

# 单侧椎间融合器 45° 旋转稳定技术在腰椎滑脱症治疗中的应用

周成洪<sup>1</sup>, 谭军<sup>2</sup>, 龙亨国<sup>1</sup>, 沈万祥<sup>1</sup>

(1. 舟山市中医院, 浙江 舟山 316000; 2. 同济大学附属东方医院, 上海 200120)

**摘要** 目的: 观察单侧椎间融合器 45° 旋转稳定技术在腰椎滑脱症治疗中的应用价值和安全性。方法: 2012 年 1 月至 2016 年 10 月收治 80 例腰椎滑脱症患者, 男 46 例、女 34 例; 年龄 44 ~ 69 岁, 中位数 55 岁; 滑脱节段位于 L<sub>3-4</sub> 9 例、L<sub>4-5</sub> 41 例、L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 30 例; 滑脱程度按照 Meyerding 分级标准, I 度滑脱 56 例、II 度滑脱 24 例。均采用后路减压椎弓根螺钉内固定联合椎间融合器植骨融合治疗, 术中采用单侧椎间融合器 45° 旋转稳定技术。术后随访观察切口愈合、滑脱椎体复位、腰椎功能恢复、椎间隙高度恢复及并发症发生情况。结果: 所有患者均获随访, 随访时间 18 ~ 72 个月, 中位数 44 个月。切口均甲级愈合。74 例滑脱椎体术中完全复位, 6 例不完全复位。80 例患者腰椎 Oswestry 功能障碍指数评分, 术前 (41.23 ± 2.34) 分、术后 2 周 (23.03 ± 1.24) 分、术后 6 个月 (9.23 ± 2.02) 分、术后 12 个月 (4.03 ± 1.62) 分; 日本骨科协会腰痛疾患疗效评分, 术前 (7.11 ± 0.32) 分、术后 2 周 (13.03 ± 0.40) 分、术后 6 个月 (19.23 ± 0.42) 分、术后 12 个月 (25.73 ± 0.62) 分; 椎间隙高度, 术前 (6.21 ± 0.62) mm、术后 2 周 (9.42 ± 0.51) mm、术后 6 个月 (9.31 ± 0.25) mm、术后 12 个月 (9.22 ± 0.22) mm; 滑脱角, 术前 22.23° ± 3.02°、术后 2 周 12.73° ± 2.02°、术后 6 个月 13.53° ± 1.09°、术后 12 个月 13.03° ± 1.22°。均未出现内固定物松动、脱出、断裂和椎体再脱位等并发症。结论: 采用后路减压椎弓根螺钉内固定联合椎间融合器植骨融合治疗腰椎滑脱症, 术中采用单侧椎间融合器 45° 旋转稳定技术, 能有效复位滑脱的椎体, 恢复椎间隙高度, 促进腰椎功能恢复, 且并发症少, 值得临床推广应用。

**关键词** 腰椎; 脊椎滑脱; 减压术, 外科; 脊柱融合术; 骨移植; 内固定器

腰椎滑脱症临床较为常见, 好发于 L<sub>4</sub> 和 L<sub>5</sub> 椎体, 非手术治疗无效时多采用减压 - 复位 - 固定融合等手术方法治疗。手术治疗该病的主要目的是恢复脊柱的稳定性, 同时对受压的神经根进行有效减压, 缓解下肢神经放射痛症状<sup>[1-2]</sup>。虽然治疗该病的手术方式已非常成熟, 但术后仍会出现部分椎弓根螺钉滑脱、断裂和融合器移位等并发症<sup>[3-6]</sup>。为了有效减少上述并发症的发生, 改进手术技术或改良内固定器械设计就显得尤为重要<sup>[7]</sup>。2012 年 1 月至 2016 年 10 月, 我们采用后路减压椎弓根螺钉内固定联合椎间融合器植骨融合治疗腰椎滑脱症, 术中采用单侧椎间融合器 45° 旋转稳定技术, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 80 例均为舟山市中医院的住院患者, 男 46 例、女 34 例。年龄 44 ~ 69 岁, 中位数 55 岁。滑脱节段: L<sub>3-4</sub> 9 例, L<sub>4-5</sub> 41 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 30 例。滑脱程度按照 Meyerding 分级标准<sup>[8]</sup>: I 度滑脱 56 例, II 度滑脱 24 例。所有患者行动力位 X 线及 CT 三维重建检查均显示双侧椎弓峡部裂及椎体不稳; 均存在持续性腰疼

或下肢放射痛; 经正规非手术疗法治疗 3 个月以上症状未见改善或加重。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用全身麻醉, 患者俯卧位, 腹部悬空。以滑脱椎体为中心, 做一长 6 ~ 8 cm 的后正中切口, 沿棘突和椎板剥开骶棘肌, 显露需固定椎体两侧椎板、关节突。于腰椎人字嵴顶点植入提拉椎弓根螺钉。根据术前症状, 切除症状较重一侧滑脱椎体的上下关节突及部分椎板, 显露前方椎间隙、行走神经根和出口神经根, 清理椎间隙内髓核和终板。用椎间撑开器撑开复位后, 安装固定棒, 行提拉复位。将切除的椎板碎骨修整成米粒大小, 打压植入椎间隙的前缘并夯实。选择大小合适的融合器与椎板呈 45° 角置入椎间隙 [图 1(1)、图 2], 当融合器整体进入椎间隙 2/3 时停止敲打 [图 1(2)], 改为助手于对侧敲打后 1/3 融合器 [图 1(3)], 使融合器与椎体后缘平行 [图 1(4)、图 3], 注意将融合器敲打进入椎间隙离椎体后缘 10 mm 左右。侧位透视确认融合器位置良好后, 调整连接杆行椎间加压, 锁定螺母。大量生理盐水冲洗椎间隙, 探查神经根有无受压。对于 Meyerding II 度滑脱者, 常规行对侧开窗神经根管减压术。

基金项目: 舟山市科技计划项目 (2017C31113)

通讯作者: 龙亨国 E-mail: 63109855@qq.com

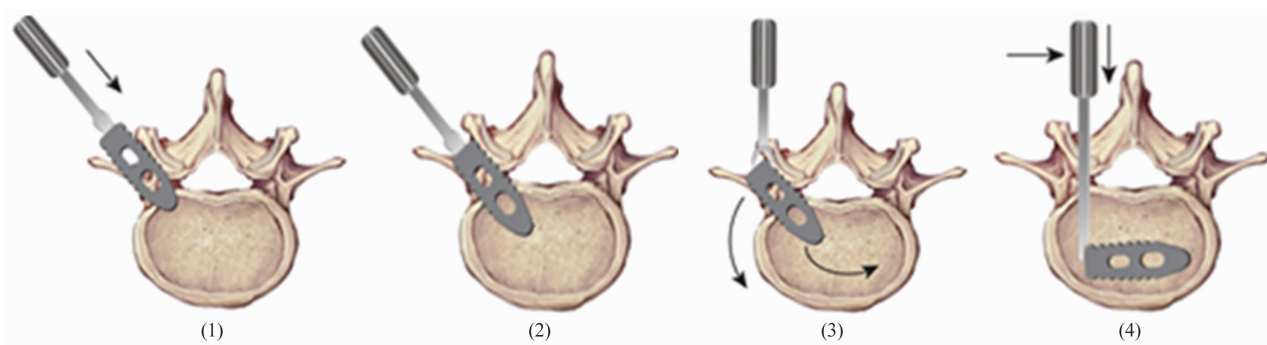
图 1 融合器植入技术路线示意图<sup>[9]</sup>

图 2 常规 45°角融合器植入后位置



图 3 改良旋转后融合器植入位置

**2.2 术后处理** 术后 48 h 拔除引流管,常规给予抗生素预防感染;术后 1 周开始佩戴支具下地活动,需佩戴支具 3 个月,并逐渐行腰背肌功能锻炼;术后定期复查 X 线片。

### 3 结果

本组患者均获随访,随访时间 18 ~ 72 个月,中位数 44 个月。切口均甲级愈合。74 例滑脱椎体术中完全复位,6 例不完全复位。80 例患者腰椎 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)<sup>[10]</sup> 评分、日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association Scores, JOA) 腰痛疾患疗效评分<sup>[11]</sup>、椎间隙高度及滑脱角见表 1。均未出现内固定物松动、脱出、断裂和椎体再脱位等并发症。典型病例 X 线片见图 4。

### 4 讨论

大部分腰椎滑脱症患者通过非手术治疗后,症状可以缓解;但对于影像学检查证实滑脱进展加重,且伴有持续下肢神经症状而不能缓解者,可选择手术治疗。手术治疗腰椎滑脱症的主要目的为给予神经充分减压,适当复位滑脱椎体,重建脊柱稳定性,维持脊柱-骨盆平衡,恢复椎间隙高度,改善患者的临床症状,以及坚强有效的植骨融合。减压、内固定、植骨融合技术在临床已被广泛应用多年,目前已成为治疗该病的金标准。但手术后仍然存在不少并发症,究其原因主要是滑脱节段未得到有效植骨融合,椎弓根钉及融合器长期受到应力作用,最终导致内植物疲劳松动、滑脱、甚至断裂<sup>[12-14]</sup>。

表 1 80 例腰椎滑脱症患者腰椎 ODI 评分、JOA 腰痛疾患疗效评分、椎间隙高度及滑脱角

观察时间点	腰椎 ODI 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	JOA 腰痛疾患疗效评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	椎间隙高度 ( $\bar{x} \pm s$ , mm)	滑脱角( $\bar{x} \pm s$ , °)
术前	41.23 ± 2.34	7.11 ± 0.32	6.21 ± 0.62	22.23 ± 3.02
术后 2 周	23.03 ± 1.24	13.03 ± 0.40	9.42 ± 0.51	12.73 ± 2.02
术后 6 个月	9.23 ± 2.02	19.23 ± 0.42	9.31 ± 0.25	13.53 ± 1.09
术后 12 个月	4.03 ± 1.62	25.73 ± 0.62	9.22 ± 0.22	13.03 ± 1.22

ODI: Oswestry 功能障碍指数; JOA: 日本骨科协会

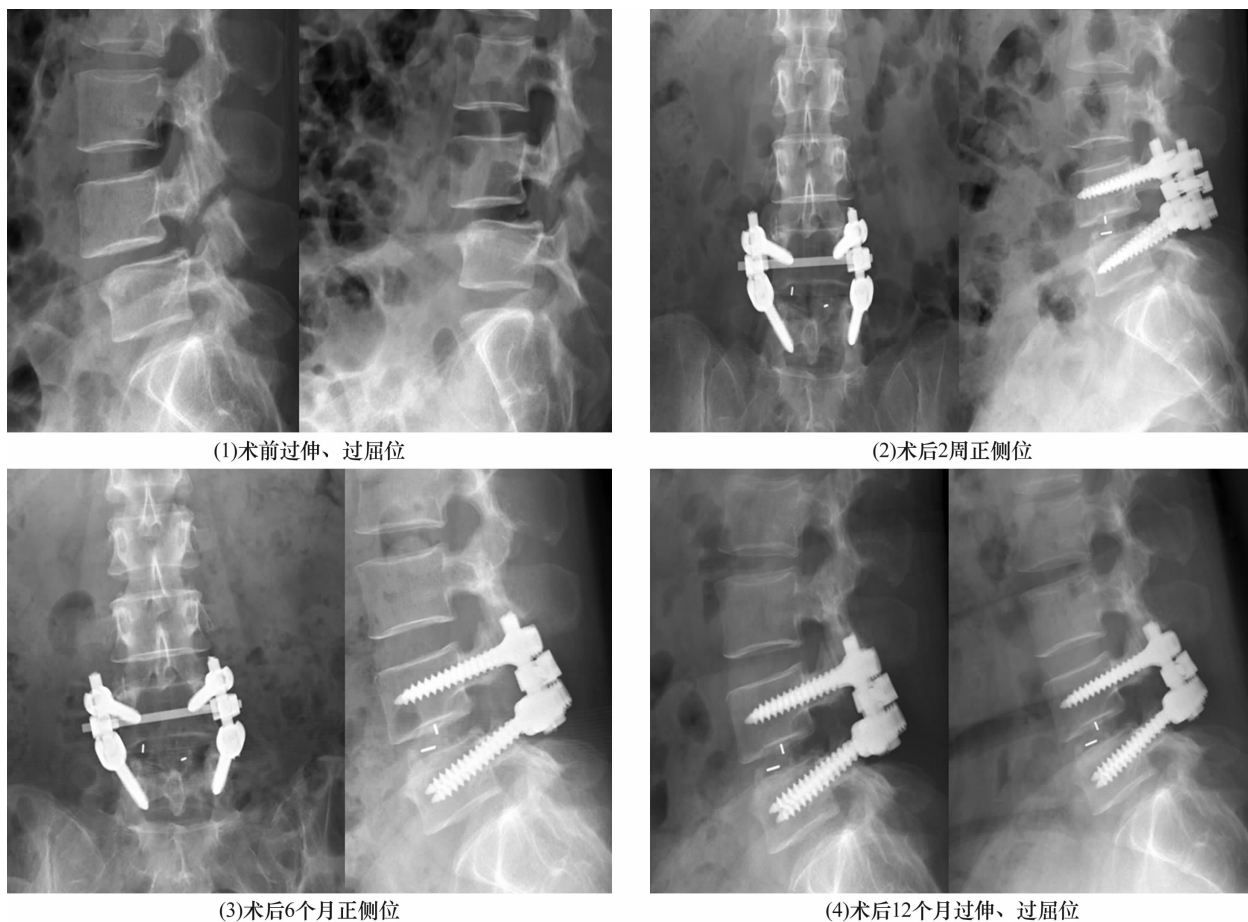


图 4 L<sub>4</sub> 椎体滑脱手术前后 X 线片

目前椎弓根螺钉固定技术已非常成熟,并无太多改进及提高的空间,故融合器的设计改良及植入方法的改进越来越被脊柱外科医生所重视。目前常规使用的融合器为聚醚醚酮材料所设计的子弹头型和肾型。这两种融合器各有其优缺点:子弹头型融合器由于其流线型外形及相对较小的体积设计,植入时椎间入口所需的空间相对较小,操作较为简单,更适合对脊柱稳定破坏较小的腰椎间孔椎间融合术;但由于其与椎板呈 45°角单侧植入椎间隙,对于分担对侧轴向载荷存在严重不足,而且由于受到椎体前后缘深度的限制,融合器的后缘离椎体后缘相对距离较近,一旦融合器出现松动或后退,其发生压迫同节段神经根及硬脊膜的概率较高,严重者需二期翻修手术。而肾型融合器虽然提供了椎体前中柱及对侧更多的接触面积,有效地分担了对侧轴向载荷;但由于其体积设计较大,在植入时需提供更更大的椎间孔入口通道,术中需切除植入侧更多的关节突关节及椎板,不仅破坏了后柱,增加了手术创伤,而且植入时操作相对繁琐,对术者操作技术要求相对较高,需要一定时间的学习曲线<sup>[15]</sup>;此外,由于其价格较子弹头型高出 3~4 倍,一

般患者难以承受。临床上我们应用子弹头型融合器在原有植入方式上旋转 45°,不仅解决了对侧轴向载荷的问题,增加了椎体前中柱的接触面积,达到脊柱即刻稳定性的要求,而且还大大降低了诊疗费用。

该技术操作时需注意以下事项:①融合器需在椎管减压及滑脱椎体复位完成后植入;②融合器与椎板呈 45°角植入 2/3 后需改换敲击方向,改为助手于对侧敲打后 1/3 融合器,使融合器旋转 45°后与椎体后缘平行;③当融合器与椎体后缘平行后,尽量使其离椎体后缘 10 mm 左右,此时融合器在椎体前中 2/3 处的稳定性相对较好<sup>[16]</sup>;④对于 Meyerding II 度滑脱者,建议常规行对侧开窗神经根管减压术,避免滑脱复位后,继发周围增生组织对上位神经根的卡压<sup>[17]</sup>;⑤融合器大小以 12 mm × 26 mm 左右为宜,过长可能导致融合器植入时在椎体内旋转困难,过短可能影响融合器在椎体前中柱的接触面积,从而对术后脊柱的稳定性产生不良影响。

本组患者治疗结果显示,采用后路减压椎弓根螺钉内固定联合椎间融合器植骨融合治疗腰椎滑脱症,术中采用单侧椎间融合器 45°旋转稳定技术,能有效

复位滑脱的椎体,恢复椎间隙高度,促进腰椎功能恢复,且并发症少,值得临床推广应用。

## 5 参考文献

- [1] 王健,赵凤东,徐卫星,等. 三种椎间融合术治疗峡部裂致椎体轻度滑移的比较研究[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(9): 562-569.
- [2] 唐国华,罗德民,雷高,等. 单侧关节突入路 cage 椎间融合椎弓根钉内固定与对侧峡部裂植骨融合治疗峡部裂合并腰椎滑脱[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(1): 64-66.
- [3] 张建锋,周志杰,赵凤东,等. 腰椎融合器后移的重要因素——间隙上终板后部损伤[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(14): 914-920.
- [4] 邓乾兴,欧云生,朱勇,等. 经椎间孔单节段腰椎椎间融合术后融合器下沉的危险因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(1): 156-163.
- [5] 刘东光,金永明. 腰椎融合术后融合器后移相关因素概述[J]. 浙江创伤外科, 2017, 22(6): 1235-1237.
- [6] 聂富祥,贺海峰,朱文辉,等. 一次性可扩张通道下微创经椎间孔入路腰椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病[J]. 中医正骨, 2017, 29(5): 34-36.
- [7] SUK SI, LEE CK, KIM WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis[J]. Spine, 1997, 22(2): 210-219.
- [8] DE KUNDER SL, VAN KUIJK S, RIJKERS K, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) versus posterior lumbar inter-body fusion (PLIF) in lumbar spondylolisthesis: a systematic review and meta-analysis[J]. Spine J, 2017, 17(11): 1712-1721.
- [9] 虞杰,龙亨国,周成洪,等. 改良融合器旋转稳定术治疗峡部裂型腰椎滑脱症临床观察[J]. 浙江中西医结合杂志, 2018, 28(1): 44-46.
- [10] SAKAURA H, MIWA T, YAMASHITA T, et al. Posterior lumbar interbody fusion with cortical bone trajectory screw fixation versus posterior lumbar interbody fusion using traditional pedicle screw fixation for degenerative lumbar spondylolisthesis: a comparative study[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 25(5): 591-595.
- [11] 蒋协远,王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 118-119.
- [12] 王建平,蔡林,胡东才. 腰椎融合术后融合器移位的原因及处理对策[J]. 临床外科杂志, 2014(5): 317-319.
- [13] 姜文涛,梅伟,王庆德,等. 腰椎融合术后邻近节段退变的影响因素分析[J]. 中医正骨, 2017, 29(3): 3-5.
- [14] 王晓峰,欧云生,蒋电明,等. 肾型 n-HA/PA66 腰椎间融合器在经椎间孔腰椎椎体间融合术中的有限元分析[J]. 中国临床解剖学杂志, 2014, 32(1): 67-71.
- [15] 吴李勇,王越,凌广烽,等. 通道下经椎间孔腰椎椎体间融合术后融合器移位原因分析[J]. 颈腰痛杂志, 2015, 36(6): 482-485.
- [16] 徐道亮,陈教想,金海明,等. 经椎间孔腰椎椎间融合术后对侧神经根性症状的原因分析[J]. 中华骨科杂志, 2017, 37(3): 145-152.
- [17] 罗辉耀,苗立冬,吴昊. 双侧开窗减压钉棒固定椎间融合治疗峡部裂腰椎滑脱症[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(1): 81-83.

(收稿日期: 2018-05-28 本文编辑: 时红磊)

(上接第 42 页)

- [7] FAIRBANK JC, PYNSENT PB. The Oswestry disability index[J]. Spine, 2000, 25(22): 2940-2952.
- [8] 叶小伟,刘少强,刘伯龄. 青少年腰椎间盘突出症的病因学及治疗进展[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(7): 551-555.
- [9] 李满意,张子扬,姜玉铃. 腰痹的源流及相关历史文献复习(上)[J]. 风湿病与关节炎, 2016, 5(5): 39-46.
- [10] 孙贵香,郭艳幸,何清湖,等. 平乐正骨天人合一平衡论——平乐正骨理论体系之平衡理论研究(六)[J]. 中医正骨, 2013, 25(2): 69-73.
- [11] 林志刚,蒋诗超,程艳彬,等. 探讨《黄帝内经》“筋骨”理论对中医推拿的指导意义[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(7): 2491-2493.
- [12] 吴山,张美超,李义凯,等. 两种坐位旋转手法腰椎应力及位移的有限元分析[J]. 广东医学, 2010, 31(8): 992-994.
- [13] 姚女兆,蒋杰,彭理良,等. 推拿对腰椎运动单元生物力学影响的实验研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2014, 32(6): 721-724.
- [14] 张勇. 腰椎旋转手法的生物力学及相关临床解剖学研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2002.
- [15] 魏晓宁,王艳,裴飞. 腰椎间盘结构、盘内压力及不同载荷的影响: 生物力学研究进展[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(20): 3242-3247.
- [16] KUAI SZ, GUAN XY, ZHOU WY, et al. Continuous lumbar spine rhythms during level walking, stair climbing and trunk flexion in People with and without lumbar disc herniation[J]. Gait Posture, 2018, 63: 296-301.

(收稿日期: 2018-08-08 本文编辑: 时红磊)