

经椎间孔入路腰椎体间融合内固定术的临床研究

曹正霖¹, 陈逊文¹, 吴增晖²

(1. 佛山市中医院骨伤科, 广东 佛山 528000; 2. 广州军区广州总医院骨科)

【摘要】 目的: 探讨经椎间孔入路腰椎体间融合内固定术的疗效。方法: 回顾经椎间孔入路腰椎体间融合内固定术 40 例, 共融合 49 个节段。分析比较术前及术后 1 年患者椎体间高度、角度、ODI、VAS 评价、融合情况和并发症。结果: 所有病例获随访, 平均 18 个月, 无严重并发症发生。手术时间平均 160 min, 失血量平均 510 ml。依据 ODI 评分标准: 优 28 例, 良 7 例, 可 5 例, 椎间融合率 100%。术后 1 年 ODI 和 VAS 均较术前明显减少 ($P < 0.01$), 椎间高度、角度均明显增加 ($P < 0.05$)。15 例末次随访时仍后遗一定程度的腰痛。结论: 经椎间孔入路腰椎体间融合内固定术可达到满意的椎间融合率和临床效果, 特别适用于再次手术病例。

【关键词】 脊柱融合术; 腰椎; 骨折固定术, 内

Clinical study of transforaminal instrumented lumbar interbody fusion CAO Zheng-lin*, CHEN Xun-wen, WU Zeng-hui. *Department of Orthopaedics, Foshan Hospital of TCM, Foshan 528000, Guangdong, China

ABSTRACT Objective: To study the effect and complications of transforaminal lumbar interbody fusion technique. **Methods:** The medical records and radiographs of 40 patients undergone transforaminal lumbar interbody fusion between 2005 and 2007 were retrospectively reviewed. There were 49 segments with fusion. Preoperative and 1 year postoperative functional evaluation were graded with ODI and VAS scoring system. The height and angle of the intervertebral space and the fusion status were measured as well. **Results:** All patients were followed-up for 12 to 24 months with the average of 18 mouths. There were no severity postoperative complications. The operation time averaged 160 min and average blood loss 510 ml. The effect results were excellent in 28 cases, good in 7 and fair in 5. The fusion rate was 100%. One year after operation, the pain relief in the VAS and the reduction of the ODI were significant ($P < 0.01$), the height and angle of the intervertebral space increased obviously ($P < 0.05$). Fifteen patients complained low back pain to some extent untill the last follow-up. **Conclusion:** Transforaminal lumbar interbody fusion can achieve satisfactory clinical and radiographic results especially for the failed back surgery syndrome.

Key words Spinal fusion; Lumbar vertebrae; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(2): 133-135 www.zggszz.com

腰椎体间融合技术包括前路、后路和经椎间孔入路 3 种方法, 近年来经椎间孔入路腰椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)应用渐广, 本文回顾性研究 40 例的临床和影像学资料, 总结分析 TLIF 的疗效和并发症, 以进一步探讨该技术的特点和改进方法。

1 资料与方法

1.1 临床资料 自 2005 年 1 月至 2007 年 3 月共行经椎间孔入路腰椎体间融合内固定术 40 例, 其中男 27 例, 女 13 例; 年龄 28~67 岁, 平均 46 岁。病例包括: 腰椎间盘突出术后复发或不稳 17 例, 腰椎退变性疾病(包括椎间盘突出、椎间盘源性腰痛、神经根管狭窄、腰椎不稳)16 例, 腰椎滑脱 7 例。其中单节段手术 31 例, 双节段手术 9 例。共融合 49 个节段, 包括: L_{3,4} 10 例, L_{4,5} 27 例, L₅S₁ 12 例。双侧手术 27 例, 单侧手术 13 例。临床表现为下腰痛 38 例, 腿痛 22 例, 感觉障碍 20 例,

运动障碍 12 例。所有病例均经严格保守治疗至少 6 个月无效或加重。所有病例均进行 X 线和 MR 检查, 部分病例进行 CT 或椎管造影检查。

1.2 治疗方法 所有患者手术在气管插管全身麻醉下进行, 俯卧位, 腹部悬空。取后正中纵行切口, 保留棘上、棘间韧带, 紧贴棘突椎板行骨膜下剥离椎旁肌, 暴露椎板至小关节外缘, 常规方法置入椎弓根螺钉, 切除症状明显侧或椎间隙相对狭窄侧的关节突关节。显露椎间孔和椎间盘后外侧, 从外外侧切除椎间盘及上下终板软骨, 减压神经根。撑开椎间高度, 试模测试, 选用合适高度和大小的 1 枚枢法模公司的腰椎间融合器(CAPSTONE, 采用 PEEK 材料制造), 内填充同种异体松质骨, 撑开椎间隙, 将关节突切除之骨粒植入椎间空隙处并捶紧, 击入椎间融合器, 使融合器紧密嵌合于椎体间, 安装连接棒, 适当压缩椎间隙并产生前凸, 紧固钉棒, C 形臂 X 线机透视融合器螺钉位置满意后, 用明胶海绵松松填塞于硬膜表面, 放置负压引流, 逐层关闭切口。双侧手术组 27 例, 为存在腰椎

通讯作者: 曹正霖 Tel: 15602806290 E-mail: caozl.doctor@163.com

不稳、滑脱、椎间明显狭窄或前凸消失者,采用双侧椎弓根螺钉系统内固定。其余 13 例进行单侧手术,只显露一侧椎板,采用一侧椎弓根螺钉系统内固定。

患者术后抗生素应用 3 d,对症治疗。术后 24~48 h 拔除引流,术后 1 周可佩戴腰围下地行走,避免腰椎剧烈运动 3 个月。

1.3 观测指标及方法 参考文献^[1]的方法分别对疼痛和功能应用 VAS、Oswestry 功能障碍指数(ODI)进行评价,站立中立位侧位 X 线片上测量椎间高度(椎体间隙后缘高度)和椎间角度(相邻椎体上缘交角)。对所有病例进行随访,在术后 3、6、9、12、18、24 个月时拍摄正侧位和屈伸动力侧位 X 线片,观察融合、内植物有无松动移位及邻近节段有无不稳等情况,测量术后 1 年时 ODI、VAS 和椎间高度、角度等指标。

1.4 疗效评定方法 疗效评价根据 VAS 改善情况和 ODI 术后改善率,ODI 术后改善率=[(治疗前分值-治疗后分值)/治疗前分值]×100%。疗效评定标准:优,ODI 改善率≥75%;良,ODI 改善率 50%~75%;可,ODI 改善率 25%~50%;差,ODI 改善率<25%。采用李危石等^[2]标准在 X 线片上判断植骨融合情况:①植骨融合。椎体间有连续的骨小梁,伸屈侧位椎体活动度小于 4°。②植骨可能融合。连续骨小梁观察不清,伸屈侧位椎体活动度小于 4°。③植骨未融合。未见连续骨小梁,融合区有间隙,或骨小梁观察不清而伸屈侧位椎体活动度大于 4°。

1.5 统计处理 采用 SPSS 10.0 统计软件对测量数据进行处理,求各个参数的均值和标准差,对术前、后相关参数进行

配对设计定量资料 *t* 检验,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

手术均顺利完成,手术时间 110~310 min,平均 160 min;失血量 150~1 700 ml,平均 510 ml。术中硬脊膜撕裂 2 例,予缝合,术后未出现脑脊液漏。术后出现经椎间孔手术侧下肢疼痛加重 2 例,予脱水、非甾体类消炎止痛药物 3 d,分别于术后 9、13 d 症状消失。对侧下肢疼痛 1 例,术后 5 d 消失。切口浅层感染 1 例,予高效碘湿敷,延长使用抗生素等治愈。

所有病例获随访,平均 18 个月(12~24 个月)。按李危石^[2]标准:手术节段融合率为 100%,椎间高度、角度均明显增加(*P*<0.05,见表 1),未出现融合器及钉棒移位、沉陷和邻近节段不稳。按 ODI 疗效评定标准:优 28 例,良 7 例,可 5 例,优良率为 87.5%。术后 1 年 ODI 和 VAS 均较术前明显减少(*P*<0.01,见表 1)。

表 1 术前及术后 1 年患者的 VAS、ODI 评分及椎间高度、角度测量结果($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Results of VAS, ODI, the height and angle of intervertebral between before operation and after 1 year of operation($\bar{x}\pm s$)

时间	ODI	VAS	椎间高度(mm)	椎间角度(°)
术前	42.34±8.32	8.12±0.88	5.64±3.25	6.23±3.69
术后 1 年	11.55±7.16	1.56±0.63	9.37±1.68	10.48±2.24
<i>P</i> 值	0.007	0.008	0.04	0.03

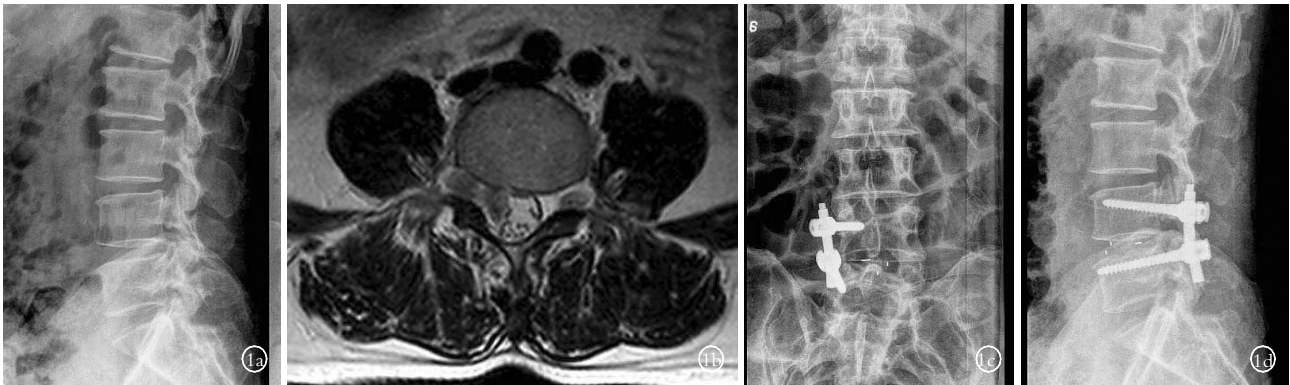


图 1 男,45 岁,极外侧型 L_{4,5} 椎间盘突出,采用单侧 TLIF 手术治疗 **1a.**术前侧位 X 线片 **1b.**术前 MRI **1c.**术后正位 X 线片 **1d.**术后侧位 X 线片

Fig.1 A 45-year-old male patient with extremely lateral herniation of L_{4,5} internvertebral disk treated by unilateral transforaminal lumbar interbody fusion **1a.**Lateral X-ray film before operation **1b.**MRI before operation **1c.**Posteroanterior X-ray film after operation **1d.**Lateral X-ray after operation

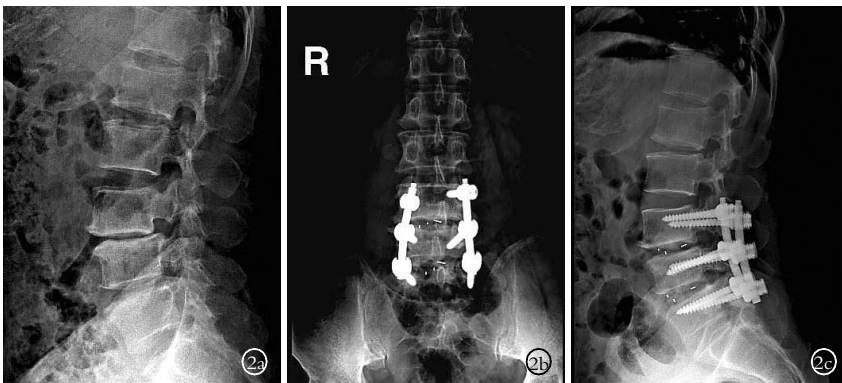


图 2 男,52 岁,L₃、L₄、L₅ 椎间不稳,采用双侧 TLIF 手术 **2a.**术前侧位 X 线片 **2b.**术后正位 X 线片 **2c.**术后侧位 X 线片

Fig.2 A 52-year-old male patient with unstable of L₃, L₄, L₅ internvertebral treated by bilateral transforaminal lumbar interbody fusion **2a.**Lateral X-ray film before operation **2b.**Posteroanterior X-ray film after operation **2c.**Lateral X-ray film after operation

就具体症状而言,腿痛可以迅速缓解甚至消失,15 例末次随访时仍后遗一定程度的腰痛,下肢麻木症状减轻缓慢。典型病例见图 1,2。

3 讨论

TLIF 明显减少甚至避免了对神经根和硬膜囊的牵拉,减少了损伤风险。本研究采用 TLIF 治疗腰椎不稳、腰椎间盘突出术后复发、腰椎退变性疾病、腰椎滑脱等均取得成功,特别是对于原位再次手术者,我们体会较 PLIF 明显安全和简便。

研究发现,30%的椎间盘清理即能满足椎体间融合的要求^[3],而 TLIF 技术可清除 69%的椎间盘组织及 56%的终板组织^[4],文献报道椎间融合率达到 74.0%~94.8%^[5-9],本研究取得 100%的融合率。我们的体会是:尽量清除终板软骨,尽可能多植骨且填实,使用含 BMP 的同种异体骨,辅加椎弓根螺钉系统坚强内固定。临床和生物力学实验表明,双侧椎弓根螺钉系统固定结合椎间融合器可提供腰椎最大的稳定性^[10-12],单侧(Cage 植入侧)椎弓根螺钉固定后也能提供腰椎术后足够的初始稳定^[10]。因此,我们对存在腰椎不稳、滑脱、腰椎间隙明显狭窄或前凸消失的患者,采用双侧内固定,以提供强大复位力、牢固固定、恢复椎间高度和前凸角度,而对于无椎间不稳且无须明显矫形者,采用单侧固定,以简化手术。本研究结果表明,单侧固定组和双侧固定组均取得满意的疗效和融合率。有文献报道,虽然 TLIF 临床疗效满意,但并不能增加椎间孔高度、椎间盘前凸角度和腰椎前凸,作者推测可能会影响远期疗效^[13-14]。为此,本组 TLIF 术中在椎间撑开状态下植入椎间融合器以恢复椎间高度,选择前高后低的椎间融合器并将椎弓根钉适当挤紧以恢复椎间前凸角度,结果显示,本组 TLIF 明显增加了椎间高度和前凸角度。

本组疗效优良率达到 82.4%,术后早期即可下地活动,术后 1 年 ODI 和 VAS 均较术前明显减少($P<0.01$),上述结果与文献报道^[5-9]一致。就具体症状而言,腿痛大都迅速缓解甚至消失,而腰痛缓解不完全,36.8%的患者后遗一定程度的腰痛,下肢麻木症状减轻缓慢。后遗一定程度的腰痛成为 TLIF 术后症状改善不完全的主要因素,对此原因尚未完全阐明,推测可能与残留椎间盘、瘢痕形成、椎旁肌失神经支配、存在其他致痛因素、邻近节段病变未处理或退变等有关。因此,术前准确诊断,精确定位症状节段,采用微创技术行 TLIF 手术,有利于提高症状改善率。

TLIF 的手术并发症多数较轻微、短暂,严重并发症发生率极低^[6,9,15]。本组 2 例硬膜撕裂、2 例神经根牵拉伤、1 例对侧下肢一过性疼痛和 1 例切口浅层感染。2 例硬膜撕裂和 2 例神经根牵拉伤均为原位再次手术的病例,局部存在粘连,经对症处理后未遗留明显症状。本组出现 1 例对侧下肢一过性疼痛,有文献认为 TLIF 术后出现对侧根性痛的原因为腰椎前凸恢复后加重了原本无症状的神经根管或椎间孔狭窄^[16]。本组该病例为椎间盘退变膨出并轻度不稳,并无侧隐窝或椎间孔狭窄,因疼痛为一过性未予进一步检查。

参考文献

[1] McKenna PJ, Freeman BJ, Mulholland RC, et al. A prospective,

randomised controlled trial of femoral ring allograft versus titanium cage in circumferential lumbar spinal fusion with minimum 2-year clinical results. *Eur Spine J*, 2005, 14(8):727-737.

- [2] 李危石,陈仲强,郭昭庆,等.椎间植骨融合与横突间植骨融合治疗腰椎滑脱症比较. *中国脊柱脊髓杂志*, 2005, 15(1):20-23.
- [3] Closkey RF, Parsons JR, Lee CK, et al. Mechanics of interbody spinal fusion; analysis of critical bone graft area. *Spine*, 1993, 18(9):1011-1015.
- [4] Javernick MA, Kuklo TR, Polly DW. Transforaminal lumbar interbody fusion: unilateral versus bilateral disk removal - an in vivo study. *Am J Orthop*, 2003, 32(7):344-348.
- [5] Lauber S, Schulte TL, Liljenqvist U, et al. Clinical and radiologic 2-4-year results of transforaminal lumbar interbody fusion in degenerative and isthmic spondylolisthesis grades 1 and 2. *Spine*, 2006, 31(15):1693-1698.
- [6] Potter BK, Freedman BA, Verwiebe EG, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: clinical and radiographic results and complications in 100 consecutive patients. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(4):337-346.
- [7] Hackenberg L, Halm H, Bullmann V, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five year results. *Eur Spine J*, 2005, 14(6):551-558.
- [8] Rivet DJ, Jeck D, Brennan J, et al. Clinical outcomes and complications associated with pedicle screw fixation-augmented lumbar interbody fusion. *J Neurosurg Spine*, 2004, 1(3):261-266.
- [9] 李方财,陈其昕,徐侃,等.经椎间孔腰椎椎体间融合术的早中期疗效. *中华骨科杂志*, 2007, 27(8):580-585.
- [10] 陈兵乾,张烽,居建文,等.经椎间孔入路和后路椎间融合术即刻稳定性的生物力学比较. *临床骨科杂志*, 2007, 10(5):455-457.
- [11] Harris BM, Hilibrand AS, Savas PE, et al. Transforaminal lumbar interbody fusion: the effect of various instrumentation techniques on the flexibility of the lumbar spine. *Spine*, 2004, 29(4):65-70.
- [12] 吴琼华,陈正形,陈维善,等.椎弓根螺钉内固定加椎间融合器治疗腰椎滑脱症. *中国骨伤*, 2004, 17(3):142-144.
- [13] Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, et al. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. *J Neurosurg Spine*, 2007, 7(4):379-386.
- [14] Houten JK, Post NH, Dryer JW, et al. Clinical and radiographicaly/neuroimaging documented outcome in transforaminal lumbar interbody fusion. *Neurosurg Focus*, 2006, 20(3):8.
- [15] Villavicencio AT, Burneikiene S, Bulsara KR, et al. Perioperative complications in transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior-posterior reconstruction for lumbar disc degeneration and instability. *J Spinal Disord Tech*, 2006, 19(2):92-97.
- [16] Hunt T, Shen FH, Shaffrey CI, et al. Contralateral radiculopathy after transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J*, 2007, 16(Suppl 3):311-314.

(收稿日期:2008-09-19 本文编辑:连智华)