliosis[J]. J Bone Joint Surg Am, 1995, 77(2):159-171.
- (收稿日期: 2008-01-24 修回日期: 2008-02-04)
(英文编审 陆 宁)
(本文编辑 彭向峰)

个案报道

脊髓髓内结核瘤 1 例

程建杰¹, 杨开勇²

(1 云南大理学院附属医院神经外科 671000 云南省大理市; 2 四川大学华西医院神经外科 610041 成都市)

中图分类号: R521.9 文献标识码: B 文章编号: 1004-406X(2008)-03-0195-01

患者男, 21 岁, 藏族。因腰骶部疼痛半年, 双下肢无力、大小便障碍 10 余天, 于 2007 年 5 月 9 日入院。否认结核病史。无低热、盗汗等结核中毒症状。查体: 双下肢肌力 2 级, 肌张力减退; T12 以下痛觉减退, 膝反射消失, 髌阵挛阴性, 巴氏征阴性, 脑膜刺激征阴性。入院后胸部 X 线片检查无异常发现; MRI 检查示 T12 水平脊髓内长 T1、长 T2 信号影, 约 2.0×1.5cm, 该段脊髓略增粗, 增强扫描后呈厚壁环形强化 (图 1)。术前诊断: T12 脊髓内占位病变 (胶质瘤?)。2007 年 5 月 14 日在全麻下切除 T11、T12 椎板, 见硬脊膜外脂肪消失, 硬脊膜张力高, 切开脊膜见脊髓膨隆, 从后正中沟切开脊髓, 髓内肿物呈类椭圆形, 约 2.0×1.8cm, 质地软, 呈蛋黄色, 与周围边界清楚, 在显微镜下于肿物囊内分块全切除; 用人工硬膜减张缝合硬脊膜, 放置引流管后逐层关闭切口。术后给予甘露醇 250ml+地塞米松 10mg 静滴, 每 12h 一次, 共用 5d; 术后 2d 拔出引流管。病理检查结果: 脊髓内结核 (图 2, 后插页 II)。给予异烟肼、利福平、乙胺丁醇口服抗结核治疗, 计划总疗程 1 年。术后 1 周患者双下肢肌张力稍亢进, 左下肢肌力 3 级, 右下肢肌力 2 级。2 周后大小便功能障碍明显减轻。术后 3 个月复诊, 大小便功能正常, 双下肢肌力 4 级。

讨论 椎管内结核瘤与脑结核瘤的发生比例为 1:20~25, 椎管内结核瘤约占全部椎管内占位病变的 0.5%^[1]。脊髓内结核瘤在临床上少见, 多数患者有结核活动病灶, 经血液和脑脊液播散, 或者脊柱结核累及脊膜、脊髓血管, 形成结核性肉芽肿、蛛网膜炎, 进一步压迫供应脊髓血管产生脊髓缺血或由肉芽肿压迫脊髓而产生症状, 最终导致不可逆性损害。回顾本例患者发病及诊治经过, 患者表现为腰部疼痛及出现亚急性不完全性脊髓横贯性损害, 脊髓

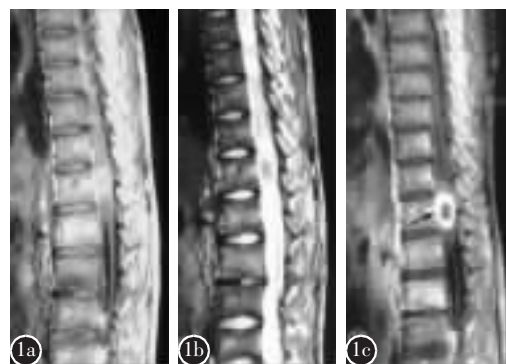


图 1 a、b MRI T1WI 及 T2WI 示 T12 水平脊髓内见长 T1、T2 信号影 c MRI 增强扫描示厚壁环形强化影

平面以下运动、感觉及括约肌功能进行性下降。病程中无结核中毒症状, 肺部未见结核病灶, MRI 表现为 T12 水平脊髓内长 T1 及长 T2 信号影, 增强扫描呈厚壁环形强化影。患者出现神经功能缺损, 且影像学资料提示髓内占位病变, 为明确诊断而行手术探查。在全椎板切除后, 严格从后正中沟切开脊髓, 偏离中央易损伤薄束导致深感觉障碍。全椎板切除可以起到减压作用, 应用显微外科技术切除病变限于囊内, 可最大程度地保护正常脊髓组织。用人工硬膜减张缝合硬脊膜, 最大限度解除脊髓压迫, 同时防止肌肉渗血流入蛛网膜下腔。手术不仅能切除病灶, 解除脊髓组织压迫, 又能明确诊断指导用药。本例患者在切除脊髓内病变明确结核诊断后, 给予异烟肼、利福平、乙胺丁醇等一线药正规抗结核治疗, 神经症状改善较满意。

参考文献

1. 王忠诚. 神经外科学[M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1997: 824.
- (收稿日期: 2007-11-08 修回日期: 2007-12-14)
(本文编辑 李伟霞)

第一作者简介: 男 (1978-), 住院医师, 研究方向: 神经外科
电话: (0872)2201174 E-mail: dljch@163.com