

· 临床研究 ·

两种不同固定方式并椎间融合治疗腰椎双节段病变的临床对比研究

曾忠友¹, 吴鹏¹, 孙德骏¹, 毛克亚², 张建乔¹, 籍剑飞¹, 宋永兴¹, 韩建福¹, 宋国浩¹, 唐宏超¹

(1. 武警部队骨科医学中心 武警浙江省总队医院骨二科, 浙江 嘉兴 314000; 2. 解放军总医院骨科, 北京 100039)

【摘要】 目的:通过与双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨方法对比,探讨单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方法治疗腰椎双节段病变的优缺点。**方法:**选择 2009 年 6 月至 2011 年 12 月分别采用上述两种固定方法治疗的腰椎双节段病变 49 例,男 17 例,女 32 例,其中单侧椎弓根螺钉联合瞄准器引导下经皮对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨组(A 组)23 例,双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨组(B 组)26 例。腰椎间盘突出伴椎管狭窄症 29 例,腰椎间盘退变 17 例,腰椎退行性滑脱(I 度)3 例;L_{2,3}、L_{3,4} 1 例,L_{3,4}、L_{4,5} 30 例,L_{4,5}、L₅S₁ 18 例。对比两组病例切口长度、手术时间、术中出血量、术后引流流量。根据影像资料对比两组病例手术前后病变节段椎间隙高度的变化、腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角变化,观察椎弓根螺钉、椎板关节突螺钉有无松动、断裂,以及椎间融合器有无移位,评价椎间融合情况。采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对腰部切口疼痛进行评分。术前、末次随访采用 JOA 下腰痛评分系统,评价两组病例的功能恢复情况。**结果:**术后切口无感染及皮肤坏死。术中、术后未出现脑脊液漏,未出现马尾或神经根损伤以及下肢神经根功能恶化现象。两组病例切口长度、手术时间、术中出血量和术后切口引流流量对比,A 组优于 B 组。术后 72 h, VAS 评分 A 组为 2.35±1.20, B 组 3.11±1.00, 两组差异有统计学意义($P<0.05$)。所有患者获随访,时间 12~48 个月,平均 29 个月。所有患者椎间隙高度获得良好的恢复,并有良好的维持,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。未出现椎板关节突螺钉或椎弓根螺钉松动、移位、断裂,亦未出现椎间融合器移位现象。末次随访时两组病例的腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角均获得良好的改善,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。融合率 A 组为 93.5%, B 组为 96.2%, 两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时 JOA 评分均较术前改善($P<0.01$), 两组差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**与双侧椎弓根螺钉固定相比,单侧椎弓根螺钉联合瞄准器引导下经皮对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方式治疗腰椎双节段病变具有切口小、创伤小、操作简单、稳定性好、融合率高、恢复快等优点,可作为部分腰椎双节段病变病例固定融合的较好选择。

【关键词】 腰椎; 椎间盘移位; 椎管狭窄; 脊柱融合术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.10.006

Two different fixation methods combined with lumbar interbody fusion for the treatment of two-level lumbar vertebra diseases: a clinical comparison study ZENG Zhong-you, WU Peng, SUN De-tao, MAO Ke-ya, ZHANG Jian-qiao, JI Jian-fei, SONG Yong-xing, HAN Jian-fu, SONG Guo-hao, and TANG Hong-chao*. *The Second Department of Orthopaedics, Hospital of Zhejiang General Corps of Chinese People's Armed Police Forces, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the advantages and disadvantages of unilateral pedicle screw fixation combined with contralateral translaminar facet screw fixation and interbody fusion with cages in the treatment of two-level lumbar vertebra diseases, by comparing bilateral pedicle screw fixation and interbody fusion with cages. **Methods:** Forty-nine patients with two-level lumbar diseases who received treatments from June 2009 to December 2011 were included in this study. Among these patients, 23 patients received unilateral pedicle screw fixation combined with contralateral translaminar facet screw fixation and interbody fusion with cages (combined fixation group), and the remaining 26 patients underwent bilateral pedicle screw fixation and interbody fusion with cages (bilateral fixation group). These patients consisted of 17 males and 32 females, ranging in age from 29 to 68 years old. Among these patients, lumbar intervertebral disc herniation accompanied by the spinal canal stenosis was found in 29 patients, degenerative lumbar disc diseases in 17 patients and lumbar degenerative spondylolisthesis (degree I) in 3 patients. The lesions occurred at L_{2,3} and L_{3,4} segments in 1 patient, at L_{3,4} and L_{4,5} segments in 30 patients, and at L_{4,5} segment and L₅S₁ segment in 18 patients. Wound length, operation time, intraoperative blood loss and postoperative

基金项目:浙江省卫生厅科研项目资助(编号:2010KYB112)

Fund program: Provided by Scientific research Foundation of Zhejiang Province Health Bureau (No.2010KYB112)

通讯作者:唐宏超 E-mail: tanghc606@126.com

Corresponding author: TANG Hong-chao E-mail: tanghc606@126.com

wound drainage were compared between two groups. Intervertebral space height in the lesioned segment before and during surgery and at the latest follow up was also compared between two groups. Before surgery and at the latest follow-up, the Cobb angle of the coronal plane and sagittal plane of the lumbar spine, loosening or breakage of internal fixations, the dislocation of intervertebral cages, and interbody fusion were all evaluated in each group. The visual analogue scale (VAS) was used to measure lumbar incision pain. The Japanese Orthopedic Association (JOA) scoring system was used to evaluate the function before surgery and at the latest follow-up. **Results:** No wound infection or skin necrosis was observed after surgery in all patients. No cerebrospinal fluid leakage, nerve root injury, cauda equia injury or worsened neural function in the lower limb occurred in all patients during and after surgery. Wound length, operation time, intraoperative blood loss and postoperative wound drainage in the combined fixation group were superior to those in the bilateral fixation group. At postoperative 72 hours, the VAS score in the combined fixation group (1 to 4 points, mean 2.35±1.20) was significantly lower than that in the bilateral fixation group (2 to 5 points, mean 3.11±1.00; $P<0.05$). All the patients were followed up for 12 to 48 months, with a mean of 29 months. After surgery, intervertebral space height was well recovered in each patient and it was well maintained at the latest follow-up, and there was no significant difference between two groups ($P>0.05$). During follow-up, pedicle screw and translaminal facet screw loosening, dislocation or breakage and dislocation of intervertebral cages were all not found. At the latest follow-up, the Cobb angle of the coronal plane and sagittal plane of the lumbar spine was obviously improved and was not significantly different between two groups ($P>0.05$). The lumbar interbody fusion rate was 93.5% and 96.2% in the combined fixation group and bilateral fixation group, respectively, and there was no significant difference between them ($P>0.05$). There was a significant difference in JOA score between before surgery and at the latest follow-up in each patient ($P<0.05$), and at the latest follow-up, significant difference in JOA score was found between two groups ($P<0.05$). **Conclusion:** Compared to bilateral pedicle screw fixation and lumbar interbody fusion with cages, unilateral pedicle screw fixation combined with contralateral translaminal facet screw fixation and lumbar interbody fusion with cages shows advantages including small skin incision, minimal invasion, ease of operation, highly reliable stability, high interbody fusion rate, rapid recovery in the treatment of two-level lumbar vertebra diseases and therefore can be preferred as a treatment method of this disease.

KEYWORDS Lumbar vertebrae; Intervertebral disk displacement; Spinal stenosis; Spinal fusion
 Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(10):903-909 www.zggszz.com

对于腰椎双节段病变的固定融合，采用双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨是目前常用的手术方法，具有技术成熟、固定坚强、稳定性好和融合率高等优点^[1-3]。近年来，在获得生物力学支持的基础上^[4]，我院开展了单侧椎弓根螺钉联合对侧经椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方法治疗腰椎双节段病变，为了对比上述两种固定方法的优缺点，现选择 2009 年 6 月至 2011 年 12 月分别采用上述两种固定方法治疗的腰椎双节段病变 49 例进行回顾性分析，报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例入选标准和排除标准

入选标准：(1)腰椎双节段病变；(2)腰椎间盘退变，腰椎间盘突出伴椎管狭窄，腰椎退行性滑脱(Meyerding 分级系统 I 度)。排除标准：(1)腰椎存在明显三维畸形或骨质疏松；(2)腰椎椎弓根和椎板关节突发育不良；(3)非减压侧关节突明显增生；(4)身高体重指数>25；(5)存在其他基础病变，不能耐受手术者。根据上述入选标准和排除标准，选择单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定组 23 例(简称单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定组，设定为 A 组)，双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨组 26 例(简

称双侧椎弓根螺钉固定组，设定为 B 组)。

1.2 一般资料

单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定组(A 组)，男 8 例，女 15 例；年龄(54.6±14.9)岁；病史时间(69.1±55.8)个月。双侧椎弓根螺钉固定组(B 组)，男 9 例，女 17 例；年龄(53.5±14.8)岁；病史时间(66.8±53.2)个月。49 例患者均有腰痛病史，且以腰痛为主，腰痛伴双下肢放射 8 例(A 组 3 例，B 组 5 例)，伴一侧下肢放射 33 例(A 组 16 例，B 组 17 例)。入院后常规摄腰椎正侧位和过屈过伸位 X 线片、行 CT 及 MR 检查。同时，A 组根据腰椎 CT 片及腰椎正侧位 X 线片测量拟固定节段椎板关节突钉道长度、椎板厚度、椎板外斜角、椎板下倾角等参数作为术中参考^[5]。疾病类型：腰椎间盘突出伴椎管狭窄症 29 例，腰椎间盘退变 17 例，腰椎退行性滑脱(I 度)3 例。病变部位：L_{2,3}、L_{3,4} 1 例，L_{3,4}、L_{4,5} 30 例，L_{4,5}、L₅S₁ 18 例。本组病例均经保守治疗 1 年或以上，效果不佳。两组病例在性别比例、年龄分布、病史时间、疾病类型、病变部位和疾病严重程度方面经统计学处理差异无统计学意义，具有可比性($P>0.05$)，见表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 均采用全麻，俯卧位。单侧椎弓

表 1 两组腰椎双节段病变患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of patients with two-level lumbar diseases between two groups before operation

| 组别 | 例数 | 年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁) | 性别(例) | | 病史时间 ($\bar{x}\pm s$, 月) | 病变部位(例) | | | 疾病类型(例) | | |
|-----|----|-----------------------------|----------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|-------------|-------------|
| | | | 男 | 女 | | L _{2,3} L _{3,4} | L _{3,4} L _{4,5} | L _{4,5} L ₅ S ₁ | 腰椎间盘突出 | 腰椎退行性滑脱 I 度 | 腰椎间盘突出伴椎管狭窄 |
| A 组 | 23 | 54.6±14.9 | 8 | 15 | 69.1±55.8 | 1 | 14 | 8 | 7 | 2 | 14 |
| B 组 | 26 | 53.5±14.8 | 9 | 17 | 66.8±53.2 | 0 | 16 | 10 | 10 | 1 | 15 |
| 检验值 | - | $t=0.967$ | $\chi^2=0.179$ | | $t=1.451$ | $\chi^2=1.46$ | | | $\chi^2=0.231$ | | |
| P 值 | - | 0.621 | 0.071 | | 0.311 | 0.297 | | | 0.355 | | |

根螺钉联合瞄准器引导下经皮对侧椎板关节突螺钉固定组(A组)具体操作为:作腰部正中纵切口,剥离一侧竖脊肌(病变严重侧或有下肢神经症状侧),C形臂 X 线机引导下完成病变节段单侧经椎弓根螺钉置入(共 3 枚螺钉),然后经椎间孔入路(TLIF 术式,减压所获骨质作植骨用,不另行取骨,B 组病例与此相同)行椎管减压、髓核摘除、融合器床制作、椎间隙深部植骨、融合器植入。再在自行设计的瞄准器(专利号 ZL 2009 2 0120264.5)^[6]引导下经皮于对侧置入椎板关节突螺钉,每个节段 1 枚,共 2 枚,具体手术操作已有多篇文章报道^[7-8],此处不具体描述。最后装棒并适当进行椎间压缩。双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨组(B组)具体操作为:作腰部正中纵切口,剥离双侧竖脊肌,C形臂 X 线机引导下完成病变节段双侧经椎弓根螺钉置入(共 6 枚螺钉),然后于一侧(病变严重侧或有下肢神经症状侧)经椎间孔入路(TLIF 术式)行椎管减压、髓核摘除、融合器床制作、椎间隙深部植骨、融合器植入,最后装棒并适当压缩。手术操作由同一组医师完成。所用椎板关节突螺钉为国产钛合金空心螺钉,其直径为 5.5 mm;椎弓根螺钉采用国产 GSS-IV 系统 44 例,Stryker 公司 XIA 系统(钛合金材质)5 例;椎间融合器为 Stryker 公司 O.I.C.融合器 47 例 94 枚(Peek 材料、解剖型),Stryker 公司 AVS 融合器 2 例 4 枚(Peek 材料、香蕉型)。

1.3.2 术后处理 术后常规预防抗感染、小剂量激素、脱水、保护胃黏膜并卧床休息等处理。麻醉苏醒后即嘱患者主动进行双下肢踝关节背伸运动并被动进行双下肢直腿抬高运动。根据引流量(24 h 引流液小于 50 ml),于术后 48~72 h 拔除切口引流管。两组病例均于术后 3~5 d 佩戴腰围下床活动,6 周后进行腰背肌、腹肌锻炼。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 一般情况观察 记录并对比两组病例切口长度、手术时间、术中出血量、术后引流液量。

1.4.2 影像学评价 术后 3~5 d,3、6、12 个月,随后每隔 12 个月行腰椎正侧位 X 线检查,术后 12 个

月行腰椎过屈过伸位 X 线检查,术后 3~5 d CT 平扫,术后 12 个月 CT 平扫并矢状面、冠状面重建。根据影像资料测量并对比手术前后病变节段椎间隙高度(椎间隙前后缘高度的平均值)的变化,对比术前和末次随访时腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角变化,观察椎弓根螺钉、椎板关节突螺钉有无松动、断裂,观察椎间融合器有无移位,评价椎间融合情况。椎间融合评价标准^[9]:(1)椎间融合器无移位,融合器内无透亮线;(2)椎间融合器前方有骨小梁通过;(3)融合器与椎体终板间无透亮线并有骨小梁通过;(4)过屈过伸位 X 线片提示融合节段椎体无相对移位及终板角度变化小于 5°,符合其中(1)(2)(4)或(1)(3)(4)认为达到骨性融合。

1.4.3 疗效评价 所有病例于术后 72 h 采用视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)对腰部切口疼痛进行评分。术前、末次随访采用 JOA 下腰痛评分系统(共 29 分),对患者症状、体征、日常活动及膀胱功能进行评价。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件包进行数据处理,两组病例的性别、病变部位、疾病类型和融合率等计数资料采用卡方检验或 Fisher 精确概率计算法;两组病例的年龄、病史时间、切口长度、手术时间、术中出血量、术后引流液量、VAS 评分、影像学参数和 JOA 评分采用独立样本 t 检验;同组病例手术前后参数比较采用单因素方差分析或配对 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

A 组病例均未输血,B 组 24 例输注异体血,输血量 400~800 ml。术后切口无感染及皮肤坏死,切口拆线时间 A 组为术后 12 d,B 组为术后 14 d。术中、术后均未出现脑脊液漏,亦未出现马尾或神经根损伤以及下肢神经根功能恶化现象。两组病例切口长度、手术时间、术中出血量和术后切口引流液量见表 2,两组间比较差异有统计学意义,即 A 组优于 B 组。术后 72 h, VAS 评分 A 组为 2.35±1.20, B 组为 3.11±1.00;两组差异有统计学意义($P<0.05$)。两组病

表 2 两组腰椎双节段病变患者切口长度、手术时间、术中出血量和术后切口引流液量比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of the operation condition of patients with two-level lumbar diseases between two groups($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 切口长度(cm) | 手术时间(min) | 术中出血量(ml) | 术后切口引流量(ml) |
|-----|----|-----------|--------------|-----------|-------------|
| A 组 | 23 | 5.53±0.46 | 96.00±12.13 | 346±205 | 292±135 |
| B 组 | 26 | 9.20±1.87 | 115.00±15.32 | 575±217 | 354±168 |
| t 值 | - | 6.87 | 10.33 | 39.52 | 29.81 |
| P 值 | - | 0.021 | 0.035 | 0.041 | 0.046 |

例均获随访,随访时间 12~48 个月,平均 29 个月。手术前后病变节段椎间隙高度见表 3, 每组病例术后与术前相比,椎间隙高度均获得良好的恢复,且在随访中获得良好的维持,两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。术前和末次随访时两组病例的腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角见表 4, 两组病例腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角均获得良好的改善,末次随访时两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。根据上述评价标准,除 5 个病变节段(A 组 3 个、B 组 2 个)不能明确是否融合,其余 93 个节段均获得椎间融合,A 组融合率为 93.5%,B 组为 96.2%, 两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。随访过程中两组病例均未出现椎板关节突螺钉或椎弓根螺钉松动、移位、断裂等现象,亦未出现椎间融合器移位现象,双侧椎弓根螺钉固定组 26 例中 14 例于术后 12~18 个月行椎弓根螺钉取出术。所有患者末次随访时 JOA 评分与术前相比差异有统计学意义($P<0.01$),见表 5。末次随访时两组间 JOA 评分差异有统计学意义 ($P<0.05$),即单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定组病例的恢复优于双侧椎弓根螺钉固定组。

3 讨论

3.1 腰椎双节段固定方式的进展

由于人们活动空间的扩大、劳动强度的增加以及寿命的延长,腰椎双节段病变在临床上越来越常见,对于退变严重,同时伴有顽固性腰痛或下肢神经症状者,经保守治疗无效,多主张手术治疗,而固定融合是其应用较多的方法,其中以双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨方法最为常用。然而,随着临床应用的增多,双侧椎弓根螺钉固定方法的不足亦日渐显现,表现在切口大、软组织剥离范围广,以及由于坚强固定所带来的固定范围内的应力遮挡和加速邻近节段退变的可能^[10-11]。对于部分腰椎稳定性尚可的病例是否需要如此坚强的固定?对于仅有单侧下肢神经症状者是否需要双侧剥离甚或减压?有鉴于此,临床工作者进行了很多有益的探索。有作者报道^[12-13]采用单侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨方法治疗腰椎双节段病变,取得了较好的早期临床结果。但针对腰椎单节段的单侧椎弓根螺钉固定

表 3 两组腰椎双节段病变患者手术前后病变节段椎间隙高度比较($\bar{x} \pm s$, cm)

Tab.3 Comparison of preoperative, postoperative(3 to 5 d) and final follow-up intervertebral space height of patients with two-level lumbar diseases between two groups($\bar{x} \pm s$, cm)

| 组别 | 例数 | 术前 | 术后 3~5 d | 末次随访 |
|-----|----|-----------|------------------------|------------------------|
| A 组 | 23 | 0.88±0.23 | 1.03±0.24 [△] | 1.00±0.26 [▲] |
| B 组 | 26 | 0.90±0.19 | 1.02±0.22 [□] | 1.01±0.23 [■] |
| F 值 | - | 4.75 | 5.23 | 5.14 |
| P 值 | - | 0.078 | 0.085 | 0.082 |

注:与术前相比,△ $t=2.59, P<0.05$;▲ $t=4.97, P>0.05$ 。□ $t=2.43, P<0.05$;■ $t=5.29, P>0.05$

Note: Compared with preoperative data, △ $t=2.59, P<0.05$; ▲ $t=4.97, P>0.05$. □ $t=2.43, P<0.05$; ■ $t=5.29, P>0.05$

表 4 两组腰椎双节段病变患者术前和末次随访时腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角比较($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

Tab.4 Comparison of preoperative and final follow-up Cobb angle of coronal and sagittal plane of patients with two-level lumbar diseases between two groups ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

| 组别 | 例数 | 腰椎冠状面 Cobb 角 | | 腰椎矢状面 Cobb 角 | |
|-----|----|--------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| | | 术前 | 末次随访 | 术前 | 末次随访 |
| A 组 | 23 | 8.12±4.87 | 3.11±2.43 [△] | 35.24±10.57 | 41.33±5.42 [▲] |
| B 组 | 26 | 8.19±4.75 | 2.95±2.33 [□] | 35.51±10.40 | 39.96±5.76 [■] |
| F 值 | - | 4.02 | 4.98 | 3.12 | 5.53 |
| P 值 | - | 0.089 | 0.073 | 0.081 | 0.069 |

注:术前相比,△ $t=2.21, P<0.05$;□ $t=2.10, P<0.05$;▲ $t=2.36, P<0.05$;■ $t=2.54, P<0.05$

Note: Compared with preoperative data, △ $t=2.21, P<0.05$; □ $t=2.10, P<0.05$; ▲ $t=2.36, P<0.05$; ■ $t=2.54, P<0.05$

并椎间融合器植入的生物力学试验^[14-15]和临床应用发现^[16-17]:单侧椎弓根螺钉固定为不对称固定,不能很好地对抗旋转及侧屈扭力,且临床上出现融合器移位及非固定侧的腰骶部疼痛现象。为了避免单侧椎弓根螺钉固定方式的上述不足,有作者^[18-19]提出了单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定的设想,并进行了生物力学试验,结果表明,对于腰椎的单节段固定融合,单侧椎弓根螺钉联合对侧椎

表 5 两组腰椎双节段病变患者术前和末次随访时 JOA 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)Tab.5 Comparison of preoperative and final follow-up JOA score of patients with two-level lumbar diseases between two groups($\bar{x}\pm s$, score)

| 项目 | A 组(例数=23) | | t 值 | P 值 | B 组(例数=26) | | t 值 | P 值 |
|--------|-------------------------|-------------------------|------|-------|--------------------------|--------------------------|------|-------|
| | 术前 | 末次随访 | | | 术前 | 末次随访 | | |
| 自觉症状 | 3.48±1.90 | 7.78±1.32 | 2.65 | 0.036 | 3.53±1.92 | 6.71±1.45 | 2.62 | 0.041 |
| 体征 | 2.79±1.86 | 4.97±1.79 | 2.13 | 0.041 | 2.81±1.85 | 4.36±1.66 | 2.07 | 0.047 |
| 日常生活动作 | 7.10±2.39 | 13.13±1.01 | 3.11 | 0.025 | 7.13±2.21 | 11.62±1.36 | 3.39 | 0.045 |
| 膀胱功能 | -0.11±0.07 | 0 | 0.37 | 0.885 | -0.08±0.05 | 0 | 0.34 | 0.864 |
| 总分 | 12.90±1.87 [△] | 24.50±1.91 [▲] | 3.63 | 0.014 | 13.20±1.94 ^{△△} | 22.70±2.34 ^{▲▲} | 4.31 | 0.027 |

注: [△]与^{△△}比较, $t=4.77$, $P=0.143>0.05$; [▲]与^{▲▲}比较, $t=8.16$, $P=0.041<0.05$

Note: [△]vs^{△△}, $t=4.77$, $P=0.143>0.05$; [▲]vs^{▲▲}, $t=8.16$, $P=0.041<0.05$

板关节突螺钉固定并椎间融合器植入的力学稳定性优于单侧椎弓根螺钉固定, 而与双侧椎弓根螺钉固定相同。同时, 较多的临床应用结果证明^[8, 20-22]; 对于腰椎的单节段固定融合, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨的治疗方式具有切口小、创伤小、半坚强固定、稳定性好、融合率高、恢复快和临床效果好等优点。然而, 上述方法用于腰椎的双节段固定融合其力学稳定性如何? 曾忠友等^[4]采用 6 具国人尸体腰椎标本进行的双节段不同固定方式的生物力学对比试验显示: 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植入方式与双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植入方式在减少各向活动度、增加脊柱稳定性指数、减少轴向位移和增加轴向刚度方面, 两者差异无统计学意义, 亦即两种固定方式具有同等的力学稳定性。因此, 从生物力学方面来看, 对于腰椎的双节段固定融合, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方式具有可行性。

3.2 两种固定方法的临床比较

由于双侧椎弓根螺钉固定方式采用的是双侧竖脊肌剥离, 两侧椎弓根螺钉植入; 而单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定方式采用一侧竖脊肌剥离, 单侧椎弓根置钉, 且对侧椎板关节突螺钉的置入是在瞄准器引导下的经皮操作。已有较多的报道证实了瞄准器引导下的经皮椎板关节突螺钉的置入具有操作简单、快捷、准确性好、安全性高等优点^[7-8]。本组的应用结果亦证实了这一点, 手术中无论是椎板关节突螺钉的钻入, 抑或椎板关节突螺钉的置入, 基本为一次性操作, 且术后的影像检查显示椎板关节突螺钉长短和位置良好。另外, 从两组病例的手术切口、手术时间、术中出血量、术后切口引流液量和术后 72 h 腰部切口疼痛 VAS 评分的对比来看, 差异具有统计学意义, 特别是出血量和术后引流液量差异较大, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节

突螺钉固定组均未输血, 而双侧椎弓根螺钉固定组病例除 2 例外均进行了输血, 因此, 前者具有切口小、创伤小、操作时间短和出血少等优点。由于两组病例均采用经椎间孔入路(TLIF 方式)行椎管减压、融合器植入, 因而, 两组病例的病变椎间隙高度均获得了良好的恢复, 随访过程中, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定方式的部分病例其病变节段椎间隙高度有轻度的丢失, 但与术后相比, 以及两组间相比差异无统计学意义, 即两组病例的椎间隙高度均获得了良好的维持, 分析可能与两种固定方式具有基本相同的力学稳定性相关, 且由于两种固定方式稳定性良好, 两组病例下床活动时间一致, 均能早期下床。末次随访时两组病例的腰椎冠状面和矢状面 Cobb 角均获得良好的恢复, 两组间相比差异无统计学意义。然而, 从矢状面 Cobb 角的恢复看, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定方式其腰椎前凸角更接近生理弧度, 可能与其为半坚强固定, 更适合或接近人体自身的生物力学传导环境相关。内固定方面, 双侧椎弓根螺钉固定组 26 例中 14 例于术后 12~18 个月行椎弓根螺钉取出术, 两组病例均未出现内固定松动、移位或断裂现象。椎间融合方面, 除外 5 个病变节段(A 组 3 个节段、B 组 2 个节段)不能明确是否融合, 其余 93 个节段获得椎间融合, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定组融合率为 93.5%, 双侧椎弓根螺钉固定组为 96.2%, 两组间比较差异无统计学意义。在术后功能恢复方面, 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定方式和双侧椎弓根螺钉固定方式末次随访时的 JOA 评分分别为 24.50±1.91 和 22.70±2.34, 两者相比差异有统计学意义, 即前者优于后者。因此, 从以上的对比分析可以看出, 相对双侧椎弓根螺钉固定, 单侧椎弓根螺钉联合瞄准器引导下经皮对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨方式具有更好的临床优势, 可作为部分腰椎双节段病变病例固定

融合的选择。

3.3 两种固定方法的手术适应证

双侧椎弓根螺钉固定并椎间融合器植骨作为一经典而标准的手术方法, 在手术适应证的选择上范围更广, 基本上可用于各种腰椎固定融合手术, 当然, 椎弓根发育不良者除外。而单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定的手术方式适用于椎弓根和椎板关节突发育良好的、无明显骨质疏松的各类型腰椎单节段或双节段病变。其禁忌证为: 腰椎峡部裂伴或不伴椎体滑脱者, 腰椎退行性滑脱 II 度或以上者。当然, 伴有严重的腰椎畸形、异常肥胖者、两节段以上病变者是否可用, 还需进一步的临床实践和观察。

3.4 注意事项

需要指出的是: (1) 由于两组病例均采用 TLIF 入路进行椎管减压及椎间融合器植入, 因而易出现减压侧的椎弓根骨折, 强调严格按操作程序进行椎弓根钻孔、攻丝及螺钉置入, 以保护椎弓根的完整性, 充分发挥椎弓根螺钉的轴向载荷能力, 特别是对于采用单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定的病例。(2) 由于单侧椎弓根螺钉联合对侧经皮椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨的手术方式为半坚强固定, 且切口小、软组织剥离范围小, 相比双侧椎弓根螺钉固定方式, 理论上讲, 其不仅更有利于椎间植骨融合, 而且对邻近节段干扰小, 可延缓邻近节段的退变, 但临床观察中, 两组病例均未发现邻近节段的明显退变现象, 如骨质增生、椎间隙高度下降、椎间盘突出等。(3) 虽然生物力学试验和临床应用结果显示单侧椎弓根螺钉联合椎板关节突螺钉固定并椎间融合器植骨具有良好的稳定性, 同时, 进行了腰椎的两侧固定, 但其毕竟为两种生物力学特性完全不同的技术的联合应用, 因此, 从本质上讲, 此种混合固定的方式仍为不对称固定。如何增加固定节段的载荷能力, 如何达到腰椎两侧的力学平衡, 还需要更深入的研究。

参考文献

[1] Lee JH, Lee JH, Yoon KS, Comparative study of unilateral and bilateral cages with respect to clinical outcomes and stability in instrumented posterior lumbar interbody fusion [J]. Neurosurgery, 2008, 63(1): 109-113.

[2] Lee DY, Lee SH, Maeng DH. Two-level anterior lumbar interbody fusion with percutaneous pedicle screw fixation; a minimum 3-year follow-up study [J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2010, 50(8): 645-650.

[3] 移平, 谭明生, 杨峰, 等. 后路椎体间打压植骨融合治疗腰椎失稳的临床观察 [J]. 中国骨伤, 2010, 23(4): 245-247.

Yi P, Tan MS, Yang F, et al. Clinical observation of bone graft and impaction on posterior interbody fusion for lumbar instability

[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(4): 245-247. Chinese with abstract in English.

[4] 曾忠友, 吴鹏, 陈国军, 等. 腰椎双节段不同固定方式稳定性的生物力学研究 [J]. 中华创伤杂志, 2014, 30(2): 170-176.

Zeng ZY, Wu P, Chen GJ, et al. Biomechanical stability of different bisegment fixation methods for lumbar spine [J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2014, 30(2): 170-175. Chinese.

[5] 曾忠友, 江春宇, 宋永兴, 等. 下腰椎椎板、关节突的影像学测量与临床意义 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2009, 27(4): 420-425.

Zeng ZY, Jiang CY, Song YX, et al. Imageology of the laminar and articular process of low lumbar laminar and its clinic significance [J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2009, 27(4): 420-425. Chinese.

[6] 曾忠友, 江春宇, 张建乔, 等. 腰椎椎板关节突螺钉瞄准器的研制 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(4): 761-762.

Zeng ZY, Jiang CY, Zhang JQ, et al. Manufacture of lumbar vertebra translamina facet screw aiming device [J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2009, 24(4): 761-762. Chinese.

[7] 曾忠友, 陈国军, 汤永华, 等. 椎板关节突螺钉两种不同置钉方法的临床对比研究 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2011, 29(5): 581-584.

Zeng ZY, Chen GJ, Tang YH, et al. The comparison of two methods for placing translamina facet screw [J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2011, 29(5): 581-584. Chinese.

[8] 曾忠友, 严卫锋, 陈国军, 等. 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突螺钉固定并椎间融合治疗下腰椎病变的临床观察 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(8): 834-839.

Zeng ZY, Yan WF, Chen GJ, et al. Clinical study of unilateral pedicle screw combined with contralateral translamina facet screw fixation by percutaneous and interbody fusion to treat low lumbar vertebra diseases [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(8): 834-839. Chinese.

[9] 蔡宏歆, 范顺武, 赵凤东. 腰椎椎间融合术后融合评价方法与标准 [J]. 国际骨科学杂志, 2007, 28(1): 22-25.

Cai HX, Fan SW, Zhao FD. Evaluate method and criterion of lumbar interbody fusion after surgery [J]. Guo Ji Gu Ke Xue Za Zhi, 2007, 28(1): 22-25. Chinese.

[10] 顾军, 王以进, 端木群力, 等. 山羊腰椎内固定术中椎弓根螺钉植入深度对邻椎的影响 [J]. 中国骨伤, 2010, 23(11): 845-848.

Gu J, Wang YJ, Duanmu QL, et al. Influence of pedicle screws with different insertion depth on neighboring unfused segments in a goat lumbar spinal fusion model [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(11): 845-848. Chinese with abstract in English.

[11] 陈喜君, 范顺武. 动态中和固定系统治疗腰椎退行性疾病的研究进展 [J]. 中国骨伤, 2013, 26(6): 526-529.

Chen XJ, Fan SW. Progress on dynamic neutralization system in treating lumbar degenerative diseases [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(6): 526-529. Chinese with abstract in English.

[12] Xie Y, Ma H, Li H, et al. Comparative study of unilateral and bilateral pedicle screw fixation in posterior lumbar interbody fusion [J]. Orthopedics, 2012, 35(10): 1517-1523.

[13] Zhang K, Sun W, Zhao CQ, et al. Unilateral versus bilateral instrumented transforaminal lumbar interbody fusion in two-level degenerative lumbar disorders: a prospective randomised study [J].

- Int Orthop, 2014, 38(1):111-116.
- [14] Burton D, McIlff T, Fox T, et al. Biomechanical analysis of posterior fixation techniques in a 360 degrees arthrodesis mode [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2005, 30(24):2765-2771.
- [15] Kasai Y, Inaba T, Kato T, et al. Biomechanical study of the lumbar spine using a unilaterall pedicle screw fixation system[J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(3):364-367.
- [16] Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, et al. Posterior migration of fusion cages in degenerative lumbar disease treated with transforaminal lumbar interbody fusion;a report of three patients [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2009, 34(1):E54-58.
- [17] 毛路, 杨惠林, 唐天弼, 等. 单侧椎弓根固定联合单枚椎间融合器经椎间孔椎体间融合术后对腰部疼痛的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20(24):2260-2263.
- Mao L, Yang HL, Tang TS, et al. Postoperative back pain of opposite lumbosacral area attribute to unilateral fixation with diagonal cage-instrumented transforaminal lumbar interbody fusion [J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2012, 20(24):2260-2263. Chinese.
- [18] Slucky AV, Brodke DS, Bachus KN. Less invasive posterior fixation method following transforaminal lumbar interbody fusion;a biomechanical analysis[J]. Spine J, 2006, 6(1):78-85.
- [19] 曾忠友, 陈国军, 吴鹏, 等. 下腰椎不同固定方式的生物力学对比研究[J]. 中华实验外科杂志, 2011, 28(10):1783-1785.
- Zeng ZY, Chen GJ, Wu P, et al. Biomechanics of different fixed patterns of low lumbar spine[J]. Zhonghua Shi Yan Wai Ke Za Zhi, 2011, 28(10):1783-1785. Chinese.
- [20] Jang JS, Lee SH. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with ipsilateral pedicle screw and contralateral facet screw fixation[J]. J Neurosurg Spine, 2005, 3(3):218-223.
- [21] Sethi A, Lee S, Vaidya R. Transforaminal lumbar interbody fusion using unilateral pedicle screws and a translaminar screw[J]. Eur Spine J, 2009, 18(3):430-434.
- [22] 毛克亚, 王岩, 肖高华, 等. 单侧微创经椎间孔腰椎体间融合术采用椎弓根螺钉结合经椎板关节突螺钉混合内固定可行性研究[J]. 中华外科杂志, 2011, 49(12):1067-1070.
- Mao KY, Wang Y, Xiao SH, et al. A feasibility research of unilateral incision minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion using pedicle screws and a translaminar screw hybrid fixation [J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2011, 49(12):1067-1070. Chinese.
- (收稿日期:2014-11-21 本文编辑:王宏)

《中国骨伤》杂志 2016 年重点专题征稿通知

《中国骨伤》杂志本着坚持中西医并重原则,突出中西医结合特色的办刊宗旨,如期发布 2016 年征稿的通知。以下是《中国骨伤》杂志 2016 年重点专题征稿的范围,欢迎广大的读者和作者踊跃投稿。

1. 胸腰椎不稳定性爆裂骨折的治疗探讨
2. 脊柱外科的非融合技术
3. 脊柱手术并发症的预防与处理
4. 保守治疗脊柱疾患的疗效及评价
5. 颈腰椎疾病微创治疗方法的选择
6. 脊髓损伤早中期的诊疗及规范
7. 截骨技术在关节外科中的运用
8. 关节软骨和韧带损伤修复与重建的远期疗效评估
9. 关节镜在关节创伤、软骨及滑膜病变中的诊断与治疗
10. 骨关节炎选择关节镜手术时的误区
11. 足踝部骨关节炎的保关节治疗
12. 老年关节置换围手术期处理和术前风险评估
13. 关节置换术后功能康复的研究
14. 老年骨折围手术期并发症的预防和处理
15. 肌腱断裂术后感染的处理
16. 四肢骨折的微创内固定技术
17. 四肢血管损伤的诊断与治疗
18. 四肢开放性骨折伴软组织缺损的处理
19. 骨与软组织肿瘤的早期诊断、治疗和预后
20. 骨髓炎的诊断与治疗
21. 骨结核的诊断与治疗
22. 股骨头坏死外科分期治疗和远期疗效评价
23. 手法治疗在脊柱、关节和创伤疾病中的应用和探讨
24. 中医药在脊柱、关节、创伤疾病中的应用和探讨

《中国骨伤》杂志社