

## · 临床研究 ·

## 三椎体复位固定行腰椎滑脱翻修手术探讨

李长胜

(霍州煤电集团总医院骨科, 山西 霍州 031400)

**【摘要】** 目的: 分析腰椎滑脱症手术失败原因, 探讨三椎体复位固定翻修腰椎滑脱症手术失败病例的疗效。方法: 回顾性分析 2009 年 1 月至 2012 年 12 月收治的 19 例腰椎滑脱症翻修手术病例的临床资料, 男 12 例, 女 7 例; 年龄 36~68 岁, 平均 51.5 岁。其中滑脱节段复位丢失 6 例, 内固定物松动或断裂 5 例, 滑脱加重 8 例。临床症状有下腰部疼痛、单侧或双侧下肢疼痛麻木等。翻修手术采用后路三椎体椎弓根钉内固定, 后路减压、复位, 椎体间加后外侧植骨, 对初次手术后发生椎弓根钉松动或断裂的椎体采用取出松动或断裂的螺钉, 换用加粗或加长椎弓根螺钉进行再次置入, 或者采用骨水泥灌注, 置入椎弓根螺钉。应用 X 线正侧位片和伸屈动力位片评价椎间融合的效果, 并采用 JOA 评分对疗效进行评定。结果: 翻修手术后均获随访, 时间为 10~30 个月, 平均 18 个月。X 线显示所有翻修手术病例植骨融合良好, 植骨融合时间 5.5~7 个月, 滑脱椎体再次复位后矫正度无丢失, 椎弓根螺钉无松动及断裂。JOA 评分改善率为 (78.06±3.90)%, 以患者手术前及术后 6 个月随访时的 JOA 评分进行统计学分析, I 度滑脱 3 例, 术前评分 13.33±1.53, 术后 26.33±0.58; II 度滑脱 7 例, 术前评分 12.85±2.19, 术后 26.29±2.21; III 度滑脱 9 例, 术前评分 12.21±2.73, 术后 26.44±1.81。手术前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。结论: 腰椎滑脱症初次手术失败原因主要与内固定物松动断裂和植骨不融合有关。翻修手术采用三椎体椎弓根钉内固定, 可获得坚强内固定、充分减压、植骨融合, 结合术后对患者功能锻炼的指导, 可以取得满意的治疗效果。

**【关键词】** 腰椎滑脱; 治疗失败; 翻修; 脊柱融合

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.003

**Three vertebral reduction and fixation for revision of lumbar spondylolisthesis** LI Chang-sheng. Department of Orthopaedics, General Hospital of Coal Group, Huozhou 031400, Shanxi, China

**ABSTRACT** **Objective:** To analyze the surgical failure of lumbar spondylolisthesis and investigate the clinical effect of three vertebral reduction and fixation in revision of lumbar spondylolisthesis. **Methods:** The clinical data of 19 patients underwent revision to lumbar spondylolisthesis was retrospectively analyzed between January 2009 and December 2012. There were 12 males and 7 females, aged from 36 to 68 years old with an average of 51.5 years. Reduction loss of olisthy segment had in 6 cases, internal fixation loosening or breakage had in 5 cases, slippage aggravating had in 8 cases. Clinical symptoms including lower back pain, unilateral or bilateral lower extremity pain and numbness, etc. Revision surgery was performed with three vertebral pedicle screw internal fixation and posterior decompression, reduction, and posterolateral bone graft between vertebral body. For the first time after surgery pedicle screw loosening or fracture of vertebral body, to switch thick or long pedicle screws implanted into again, or with bone cement perfusion and implanted with pedicle. The condition of intervertebral fusion and clinical effect were respectively assessed by X-ray films and JOA score. **Results:** All patients were followed up from 10 to 30 months with an average of 18 months. X-ray showed all bone graft obtained fusion and fusion time was from 5.5 to 7 months after revision. No pedicle screws loosening and breakage were found and no reduction loss vertebral body. JOA score were statistically analyzed between preoperative and postoperative at 6 months, in 3 cases with degree I, the score respectively was 13.33±1.53 and 26.33±0.58; in 7 cases with degree II, the score respectively was 12.85±2.19 and 26.29±2.21; in 9 cases with degree III, the score respectively was 12.21±2.73 and 26.44±1.81; there was statistical significance between preoperative and postoperative at 6 months, the improvement rate of JOA was (78.06±3.90)%. **Conclusion:** For the patients with lumbar spondylolisthesis, the reason of primary surgical failure mainly concerned with internal fixation loosening and breakage, and bone graft no-fusion. Revision surgery using three vertebral pedicle screw internal fixation, can get rigid fixation, complete decompression, bone graft fusion, combined with the guidance of the postoperative functional exercise for patients, can obtain satisfactory therapeutic effects.

**KEYWORDS** Lumbar spondylolisthesis; Treatment failure; Revision surgery; Spinal fusion

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9): 717-721 www.zggszz.com

通讯作者: 李长胜 E-mail: sxhzlcs@163.com

Corresponding author: LI Chang-sheng E-mail: sxhzlcs@163.com

腰椎滑脱症是引起中老年患者腰腿痛的常见原因之一,随着脊柱内固定器械的不断改进及脊柱融合术的发展,采用手术治疗的病例逐渐增多。随之而来需要进行翻修手术的病例也逐渐增多。通过认真分析腰椎滑脱手术失败的原因,笔者认为主要与内固定的置入及强度有关,内固定置入不当引起固定钉断裂或松动,内固定强度不足导致固定节段不稳定,植骨不融合,进而致滑脱节段复位丢失或滑脱加重。基于此,笔者采用三椎体固定复位进行翻修手术,通过正确置入椎弓根螺钉,采用两端固定,中间提拉,增加的上位螺钉能够分担一部分维持复位的力,减小提拉钉所受应力,可以有效降低螺钉因应力集中产生断裂和松动的风险,固定钉和提拉钉之间的力学作用符合椎体向前滑脱的生物力学特性,可有效控制椎体再次向前滑脱,降低病椎再次向前滑移的可能性,从而使固定更加坚强稳固,有利于植骨融合<sup>[1]</sup>。回顾性分析 2009 年 1 月至 2012 年 12 月,19 例腰椎滑脱症翻修手术病例的临床资料,针对初次手术失败的原因,采用后路三椎体椎弓根固定,充分减压、复位,椎体间、后外侧植骨翻修腰椎滑脱手术失败的病例,取得了满意的疗效,分析报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本组 19 例,男 12 例,女 7 例,年龄 36~68 岁,平均 51.5 岁。其中滑脱节段复位丢失 6 例,内固定物松动或断裂 5 例,滑脱加重 8 例。临床症状有下腰部疼痛、单侧或双侧下肢疼痛麻木等。再次手术距初次手术时间 3 个月~8 年,平均 30 个月。腰椎滑脱类型按 Newman<sup>[2]</sup>分型:峡部裂型滑脱 5 例,退行性滑脱 14 例。根据 Meyerding<sup>[3]</sup>分度:I 度 3 例,II 度 7 例,III 度 9 例。发生部位:L<sub>4</sub> 滑脱 14 例,L<sub>5</sub> 滑脱 5 例。首次手术的术式:椎板减压、椎弓根螺钉内固定 4 例;椎板减压、横突间植骨及椎弓根螺钉内固定 3 例;减压、椎体间植骨、横突间植骨及椎弓根螺钉内固定 5 例;减压、椎间融合器植骨融合及椎弓根螺钉内固定 7 例。本组中 16 例第 1 次手术后症状有明显缓解或基本消失,术后 6 个月~8 年症状复发或加重;3 例第 1 次手术后症状无明显缓解。临床症状:以下腰痛为主 4 例,腰痛为主伴有单侧下肢痛麻者 7 例,腰腿痛伴有双侧下肢痛麻者 8 例。本组病例再次手术前均行正侧及过伸过屈位 X 线、CT 及 MRI 检查。所有患者再手术前经正规保守治疗 3 个月以上无效。

**1.2 翻修原因** 19 例病例初次手术均采用后路椎弓根内固定术,翻修原因分别为内固定物失败 5 例(椎弓根螺钉断裂 2 例,椎弓根螺钉松动 3 例),单纯应用后路减压椎弓根内固定或后路减压后外侧植骨

融合椎弓根内固定术后出现植骨不融合,滑脱矫正丢失 6 例,滑脱程度加重 8 例。3 例椎弓根螺钉松动患者均为老年严重骨质疏松患者。

## 1.3 治疗方法

**1.3.1 手术方法** 19 例患者均以滑脱节段为中心,采用后路全椎板充分减压,减压范围应包括滑脱节段的上下神经根。采用三椎体固定,即于滑脱椎体及其上下各一个椎体置入椎弓根钉,复位程度应视患者具体情况而定,如有可能,应尽可能达到解剖复位,均采用椎体间植骨融合加后外侧植骨融合。滑脱间隙椎间盘摘除行 cage 植入椎体间植骨融合,选择合适型号的 cage,尽量增加 cage 与终板间接触面积。滑脱椎体上一间隙椎间盘是否摘除视病情及影像学资料而定。植骨量不足时取自体髂骨植骨。

对于椎弓根钉断裂或松动的病例,应在最大限度保留椎弓根骨质完整性的前提下,取出松动或断裂的椎弓根钉,再次置入时选用直径较大的椎弓根钉,合并骨质疏松患者采用灌注骨水泥强化椎弓根后置入加粗螺钉。

翻修时应注意清除局部瘢痕增生组织,松解瘢痕组织与硬膜囊、神经根的广泛粘连,同时椎管和神经根管彻底减压,尽量使滑脱椎体复位。

**1.3.2 术后处理** 手术后安放引流管,预防性应用抗生素 5 d。卧床 4~8 周,4~8 周后在腰围保护下适当下床活动,一般情况下腰围保护 3~6 个月。

**1.4 观察项目与方法** 术后定期摄腰椎正侧位、过伸过屈位 X 线片及 CT,观察椎间固定的稳定性和植骨融合情况。融合标准:①合椎体前方、侧方出现连续骨桥或椎间连续骨小梁通过。②融合节段无透亮影、植骨下沉、内固定松动,终板和植骨界面无间隙。③融合器周围无 X 线透亮带,植骨区密度和相对椎间高度无改变。④伸屈动力位片相对活动 < 4 mm<sup>[4]</sup>,椎间角度改变 < 5°。

手术前后采用 JOA 下腰痛评分系统<sup>[5]</sup>评分并计算改善率。改善率 = [(术后 JOA 得分 - 术前 JOA 得分) / (29 - 术前 JOA 得分)] × 100%; > 75% 为优, 50%~75% 为良, 25%~49% 为中, < 25% 为差。

**1.5 统计学处理** 应用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析,手术前后的 JOA 评分以均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用配对 *t* 检验。以 *P* < 0.01 为差异有统计学意义。

## 2 结果

本组手术时间平均 180 min,出血量平均 850 ml,术中 5 例发生硬膜囊撕裂,术后发生脑脊液漏,对症处理后 1 周左右愈合。翻修术后患者术前局部疼痛、下肢疼痛麻木等症状均有明显好转或消失,术中无

神经根损伤,术后无感染发生。术后 X 线片显示内固定物位置良好,原有滑脱畸形基本消失。

本组均获随访,时间为 10~30 个月,平均 18 个月。随访结果显示在 10 个月内植骨部位均融合,且情况良好。融合部位出现连续骨桥,融合节段未见透亮影,未见植骨下沉和内固定松动。植骨融合时间为 5.5~7 个月。滑脱椎体再次复位后矫正度无明显丢失,椎间隙高度维持良好,椎弓根螺钉无松动及断裂。

所有患者手术前后 JOA 评分结果见表 1,不同滑脱分度评分及术后改善率见表 2。不同滑脱分度手术前后 JOA 评分差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。结果优 11 例,良 6 例,可 1 例,差 1 例。患者临床症状有明显改善或消失。其中 2 例效果较差,表现为下腰痛症状未能完全消除,劳累后症状加重。此 2 例患者均为重体力劳动者,日常劳动量较大,这可能是手术效果不佳的重要因素之一。

表 1 腰椎滑脱症翻修 19 例患者手术前后的 JOA 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of JOA score of 19 patients received revision of lumbar spondylolisthesis between preoperative and postoperative ( $\bar{x} \pm s$ , score)

项目	术前	术后 6 个月
腰背部症状	1.26±1.24	2.63±0.45
腿痛或麻木感	1.52±1.02	2.57±0.53
直腿抬高试验	1.31±0.58	1.66±0.47
感觉障碍	1.33±0.36	1.58±0.65
运动障碍	1.26±0.51	1.60±0.44
日常活动受限	6.63±2.19	11.20±1.79

注:19 例患者中仅有 2 例患者术前有轻度膀胱功能障碍,平均评分为-3,术后均恢复正常,评分为 0,未列表中

Note: Only 2 patients had mild bladder dysfunction in 19 patients, and postoperatively recovered

### 3 讨论

**3.1 腰椎滑脱手术失败的原因分析及翻修手术的适应证** 笔者认为腰椎滑脱手术失败的原因包括:①内固定物失败。这有两种情况,一种是初次手术椎弓根螺钉位置不良,包括椎弓根螺钉置入位置不当;

选取的椎弓根螺钉长度不够,导致椎体内置入深度不够,造成螺钉松动或滑脱矫正丢失。另一种是内固定物包括椎弓根螺钉及连接杆发生松动、弯曲或断裂。这可见于内植物应力过度集中或因材料本身原因导致螺钉断裂或松动;老年患者因骨质疏松导致螺钉松动不能维持脊柱在正常的矫正位置,导致复位丢失,甚至螺钉断裂;滑脱椎体间不稳,植骨不融合,最终可能导致椎弓根螺钉松动断裂;患者开始负重时间过早,融合部位存在持续微动,导致植骨不融合,内固定物断裂。②神经症状术后未有明显减轻或明显减轻后又重复出现,甚至加重。主要原因包括初次手术时椎管和神经根管减压不彻底或手术时未处理椎间盘,腰椎滑脱患者由于相邻椎体间异常活动增加,常导致椎间盘退变及关节突关节增生和黄韧带增厚,造成椎管狭窄,因此在手术时必须进行椎管及神经根管的充分减压,否则就可能减压不彻底,术后神经症状不减轻;内固定物失败和椎体间植骨不融合均可导致神经症状的复发和加重。③滑脱节段不稳、滑脱复位失败,原因包括初次手术未进行植骨或植骨技术不规范致植骨不融合,内固定物强度不足等原因。

笔者认为腰椎滑脱翻修手术适应证包括:①术后神经症状复发或加重,影像学检查确认为初次手术减压不彻底,发现新的致压因素。②影像学检查发现内固定物松动或断裂,且有神经症状。③患者有神经症状,且影像学检查显示初次手术未植骨或植骨未融合,导致滑脱复位丢失甚至加重的。

### 3.2 三椎体固定、复位、减压、融合手术的优缺点

**3.2.1 本手术方式的优点** ①三椎体固定是以与滑脱椎体相邻的上下椎体支撑螺钉为支点,在撑开滑脱椎间隙以解除椎体间相嵌的同时,通过连接棒中间的提拉螺钉,对滑脱椎体进行提拉复位,三椎体复位固定法为两端固定,中间提拉,增加的上位螺钉能够承担一部分维持复位的力量,减小了提拉钉所受应力,可以降低螺钉因应力集中产生断裂的风险,固定钉和提拉钉之间的力学作用符合椎体向前滑脱的生物力学特性,可有效控制椎体再次向前滑脱,使病椎再次向前滑移的可能性降到最低,从而使固定

表 2 腰椎滑脱症翻修 19 例患者不同滑脱分度手术前后 JOA 评分

Tab.2 JOA score of 19 patients received revision of lumbar spondylolisthesis in different slippage degree before and after operation

滑脱分度	例数	JOA 评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)		治疗改善率( $\bar{x} \pm s$ , %)	t 值	P 值
		术前	术后 6 个月			
I 度	3	13.33±1.53	26.33±0.58	82.33±5.13	13.7886	<0.01
II 度	7	12.85±2.19	26.29±2.21	69.86±16.81	9.7013	<0.01
III 度	9	12.21±2.73	26.44±1.81	64.22±17.56	10.2813	<0.01

更加稳固,有利于植骨融合。②术中应尽可能使滑脱椎体复位,这是有解剖学基础的,滑脱椎体的解剖复位能够恢复脊柱的正常序列及生理功能,一定程度上可以解除部分椎管及椎间孔狭窄的病因,还可以防止椎体滑脱畸形的进一步发展和加重。三椎体固定时椎体复位时产生的提拉力大、复位率高、病变间隙稳定性好,从而使椎体融合率提高。③在腰椎滑脱翻修手术时必须认识到术中需行后路扩大减压,由于经过初次的腰椎手术后,椎管内有较多的瘢痕组织,神经根与周围组织粘连严重,不易分离显露椎间隙,术中需要认真细致地进行操作,彻底行椎管及神经根管减压和神经根粘连的松解,彻底去除可能形成神经压迫的因素,避免手术的再次失败。行三椎体固定后,由于固定范围加大,使减压范围较初次手术扩大,同时一定程度上增加了术中减压时的安全性,降低了损伤神经的风险。④在三椎体坚强固定的基础上,采用椎体间和后外侧植骨联合应用。三椎体坚强固定为植骨融合创造了良好的条件。采用椎体间和后外侧联合植骨可使滑脱节段在前、中、后三柱得到生物力学稳定,避免假关节形成,减少内固定器的断裂、松动和腰椎再滑脱的发生率。二者之间是相辅相成的。

**3.2.2 本手术方式的缺点** ①手术较两椎体固定多 1 个椎体,导致手术时间相对较长,术前应充分准备。②手术出血较两椎体固定多,术中应认真止血,术前应备足血液,以备术中输血。③由于是翻修手术,手术区域粘连较严重,瘢痕较多,解剖关系复杂,要求手术操作精细,防止发生神经损伤。④手术较两椎体固定多固定 1 个节段,在一定程度上影响脊柱活动度,可能会加速相邻节段的退变速度。因本文手术例数较少,未能有相关数据统计。

**3.3 翻修手术中的注意事项** ①腰椎滑脱翻修手术时选择坚强的内固定至关重要,合理的坚强内固定可以明显提高植骨融合率,提高临床疗效。大量生物力学试验表明坚强的螺钉固定取决于钉与骨界面的关系,螺钉的拔出力与置入的深度、扭矩和骨密度等有关<sup>[6]</sup>。研究发现,直径增加 2 mm,长度增加 5~10 mm 的椎弓根钉能最大限度地增加抗拔出力,同时避免翻修椎弓根破裂骨折、神经根损伤等并发症的发生<sup>[7]</sup>。因此,椎弓根螺钉断裂、松动患者翻修手术时去除原椎弓根钉后,选用加粗和加长的新椎弓根螺钉可以提高螺钉的骨界面把持能力,加粗和加长的螺钉在腰椎滑脱翻修手术中是行之有效的方法<sup>[8]</sup>。对骨质疏松或椎弓根钉道破坏严重的患者,单纯采用大直径螺钉翻修较为困难,常需要进一步强化椎弓根螺钉的稳定性<sup>[9]</sup>。对于椎弓根钉断裂或松

动的病例,应最大限度地保留椎弓根骨质完整性的前提下,取出松动或断裂的椎弓根钉,再次置入时选用直径较大的椎弓根钉,合并骨质疏松患者采用灌注骨水泥强化椎弓根后置入加粗螺钉。②随着脊柱内固定技术的发展,不仅能使滑移的椎体复位,而且还能增加脊柱的稳定性,改善融合率<sup>[10]</sup>。并非所有腰椎滑脱患者都要求达到解剖复位,滑脱椎体之间已在畸形位置骨性融合者,患者过伸过屈位 X 线片显示滑脱椎体之间无位移的,骨质疏松患者椎弓根钉容易松动,对于这类患者,过度的追求解剖复位,效果只会适得其反。所以对于腰椎滑脱患者的滑脱椎体是否要达到解剖复位,一定要在术前对患者情况作出全面分析,对于滑脱椎体能否解剖复位或复位到何种程度,应在术前有明确的预估,以免术中或术后出现意外。③在腰椎滑脱手术中,椎管减压是很重要的一个步骤,腰椎滑脱患者由于相邻椎体间异常活动增多,导致脊柱周围结构包括椎间盘、关节突关节、黄韧带等发生继发病变,继发椎管狭窄,经过初次的腰椎手术后,椎管内有较多的瘢痕组织,神经根与周围组织粘连严重,不易分离显露椎间隙,在未充分减压的情况下行滑脱椎体复位很可能造成严重后果,所以必须首先进行椎管及神经根管的彻底减压后才可行椎体复位。对于严重腰椎滑脱患者椎管内神经长期处于短缩状态,手术复位滑脱椎体时,如事先不对神经根进行充分减压常致神经牵拉伤。④腰椎滑脱翻修手术的主要目的是彻底减压和稳定融合脊柱,内固定只是为达到上述目的而采用的一种手段。内固定并不能取代植骨,无论多坚强的内固定,要完成和维持脊柱良好的矫正及稳定性重建最终都要依靠骨性融合<sup>[11]</sup>。植骨融合不仅与移植骨的质量、数量有关,还与融合方式、植骨床的准备和全身状况等有关。所以如何保证植骨融合、恢复椎间隙高度、改善椎管容量、恢复脊柱的生物力学结构是腰椎滑脱再手术要解决的关键问题。腰椎的生物力学研究表明,单纯后路椎弓根钉内固定后,椎体上方承担的负荷有 80%需经椎弓根螺钉、连接杆传导给下位椎体,而椎体间行植骨后有 65%的负荷经植骨块向下位椎体传导,只有 35%负荷经内固定装置传导,因此可大大降低椎弓根螺钉松动的发生率<sup>[12]</sup>。由于再次手术需行后路扩大减压,术中可利用的后外侧小关节横突间植骨床有限,植骨床的条件也差。

椎间融合器除具有融合作用外,还具有一定撑开复位和固定作用,可以较好地维持椎间隙高度。应用椎体间植骨融合可分散脊柱后方的载荷,提供更大的融合面积;有利于恢复椎间隙高度并扩大椎间孔,缓解神经根压迫,对恢复腰椎生理前凸也有帮

助<sup>[13]</sup>,还可以分担螺钉的应力,减少椎弓根钉的断裂和松动,提高腰椎滑脱翻修手术的成功率。本组患者全部采用椎体间和后外侧联合植骨,椎体间置入单枚 cage 能提供足够的生物力学支持,从而提高融合率。植骨应尽量采用自体骨植骨,以减少植骨不融合的发生率。

腰椎滑脱翻修手术的目的是通过再次手术的方式使患者恢复健康,必须认识到坚强内固定只是一种能够达到稳定脊柱的手段。采用三椎体椎弓根内固定可以达到这种要求,但这只能在短期内解决脊柱稳定的问题,彻底减压和椎间及后外侧植骨融合才是患者恢复健康和脊柱稳定的保证。笔者认为后路三椎体固定、复位、减压、植骨融合手术可以作为临床进行腰椎滑脱翻修手术的一种选择。

#### 参考文献

- [1] 陈其荣,吴可沁. 后路复位固定椎间植骨融合治疗腰椎滑脱[J]. 骨与关节损伤杂志, 2003, 18(10): 661.  
Chen QR, Wu KQ. Reduction and fixation of the posterior lumbar interbody fusion for lumbar spondylolisthesis[J]. Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2003, 18(10): 661. Chinese.
- [2] Newman PH. The etiology of spondylolisthesis[J]. J Bone Joint Surg Br, 1963, 3: 39-45.
- [3] Meyerding HW. Spondylolisthesis[J]. Surg Gynecol Obstet, 1932, 54: 371-377.
- [4] Matsumura A, Taneichi H, Suda K, et al. Comparative study of radiographic disc height changes using two different interbody devices for transforaminal lumbar interbody fusion; open box vs. fenestrated tube interbody cage [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31 (23): E871-876.
- [5] 李士春, 郭昭庆. 评分系统在腰椎疾患中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(12): 758-761.  
Li SC, Guo ZQ. Application of scoring system in lumbar disease[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2005, 15 (12): 758-761. Chinese.
- [6] Goel VK, Ebraheim NA, Biyani A, et al. Role of mechanical factors in the evaluation of pedicle screw type spinal fixation devices [J]. Neurol India, 2005, 53(4): 399-407.
- [7] Dang NR, Moreau MJ, Hill DL, et al. Intra-observer reproducibility and interobserver reliability of the radiographic parameters in the Spinal Deformity Study Group's AIS Radiographic Measurement Manual [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(9): 1064-1069.
- [8] 翁习生, 邱贵兴, 李军伟, 等. 椎弓根螺钉翻修术[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(9): 515-519.  
Weng XS, Qiu GX, Li JW, et al. Pedicle screw revision [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2004, 24(9): 515-519. Chinese.
- [9] 丁宇, 阮狄克, 李超, 等. 经椎弓根螺钉内固定翻修术的生物力学研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(7): 409-413.  
Ding Y, Ruan DK, Li C, et al. The biomechanical study of internal fixation of pedicle screw revision operation [J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2004, 14 (7): 409-413. Chinese.
- [10] 邵小武, 马勇, 徐文华. POLAR 手术在腰椎滑脱中的应用[J]. 骨与关节损伤杂志, 2005, 20(2): 116-118.  
Shao XW, Ma Y, Xu WH. Application of POLAR operation in lumbar spondylolisthesis [J]. Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2005, 20(2): 116-118. Chinese.
- [11] 叶永平, 符臣学, 尹承慧, 等. 椎弓根钉内固定结合不同椎间融合方法治疗严重腰椎滑脱早期效果的比较[J]. 临床骨科杂志, 2010, 13(2): 129-130.  
Ye YP, Fu CX, Yin CH, et al. Pedicle screw internal fixation combined with interbody fusion method to compare different effect in the treatment of early stage of severe lumbar spondylolisthesis [J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2010, 13 (2): 129-130. Chinese.
- [12] Aebi M, Thalgott JB, Webb JK. 脊柱内固定 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 3-10.  
Aebi M, Thalgott JB, Webb JK. AO ASIF [M]. Beijing: The People's Health Publishing House, 2000: 3-10. Chinese.
- [13] Hammerberg KW. New concepts on the pathogenesis and classification of spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(6 Suppl): 4-11.

(收稿日期: 2013-12-03 本文编辑: 王宏)

·读者·作者·编者·

## 本刊关于一稿两投和一稿两用等现象的处理声明

文稿的一稿两投、一稿两用、抄袭、假署名、弄虚作假等现象属于科技领域的不正之风,我刊历来对此加以谴责和制止。为防止类似现象的发生,我刊一直严把投稿时的审核关,要求每篇文章必须经作者单位主管学术的机构审核,附单位推荐信(并注明资料属实、无一稿两投等事项)。希望引起广大作者的重视。为维护我刊的声誉和广大读者的利益,凡核实属于一稿两投和一稿两用等现象者,我刊将择期在杂志上提出批评,刊出其作者姓名和单位,并对该文的第一作者所撰写的一切文稿 2 年内拒绝在本刊发表,同时通知相关杂志。欢迎广大读者监督。

《中国骨伤》杂志社