

小切口下膨胀性椎间融合器在复发性 腰椎间盘突出症中的应用

李玉伟,王海蛟,崔巍,王玉记,王齐超,张生,周鹏,石建伟,李程

(漯河医学高等专科学校第一附属医院脊柱科 462000 漯河市)

【摘要】目的:评价后路小切口下应用膨胀性椎间融合器行腰椎融合术治疗复发性腰椎间盘突出症的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2010 年 5 月~2014 年 3 月确诊为复发性腰椎间盘突出症的患者资料,将采用膨胀性融合器行腰椎融合术的病例归为 A 组,共 28 例;将采用椎弓根内固定系统行腰椎融合术的病例归为 B 组,共 29 例。采用日本矫形外科协会(JOA)腰痛评分标准评定临床疗效;采用视觉模拟评分法(VAS)评价患肢疼痛的改善情况;采用腰椎前凸角评价手术节段腰前凸的变化;椎间植骨融合按照 Suk 标准判定,同时观察过伸过屈位时置入物的稳定性。所有数据进行统计学处理分析。**结果:**A 组切口长度 $4.1\pm 0.4\text{cm}$ 、手术时间 $73.0\pm 28.6\text{min}$ 、出血量 $159.0\pm 50.4\text{ml}$ 、引流量 $180\pm 88.6\text{ml}$ 、住院时间 $7.5\pm 1.2\text{d}$;B 组切口长度 $12.3\pm 1.6\text{cm}$ 、手术时间 $131.0\pm 26.8\text{min}$ 、出血量 $358.0\pm 46.7\text{ml}$ 、引流量 $360\pm 78.6\text{ml}$ 、住院时间 $16.6\pm 1.5\text{d}$,两组手术时间、切口长度、出血量、引流量、住院时间差异均有显著性($P<0.05$),A 组明显低于 B 组。两组随访时间均为 12~26 个月,A 组平均 12.9 ± 7.8 个月,B 组平均 13.7 ± 6.9 个月,两组对比无显著性差异($P>0.05$)。并发症:A 组 3 例出现脑脊液漏,B 组 2 例出现脑脊液漏,两组均无感染、神经根损伤及内置物松动、移位等并发症。末次随访时两组椎间植骨均获得融合或可能融合。末次随访时,A 组 JOA 评分由术前的 4.52 ± 1.87 分提高为 12.57 ± 2.95 分、改善率 $(76.81\pm 7.2)\%$,VAS 评分由术前的 4.45 ± 1.66 分降为 1.92 ± 0.64 分,腰椎手术节段前凸角由术前的 $16.82^\circ\pm 1.78^\circ$ 变为 $21.9^\circ\pm 1.59^\circ$;B 组 JOA 评分由术前的 4.71 ± 1.62 分提高为 12.31 ± 2.86 分、改善率 $(73.86\pm 8.6)\%$,VAS 评分由术前的 4.68 ± 1.13 分降为 2.13 ± 1.92 分,腰椎手术节段前凸角由术前的 $17.33^\circ\pm 2.61^\circ$ 变为 $15.9^\circ\pm 3.26^\circ$ 。两组间 JOA 评分、改善率及 VAS 评分同时时间点对比差异无显著性($P>0.05$),两组间腰椎手术节段前凸角术前对比无显著差异性($P>0.05$)、末次随访时对比存在显著差异性($P<0.05$)。**结论:**后路小切口下应用膨胀性融合器行腰椎融合术治疗复发性腰椎间盘突出症,具有与应用椎弓根内固定系统一样的临床疗效和融合效果,同时具有创伤小、住院时间短、能够维持腰椎曲度的优点。

【关键词】腰椎间盘突出症;复发性;微创性;脊柱融合术;腰椎曲度

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2016.02.07

中图分类号:R681.5 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2016)-02-0139-07

Application of expandable intervertebral cage in treating recurrent lumbar intervertebral disc via posterior mini-incision/LI Yuwei, WANG Haijiao, CUI Wei, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(2): 139-145

【Abstract】 Objectives: To explore the clinical effect of expandable intervertebral cage via posterior mini-incision for recurrent lumbar disc herniation. **Methods:** Retrospective analysis on patients with recurrent lumbar disc herniation from March 2014 to May 2010 was performed. In group A, 28 cases were treated with the expansion of fusion cage. Group B included 29 cases undergoing pedicle internal fixation system for lumbar interbody fusion. The Japanese Orthopedic Association(JOA) score was used to assess clinical outcome; visual analog scale (VAS) was used to evaluate low back pain; The segmental lumbar lordosis angle change was also evaluated. Postoperative lumbar X-ray and dynamic X-ray film was used to evaluate intervertebral bone graft fusion. According to the standard of Suk judgment, the cage stability was evaluated under the hyper extension and flexion position. All data were statistically analyzed. **Results:** In group A, the operation time was $73.0\pm 28.6\text{min}$, the length of incision was $4.1\pm 0.4\text{cm}$, the bleeding volume was $159.0\pm 50.4\text{ml}$, the

第一作者简介:男(1971-),教授,主任医师,研究方向:脊柱外科

电话:(0395)3356027 E-mail:460910316@qq.com

drainage was $180 \pm 88.6 \text{ ml}$, the hospitalization time was $7.5 \pm 1.2 \text{ d}$; while in group B, the operation time was $131.0 \pm 26.8 \text{ min}$, the length of incision was $12.3 \pm 1.6 \text{ cm}$, the bleeding volume was $358.0 \pm 46.7 \text{ ml}$, the drainage was $360 \pm 78.6 \text{ ml}$, the hospitalization time was $16.6 \pm 1.5 \text{ d}$. There were significant differences in operation time, incision length, bleeding volume, drainage volume and hospitalization time between the two groups. Follow-up time ranged from 12 to 26 months, with an average of 13.8 ± 6.9 months. There were 3 cases in group A and 2 cases in group B suffering from cerebrospinal fluid leakage. No infection, nerve injury and instrument failure were noted. At final follow-up, bony fusion were obtained in 2 groups. In group A, JOA scores increased from 4.52 ± 1.87 points preoperatively to 12.57 ± 2.95 points postoperatively, with an improvement rate of $(76.81 \pm 7.2)\%$, VAS score decreased from 4.45 ± 1.66 points preoperatively to 1.92 ± 0.64 points, segmental lordosis angle increased from $16.82^\circ \pm 1.78^\circ$ preoperatively to $21.9^\circ \pm 1.59^\circ$; in group B, JOA scores increased from 4.71 ± 1.62 points preoperatively to 12.31 ± 2.86 points, with the improvement rate of $(73.86 \pm 8.6)\%$, VAS score decreased from 4.68 ± 1.13 points preoperatively to 2.13 ± 1.92 points, segmental lordosis angle decreased from $17.33^\circ \pm 2.61^\circ$ preoperatively to $15.9^\circ \pm 3.26^\circ$. **Conclusions:** The application of the expansive fusion device for recurrent lumbar disc herniation has good clinical effect, and has the advantages of less invasion, shorter hospitalization time and well maintaining of the lumbar curvature.

[Key words] Lumbar disc herniation; Recurrent; Minimally invasive; Spine fusion; Lumbar instability

[Author's address] Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe, Henan, 462000, China

随着腰椎间盘突出症手术的逐年增多, 复发性腰椎间盘突出症患者亦逐年增多, 文献报道其发病率为 $5\% \sim 40\%$ ^[1-4]。常用的翻修手术方式是椎间盘切除减压后行椎弓根内固定、椎体间植骨融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF)^[5-6], 虽然解决了脊柱不稳或潜在不稳的发生, 但椎弓根螺钉内固定、椎间融合手术存在创伤大、手术时间长等缺点。为探讨一种既能预防翻修术后脊柱不稳, 又能手术创伤小、复发率低、并发症低的方法, 2012 年 5 月经伦理委员审查批准, 对复发性腰椎间盘突出症患者采取后路小切口、可膨胀性椎间融合器置入的腰椎融合术, 以减少复发率、维持脊柱稳定性, 总结报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准: ①单节段或双节段腰椎间盘突出症经过髓核摘除和神经减压术后首次复发, 出现下肢根性症状; ②腰痛和/或下肢疼痛麻木, 经非手术治疗超过 3 个月无效, 患者均有明显的单侧或双侧下肢疼痛或间歇性跛行; ③影像学 (MRI/CT) 显示原病变节段椎间盘仍存在突出或再突出。

排除标准: ①存在椎体间动态不稳定; ②存在椎体间滑脱大于 I 度; ③合并严重骨质疏松; ④存在脊椎感染、肿瘤、代谢性骨病等骨质损害的疾

病。

回顾性分析我院 2010 年 5 月~2014 年 3 月期间的复发性腰椎间盘突出症患者, 共纳入 57 例。A 组 28 例, 采用椎间盘切除减压后膨胀性椎间融合器置入融合术; B 组 29 例, 采用后路椎弓根钉棒系统内固定、椎间植骨融合术。一般资料的对比见表 1, 两组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

1.2 手术器械

膨胀性椎间融合器高度为 9~13mm, 长度为 23.5~25mm, 最大膨胀 12° (图 1a~c)。椎弓根内固

表 1 两组患者一般资料的比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

	A组 A Group	B组 B Group	检验值 Test value	P值 P value
性别 Gender				
男 Male	12	12	$\chi^2=0.013$	0.91
女 Female	16	17		
年龄 (岁) Age (year)	47.2 ± 13.6	46.8 ± 14.5	$t=1.34$	0.20
病程 (月) Course (month)	21.5 ± 6.8	20.5 ± 8.6	$t=1.32$	0.42
节段 (例) Segment (case)				
L4/5	11	12	$t=0.087$	0.77
L5/S1	12	11		
L4/5+L5/S1	5	6		

注: 两组间各项指标比较, $P > 0.05$

Note: Compared between the two groups, $P > 0.05$

定系统椎弓根螺钉直径 6.0~6.5mm, 长度 40~50mm。

1.3 手术方法

1.3.1 A 组手术方法 采用硬膜外麻醉或全麻, 小切口(长约 3~6cm), 先显露出原手术开窗或全椎板切除后骨窗的上下方正常椎板骨质, 然后显露原手术部位的外侧关节突及椎板外缘, 了解首次手术椎板切除的范围。在骨缺损的外侧, 用神经剥离器沿骨质向椎管内剥离 0.5~1cm 的间隙, 用骨刀与椎体矢状面呈 30°角、方向朝向外下方椎弓根, 纵行去除下关节突的内侧部分, 用神经剥离器探椎弓根及上关节突边界后, 骨刀扩大切除上关节突的内侧部分(再次扩大侧隐窝)。硬膜侧方暴露完成后, 用椎板咬骨钳进一步扩大咬除原窗口部位上下少许椎板, 显露出正常未粘连的硬膜, 直视正常硬膜下, 从侧方开始游离神经根及硬膜囊松解粘连, 显露出椎间盘, 去除游离的髓核及椎体后缘增生之骨赘。注意用神经根拉钩保护硬脊膜与神经根, 髓核钳摘除突出的椎间盘。准备植骨床: 切开椎间盘纤维环后, 摘除髓核组织, 然后用方形终板刮刀从 7 号开始逐渐增大型号, 刮除终板, 测试椎间高度、确认型号后, 将修整好的自体椎板骨粒和同种异体骨塞入椎间隙, 一边填塞一边用神经剥离器将骨粒挤到对侧及椎间隙周围, 再用打压器将骨粒推挤并轻轻打实, 小心保护神经根下, 再次应用相应型号的融合器模具打入后取出模具, 应用一枚膨胀性融合器, 采用内斜 45°、平行于椎间隙打入, 直到融合器后缘低于椎体后缘 2~4mm, C 型臂 X 线机确认融合器位置好后, 顺时针方向旋转手柄膨胀融合器, 使融合器

前方膨胀约 12°后, 取下手柄。

1.3.2 B 组手术方法 减压步骤同上。在拟定手术节段置入椎弓根螺钉, 透视位置良好后, 彻底刮除椎间软骨, 仔细准备植骨床, 取髂骨块修整为融合器状植入椎间隙, 安装棒加压后拧紧螺钉内丝。

1.4 术后处理

两组术后均常规使用脱水剂及激素(地塞米松 10mg, ivgtt, qd) 5~7d。术后第 3 天进行下肢康复训练, 3~4 周后佩带腰围下床活动, 佩戴 6~8 周。术后 1 周、3 个月、12 个月复查, 摄腰椎正侧位 X 线片及动力位腰椎侧位 X 线片, 必要时行薄层三维 CT 检查。

1.5 疗效评价标准

1.5.1 临床疗效 采用日本矫形外科协会(JOA) 15 分法腰痛评分标准, 术后改善率=[(术后评分-术前评分)/(15-术前评分)]×100%。

1.5.2 植骨融合判断标准 通过术后腰椎 X 线片、动力位 X 线片及判定, 腰椎 X 线片不能显示椎间融合情况时, 行薄层三维 CT 重建片, 本组 9 例进行了 CT 重建, 其中 A 组 4 例、B 组 5 例。采用 Suk 标准^[7]: ①植骨与椎体间有连续的骨小梁, 伸屈侧位椎体活动度 <4°, 认为植骨已融合; ②若植骨与横突间或椎体间的连续骨小梁观察不清, 而伸屈侧位椎体活动度 <4°, 则认为植骨可能融合; ③若未见连续骨小梁、伸屈侧位椎体活动度 >4°, 则认为未融合。

1.5.3 腰椎手术节段前凸角 利用 Cobb 技术测量手术节段局部椎体间成角^[8], 即分别于手术节段的上端椎上终板和下端椎上终板画切线, 切线垂线的交角即为腰椎手术节段局部前凸角。

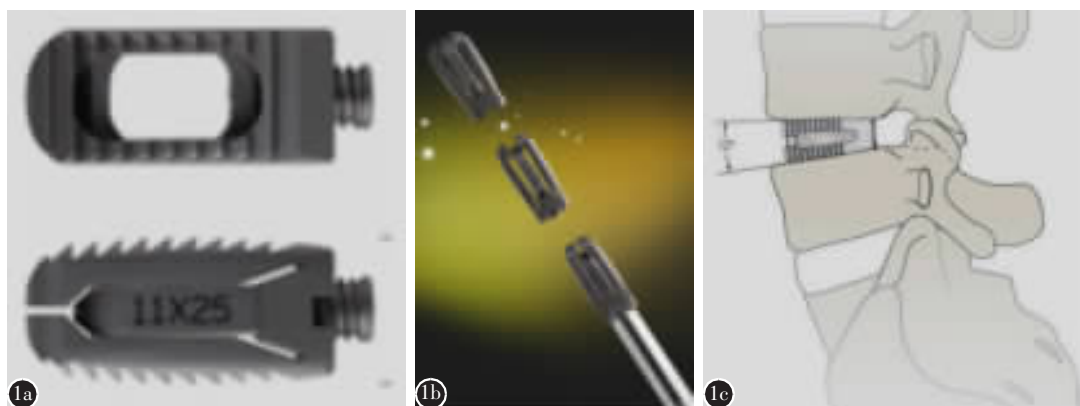


图 1 a 膨胀融合器 b 融合器的膨胀过程 c 融合器可膨胀 12°以维持腰椎曲度

Figure 1 a Expandable intervertebral cage b Expansion demonstration of the expandable intervertebral cage c Expandable intervertebral cage can expand 12 degrees to maintain the lumbar vertebrae

1.5.4 下肢疼痛评分 采用视觉模拟数字评分法 (visual analog scale, VAS) 评价患肢疼痛的改善情况。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 16.0 统计软件进行分析。计量资料以均数±标准差表示, 用 *t* 检验进行 A、B 两组间 JOA 评分、神经功能改善率、VAS 评分及腰椎手术节段前凸角的比较, *P*<0.05 为有统计学意义。

2 结果

两组手术时间、切口长度、出血量、引流量及住院时间见表 2, 两组的手术时间、切口长度、出血量、引流量及住院天数对比均存在显著性差异 (*P*<0.05)。

两组随访时间均为 12~26 个月, A 组平均 12.9±7.8 个月, B 组平均 13.7±6.9 个月, 两组对比无显著性差异 (*P*>0.05)。并发症: A 组 3 例出现脑脊液, B 组 2 例出现脑脊液, 两组均无感染、神经功能损伤及内植物松动、移位等并发症。末次随访时椎间植骨均获得融合或可能融合(图 2)。术前及末次随访时 JOA 评分、平均改善率、VAS 评分及腰椎局部前凸角的对比见表 3。末次随访时 JOA 评分、改善率、VAS 评分两组对比无显著性差异 (*P*>0.05), 末次随访时腰椎局部前凸角两组对比存在显著性差异 (*P*<0.05), A 组较 B 组能够

更好地维持腰椎曲度。

3 讨论

3.1 腰椎融合术的手术方式及其优缺点

Turunen 等^[9]经过长达 11~13 年的随访得出二次行融合手术的复发性腰椎间盘突出症患者术后满意率可达 82.1%, 目前腰椎翻修手术的方法有后路腰椎内固定椎体间融合术 (PLIF)、经椎间孔腰椎椎体融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)、前路腰椎椎体间融合术 (anterior lumbar interbody fusion, ALIF), 以及未行融合的扩大开窗椎间盘髓核摘除术、椎间盘镜下椎间盘髓核摘除术等。理想的方法是既能做到恢复椎间隙的高度、周围韧带平衡及腰椎前曲, 建立脊柱的稳定性, 又能够以最小的手术创伤、较少的并发症取得优良的即刻及远期治疗效果。PLIF 是目前翻修复发性腰椎疾患应用最多的方法, 疗效可靠^[6,9,10], 椎弓根螺钉内固定、椎间融合术存在创伤大、临床恢复时间长及手术难度较高的缺点; ALIF 虽然能够避开后方椎管的粘连切除椎间盘, 但是不能解决侧隐窝及神经根管狭窄的问题^[9,11]; 后路椎间盘镜技术、后外侧椎间孔镜技术较开放手术虽然具有创伤小、出血少等优点, 但腔镜手术 X 线暴露的时间相对较长^[12,13]、适应证选择严格; B-Twin 椎间融合器可在腔镜下微创应用^[14-16], 但是 B-Twin 椎间融合器是点状与椎体的终板接触, 有下沉的风险, 而且没有维持腰椎曲度的效果。

为达到既能恢复椎间隙的高度、维持腰椎的前曲及周围韧带平衡, 建立脊柱的稳定性, 又能手术创伤小、并发症低, 我们采用小切口下应用膨胀性融合器翻修腰椎疾患, 在彻底地进行侧隐窝、椎管潜行减压和神经根松解的基础上, 通过膨胀融合器的膨胀性, 恢复了纤维环和周围韧带的张力, 从而达到术后脊柱的稳定, 减少了椎弓根螺钉内固定的应用。后路开放小切口结合膨胀性融合器较为微创的治疗复发性腰椎疾患, 不需要特殊的通道和昂贵的腔镜设备, 只需要一个椎板钩拉开显露即可(图 2f), 适合更多基层医院和较年轻医师开展。采用小切口能够直视下最大程度地保证椎间盘髓核的摘除、终板软骨刮除的彻底性, 且植骨量大, 避免了经皮技术或腔镜下融合术无法确认髓核、软骨板刮除是否彻底, 从而减少了髓核、

表 2 两组手术时间、切口长度、出血量、引流量及住院时间的对比

Table 2 The operation time, cut length, bleeding volume, drainage volume and hospitalization time between two groups		
	A组 Group A	B组 Group B
例数 Number	28	29
手术时间(min) Operation time	73.0±28.6	131.0±26.8 ^①
切口长度(cm) Cut length	4.1±0.4	12.3±1.6 ^①
出血量(ml) Bleeding	159.0±50.4	358.0±46.7 ^①
引流量(ml) Drainage volume	180±88.6	360±78.6 ^①
住院时间(天) Hospitalization time(d)	7.5±1.2	16.6±1.5 ^①

注: ①与 A 组比较 *P*<0.05

Note: ①Compared with group A, *P*<0.05



图 2 男, 41 岁, 复发性腰椎间盘突出症 a 术前腰椎正位 X 线片示 L4/5、L5/S1 右侧椎板已开窗 b 术前腰椎侧位 X 线片示 L4~S1 前凸角 18.6° c 术前腰椎横断位 CT 示椎间盘偏右侧突出 d 术中透视示 L4/5 椎间隙已置入融合器并膨胀、L5/S1 椎间隙正在置入融合器 e 拧紧使 L5/S1 间隙的融合器膨胀, 高度增加 1.5 倍、腰椎曲度数增加 12° f 术中照片示小切口下应用椎板钩显露 g 术后腰椎侧位 X 线片示融合器位置良好, L4~S1 前凸角增大到 23.1° h~j 术后 12 个月腰椎过伸、中立位、过屈侧位 X 线片示 L4/5、L5/S1 椎间高度无丢失, 腰椎曲度良好, 伸屈侧位椎体活动度 $<4^\circ$, 提示植骨已融合或可能融合 k~n 术后 12 个月 CT 矢状位重建及三维重建示融合器位置良好

Figure 2 Male, 41 years old, recurrent lumbar disc herniation a Preoperative anteroposterior lumbar radiograph: L4/5 and L5/S1 right vertebral lamina had opened the window b Preoperative lateral lumbar radiograph: lordosis angle of L4-S1 was 18.6° c Preoperative lumbar transverse CT showed right side of disc protrusion d Intraoperative X-ray showed L4/5 intervertebral space had been implanted in cage, the cage had been expanded, L5/S1 intervertebral space was being implanted in cage e Intraoperative X-ray showed the cage of L5/S1 had been expanded, height of the cage increased 1.5 times f Intraoperative photographs: the exposure of small incision g Postoperative lumbar lateral position X-ray showed the cage was in good position, lordosis angle of L4-S1 was 23.1° h-j Lumbar dynamic position X-ray film of 12 months after operation showed no loss of disc height of L4/5 and L5/S1, lumbar lordosis, flexion and lateral vertebral activity $<4^\circ$ k-n CT of 12 months after operation showed the cage was in good position

表 3 两组患者术前、末次随访时的 JOA 评分、神经功能改善率、VAS 评分及腰椎前凸角的对比
Table 3 Comparison of JOA score, the improvement rate, VAS score and lumbar lordosis

	A组(Group A)		B组(Group B)	
	术前(Preoprartion)	末次随访(Final follow-up)	术前(Preoprartion)	末次随访(Final follow-up)
JOA评分(JOA score)	4.52±1.87	12.57±2.95 ^①	4.71±1.62	12.31±2.86 ^{①②}
VAS评分(VAS score)	4.45±1.66	1.92±0.64 ^①	4.68±1.13	2.13±1.92 ^{①②}
神经功能改善率(Improvement rate)	76.81±7.2%		73.86±8.6% ^②	
局部前凸角(°)(Lumbar lordosis)	16.82±1.78	21.9±1.59 ^①	17.33±2.61	15.9±3.26 ^③

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与 A 组同时时间点相比 $P>0.05$;③与 A 组同时时间点相比 $P<0.05$

Note: ①Compared with preoprartion, $P<0.05$;②Compared with group A at the same time, $P>0.05$; ③Compared with group A at the same time, $P<0.05$

软骨残留,使无菌性炎症的发生率降低,可提高植骨的融合率。

3.2 小切口结合膨胀性椎间融合器翻修治疗腰椎疾患的优缺点及手术适应证

小切口下膨胀性融合器行椎间融合术治疗复发性腰椎疾患的优点:①直视下操作,植骨床准备彻底,并且无须过多破坏椎体骨结构及软组织(未切除棘突等),保护了脊柱的稳定;②融合器前端最大膨胀 12° ,不但可以保持腰椎前后韧带的张力、椎体间隙的高度,还可以恢复腰椎的前凸,保存腰椎原始的解剖曲度,避免了平背综合征;③由于膨胀性融合器保持了腰椎前后方韧带的张力,从而维持了脊柱的稳定性,减少了椎弓根螺钉的使用,使手术时间更短,创伤更小;④融合率高,膨胀性融合器膨胀过程中,拧入的内螺钉推紧了融合器内的植骨颗粒,始终保持植骨颗粒与植骨床的紧密接触。同时根据 Wolff 定律^[7],应力刺激骨形成、废用可引起骨丢失,独立使用的膨胀融合器可使相邻椎体间力的传递通过融合器来传递,从而有应力刺激,可加速骨痂生成、提高融合率。本组结果显示,膨胀融合器组与钉棒组均取得了椎间融合的效果和良好的临床疗效,但膨胀融合器组的手术时间、出血量等明显低于钉棒组,且在维持腰椎前曲方面优于钉棒组。

由于膨胀性融合器通过膨胀使腰椎前后方韧带软组织紧张、依靠腰椎前后方韧带的张力来维持脊柱的稳定性,所以对于已存在明显脊柱不稳定的患者,有不能良好维持椎体间稳定的可能,且膨胀性融合器没有纠正滑脱的矫形作用,所以不能应用于 I 度以上的腰椎滑脱症、椎体间明显不稳定的患者。对于椎间隙狭窄、退变较重的患者,

可以通过椎间盘的彻底切除、椎体间应用片状铰刀松解后置入膨胀性融合器,保持腰椎前后方韧带的张力达到维持脊柱稳定的目的,所以椎间隙狭窄不是该手术的禁忌证。膨胀性融合器需要依靠终板的支撑使腰椎前后方韧带紧张,对严重骨质疏松、椎体终板破坏的患者,膨胀性融合器有塌陷进入椎体松质骨的危险,从而影响脊柱的稳定性,所以不能应用于合并骨质疏松症、终板破坏的患者。综合上述小切口下应用膨胀性椎间融合器行椎间融合术的适应证为:①合并严重椎管狭窄;② I 度以内的腰椎滑脱症;③复发性腰椎间盘突出症;④巨大的中央型腰椎间盘突出症。禁忌证:①存在椎体间动态不稳定;② I 度以上的腰椎滑脱症;③合并骨质疏松症或代谢性骨疾病;④椎体终板损伤、破坏的患者。该术式的并发症与传统开放手术相似,包括硬膜囊撕裂、神经根损伤、马尾神经损伤、感染和椎间融合器移位等。本组患者术后无融合器移位,也未发现有伤口感染,神经功能改善率为 76.81%、椎间融合器位置良好以及椎间植骨均获得融合/可能融合等表现,说明后路开放小切口下应用膨胀性融合器行椎间融合手术不但具有创伤小、安全性高的优点,且应用咬除的椎板颗粒结合库骨植骨也能达到较好的植骨融合。

3.3 手术操作注意事项

3.3.1 融合器型号的选择 融合器的大小应在术前通过腰椎 X 线片、CT 初步确定。最佳的融合器高度应比通过图像测得的椎间隙大 20%,融合器的长度也能通过图像的前后位边界得以初步确定,融合器长度比椎体的前后径长度至少短 4mm。最后的确定是通过在病变椎间隙放入融合器的模具术中透视确认。

3.3.2 植骨床的精确准备 椎间融合是融合手术的最终目的,植骨床的良好准备是融合的保证。采用特制的椎间撑开器和终板处理器,使髓核及软骨清除彻底,同时不破坏椎间的骨性终板,保留完整的骨性终板,是预防融合器下沉的关键。

3.3.3 确定融合器的位置正确 由于该融合器有倒齿设计,膨胀后前宽后窄,调整及取出均十分困难,所以在膨胀、取出手柄之前都必须透视确认融合器位置良好、膨胀到位,本组结果显示,融合器膨胀后会紧密的贴合在椎体间,移动非常困难,再取出更为困难。正确的融合器位置是位于椎间隙的正中、融合器后缘低于椎体后缘 2~4mm、平行于椎间隙,确认位置良好后,顺时针拧紧手柄,使融合器膨胀到位、再次透视后,才能取下膨胀融合器的连接手柄。

后路小切口下应用膨胀性融合器行椎间融合治疗复发性腰椎间盘突出症,具有与应用椎弓根内固定系统一样的临床疗效和融合效果的同时,还具有创伤小、住院时间短、能够维持腰椎前曲的优点。但本研究不是前瞻性随机对照研究,而且样本量小,还需要多中心、大样本量的远期随访观察。同时由于膨胀性融合器为钛合金材料,术后影像学上存在遮挡和伪影,影响融合率的精确判断,需要更为准确的融合判断标准。

4 参考文献

1. 徐文斌, 范顺, 武赵兴. 腰椎手术失败综合征的再手术现状[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(10): 979-981.
2. Wilkinson HA. Spinal cord stimulation versus reoperation for failed back surgery syndrome: a cost effectiveness and cost utility analysis based on a randomized, controlled trial [J]. Neurosurgery, 2008, 63(2): 376.
3. Ganzer D, Giese K, Völker L, et al. Two-year results after lumbar microdiscectomy with and without prophylaxis of a peridural fibrosis using Adcon-L [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2003, 123(1): 17-21.
4. Guyer RD, Patterson M, Ohnmeiss DD. Failed back surgery syndrome: diagnostic evaluation [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2006, 14(9): 534-543.
5. Kaner T, Sasani M, Oktenoglu T, et al. Minimum two-year follow-up of cases with recurrent disc herniation treated with microdiscectomy and posterior dynamic transpedicular stabilisation [J]. Open Orthop J, 2010, 4: 120-125.
6. 赵福江, 陈仲强, 李危石, 等. 腰椎间盘突出症术后腰椎再手术的疗效及其影响因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(7): 594-599.
7. Suk SI, Kim JH, Cho KJ, et al. Is anterior release necessary in severe scoliosis treated by posterior segmental pedicle screw fixation [J]. Eur Spine J, 2007, 16(9): 1359-1365.
8. 刘钊, 沈惠良, 张庆明, 等. 正常成人腰椎矢状面曲度改变及其影响因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(6): 493-496.
9. Turunen V, Nyyssönen T, Miettinen H, et al. Lumbar instrumented posterolateral fusion in spondylolisthetic and failed back patients: a long-term follow-up study spanning 11-13 years [J]. Eur Spine J, 2012, 21(11): 2140-2148.
10. Pechlivanis I, Kiriyanthan G, Engelhardt M, et al. Percutaneous placement of pedicle screws in the lumbar spine using a bone mounted miniature robotic system: first experiences and accuracy of screw placement [J]. Spine, 2009, 34(4): 392-398.
11. 黎庆初, 刘则征, 闫慧博, 等. 内窥镜辅助下自锁式椎间融合器在腰椎前路手术中的应用[J]. 中华外科杂志, 2013, 51(11): 1005-1009.
12. 刘宪义, 李淳德, 于峥嵘, 等. 腰椎退变微创手术中经皮技术与小切口技术的对比观察[J]. 中华医学杂志, 2014, 94(31): 2426-2428.
13. 石磊, 楚磊, 陈亮, 等. 经皮对侧椎间孔入路内窥镜下椎间盘切除术治疗游离型腰椎间盘突出症 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2014, 24(5): 412-416.
14. 张德强, 杨群, 姜长明, 等. 椎间盘镜下单枚与双枚 B-Twin 椎间融合器治疗腰椎间盘突出症伴腰椎不稳[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(21): 1637-1641.
15. 杨进顺, 廖壮文, 黄文铎. 微创 B-Twin 椎间融合器治疗腰椎不稳的疗效分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2009, 17(13): 986-989.
16. 胡安文, 罗光平, 肖业生, 等. 显微椎间盘镜下 B-Twin 椎间融合术治疗腰椎退变失稳型椎间盘突出症[J]. 中国微创外科杂志, 2011, 11(3): 249-252.
17. 臧建成, 秦泗河. 从 Wolff 定律和 Ilizarov 张力-应力法则到骨科重建理念[J]. 中国骨伤, 2013, 26(4): 287-290.

(收稿日期:2015-09-10 修回日期:2015-12-27)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)