

临床论著

改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术
治疗老年腰椎滑脱症的效果观察

王大林, 徐 杰, 王黎明, 曾逸文, 郑圣鼐, 王钢锐

[南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)脊柱外科 210006 南京市]

【摘要】目的:评估改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术治疗老年腰椎滑脱症的效果。方法:2006 年 3 月~2010 年 10 月采用改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术治疗老年腰椎滑脱症 20 例,男 9 例,女 11 例,年龄 60~79 岁,平均 63.6 岁。退变性滑脱 9 例,峡部裂性滑脱 11 例;Ⅰ度滑脱 4 例,Ⅱ度滑脱 12 例,Ⅲ度滑脱 4 例。单节段滑脱 14 例,其中 L3 3 例、L4 2 例、L5 9 例;双节段滑脱 6 例,其中 L4、L5 滑脱 4 例, L3、L4 滑脱 2 例。均行全椎板切除减压、椎间隙撑开复位融合、椎弓根钉棒内固定联合骨水泥强化椎弓根螺钉钉道手术。术前、术后 3 个月和末次随访时测量椎间隙高度、椎间孔高度、滑脱距离、滑脱率及滑脱角,并进行 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分,随访椎间融合情况。结果:术中出现骨水泥渗漏 3 例,但术中及术后无任何不适。术中硬脊膜撕裂 2 例,1 例裂口较小,术中未予处理;1 例裂口较长,术中缝合后以明胶海绵覆盖,术毕紧密缝合腰背筋膜及皮肤切口,术后采取头低脚高位、脱水等治疗,未见脑脊液漏出。术后出现神经根刺激症状 3 例,予以脱水、营养神经治疗,均症状消失。术后滑脱均有不同程度复位,腰椎生理曲度恢复。术后 3 个月椎间隙高度、椎间孔高度、滑脱距离、滑脱率、滑脱角及 ODI 评分与术前比较均有统计学差异($P<0.05$)。随访 17~49 个月,平均 30.5 个月,末次随访上述各指标与术前比较均有统计学差异($P<0.05$),与术后 3 个月比较均无统计学差异($P>0.05$)。按照 ODI 评分疗效判定,术后 3 个月及末次随访时的优良率分别为 89.2%及 91.3%。随访期间矫正程度无明显丢失,钉道无松动。融合成功 18 例,融合率 90%。结论:采用改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术治疗老年腰椎滑脱症安全有效。

【关键词】腰椎滑脱症;脊柱融合术;椎体强化术;老年;效果

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2013.01.08

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2013)-01-0030-07

Outcome of modified posterior lumbar interbody fusion and PMMA augmented pedicle screw instrumentation for lumbar spondylolisthesis in aged patients/WANG Dalin, XU Jie, WANG Liming, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23(1): 30-36

【Abstract】 Objectives: To evaluate the outcome of modified posterior lumbar interbody fusion (PLIF) and Polymethylmethacrylate(PMMA) augmented pedicle screw instrumentation for lumbar spondylolisthesis in aged patients. Methods: The clinical outcomes and radiological data were assessed retrospectively in a series of 20 aged patients with lumbar spondylolisthesis who undergoing surgical treatment from March 2006 to October 2010. The study group consisted of 9 males and 11 females aged 60-79 years(averaging 63.6 years). 9 cases presented with degenerative spondylolisthesis, 11 cases with isthmic spondylolisthesis. 4 cases had I degree slipping, 12 cases had II degree slipping, 4 cases had III degree slipping. 14 cases had single-level involved with 3 cases in L3, 2 cases in L4, 9 cases in L5. 6 cases had double-level involved with 4 cases in L4 and L5, 2 cases in L3 and L4. After decompression, the PMMA augmented pedicle screw instrumentation was performed followed by interbody morselized bone graft. The clinical outcomes were determined by Oswestry disability index(ODI) and the radiographic evaluation including disc height and foramen height, slipping displacement, slipping degree, and the slipping angle at 3 months after surgery and final follow-up was reviewed. The outcomes of interbody fusion were followed up. Results: Asymptomatic bone cement leakage out

第一作者简介:男(1978-),主治医师,博士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(025)52271260 E-mail:wangdarling@163.com

通讯作者:徐杰 E-mail:nanjingxujie@163.com

of vertebral body was observed in 3 cases. Dural sac laceration occurred in 2 cases, with 1 dural sac fissure needing no repair and 1 long laceration being sutured properly. All 2 patients had no cerebrospinal fluid leakage after intervention. 3 cases were complicated with neurological deficit, after the dehydration and nerve nutrient medicine were administered, all neurological deficit recovered completely. All patients had normal sagittal plane alignment. The radiological data and ODI between preoperation and 3 months after operation, between preoperation and final follow-up all showed significant difference ($P < 0.05$) respectively, while those between 3 months after operation and final follow-up showed no significant difference ($P > 0.05$). Based on the outcomes of ODI, the rate of excellent-and-good was 89.2% and 91.3% for 3 months and final follow-up. No loss of reduction was noted during the mean follow-up of 30.5 months (range, 17–49 months). 18 cases were noted bony fusion with the fusion rate of 90%. **Conclusions:** The modified PLIF and PMMA augmented pedicle screw instrumentation is safe and reliable for lumbar spondylolysis in aged patients.

[Key words] Lumbar spondylolysis; Spinal fusion; Vertebral augmentation; Aged patients; Outcome

[Author's address] Department of Spine Surgery, Affiliated Nanjing Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing, 210006, China

经后路腰椎椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 是目前治疗腰椎滑脱症的经典术式, 已在国内外得到广泛应用^[1-3]。手术多数先采用椎弓根内固定系统对滑脱椎体进行复位和固定, 然后再行椎体间融合。然而对于老年患者, 多伴有骨质疏松、重度滑脱和椎间隙狭窄等, 单靠钉棒系统复位较困难, 若强行复位, 螺钉可切割椎体发生松动、内固定失败等。为此, 我们对经典 PLIF 手术步骤进行改良, 采用全椎板切除减压, 先置入插入型融合器行椎间隙撑开复位, 后进行椎弓根钉棒系统补充复位和固定^[4]。为提高螺钉在骨质疏松椎体内的抗拔出, 我们采用骨水泥强化术, 即在改良 PLIF 基础上联合使用骨水泥强化椎弓根螺钉钉道。2006 年 3 月~2010 年 10 月我们采用此法治疗老年腰椎滑脱症患者 20 例, 疗效满意, 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 9 例, 女 11 例, 年龄 60~79 岁, 平均 63.6 岁。病程 13 个月~15 年, 平均 37 个月。均有顽固性腰痛, 无大小便功能障碍, 其中伴下肢放射痛 12 例, 间歇性跛行 14 例, 下肢肌力减弱 12 例, 下肢痛觉减退 11 例。均经正规保守治疗半年以上症状无明显缓解。腰椎正侧位 X 线片显示椎间隙狭窄; 斜位 X 线片显示一侧项圈征阳性 5 例, 双侧项圈征阳性 6 例。退变性滑脱 9 例, 峡部裂性滑脱 11 例。单节段滑脱 14 例, 其中 L3 3 例, L4 2 例, L5 9 例; 双节段滑脱 6 例, 其中 L4、L5 4 例,

L3、L4 2 例。根据 Meyerding 分级标准^[5], I 度滑脱 4 例, II 度滑脱 12 例, III 度滑脱 4 例。其中 2 例合并高血压病, 3 例合并糖尿病。术前应用双能 X 线骨密度仪检查将要行螺钉固定之椎体的骨密度, 骨密度为 $0.60\text{g}/\text{cm}^2 \sim 0.80\text{g}/\text{cm}^2$, T 值 < -2.5 的患者入选, 排除骨密度小于 $0.60\text{g}/\text{cm}^2$ 的严重骨质疏松者。

1.2 手术方法

(1) 患者全身麻醉, 俯卧位, 以滑脱椎棘突为中心取后正中切口, 显露滑脱椎及其相邻上下椎的椎板及关节突。(2) 行滑脱椎全椎板切除术, 切除部分关节突关节, 显露上、下位神经根, 并扩大狭窄的侧隐窝和神经根管, 予彻底减压。(3) 牵开并保护神经根及硬膜囊, 显露位于滑脱椎与下位椎间形成台阶样改变之间的椎间盘, 分别于纤维环两侧对称各开一方形切口, 摘除部分变性髓核组织, 应用专用撑开器从小到大左右交替撑开狭窄的椎间隙。当椎间隙达一定高度 (一般为 9~11mm) 后, 检查两侧神经根的松紧度, 如神经根松弛, 活动度达 10mm, 伴行曲张静脉也随之恢复, 提示神经根松解满意, 进一步调整椎间隙撑开高度。彻底清除变性的髓核组织, 刮除上下椎体的终板软骨, 保留终板软骨下骨, 反向刮匙打磨融合器植骨区。(4) 在一侧撑开器撑开的前提下, 于对侧插入 1 枚比撑开器小一号的已填满髂骨松质骨的插入型碳纤维融合器, 拔除撑开器, 在该侧间隙前 1/3 部充填碎骨块后, 置入与对侧同规格的融合器。(5) C 型臂 X 线机透视观察滑脱椎的复位情况和融合器的位置, 于滑脱椎与下位椎的两侧椎

弓根进钉处开孔、扩深后置入定位针, C 型臂 X 线机透视证实位置无误后, 调制骨水泥将其灌入骨水泥推入杆, 至拉丝后期时, 在 C 型臂 X 线机监视下通过推杆将骨水泥缓慢注入钉道, 分别于滑脱椎与下位椎的两侧各置入 2 枚椎弓根螺钉(其中滑脱椎为提拉螺钉), 待骨水泥凝固。若复位满意, 则预弯连接棒后直接固定椎弓根钉棒系统; 若复位欠佳, 则利用滑脱椎的 2 枚提拉螺钉进行补充复位和固定; 4 例仍复位困难, 在滑脱椎相邻的上位椎体两侧各置入 2 枚椎弓根螺钉并进行钉道骨水泥强化, 通过滑脱椎相邻的上位椎、下位椎螺钉的提拉复位最终实现恢复腰椎序列。再次透视确定复位情况及融合器位置, 若融合器向后方移位, 需进一步调整到满意。于两侧椎弓根钉尾部环抱加压融合器, 并恢复腰椎的生理弧度。打磨滑脱椎与上位椎横突间骨质至点状渗血后植入自体骨行后外侧融合, 置负压引流后逐层关闭切口。

1.3 术后处理

术后切口负压引流 2~3d, 地塞米松、甘露醇脱水治疗 3d, 抗感染治疗 2d, 卧床 2 个月, 2 个月在腰围保护下适当下床活动。术后常规口服钙剂, 根据患者饮食情况调整剂量, 保持日摄入量 1000~1200mg, 同时给予骨化三醇口服 0.25 μ g/d。在此基础上应用阿仑膦酸钠 70mg/周, 患者如有阿仑膦酸盐禁忌, 则改为鲑鱼降钙素。

1.4 观察指标

所有病例均在手术前、后及每月随访时摄 X 线片, 并在术前、术后 3 个月及末次随访时的中立位 X 线片上测量融合节段的椎间隙高度、椎间孔高度、滑脱距离、滑脱率及滑脱角(图 1), 并观察

椎间融合情况。根据 Quint 法^[6]以椎间隙前、中、后缘高度的平均值作为椎间隙高度, 根据 Taillard 指数^[7](上位椎体在下位椎体上的相对滑脱距离/上位椎体的前后径)测量滑脱率。其中对经济条件允许的 6 例患者自术后 3 个月以后进行融合节段的薄层 CT 扫描及矢状位和冠状位三维重建, 观察融合情况。融合成功的评定标准^[8]为: 融合区有连续的骨小梁形成, 过伸过屈位 X 线片椎体间角度活动域 $<5^{\circ}$ 。融合器松动、移位、融合器与椎体的接触面出现 >2 mm 的透亮带或过伸过屈位片椎体间角度活动域 $>5^{\circ}$ 均判为融合失败。术前、术后对患者进行 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)^[9]评分, (术前分-术后分)/术前分 $\times 100\%$ $>15\%$ 为效果优良。

1.5 统计学分析

用 SPSS 12.0 软件对数据进行统计学分析, 不同时间点各指标比较采用两样本 Student's *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

均顺利完成手术, 手术时间 120~170min, 平均 135min; 术中出血量 360~1600ml, 平均 590ml。14 例置入融合器后已达到复位或基本复位; 6 例通过提拉螺钉进行补充复位, 其中 2 例提拉复位后融合器向后移位少许, 调整至满意位置。3 例出现骨水泥渗漏, 其中 2 例渗漏至椎体旁, 1 例渗漏至椎旁静脉, 但患者术中及术后无任何不适。术中硬脊膜撕裂 2 例, 其中 1 例裂口较小, 术中未予处理; 1 例裂口较长, 约 15mm, 术中间断缝合硬脊膜, 明胶海绵覆盖, 术毕紧密缝合腰背筋膜及皮肤

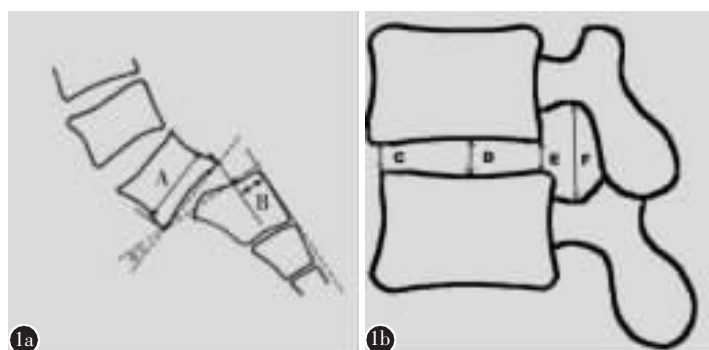


图 1 a 腰椎滑脱中立位侧位 X 片测量示意图 [A, 滑脱椎体下缘宽度; B, 滑脱距离; a, 滑脱角 (滑脱椎体下缘连线与下位椎体后缘垂直线之间的夹角] b 腰椎滑脱中立位侧位 X 片椎间高度测量示意图 (C, 椎间隙前缘高度; D, 椎间隙中缘高度; E, 椎间隙后缘高度; F, 椎间孔高度)

Figure 1 a Schematic diagram in radiological evaluation of lumbar spondylolysis (A: the width in inferior margin of slipping vertebral body; B: slip distance; a: slip angle: the angle between

the inferior margin of slipping vertebral body and superior margin of vertebrae below to the slipping body) b Schematic diagram in radiological evaluation of intervertebral height (C: the anterior edge height of disc; D: the middle height of disc; E: the posterior edge height of disc F: the height of intervertebral foramen)

切口,术后脱水及口服醋氨酰胺减少脑脊液生成,采取头低脚高位,待伤口引流明显减少后拔除引流管,伤口未见脑脊液漏出并愈合良好。术后麻醉清醒后出现神经根刺激症状 3 例,表现为下肢麻木,无肌力减退,考虑为术中一过性刺激炎性水肿的神经根所致,予以脱水治疗 5d,口服营养神经治疗 1 个月,均症状消失。

术后复查腰椎 X 线片见椎间隙高度基本恢复,腰椎滑脱基本复位,滑脱角明显减少。随访 17~49 个月,平均 30.5 个月。术后 3 个月与末次随访时的椎间隙高度、椎间孔高度、滑脱距离、滑脱率、滑脱角及 ODI 评分见表 1,与术前比较均有统计学差异($P<0.05$),末次随访与术后 3 个月比较均无统计学差异($P>0.05$)。按照 ODI 评分疗效判定,术后 3 个月及末次随访时的优良率分别为 89.2%及 91.3%。融合成功 18 例(图 2、3),融合时间为 3~14 个月,平均 5.8 个月,融合率 90%;未融合 2 例,融合区未见连续的骨小梁形成,判为不融合,继续正规抗骨质疏松治疗,无特殊处理,继续随访观察。6 例患者自术后 3~14 个月进行螺旋 CT 薄层扫描重建观察到椎体终板与 cage 融合界面形成骨小梁,但完全的骨小梁连接在术后 1 年以上获得。随访期间无融合器后移、塌陷;无断钉、断棒和螺钉松动现象发生,无邻近节段椎体骨折发生。

3 讨论

对于骨质疏松老年患者,采用传统 PLIF 通过螺钉强行复位可切割椎体发生松动、内固定失败等。为此,我们对经典 PLIF 手术步骤进行改良,采用全椎板切除减压,先置入插入型融合器行椎间隙撑开复位,后进行椎弓根钉棒系统补充复位和

固定^[4]。我们在术中发现依次使用从小到大与此种融合器配套的撑开器,在逐渐撑开椎间的过程中,对腰椎滑脱有即刻复位作用。本组病例采用先椎体间撑开后骨水泥强化椎弓根钉棒系统固定的手术方式,14 例置入融合器后已达到复位或基本复位,而另 6 例通过提拉螺钉进行补充复位,本组使用的插入式融合器,其界面锯齿很浅,其置入椎间隙后并不阻挡椎弓根钉棒系统的进一步补充复位,相反置入融合器后周围的纤维韧带组织保持一定张力的前提下通过提拉螺钉补充复位较单纯螺钉提拉复位复位阻力明显减小,更容易达到解剖复位。

对于骨质疏松明显的老年腰椎滑脱症患者,骨密度降低使椎弓根螺钉最大轴向拔出力相应降低,Moor 等^[10]报道直径为 7mm 的椎弓根螺钉在正常骨密度椎体中最大轴向拔出力平均为 887N,而在骨质疏松椎体中只有 269~495N。骨密度与椎弓根螺钉的最大抗拔出力呈正相关^[10]。为提高螺钉在骨质疏松椎体内的抗拔出力,我们加用骨水泥强化术,即在改良 PLIF 基础上加用骨水泥强化椎弓根螺钉钉道。骨水泥在椎体松质骨中扩散,与骨的接触面增加,而且钉-骨水泥界面的连接强度相当牢固,螺钉的稳定性得到增强^[11,12]。

Lim 等^[13]研究证实保留终板完整的前提下骨密度与融合界面的抗压强度密切相关,在骨密度降低的情况下融合器下沉的风险增加。有鉴于此,我们术前常规检查骨密度(BMD),尤其对老年女性患者更应重视此问题。由于老年人腰椎退变严重,常发生增生硬化,单纯腰椎骨密度检查往往掩盖已发生的严重骨质疏松,因而对老年人的 BMD 测定应结合其他部位椎体和股骨多部位结果来判断。对于重度滑脱椎间隙明显狭窄的老年病例,其

表 1 术前、术后 3 个月及末次随访时的评价指标

($\bar{x}\pm s, n=20$)

Table 1 The comparison of evaluation in preoperative, 3 months postoperative and last follow-up

	椎间隙高度(mm) Height of intervertebral disc	椎间孔高度(mm) Height of inter- tebral foramen	滑脱距离(mm) Slipping distance	滑脱率(%) Slipping degree	滑脱角(°) Slipping angle	ODI 评分 ODI score
术前 Preoperation	4.7±0.3	9.8±1.0	19.2± 8.0	33.4±11.6	24.2±7.1	34.3±4.0
术后 3 个月 3 months postoperation	9.6±0.8 ^①	13.1±0.9 ^①	4.3±1.2 ^①	4.8±0.9 ^①	13.5±1.3 ^①	18.7±3.3 ^①
末次随访 Last follow-up	9.5±0.9 ^{①②}	12.9±0.9 ^{①②}	4.6±0.2 ^{①②}	5.1±0.5 ^{①②}	15.1±0.7 ^{①②}	11.8±2.4 ^{①②}

注:①与术前比较 $P<0.05$, ②与术后 3 个月比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with preoperative stage $P<0.05$; ②Compared with 3 months postoperative stage $P>0.05$



图 2 患者女, 75 岁 a 术前中立位侧位 X 线片示 L4 I 度滑脱, 椎间隙狭窄 b 术前 MRI T2 像示 L4 I 度滑脱, L4/5 椎间盘突出 c, d 改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术后 X 线片示滑脱完全复位, 腰椎生理弧度和椎间隙高度恢复, 骨水泥分布良好 e, f, g 术后 1 年 CT 横断面分别示 L3、L4、L5 骨水泥分布于钉道周围, 界面无松动 h, i 术后 1 年冠状位、矢状位 CT 三维重建示椎体和 cage 融合界面

有连续的骨小梁通过

Figure 2 Female 75-year-old a Preoperative lateral X-ray showed degree I spondylolisthesis with narrowing disc height at the L4/5 level b Preoperative MRI showed degree I spondylolisthesis and disc herniation at the L4/5 level c, d Lateral radiograph after modified posterior lumbar interbody fusion and PMMA augmented pedicle screw instrumentation showed complete reduction at the operated level, restoration of normal alignment and intervertebral height, good distribution of bone cement e, f, g Postoperative CT image showed good distribution of PMMA around pedicle screw, no instrument failure respectively in L3, L4, L5 vertebral body at 1 year h, i Postoperative 3D-CT image showed good bony fusion in the interface between the vertebral body and cage at 1 year

终板多呈 Modic III 型改变, 在 MRI T1、T2 加权像上均表现为低信号, 并与 X 线片上致密骨硬化相对应, 融合器插入椎间隙行撑开复位一般不易损伤终板下骨, 在术前排除椎体严重骨质疏松病例的前提下不易发生 cage 下沉^[14]。本组将严重骨质疏松病例排除在外, 无终板损伤及 cage 下沉现

象发生。

Pfeifer 等^[15]研究证实, 在骨质疏松椎体, 单纯增加螺钉直径或向钉道内填充骨粉或火柴棒状骨, 并不能明显增加螺钉的最大轴向拔出力, 而通过 PMMA 骨水泥强化螺钉, 能显著提高螺钉的轴向拔出力和抗疲劳能力。樊仕才等^[16]报道骨水泥

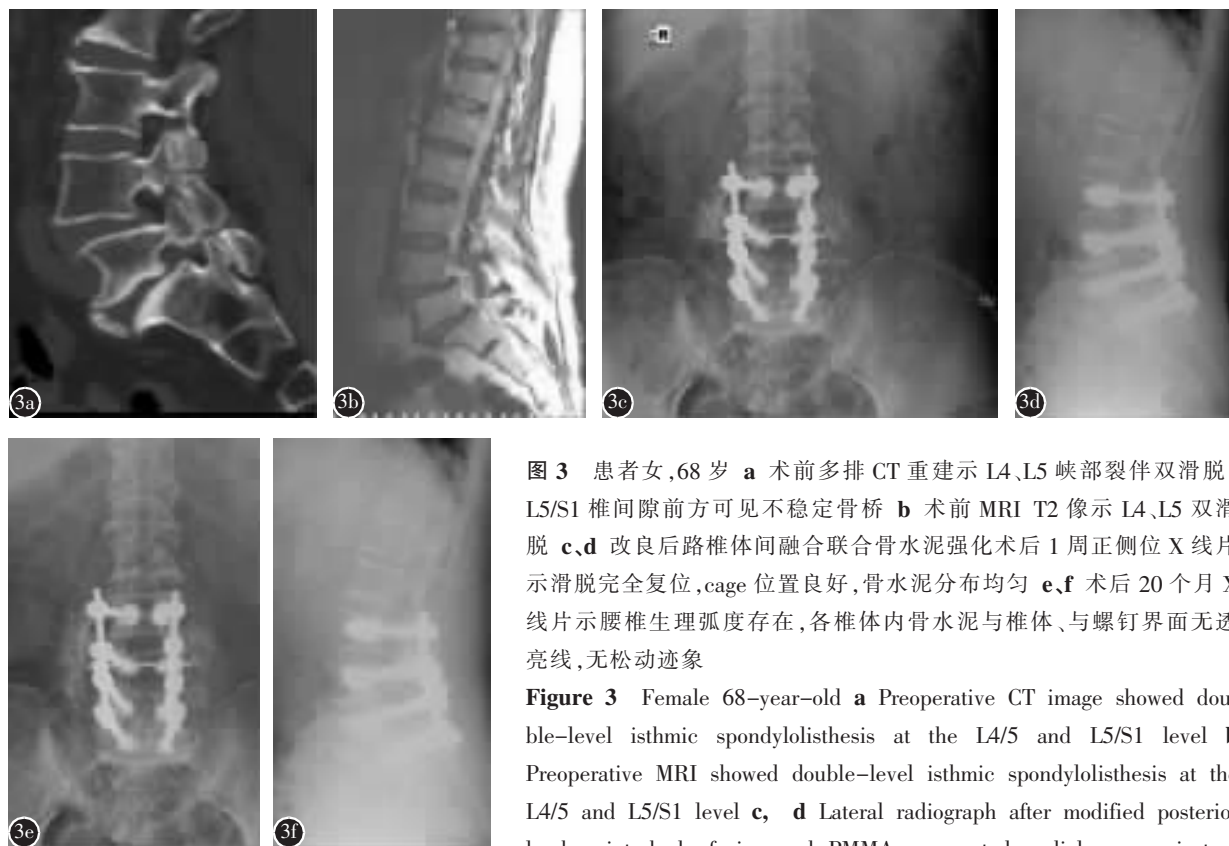


图 3 患者女,68 岁 **a** 术前多排 CT 重建示 L4、L5 峡部裂伴双滑脱, L5/S1 椎间隙前方可见不稳定骨桥 **b** 术前 MRI T2 像示 L4、L5 双滑脱 **c、d** 改良后路椎体间融合联合骨水泥强化术后 1 周正侧位 X 线片示滑脱完全复位, cage 位置良好, 骨水泥分布均匀 **e、f** 术后 20 个月 X 线片示腰椎生理弧度存在, 各椎体内骨水泥与椎体、与螺钉界面无透亮线, 无松动迹象

Figure 3 Female 68-year-old **a** Preoperative CT image showed double-level isthmus spondylolisthesis at the L4/5 and L5/S1 level **b** Preoperative MRI showed double-level isthmus spondylolisthesis at the L4/5 and L5/S1 level **c, d** Lateral radiograph after modified posterior lumbar interbody fusion and PMMA augmented pedicle screw instrumentation showed complete reduction at the operated level, restoration of normal alignment and intervertebral height, good distribution of bone cement **e, f** Lateral X-ray showed good distribution of PMMA around pedicle screw, no instrument failure respectively in L3, L4, L5, S1 vertebral body at 20 months

强化后置入椎弓根螺钉, 螺钉的最大轴向拔出力由 271N 增至 845N。PMMA 强化后椎弓根螺钉固定不仅能提供即刻的脊柱稳定性, 并能显著增加脊柱固定节段的抗疲劳能力, 使骨质疏松患者得到持久而坚强的脊柱内固定。本组 20 例随访中均未发现螺钉松动、脱出等。

术中注射骨水泥有潜在风险, 是尤其需要关注的问题。骨水泥伴有的聚合热效应产生的高热可损伤周围的骨组织, 误注和溢出的骨水泥有损伤脊髓和神经根的危险。为使术中操作方便, 使用 1:1 低黏度配置的骨水泥, 严格把握骨水泥注入时机及注入量, 过早过稀或量多易渗入血管及椎管内, 过迟过稠或量少骨水泥挤入骨小梁减少, 起不到强化的效果。因此, 注入过程需在持续透视下将骨水泥缓慢加压注入椎体内, 在透视下监测骨水泥的量和注入速度。我们的经验是单侧椎弓根注入量以 2.5~3.0ml 为宜。如术中出现渗漏应立即停止注射。临床操作显示, 在钉道完整的情况下较少发生渗漏; 同时行腰椎滑脱手术均为全椎板切

除减压, 术中椎弓根、椎管均清楚显示, 即使出现渗漏进入椎管也能及时清除。本组 20 例均顺利完成手术, 有 3 例术中出现骨水泥渗漏, 但渗漏较少, 患者术中及术后无任何不适。因此, 只要正确掌握进钉技术, 规范操作, 骨水泥达一定粘稠度后再注入钉道, 可减少相关并发症的发生。

目前, 对于老年腰椎滑脱症是否需要复位尚存在争议。大多数学者认为在充分减压植骨融合坚强内固定的基础上, 不应强求解剖复位, 但由于腰椎生理弧度没有恢复可导致腰骶部剪切应力明显增加, 有发生内固定松动失败的风险。由于老年患者常伴有骨质疏松, 多合并慢性疾病, 耐受麻醉和手术时间有限, 手术不强求解剖复位, 但至少应将腰椎剪切力恢复至生理水平, 减少腰椎再滑脱的发生率, 提高远期疗效。目前老年腰椎滑脱症需在充分减压基础上争取最大限度复位及植骨融合坚强内固定已在学术界达成共识。本组通过改良后路椎体间融合术来实现最大限度复位, 通过骨水泥强化来实现骨质疏松椎体的坚强内固定。

本组 20 例患者随访期间尚没有观察到钉道界面松动的现象,可能与本组例数较少、随访时间短有关。另外可能与比较重视术后抗骨质疏松治疗有关。术后采用世界卫生组织推荐的抗骨质疏松基础用药(钙剂加 VitD)的同时联合使用二膦酸盐或降钙素,术后坚持规律、连续性抗骨质疏松治疗,对于经济条件比较好的患者及迫切要求改善骨密度的患者术后定期复查骨密度,评估椎体形态,动态观察药物疗效,并根据患者骨密度改善情况及时调整用药。从生物力学角度上讲,骨水泥强化术可造成椎体刚度增加,从而造成邻近节段应力增加,易引起邻近节段椎体骨折和退变。本组随访尚未发现邻近节段椎体骨折的病例。

从初步结果看,该方法对于迫切需要手术解除病痛的骨质疏松老年腰椎滑脱症患者不失为一种适宜的术式,但本组例数较少、随访时间短,随着以后病例的积累、随访时间的延长,有关经验有待于进一步的总结。

4 参考文献

1. Okuda S, Oda T, Miyauchi A, et al. Surgical outcomes of posterior lumbar interbody fusion in elderly patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 2006, 88(12): 2714-2720.
2. Okuyama K, Kido T, Unoki EC. PLIF with a titanium cage and excised facet joint bone for degenerative spondylolisthesis: in augmentation with a pedicle screw [J]. J Spinal Disord Tech, 2007, 20(1): 53-59.
3. Kai Y, Oyama M, Morooka M. Posterior lumbar interbody fusion using local facet joint autograft and pedicle screw fixation[J]. Spine, 2004, 29(1): 41-46.
4. 王大林, 曾逸文, 王黎明, 等. 插入型融合器在老年腰椎滑脱症中的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(6): 421-426.
5. Meyerding H. Low backache and sciatic pain associated with spondylolisthesis and protruded intervertebral disc: incidence, significance and treatment[J]. Bone Joint Surg(Am), 1947, 29(3): 461-470.
6. Quint U, Wilke HJ. Grading of degenerative disk disease and functional impairment: imaging versus patho-anatomical findings[J]. Eur Spine, 2008, 17(12): 1705-1713.
7. Taillard W. Spondylolisthesis in children and adolescents[J]. Acta Orthop Scand, 1954, 24(2): 115-44.
8. Lee C, Doreil J, Radomisli TE. Nonunion of the spine: a review[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 419(12): 71-75.
9. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index[J]. Spine, 2000, 25(22): 2940-2953.
10. Moore DC, Maitre RS, Farjo LA, et al. Restoration of pedicle screw fixation with an in situ setting calcium phosphate cement[J]. Spine, 1997, 22(3): 1696-1705.
11. Turner AW, Gillies RM, Svehla MJ, et al. Hydroxyapatite composite resin cement augmentation of pedicle screw fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 2003, 406: 253-261.
12. Yerby SA, Toh E, McLain RF. Revision of failed pedicle screws using hydroxyapatite cement: a biomechanical analysis [J]. Spine, 1998, 23(15): 1657-1661.
13. Lim TH, Kwon H, Jeon CH, et al. Effect of endplate conditions and bone mineral density on the compressive strength of the graft-end-plate interface in anterior cervical spine fusion[J]. Spine, 2001, 26(8): 951-956.
14. Ulmer JL, Elster AD, Mathews VP, et al. Lumbar spondylolysis: reactive marrow changes seen in adjacent pedicles on MR images[J]. Am J Roentgenol, 1995, 164(2): 429-433.
15. Pfeifer BA, Krag MH, Johnson C. Repair of failed transpedicle screw fixation: a biomechanical study comparing polymethylmethacrylate, milled bone, and matchstick bone reconstruction [J]. Spine, 1994, 19(3): 350-353.
16. 樊仕才, 朱青安, 王柏川, 等. 聚甲基丙烯酸甲酯强化对骨质疏松椎弓根螺钉固定的生物力学作用 [J]. 中华骨科杂志, 2001, 21(2): 93-96.

(收稿日期:2012-08-09 末次修回日期:2012-10-30)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)