

单节段微创经椎间孔腰椎椎体间融合内固定 治疗腰椎滑脱症的效果

曾顺福, 王建, 陆炎, 刘杰

(第三军医大学新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:评价单节段微创经椎间孔腰椎椎体间融合(minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion, MiTLIF)内固定治疗腰椎滑脱症的临床效果。**方法:**2007 年 1 月~2010 年 3 月 163 例腰椎滑脱症患者接受单节段 MiTLIF 和内固定治疗。男 61 例,女 102 例;年龄 37~72 岁,平均 51.6 岁。退变性腰椎滑脱 97 例,峡部裂性腰椎滑脱 66 例;I 度滑脱 135 例,II 度 28 例;L3 滑脱 7 例,L4 86 例,L5 70 例。采用经最长肌和多裂肌间隙入路,可扩张工作通道置于关节突上,行 MiTLIF 和经椎弓根螺钉固定。将 163 例患者按时间顺序依次分为 A 组(第 1~55 例)、B 组(第 56~110 例)和 C 组(第 111~163 例),统计手术时间、术中 X 线暴露时间、术中和术后出血量及并发症发生情况,并进行组间比较。采用腰痛视觉模拟评分(VAS)和功能障碍指数(ODI)评分评估临床效果,腰椎薄层 CT 扫描重建评价椎间融合情况。**结果:**163 例术中出血 100~750ml,平均 330ml;术后出血 10~175ml,平均 57ml;手术时间 83~230min,平均 145min;术中 X 线暴露时间 27~126s,平均 59s。B 组术中出血量和 X 线暴露时间与 A 组比较及 C 组手术时间、X 线暴露时间、术中和术后出血量与 A 组比较均明显减少($P<0.05$);C 组手术时间、术中 X 线暴露时间、术中和术后出血量与 B 组比较亦明显减少($P<0.05$)。7 例术中硬膜囊撕裂,其中 A 组 4 例,B 组 2 例,C 组 1 例,均在术后第 2 天出现脑脊液漏,经对症处理后 5d 内脑脊液漏停止。4 例术后出现新的神经根损害表现,均为 A 组病例,通过内窥镜下减压和神经根松解后神经根损害症状消失。91 例患者获得 10~47 个月随访,平均 24.5 个月。术前、术后 3d 及末次随访腰痛 VAS 评分分别为 6.8 ± 2.4 分、 1.5 ± 0.6 分和 0.8 ± 0.4 分,术后 3d 及末次随访与术前比较有显著性差异($P<0.05$)。术前及末次随访 ODI 评分分别为 39.4 ± 5.1 分和 11.3 ± 2.6 分,差异有显著性($P<0.05$)。末次随访椎间融合率为 96.7%(88/91)。**结论:**采用单节段 MiTLIF 和经椎弓根螺钉固定治疗 I 度、II 度腰椎滑脱症安全有效。

【关键词】腰椎滑脱症;微创外科;经椎间孔腰椎椎体间融合术;内固定

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2011.05.10

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2011)-05-0399-05

Clinical outcome of single-level minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for lumbar spine spondylolisthesis/ZENG Shunfu, WANG Jian, LU Yan, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2011, 21(5):399~403

【Abstract】 Objective: To evaluate the surgical effect of single-level minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MiTLIF) for lumbar spine spondylolisthesis. **Method:** From January 2007 to March 2010, 163 cases (61 males and 102 females) suffering lumbar spine spondylolisthesis underwent MiTLIF. The mean age was 51.6 years (range, 37-72 years), and the preoperative pathogenesis included degenerative spondylolisthesis ($n=97$) and isthmus spondylolisthesis ($n=66$). There were 135 grade 1 and 28 grade 2 in terms of spondylolisthesis. The involved levels were 7 L3, 86 L4 and 70 L5. One-level transforaminal decompression and interbody fusion with bilateral percutaneous pedicle screw fixation under Quadrant retractor system was performed in all cases. All 163 cases were divided into 3 groups chronologically: group A (N. 1 to 55), group B (N. 56 to 110), group C (N. 111 to 163). The operative time, X-ray exposure time, blood loss and complications were measured and analyzed. Clinical outcome was assessed using the visual analog scale (VAS) and the Oswestry disability index (ODI). Fusion rates were assessed using CT scan and 3-dimensional reconstruction. **Result:** 163 patients

第一作者简介:男(1980-),硕士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(023)68777428 E-mail: zengshunfu@tom.com

通讯作者:王建 E-mail: tonywjxq@yahoo.com.cn

had an average intraoperative blood loss of 330ml(100–750ml), average postoperative blood loss of 57ml(10–175ml), average operative time of 145min(83–230min), average X-ray exposure time of 59s(27–126s). The intraoperative blood loss and radiation time in group B decreased significantly compared with group A ($P<0.05$), and these indexes in group C decreased significantly compared with group A and B ($P<0.05$). 7 cases were complicated with dural tear, 4 in group A, 2 in group B and 1 in group C, and all were followed by cerebrospinal fluid leakage at the 2nd day after operation and ceased within 5 days after correspondent intervention. Four patients in group A developed onset nerve root irritation after operation and resolved after endoscopic decompression. 91 cases were followed up for a mean of 24.5 months (10–47 months). The VAS score for preoperative, the 3rd day after surgery and final follow up was 6.8 ± 2.4 , 1.5 ± 0.6 and 0.8 ± 0.4 respectively, which showed significant difference between postoperative and preoperative ones ($P<0.05$). The ODI score for preoperative and final follow up was 39.4 ± 5.1 and 11.3 ± 2.6 respectively, which showed significant difference ($P<0.05$). The fusion rate at final follow-up was 96.7%(88/91). **Conclusion:** MiTLIF is reliable and effective for grades 1 and 2 lumbar spine spondylolisthesis.

[Key words] Lumbar spondylolisthesis; Minimally invasive surgery; Transforaminal lumbar interbody fusion; Internal fixation

[Author's address] Department of Orthopedics, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China

腰椎滑脱症是常见的腰椎疾病之一,经椎间孔腰椎椎体间融合(TLIF)和椎弓根螺钉固定已成为治疗腰椎滑脱症的主要外科方法。近年来微创TLIF(MiTLIF)技术成为治疗腰椎退变性疾病的有效方法,获得了良好的临床效果^[1-3]。与传统开放手术比较,MiTLIF组织损伤轻、出血少、术后恢复快^[4]。我院2007年1月~2010年3月采用MiTLIF和经皮椎弓根螺钉固定治疗163例腰椎滑脱症患者,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

病例入选标准:单节段Ⅰ度或Ⅱ度腰椎退变性或峡部裂性腰椎滑脱,腰痛和/或下肢疼痛麻木,经保守治疗3个月以上无效。排除标准:Ⅱ度以上腰椎滑脱,曾行腰椎手术,腰椎感染、肿瘤、椎管狭窄、严重骨质疏松及畸形。本组男61例,女102例;年龄37~72岁,平均51.6岁。均存在腰痛,76例有单侧下肢神经症状,67例有双侧下肢神经症状。术前行腰椎正侧位、双斜位及动力位X线摄片,腰椎CT和MRI检查,均诊断为腰椎滑脱症,仅具有单一滑脱节段手术指征。退变性腰椎滑脱97例,峡部裂性腰椎滑脱66例。滑脱程度:Ⅰ度135例,Ⅱ度28例。L3滑脱7例,L4滑脱86例,L5滑脱70例。

1.2 手术方法

全身诱导麻醉后,患者俯卧于可行X线透视

的手术台上。C型臂X线透视定位手术节段及标记椎弓根。沿上下椎弓根外缘连线作3cm长纵行切口,切开皮肤及腰背筋膜,手指钝性分离多裂肌和最长肌间隙,确定关节突。逐级插入扩张管并安放Quadrant通道系统。再次透视确定手术节段。根据术前临床表现、滑脱程度及椎管结构进行关节突全切除或部分切除。Ⅰ度滑脱、后伸体位可以复位、关节突结构正常、无神经损害表现者,采用关节突部分切除;Ⅱ度滑脱、后伸体位无明显复位、关节突内聚和神经损害表现重者,采用全关节突切除;均切除部分椎板,充分减压中央椎管和神经根管。显露下行和出行神经根并松解。清除椎间盘髓核及软骨终板,椎间隙内置入减压时获得的颗粒松质骨并打压紧密。按照试模选择1枚较大号椎间融合器,斜向置入椎间隙中央并透视确认融合器位置正确。取出工作通道,在同一切口内进行经皮椎弓根螺钉(空心螺钉)置入。在滑脱椎使用特制复位套筒,根据椎体滑脱程度设定提拉复位距离。经皮椎弓根螺钉置入及提拉复位过程在透视下引导。单侧神经症状者在症状侧行神经减压和融合器置入。双侧神经症状者进行双侧神经减压,于症状较重侧完成椎间隙处理和融合器置入。轻度退变性腰椎滑脱者,无症状侧经皮置入椎弓根螺钉。Ⅰ度滑脱者,行症状侧单侧减压;Ⅱ度滑脱者,无症状侧行预防性神经减压,切除部分关节突,扩大神经根管和松解神经根。先置入椎间融合器,再置入椎弓根螺钉。

1.3 术后处理

术后 3d 内常规使用脱水剂、地塞米松(5mg, 静脉滴注, 2 次/d)和抗生素。术后出现脑脊液漏者不使用脱水剂。术后 3d 患者无明显腰痛时开始直腿抬高训练。无骨质疏松及年龄小于 60 岁患者术后 2 周可下床活动, 其他患者术后 4 周下床活动。随访证实椎间融合确切后可从事体力活动。

1.4 疗效评价

统计手术时间、术中和术后出血量、术中 X 线暴露时间和并发症发生情况。术后出血量通过观察引流量估算, X 线暴露时间以 1 次透视 1s 计算。163 例按手术时间顺序依次分为 A 组(第 1~55 例)、B 组(第 56~110 例)和 C 组(第 111~163 例), 对手术时间、出血量和 X 线暴露时间进行组间比较。采用定期门诊复查和电话联系方式随访, 对完整随访病例进行临床和影像结果分析。采用腰痛视觉模拟评分(VAS)和功能障碍指数(ODI)评分评估临床结果, 腰椎薄层 CT 扫描重建评价椎间融合情况, 椎间隙植骨连续骨小梁形成判断为可靠融合。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 12.0 统计软件进行分析。数据以均数±标准差表示, 组间比较采用配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

163 例患者术中出血 100~750ml, 平均 330ml; 术后出血 10~175ml, 平均 57ml; 手术时间 83~230min, 平均 145min; 术中 X 线暴露时间 27~126s, 平均 59s。A、B、C 组患者的手术时间、术中

和术后出血量、术中 X 线暴露时间见表 1。B 组术中出血量和术中 X 线暴露时间与 A 组比较及 C 组手术时间、术中 X 线暴露时间、术中和术后出血量与 A 组比较均明显减少 ($P < 0.05$); C 组手术时间、X 线暴露时间、术中和术后出血量与 B 组比较均明显减少 ($P < 0.05$)。切口均一期愈合。7 例发生硬膜囊撕裂, 其中 A 组 4 例, B 组 2 例, C 组 1 例, 均由器械操作不当造成, 裂口小, 通道下难以修补, 分别使用明胶海绵、胶原蛋白海绵或纤维蛋白凝胶覆盖封闭, 逐层紧密缝合切口, 均术后第 2 天出现脑脊液漏, 采取头低足高位和预防感染处理, 术后 5d 内脑脊液漏停止。术后新发生神经根损害 4 例, 其中术后引流不畅左侧 L3/4 椎间孔血肿形成 1 例, 骨颗粒压迫左侧 L5 神经 1 例, 非症状侧出现神经根症状 2 例, 均为 A 组病例, 均在术后第 2 天出现下肢神经症状, 均通过显微内窥镜下减压和神经根松解, 神经症状消失。91 例患者获得 10~47 个月随访(图 1), 平均 24.5 个月。术前、术后 3d 及末次随访腰痛 VAS 评分分别为 6.8 ± 2.4 分、 1.5 ± 0.6 分和 0.8 ± 0.4 分, 术后 3d 及末次随访与术前比较差异有显著性 ($P < 0.05$)。术

表 1 163 例腰椎滑脱症患者的手术时间、术中和术后出血量及术中 X 线暴露时间

	A 组	B 组	C 组
手术时间(min)	175±38	149±32	110±17 ^{①②}
术中出血(ml)	425±120	350±90 ^①	216±45 ^{①②}
术后出血(ml)	75±15	60±14	35±9 ^{①②}
X 线暴露时间(s)	78±13	55±10 ^①	32±6 ^{①②}

注: A 组, 第 1~55 例; B 组, 第 56~110 例; C 组, 第 111~163 例;

①与 A 组比较 $P < 0.05$, ②与 B 组比较 $P < 0.05$



图 1 患者男性, 52 岁 a 术前腰椎侧位 X 线片示 L4 峡部裂伴椎体向前滑脱(Ⅱ度) b 应用可扩张工作通道 Quadrant 系统完成 MITLIF 和经皮椎弓根螺钉固定, 术后腰椎侧位 X 线片示 L4 椎体滑脱复位良好, 内固定物及融合器位置良好 c、d、e 术后 2 年腰椎 X 线正、侧位片及 CT 片示内固定物位置良好, 融合器内外均见连续骨小梁通过上下椎体

前及末次随访 ODI 评分分别为 39.4 ± 5.1 分和 11.3 ± 2.6 分, 差异有显著性 ($P < 0.05$)。末次随访椎间融合率为 96.7% (88/91), 3 例未融合患者无特别不适, 患者未再次手术。

3 讨论

Harms 等^[5]于 1998 年报道 TLIF 技术在腰椎疾病中的成功应用。其后有学者发现与后路腰椎椎体间融合 (PLIF) 比较, TLIF 可以减少手术对神经结构的牵拉干扰, 降低神经损伤风险^[6]。开放 TLIF 手术需要广泛剥离骶棘肌, 软组织损伤重, 出血多, 导致肌肉去神经支配和萎缩, 使部分患者术后残留腰背部疼痛, 影响手术效果^[7-12]。MiTLIF 为新的微创脊柱外科技术, 有学者^[1-4, 13, 14]报道了该方法在腰椎退变性疾病治疗的临床应用, 早期效果显示该技术可减少手术中肌肉剥离和牵拉造成的医源性软组织损伤。Isaacs 等^[1]报道应用显微内窥镜和 20mm Metrx 工作通道行 MiTLIF 治疗 20 例单节段腰椎不稳患者, 与 24 例行单节段 PLIF 手术的患者比较, 发现 MiTLIF 在术中出血、输血量 and 住院时间方面显著优于 PLIF。Schwender 等^[2]报道 49 例患者 (腰椎间盘突出症 26 例、腰椎滑脱症 22 例、腰椎 Chance 骨折 1 例) MiTLIF 手术初期结果, 平均随访 22 个月, 2 例螺钉置入错误, 2 例发生新的神经损伤, 摄 X 线片评价椎间融合率达到 100%。Scheufler 等^[3]对 53 例出现腰痛的退变性腰椎不稳患者使用显微镜和 18mm 工作通道完成 MiTLIF, 与开放 TLIF 比较, 两者手术时间一致, 但是 MiTLIF 减轻了术后疼痛。Kim 等^[15]认为与开放手术相比, 经皮椎弓根螺钉固定减轻多裂肌术后萎缩, 增加肌肉力量, 减少了失血和术后止痛需要。

迄今, 学者们使用不同的微创工具实施 MiTLIF 手术, 如 Metrx 通道和显微内窥镜、X-tube 和 Quadrant 等可扩张工作通道等。与 Metrx 通道和显微内窥镜系统相比, Quadrant 系统不需要特殊的内窥镜设备, 直视下操作方式与开放手术相似, 初学者较易掌握, 降低了学习曲线。与 X-tube 系统相比, Quadrant 系统操作更加方便, 增加了显露范围, 可以在通道下放置普通椎弓根螺钉。

本研究回顾性分析了 163 例腰椎滑脱症 MiTLIF 手术治疗的临床及影像学结果, 无论退变性还是峡部裂性腰椎滑脱均获得了良好的临床效

果和融合率。与开放 TLIF 比较, MiTLIF 有以下优点^[4]: (1) 显著减少软组织损伤; (2) 术中术后出血少; (3) 术后疼痛轻和恢复快; (4) 减少住院时间。本组选择的病例为 II 度及以下腰椎滑脱, 不包括重度滑脱。通过复位套筒可以获得和开放手术相似的复位效果, 且融合率与开放手术相近。MiTLIF 的主要问题是: (1) 存在较陡峭的学习曲线; (2) 硬膜囊撕裂修补困难。本研究比较不同阶段完成的 3 组病例的手术时间、术中和术后出血量、术中 X 线暴露时间, 发现伴随术者操作经验积累, 上述各项指标逐步改善。7 例硬膜囊撕裂和 4 例术后神经根损害为主要并发症, 其中 8 例发生在 A 组。由于硬膜囊裂口小, 未直接修补, 经过适当处理避免了不良结果。术后新发生神经根损害通过显微内窥镜下手术有效处理, 无转为开放手术病例。MiTLIF 注意事项: (1) 对于 II 度腰椎滑脱者, 即使无下肢神经损害表现, 也应行双侧预防性神经减压, 防止复位导致神经根损伤; (2) 对于 I 度滑脱者, 术前动力位摄片滑脱椎可复位而无下肢症状时, 可不进行预防性神经减压; (3) 峡部裂性滑脱预防性减压比退变性滑脱更加重要, 且范围更大; (4) 由于不同于开放手术方式^[16], 在 II 度腰椎滑脱行 MiTLIF 时, 如果椎间隙明显变窄, 需要先撑开一侧椎间隙, 再于对侧处理椎间盘并放置融合器和螺钉, 并进行提拉复位。(5) 该方法可能使患者和术者承受更多的 X 线照射损伤。

本研究为回顾性临床病例分析, 病例随访不全。但本研究结果表明, MiTLIF 可有效治疗非重度腰椎滑脱症, 并具有微创脊柱手术优点。

4 参考文献

1. Isaacs RE, Podichetty VK, Santiago P, et al. Minimally invasive microendoscopy-assisted transforaminal lumbar interbody fusion with instrumentation [J]. J Neurosurg Spine, 2005, 3(2): 98-105.
2. Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18 (Suppl 1): 1-6.
3. Scheufler KM, Dohmen H, Vougioukas VI. Percutaneous transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar instability [J]. Neurosurgery, 2007, 60 (4 Suppl 2): 203-212.
4. Wang J, Zhou Y, Zhang ZF, et al. Comparison of one-level minimally invasive and open transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades I

- and 2[J]. Eur Spine J, 2010, 19(10): 1780-1784.
5. Harms JG, Jeszenszky D. The unilateral transforaminal approach for posterior lumbar interbody fusion [J]. Orthop Traumatol, 1998, 6(2): 88-89.
6. Humphreys SC, Hodges SD, Patwardhan AG, et al. Comparison of posterior and transforaminal approaches to lumbar interbody fusion[J]. Spine, 2001, 26(5): 567-571.
7. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery: a histologic and enzymatic analysis[J]. Spine, 1996, 21(8): 941-944.
8. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery (Part 2): histologic and histochemical analyses in humans[J]. Spine, 1994, 19(22): 2598-2602.
9. Styf JR, Willen J. The effects of external compression by three different retractors on pressure in the erector spine muscles during and after posterior lumbar spine surgery in humans[J]. Spine, 1998, 23(3): 354-358.
10. 蔡明, 酆志文, 何腾峰, 等. 经椎间孔单枚融合器植骨椎体间融合术治疗腰椎疾患[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(6): 520-521.
11. 王建, 周跃, 初同伟, 等. 改良内窥镜下行后路腰椎间融合和经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎退变性疾病[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(12): 908-912.
12. 滕海军, 王亮, 郭志良, 等. Quadrant 通道下单切口治疗腰椎滑脱近期疗效观察 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(5): 517-520.
13. Ozgur BM, Yoo K, Rodriguez G, et al. Minimally invasive technique for transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF)[J]. Eur Spine J, 2005, 14(9): 887-894.
14. Schizas C, Tzinieris N, Tziridis E, et al. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience[J]. Int Orthop, 2008, 33(6): 1683-1688.
15. Kim DH, Albert TJ. Update on use of instrumentation in lumbar spine disorders [J]. Best Pract Res Clin Rheumatol, 2002, 16(1): 123-140.
16. 陈志明, 马华松, 赵杰, 等. 椎弓根螺钉提拉复位与椎间隙撑开复位治疗峡部裂型腰椎滑脱症的临床效果观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(2): 89-93.
- (收稿日期: 2011-01-09 修回日期: 2011-03-11)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 李伟霞)

消息

第十届全国脊柱脊髓学术会议通知

在中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会建立及《中国脊柱脊髓杂志》创刊 20 周年之际, 由中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会及《中国脊柱脊髓杂志》编辑部主办、中山大学孙逸仙纪念医院骨科承办的第十届全国脊柱脊髓学术会议将于 2011 年 9 月 1 日~4 日于广州举行。

本次大会拟以退行性脊柱疾患诊治、脊髓损伤细胞治疗、脊柱肿瘤治疗等临床常见问题为主题。大会组委会将邀请国内外著名专家作专题讲座, 并为与会者提供多种形式的交流渠道。欢迎广大同道踊跃投稿。

投稿要求: (1) 在国内外正式刊物上未发表过的有关脊柱脊髓伤病的临床与基础研究论文, 突出科学性、实用性; (2) 800 字以内的结构式摘要, 按照目的、方法、结果、结论四部分撰写; (3) 请登录学会网站: www.cnspine.org, 点击“学术活动”进行投稿; (4) 截稿日期: 2011 年 7 月 31 日。

注册费用: 普通代表 2011 年 5 月 1 日前注册 600 元/人, 7 月 31 日前注册 800 元/人, 7 月 31 日后注册 1000 元/人; 在读研究生 (需上传学生证扫描件) 2011 年 7 月 31 日前注册 500 元/人, 7 月 31 日后注册 1000 元/人。

联系地址: 广州市沿江西路 107 号岭南楼 17 楼, 邮编: 510120。

联系人: 高梁斌 (13728062001), 唐勇 (13798009075); 电话: 020-81332553, 020-81332523; 传真: 020-81332032; E-mail 地址: cnspine@orthonline.com.cn。

广州毗邻港澳, 是海上丝绸之路的起点, 也是我国改革开放的前沿, 被称为中国的“南大门”。九月的羊城繁花似锦, 芬芳四溢, 亚运会后的广州将以崭新的形象欢迎八方来客。20 年来, 中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会和《中国脊柱脊髓杂志》在您的支持下不断发展、壮大。我们诚挚地邀请各位同道们参加此次学术会议, 交流经验, 增进友谊, 共享学会和杂志的发展历程。