

临床论著

微创单侧椎弓根螺钉固定、椎体间融合
治疗腰椎疾患所致腰痛的临床观察

刘 涛, 李长青, 周 跃, 王 建

(第三军医大学新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:评价微创单侧椎弓根螺钉固定、椎间融合治疗腰椎疾患所致腰痛的临床疗效。**方法:**2003 年 12 月~2006 年 8 月,共收治不同原因所致腰痛患者 29 例,其中腰椎间盘突出症 13 例,腰椎不稳 8 例,椎间盘源性腰痛 5 例,MED 术后复发 3 例,均采用可扩张管道系统经椎间孔行椎体间植骨融合、单侧椎弓根螺钉固定术治疗。应用视觉模拟评分系统(VAS)评估患者术前、术后疼痛情况,应用 Kim 方法评价临床效果,应用 Schulte 方法观察植骨融合情况。**结果:**1 例患者术后出现对侧下肢放射性疼痛,保守治疗无效,再次手术行神经根管减压和内固定后症状缓解。随访 21~36 个月,平均 31.5 个月,术前 VAS 评分为 7.7 ± 0.6 分,术后 3 个月时为 1.9 ± 0.9 分,两者比较有显著性差异($P < 0.001$),术后 3 个月时 Kim 优良率为 89.7%,末次随访时 Kim 优良率为 96.6%,满意率为 96.6%。末次随访时椎间融合率为 93.1%,1 例可能融合和 1 例假关节形成。**结论:**微创单侧椎弓根螺钉固定是治疗腰痛的一种有效方法,但需要严格把握手术适应证。

【关键词】 微创;单侧椎弓根螺钉固定;腰痛;椎间融合

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2010.03.12

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-03-0224-04

Minimally invasive unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion for low back pain/LIU Tao,LI Changqing,ZHOU Yue,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2010,20(3):224~227

【Abstract】 Objective:To investigate the clinical outcome of unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion for low back pain.**Method:**Between December 2003 and August 2006,a consecutive of 29 patients(13 lumbar disc herniation,8 lumbar instability,5 discogenic low back pain and 3 recurrent lumbar disc herniation after microendoscopic surgery) presenting with low back pain were performed with unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion.VAS score system was used to evaluate the pre- and post-operative back pain.The clinical outcomes were assessed by the Kim method and the fusion status was evaluated by the Schulte method.**Result:**1 patient was complicated with radiated pain in contralateral side and irresponsible to conservative treatment,which was resolved by revision decompression and instrumentation.The mean follow-up period was 31.5 months (range,21 to 36 months).VAS score decreased from 7.7 ± 0.6 preoperatively to 1.9 ± 0.9 in three-month postoperatively,which had significant difference ($P < 0.001$).The excellent and good rate by Kim grade was 89.7%(26/29) in three-month and improved 96.6% at final follow-up.The fusion rate was 93.1%(27/29) at twelve-month follow-up.Among those cases,pseudarthrosis (3.4%) occurred in 1 case and fusion status was of uncertainty in 1 case.**Conclusion:**Minimally invasive unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion indicated for low back pain is reliable and effective,however,its indications should be well considered.

【Key words】 Minimally invasive;Unilateral pedicle screw fixation;Low back pain;Lumbar interbody fusion

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

第一作者简介:男(1975-),主治医生,博士在读,研究方向:脊柱外科

电话:(023)68777428 E-mail:liutao750528@163.com

通讯作者:周跃 E-mail:Happyzhou@vip.163.com

腰痛是骨科常见的临床症状,80%的患者采用非手术治疗便可获得较好的临床效果。对于非手术治疗效果不佳者目前主要采用椎管减压、椎

间植骨融合、双侧椎弓根螺钉固定术。单侧椎弓根螺钉固定强度只相当于双侧椎弓根螺钉固定的 57%^[1],能否满足脊柱融合所需的强度,一直受到学者的质疑。近年来发展的脊柱微创手术可有效地减小对脊柱稳定系统的损伤,维持了脊柱稳定性,况且脊柱融合所需的最佳固定强度目前尚无一致意见^[2-4],微创下单侧椎弓根螺钉固定的临床效果如何,目前文献报道较少。我院自 2003 年 12 月~2006 年 8 月采用微创下单侧椎弓根螺钉固定、椎间植骨融合术治疗不同原因导致的腰痛患者 29 例,临床效果满意,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 11 例,女 18 例,年龄 32~67 岁,平均 45.5 岁。患者术前均有不同程度的腰骶部疼痛、单侧下肢放射性疼痛或伴有下肢感觉异常等。腰椎间盘突出症 13 例(L4/5 8 例,L5/S1 5 例),CT 横断面显示椎间盘向椎间孔或极外侧突出;腰椎不稳 8 例(L4/5 3 例,L5/S1 5 例),动态 X 线片显示椎体后缘滑移 $\geq 3\text{mm}$;椎间盘源性腰痛 5 例(L4/5 3 例,L5/S1 2 例),MRI 显示椎间盘明显低信号,术中椎间盘造影可以复制患者术前症状;MED 术后复发 3 例(L4/5 2 例,L5/S1 1 例),CT 横断面发现椎间盘原位突出(图 1a、b)。手术节段 L4/5 16 例,L5/S1 13 例。

本组病例选择均符合以下标准:极外侧型腰椎间盘突出,手术造成小关节突破坏引起脊柱不稳者(或手术破坏小关节突 $\geq 1/2$);单节段 MED 术后复发需要行同侧翻修者;单节段腰椎间盘突出伴腰椎不稳者;椎间盘源性腰痛伴椎体不稳需手术融合者。此外,所有患者有腰腿痛病史并经严格保守治疗 ≥ 3 个月无效;临床表现与影像学阳性征象相符合;向患者说明开放和微创手术的优缺点后,患者要求微创手术治疗。

1.2 手术方法

采用气管插管下全麻,患者俯卧位于可透视的手术台上,在前后位(AP 位)应用 C 型臂 X 线机定位对应病变椎节。在髂后上棘取适量松质骨备用。从症状侧后中线旁 3.5~4.5cm 处做长约 3.2~3.5cm 小切口,逐级插入肌肉扩张管后,安装 METRx-tube 工作通道和内镜系统,从椎后小关节外侧缘向内侧缘咬除上、下关节突及下方的黄

韧带,暴露神经根管,如术中发现神经根张力较高可咬除部分下椎板以达彻底减压,暴露并摘除病变椎间盘髓核、刮除软骨终板,椎间植入松质骨后放置椎间融合器(PEEK)融合,然后行单侧椎弓根螺钉固定。冲洗手术切口,彻底止血并依次缝合深筋膜层和皮肤。术后给予预防感染及对症处理。

1.3 疗效评价

应用视觉模拟评分(VAS)评估患者术后疼痛缓解状况。采用 Kim 方法^[5]评价临床疗效:优,背部及下肢痛完全缓解,体力活动没有任何限制,不需止痛药,能够完全下蹲活动;良,背部及下肢痛大部分缓解,能够完成常规日常工作,体力活动轻度受限,很少需要止痛药,能够完全下蹲;一般,背部及下肢痛部分缓解,完成常规日常工作受限或可以从事较轻的工作,体力活动明显受限,通常需要止痛药,下蹲动作轻度受限;差,背部及下肢痛很少或完全没有缓解,体力活动严重受限,不能完成常规日常工作,定期需要止痛药,需扶持才能完成下蹲动作。“优”和“良”被认为是满意结果。采用定期门诊复查和电话方式联系方式问卷调查,评估患者术后满意率。术后第 3、6、12 个月及以后每年一次随访,随访时复查腰椎正、侧位 X 线片,评价椎间融合及内固定物位置情况。根据 Schulte 等融合评价标准^[6](骨桥形成、两终板间骨的连续性、椎体间骨桥的骨小梁结构及置入物周围的透光性)将融合率分为:融合,3 个标准阳性;可能融合,2 个标准阳性;可能不融合,1 个标准阳性;假关节形成,置入物周围出现透光带。

2 结果

手术时间 $96.9 \pm 15.4\text{min}$, 术中出血量 $116.7 \pm 31.2\text{ml}$, 术后住院时间 $3.9 \pm 1.1\text{d}$ 。术后 1 例(3.4%)患者出现对侧(非症状侧)下肢放射性疼痛伴小腿外侧和足背外侧痛觉过敏,经保守治疗无效,术后 4d 再次手术探查,术中发现神经根张力较高,行神经根管减压和内固定后症状缓解。未出现硬膜撕裂、脑脊液漏和椎管静脉丛大出血等并发症。术前 VAS 评分 7.7 ± 0.6 分,术后 3 个月时为 1.9 ± 0.9 分,两者比较有显著性差异($P < 0.001$),末次随访时 VAS 评分无明显变化。术后 3 个月时 Kim 优良率为 89.7%,末次随访时 Kim 优良率为 96.6%,患者满意率为 96.6%。平均随访时间 31.5 个月(21~36 个月),27 例患者达到骨性融合标准(图 1),融

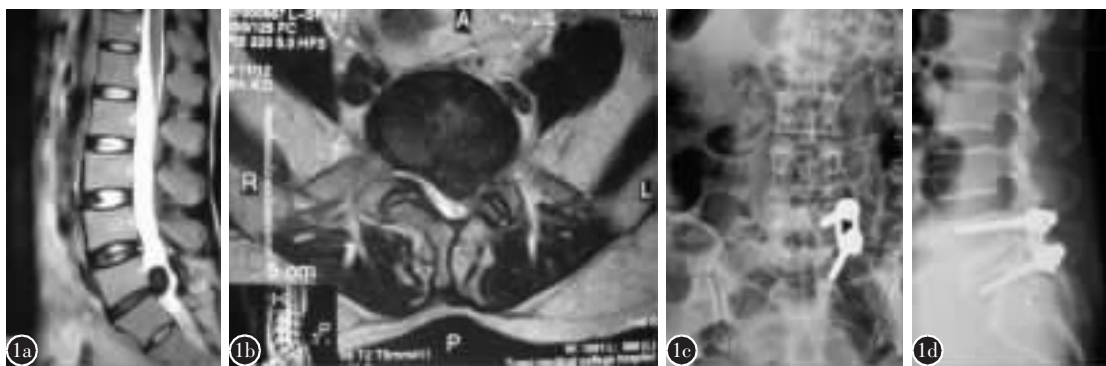


图1 患者,女性,41岁,L5/S1椎间盘突出术后37个月复发,应用(METRx-tube)内镜下经椎间孔行椎体间融合联合单侧椎弓根螺钉固定术 a 术前MRI矢状面显示椎间盘向椎管突出 b 横断面显示右侧椎板为开窗减压术后、残余椎间盘髓核组织从原位突出 c、d 术后21个月X线片显示椎间融合器及内固定系统位置良好,已达骨性融合

合率为93.1%;1例可能融合;1例假关节形成,X线片表现为椎间融合器周围透光带,但无明显移位、沉降,至末次随访时患者无任何临床症状。

3 讨论

对于严格保守治疗无效的各种原因所致腰痛患者,后路切开减压、椎间融合及双侧椎弓根螺钉固定术是一种有效的治疗方法。然而,传统开放手术需要广泛剥离椎旁肌肉和周围软组织,而椎旁肌肉的病理改变是腰椎手术后腰部力量减弱及发生慢性腰痛的重要原因,从而影响手术治疗效果,还有可能导致腰椎手术综合征^[7]。微创手术具有创伤小、术后疼痛轻,术中出血少、术后恢复快、住院时间短等优点,近几年来得到迅速的发展。

3.1 微创术式的临床应用基础与争议

对于单侧椎弓根螺钉固定能否满足脊柱融合所需的强度,一直受到学者的质疑。Goel等^[10]通过体外生物力学测试、有限元模型分析及体内试验比较了单侧与双侧椎弓根螺钉的固定效果,结果表明,单侧固定稳定性较双侧固定差,在屈伸活动时,单侧固定强度只有双侧固定强度的57%,侧弯时为20%,轴向旋转时为18%。Slucky等^[18]研究了体外单侧与双侧椎弓根螺钉固定的生物力学特性,结果表明,单侧固定对稳定腰椎运动节段的曲伸、侧弯、轴向旋转强度明显低于双侧固定,而曲伸、侧弯活动范围明显大于双侧固定组,他们认为单侧固定容易导致内固定系统失败或假关节的形成。随着脊柱生物力学研究的不断发展和内固定器材改进,一些外科医生认为单侧椎弓根螺钉固定与双侧椎弓根螺钉同样有效。Chen等^[9]在体外生物力学研究表明,单侧椎弓根螺钉固定联合置

入单枚椎间融合器的强度较双侧椎弓根螺钉固定稍差,但明显比没有内固定组强,他们认为单侧椎弓根螺钉固定联合单枚椎间融合器可以提供椎间融合所需的足够稳定性。McAfee等^[10]认为过度的坚强固定可引起植骨区的应力遮挡,从而导致固定椎体出现骨质疏松和移植骨吸收。Shono等^[11]也指出过度坚强内固定可加速邻近节段退变,认为适当地控制内固定物强度,可降低应力遮挡效应,从理论上可以为植骨区提供理想生物力学环境,有益于椎间植骨区融合。一些临床研究^[12-13]发现,微创经椎间孔腰椎体间融合术(TLIF)联合单侧椎弓根螺钉固定治疗各种原因所致腰痛患者取得了非常好的近期临床效果。Suk等^[14]研究发现,单侧与双侧椎弓根螺钉固定具有相似的融合率,而单侧固定手术时间及住院时间明显缩短,医疗费用降低;单侧椎弓根螺钉固定内置物失败率仅为5.9%,但对于峡部裂性腰椎滑脱病例而言,单侧内固定内置物失败率则高达30.8%,因此,他们认为单侧固定不适于峡部裂性腰椎滑脱患者。

3.2 微创单侧椎弓根螺钉固定术式的优点

微创单侧手术入路还可减少对椎旁肌肉、软组织的损伤,保留了肌肉-韧带复合体结构(对椎间置入物可产生压缩性张力带作用和防止置入物脱出)和非手术侧稳定结构。临床研究^[15-17]也发现,经传统后正中入路手术时椎旁肌肉萎缩程度比椎旁间隙入路明显严重,微创手术术后测定血肌酸激酶水平明显低于开放手术。本组术后VAS评分比术前明显降低,两者比较具有显著性差异($P<0.001$)。凭借可扩张工作通道(METRx-tube)和一个小切口(长约3.2cm),经椎间孔入路便可完成神经根的减压、椎间植骨和椎弓根螺钉固定,

术中很少需要牵拉神经根和硬膜囊, 避开了硬膜外静脉丛, 减少了术中失血量, 单侧固定还可明显缩短手术时间。因此, 微创单侧椎弓根螺钉固定术具有创伤小、术后疼痛轻、患者恢复快等优点。本组末次随访时 Kim 优良率达 96.6%, 后期随访患者满意率为 96.6%。但本组 1 例术后对侧下肢(非症状侧)出现症状, 术后腰椎侧位片显示症状侧椎间孔高度较术前降低, 可能是术中椎间植骨融合、置入椎间融合器时过分强调腰椎生理弯曲力线的重建, 前凸角增大, 导致椎间孔高度绝对值减小, 压迫神经根所致, 再次手术后症状缓解。

3.3 微创术式的选择及注意事项

本组病例均采用单侧椎弓根螺钉固定联合单枚椎间融合器置入, 融合率达 93.1%, 但有 1 例出现假关节形成, 该患者为老年女性, 腰椎间盘突出症 MED 术后 27 个月复发, 实验室检查提示血糖耐受异常, X 线片检查发现植骨区椎体终板硬化明显, 这些可能是引起假关节形成的重要因素。笔者认为, 当非手术侧的解剖结构完整时, 单侧椎弓根螺钉固定联合置入单枚椎间融合器可以提供有效的脊柱节段稳定性, 而当对侧的解剖结构破坏时, 如对侧曾行椎板减压、小关节突部分切除或峡部裂时, 单侧椎弓根固定难以提供有效的节段稳定性。因此, 在选择单侧椎弓根螺钉固定时, 应充分评估手术对侧结构的完整性, 如有无肌肉-韧带复合体损伤等。对于退变性椎体滑脱或峡部裂性椎体滑脱需要复位、脊柱退变所致的继发性椎管狭窄需要双侧减压和伴有严重椎体不稳的患者不宜选用单侧椎弓根固定术。

综上所述, 微创单侧椎弓根螺钉固定联合单枚椎间融合器置入可以为椎间融合提供足够的稳定性, 具有微创手术的优点, 为腰痛患者提供了一种有效治疗方法, 但需要手术者严格把握适应证, 当患者伴有明显椎体不稳需要固定、退变性椎体滑脱需要复位或双侧峡部裂性椎体滑脱、椎管狭窄需要双侧减压、对侧稳定结构完整性已破坏及患者伴有其他影响骨融合因素时应慎重。

4 参考文献

- Goel VK, Lim TH, Gwon J, et al. Effects of rigidity of an internal fixation device: a comprehensive biomechanical investigation[J]. Spine, 1991, 16(3): S155-161.
- Lorenz M, Zindrick M, Schwagler P, et al. A comparison of single level fusions with and without hardware [J]. Spine, 1991, 16(8): S455-458.
- McKinley TO, McLain RF, Yerby SA, et al. Characteristics of pedicle screw loading: effect of surgical technique on intrvertebral and intrapedicular bending moments [J]. Spine, 1999, 24(1): 18-25.
- Zdeblick TA. A prospective, randomized study of lumbar fusion: preliminary results [J]. Spine, 1993, 18(8): 983-991.
- Kim NH, Kim DJ. Anterior interbody fusion for spondylolisthesis [J]. Orthopaedics, 1991, 14(10): 1069-1076.
- Schulte TL, Leistra F, Bullmann V, et al. Disc height reduction in adjacent segments and clinical outcome 10 years after lumbar 360° fusion [J]. Eur Spine, 2007, 16(2): 2152-2158.
- Kim DY, Lee SH, Chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation [J]. Spine, 2005, 30(1): 123-129.
- Slucky AV, Brodke DS, Bachus KN, et al. Less invasive posterior fixation method following transforaminal lumbar interbody fusion: a biomechanical analysis [J]. Spine, 2006, 31(1): 78-85.
- Chen HH, Cheung HH, Wang WK, et al. Biomechanical analysis of unilateral fixation with interbody cages [J]. Spine, 2005, 30(4): E92-96.
- McAfee PC, Farey ID, Sutterlin CE, et al. The effect of spinal implant rigidity on vertebral bone density: a canine model [J]. Spine, 1991, 16(6): 190-197.
- Shono Y, Kaneda K, Abumi K, et al. Stability of posterior spinal instrumentation and its effects on adjacent motion segments in the lumbosacral spine [J]. Spine, 1998, 23(14): 1550-1558.
- Jang JS, Lee SH. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with ipsilateral pedicle screw and contralateral facet screw fixation [J]. Spine, 2005, 30(3): 218-223.
- Deutsch H, Musacchio MJ. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with unilateral pedicle screw fixation [J]. Neurosurg Focus, 2006, 20(3): 1-5.
- Suk KS, Lee HM, Kim NH, et al. Unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in lumbar spinal fusion [J]. Spine, 2000, 25(14): 1843-1847.
- Hyun SJ, Kim YB, Kim YS, et al. Postoperative changes in paraspinal muscle volume: comparison between paramedian interfascial and midline approaches for lumbar fusion [J]. Korean Med Sci, 2007, 22(4): 646-651.
- 范顺武, 方向前, 赵兴, 等. 微创经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗下腰椎疾病 [J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(2): 81-85.
- Kim KT, Lee SH, Suk KS, et al. The quantitative analysis of tissue injury markers after mini-open lumbar fusion [J]. Spine, 2006, 31(6): 712-716.

(收稿日期: 2009-08-11 修回日期: 2009-11-16)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 彭向峰)