

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.19.019

# 双侧关节突关节切除联合椎弓根固定与椎间融合治疗 双侧腰椎椎间孔狭窄症 41 例

罗干<sup>1,2</sup>, 孙天威<sup>2△</sup>, 李广<sup>1,2</sup>, 田融<sup>2</sup>, 徐天同<sup>2</sup>, 申庆丰<sup>2</sup>

(1. 天津医科大学研究生院, 天津 300070; 2. 天津市人民医院脊柱外科 300000)

**[摘要]** **目的** 探讨经后路行双侧关节突关节切除术联合椎弓根固定与椎间融合治疗双侧腰椎椎间孔狭窄症(LFS)的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2010 年 2 月至 2013 年 8 月天津市人民医院脊柱外科收治的因双侧 LFS 行经腰椎后路双侧关节突关节切除术联合椎弓根固定与椎间融合治疗的 41 例患者, 手术前后采用 Oswestry 功能障碍指数(ODI)及疼痛视觉模拟量表(VAS)进行评分, 测量手术前后椎间隙的前高、后高及腰 1(L<sub>1</sub>)~骶 1(S<sub>1</sub>)角, 计算末次随访时 ODI 及 VAS 评分, 椎间隙前高、后高及 L<sub>1</sub>~S<sub>1</sub>角的变化。**结果** 41 例患者均获得随访, 随访时间 12~36 个月, 平均(26.2±2.4)个月。与术前比较, 末次随访时腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分、ODI 降低, 椎间盘前、后高度增高, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 术前与末次随访时 L<sub>1</sub>~S<sub>1</sub>角比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 经后路行双侧关节突切除术联合椎弓根固定与椎间融合治疗双侧 LFS 近期临床疗效满意。

**[关键词]** 腰椎; 椎间孔狭窄; 诊断; 治疗**[中图分类号]** R681.5**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2017)19-2655-04

## Bilateral facetectomy combined with pedicle screw fixation and interbody fusion in the treatment of bilateral lumbar foraminal stenosis in 41 cases

Luo Gan<sup>1,2</sup>, Sun Tianwei<sup>2△</sup>, Li Guang<sup>1,2</sup>, Tian Rong<sup>2</sup>, Xu Tiantong<sup>2</sup>, Shen Qingfeng<sup>2</sup>

(1. Graduate School of Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Department of Spine Surgery, the People's Hospital of Tianjin City, Tianjin 300000, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the clinical efficacy in bilateral lumbar foraminal stenosis (LFS) after treatment with bilateral facetectomy combined with pedicle screw fixation and interbody fusion. **Methods** A total of 41 cases of patients with bilateral LFS underwent bilateral facetectomy combined with pedicle screw fixation and interbody fusion from February 2010 to August 2013 in Department of Spine Surgery, the People's Hospital of Tianjin City, were retrospectively analysed. The clinical efficacy was assessed by Oswestry disability index (ODI) questionnaire and visual analogue scale (VAS) before and after operation, anterior and posterior disc height and L<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> angle were measured as well. Then the ODI and VAS scores, and changes in anterior and posterior disc height and L<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> angle were calculated at the time of the last patient follow-up visit. **Results** All 41 patients were followed up for 12 to 36 months, with an average of (26.2±2.4) months. Compared with preoperation, at the time of the last follow-up visit the back pain VAS score, leg pain VAS score and ODI were decreased, while the anterior and posterior disc height were increased, there were statistically significant differences ( $P<0.05$ ). No statistically significant difference was found in L<sub>1</sub>-S<sub>1</sub> angle between preoperation and postoperation ( $P>0.05$ ). **Conclusion** The short-term clinical curative effect of posterior bilateral facetectomy combined with pedicle screw fixation and interbody fusion in the treatment of bilateral LFS is satisfactory.

**[Key words]** lumbar vertebrae; foraminal stenosis; diagnosis; treatment

腰腿痛是临床常见症状, 其病因复杂。尤其是伴有根性症状的腰腿痛, 发病率高, 可由腰椎间盘突出症、腰椎管狭窄、腰椎椎间孔狭窄症(lumbar foraminal stenosis, LFS)等压迫神经根而导致。而以上致病原因中 LFS 的发病率为 8%~11%<sup>[1]</sup>, 是引起伴有根性症状的腰腿痛的重要病因。本研究对 2010—2013 年的 41 例双侧 LFS 患者行腰椎后路双侧关节突关节切除术联合椎弓根固定与椎间融合治疗并随访。比较手术前后 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评分及疼痛视觉模拟量表(VAS)评分的改变, 并测量手术前后椎间隙的前高、后高及腰 1(L<sub>1</sub>)~骶 1(S<sub>1</sub>)角的改变, 旨在对双侧 LFS 的诊断方法及治疗策略进行初步探讨, 现报道如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料

选取 2010 年 2 月至 2013 年 8 月天津市人民

医院脊柱外科收治并确诊的 41 例双侧 LFS 患者。纳入标准: (1)患者症状、体征符合双侧 LFS 的临床表现, 且病程达半年以上伴有生活质量下降; (2)经腰椎影像学检查, 证实存在骨性双侧 LFS 者; (3)经严格保守治疗半年以上, 症状无明显缓解或进行性加重者; (4)行腰椎后路双侧关节突关节切除术者; (5)获得完整随访者。排除标准: (1)先天性畸形者; (2)有腰椎手术史者; (3)合并其他腰椎疾病(腰椎结核、椎管肿瘤等)者。本研究 41 例患者中男 23 例, 女 18 例; 年龄 44~72 岁, 平均(61.2±7.8)岁; 病程 18~48 个月, 平均(31.7±5.3)个月; 双侧 LFS 的病因: 双侧骨赘 13 例(31.71%)、双侧上关节突增生 19 例(46.34%)、双侧骨赘合并上关节突增生(混合型)9 例(21.95%); 双侧 LFS 部位: L<sub>3/4</sub> 4 例、L<sub>4/5</sub> 30 例、L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 7 例; 患者均有不同程度腰部活动受限, 其余临床症状及体征见表 1。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 患者采用全身麻醉,麻醉满意后,采用俯卧位,取病变脊柱节段后正中切口,逐层切开至棘上韧带水平,骨膜下椎板及棘突剥离,显露关节突关节,定位棘突,暴露病变椎间孔,清理其上、下位椎板上的残留软组织,分别于狭窄椎间孔的上下位椎体椎弓根部置入椎弓根钉 4 枚;C 臂透视查看椎弓根螺钉角度及位置准确后,行椎板减压,双侧关节突关节全切,切除的骨加工成细小骨粒备用。清除肥厚的黄韧带,扩大骨性通道,切除椎体终板双侧骨赘,松解神经根。清除病变椎间盘。取长度适宜的两根钛棒,进行腰椎生理曲度弯曲后,置于椎弓根钉 U 型槽内,撑开器撑开椎间隙,取适量自体骨粒填充于椎体间前 1/3,选取直径适宜的椎间融合器,将剩余自体骨粒与同种异体骨混合后充填于椎间融合器内,将椎间融合器经后方斜行置入椎间隙至合适深度,加压器加压,螺母固定。C 臂透视查看椎间融合器位置合适后,连接横向连接装置。再次探查手术节段硬膜囊及神经根已完全松解无压迫后,彻底止血,置橡胶管引流,逐层缝合切口。

**1.2.2 术后处理** 术后行抗感染、营养神经等对症治疗,麻醉苏醒后,嘱患者卧床行主、被动直腿抬高及足跖、背屈活动,当 24 h 引流量小于 50 mL 时拔除引流管,术后第 4 天佩戴腰围或支架进行下床训练,术后 2 周拆线,3 个月至半年内避免弯腰持物动作及腰椎负重体力劳动。

表 1 患者临床症状及体征 (n=41)

症状及体征	n	百分率 (%)
腰痛	37	90.24
Kemp 征阳性	34	82.93
双侧腿痛	32	78.05
直腿抬高试验阳性(双侧)	28	68.29
股神经牵拉试验阳性(双侧)	3	7.32
双下肢感觉减退	37	90.24
下肢肌力减退(双侧)	39	95.12
下肢反射减弱(双侧)	34	82.93
巴氏征阳性	1	2.44

Kemp 征:腰向痛侧伸展时下肢痛明显加剧

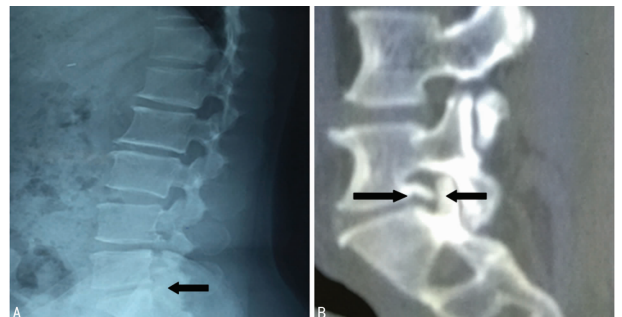
**1.3 疗效评价指标** 术后定期随访。本研究采用 ODI 问卷调查表和 VAS 评分评价临床症状的改善情况,并计算末次随

访时 ODI 及 VAS 评分的变化,测量椎间隙的前高、后高及  $L_1 \sim S_1$  角的变化。ODI 记分方法:实际得分/50(最高可能得分)×100%;若有一个问题未回答,则记分方法为:实际得分/45×100%(其中 45 为最高可能得分),越高表明功能障碍越严重,ODI 的总分=(所得分数/5×回答的问题数)×100%。VAS 在纸上画一条 10 cm 的横线,横线的一端为 0,表示无痛;另一端为 10,表示剧痛;中间部分表示不同程度的疼痛。椎间隙前后高度的测量:在腰椎侧位 X 线片上测量相邻椎体前后方终板之间的最短距离。 $L_1 \sim S_1$  角的测量:在腰椎侧位 X 线片上分别沿  $L_1$  椎体上缘和  $S_1$  椎体上缘作延长线,分别作延长线的垂线,两条垂线的相交角即为所测量角。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS20.0 统计软件进行数据分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,术前与末次随访时的 ODI、VAS 评分,椎间隙的前高、后高及  $L_1 \sim S_1$  角的比较采用配对 *t* 检验;检验水准  $\alpha=0.05$ ,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

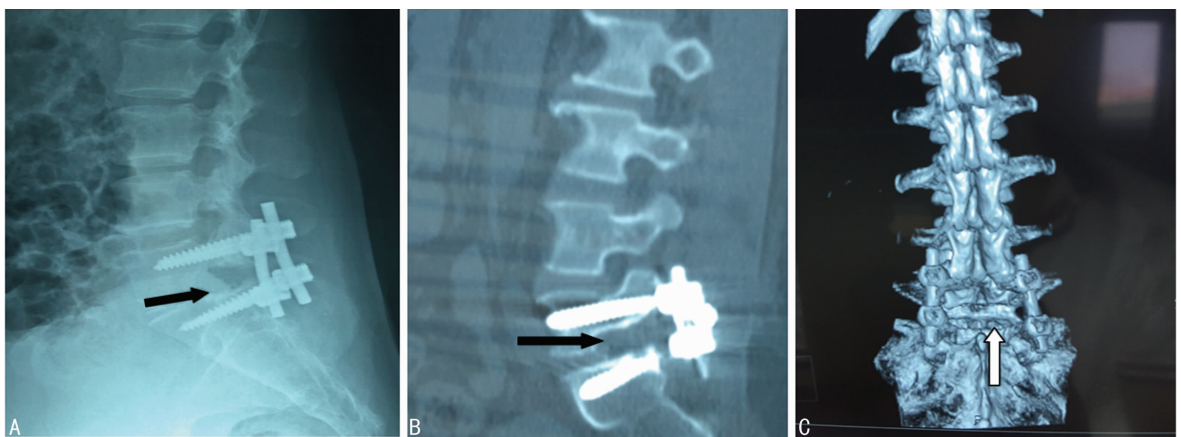
## 2 结果

**2.1 典型病例手术影像学检查结果** 患者,女,44 岁,双侧 LFS(混合型), $L_5 \sim S_1$  节段。患者术前腰椎侧位 X 线片示: $L_5$  椎体下缘终板平面后外侧骨赘形成并  $S_1$  椎体上关节突增生突入椎间孔、椎间隙变窄(图 1A);术前腰椎 CT 矢状位示: $L_5$  椎体下缘终板平面后外侧骨赘形成并  $S_1$  椎体上关节突增生突入椎间孔(图 1B 箭头所示);患者术后腰椎侧位 X 线片及 CT 矢状位示: $L_5$  椎体下缘终板平面后外侧骨赘及  $S_1$  椎体上关节突已切除,椎间孔减压完成(图 2A、2B);患者术后腰椎 CT 三维重建示: $L_5 \sim S_1$  间椎板及关节突关节切除,椎间孔减压完成(图 2C)。



A:X 线片;B:CT 矢状位

图 1 患者术前腰椎侧位 X 线片与 CT 矢状位影像



A:X 线片;B:CT 矢状位;C:CT 矢状位

图 2 患者术后腰椎侧位 X 线片及 CT 矢状位与 CT 三维重建影像

**2.2 患者临床结局** 41 例患者平均手术时间(330.2±11.2) min,手术出血量(395.1±30.0) mL,住院时间(19.3±3.4) d。术中 2 例患者发生硬脊膜撕裂,为术中神经根周围粘连、减压所致,予硬膜缝合,伤口加压包扎处理,均未发生脑脊液漏。2 例术后出现下肢根性症状加重,考虑术中过度牵拉或损伤神经根所致,经脱水、营养神经治疗后症状基本缓解。出现 1 例切口感染,经切口局部处理、抗感染治疗 1 周后好转;其余患者切口均 I 期愈合。

**2.3 患者随访结果** 所有患者术后都获得随访,随访时间 12~36 个月,平均(26.2±2.4)个月。末次随访时 ODI、腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分分别较术前有明显降低,椎间盘前、后高度分别较术前有明显增高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); $L_1 \sim S_1$  角较术前无明显改变,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 2 随访结果分析( $n=41, \bar{x} \pm s$ )

评价指标	术前	末次随访	<i>t</i>	<i>P</i>
腰痛 VAS 评分(cm)	4.54±1.53	1.73±0.63	18.321	<0.05
腿痛 VAS 评分(cm)	7.12±0.40	1.02±0.35	89.514	<0.05
ODI(%)	47.87±2.45	16.85±2.34	93.991	<0.05
椎间盘前高度(mm)	10.50±2.45	13.40±2.18	-9.202	<0.05
椎间盘后高度(mm)	3.70±1.02	6.50±1.10	-17.694	<0.05
$L_1 \sim S_1$ 角(°)	30.10±6.57	29.70±6.43	1.340	>0.05

### 3 讨论

LFS 以单侧狭窄为主,多数是由腰椎间盘突出所致的单侧压迫。因此,大部分的手术治疗方式是针对单侧椎间孔狭窄而设计的。双侧 LFS 的发生属于少见,临床上报道亦较为少见。

本研究选取的病例是双侧 LFS 患者,通过患者的体征、影像学表现及术中探查证实,引起双侧 LFS 的原因可分为两种:(1)椎体双侧后外缘终板平面骨赘形成并突入椎间孔压迫神经根;(2)双侧上关节突增生而致神经根受压。上述两个原因可单独或同时存在,从而直接导致双侧椎间孔内神经根有效缓冲空间的减少,根/孔截面积比值增大,使神经根直接受压;尤其是当背根神经节(DRG)位于椎间孔内<sup>[2]</sup>,神经根和背根神经节同时受压,背根神经节对机械压迫更敏感,更容易水肿,加重椎间孔狭窄的程度。在腰椎退行性疾病中,沈忆新等<sup>[3]</sup>认为,脊柱功能单元(由相邻两个椎体、椎间盘、小关节及其韧带等组成)中成分的退变与腰椎失稳互为因果,导致椎间盘退变、小关节骨关节炎及黄韧带肥厚。因此,本研究考虑产生终板骨赘及关节突增生的可能原因是:腰椎的退变引起腰椎失稳,在腰椎活动时,脊柱功能单元中退变的椎间盘、终板及相邻的两个椎体间的相互活动增加,引起相互摩擦,关节及其韧带变得松弛,周围的肌肉肌力下降,机体为维持腰椎的稳定性,通过加强脊柱功能单元中关节接触面及其韧带的强度,减少关节突关节面之间的摩擦;增强支撑肌肉的收缩,增加相邻椎体的接触面,以增加相邻椎体的稳定性。通过这种代偿机制最终导致关节突增生、腰部疼痛、椎体终板的骨赘形成。不同于腰椎间盘突出的一侧压迫、椎小关节炎的单侧增生肥厚,相邻椎之间的滑动,往往是整体的活动,其失稳和代偿通常是双侧性的,最终引起双侧椎间孔狭窄。本研究发现,临床上双侧 LFS 患者的病史一般较长,多是单侧发病,背根神经节水肿导致的静息性腿痛<sup>[4]</sup>,病情逐渐进展,X 线片及磁共振成像(MRI)上表现明显,

迁延不愈,保守治疗无效,最终发展为双侧症状,需行手术治疗。尤其是 Kemp 征阳性及根性症状明显;X 线片见椎间盘严重的退行性变;椎间盘高度的丢失,骨赘形成,关节突的增生肥大,腰椎生理曲度的改变,椎间盘高度小于或等于 4 mm 或椎间孔的高度小于或等于 15 mm 时<sup>[5]</sup>。MRI 诊断腰椎间孔狭窄的灵敏度、特异度、阳性预测率、阴性预测率分别为 96%、67%、4%、100%<sup>[6]</sup>,矢状位上 T<sub>2</sub> 加权像可见神经根周围高密度脂肪影的丢失。

目前在对 LFS 的治疗上,保守治疗的疗效有限。Atlas 等<sup>[7]</sup>对腰神经根受压患者采用不同方法治疗后随访 4 年显示:腰腿痛改善的满意度手术组为 63%,保守治疗组为 42%。目前手术方式众多,还没有金标准术式用于 LFS,尤其是双侧椎间孔狭窄。腰椎棘突间动态稳定装置 Coflex、棘突间撑开装置 X-STOP 系统治疗腰椎间孔狭窄,不需切除椎板和关节突关节,但是其手术入选标准严格,不能恢复部分失稳标本的稳定性<sup>[8-9]</sup>。微创经椎间孔腰椎椎间融合术(MiTLIF)、经皮椎间孔镜术的手术时间及平均住院时间短,对骨性及软组织性椎间孔狭窄疗效肯定,但其存在椎间孔减压不彻底,学习曲线长等缺陷<sup>[10-12]</sup>。由于腰椎间孔的解剖特点,行关节突关节切除可充分暴露神经根的走行通道,术中有开阔的视野,充分减除神经根的压迫<sup>[13-14]</sup>。双侧关节突关节切除术联合椎弓根固定与椎间融合治疗椎间孔狭窄的疗效肯定,并且运用局部切除的关节骨和椎板骨行自体骨移植,保证了骨源,避免了行自体髂骨移植术及其带来的并发症,并能获得良好的椎体融合率,而且维持了腰椎的生理曲线,防止临近节段椎体继发退行性变<sup>[15-16]</sup>。

本研究中,双侧 LFS 的原因为椎间孔内骨赘的形成和上关节突球形增生,采用上述微创技术很难达到彻底的神经根减压效果,采用双侧关节突关节切除,椎板减压,能充分暴露,手术视野宽广,椎间孔内韧带、神经根等清晰可见,又不易误伤神经根,并能观察神经根走行,而且易于探查椎间孔深处,处理椎间孔深部的骨赘,利于手术操作,能充分解除腰神经根和背根神经节的压迫,对合并有腰椎间盘突出、侧方椎管狭窄者能同时进行处理。在椎板减压方面,本研究认为,病变节段椎间孔上、下位椎板的切除方式为:(1)上位椎板切除其下 2/3,保留剩余部分棘突、棘突的附着韧带、上关节突及其关节囊的完整性,下位椎板切除其上 1/2,这样既能充分减压,也能保持临近节段的稳定性,但是探查神经根的难度相对偏大,容易误伤神经根,椎间孔底部的骨赘不易完全切除,骨赘切除后止血操作难度大;(2)上位椎板全切,其上关节突关节保持完整,下位椎板切除其上 1/2,此种方式神经根的探查更容易,不易损伤神经根,骨赘切除后止血操作更容易,但是腰椎失稳概率更大。同时,关节突关节的切除,解决了关节突的球形增生、肥厚的关节囊和黄韧带、椎间孔固有韧带的病变。Lee 等<sup>[17]</sup>认为,关节突关节全切及椎板切除会导致脊柱在屈伸运动中的不稳定性。本研究由于双侧关节突关节及椎板的减压(尤其是第 2 种椎板切除方式),使脊柱后柱受到破坏,影响脊柱的稳定性,需要行脊柱融合治疗。Seong 等<sup>[18]</sup>认为,腰椎广泛节段的融合会增加围术期并发症、手术时间及出血量。本研究在脊柱融合方面,采用后路椎体间融合(PLIF)技术行单节段融合。有研究认为,椎体间融合器能明显提高椎体融合率,并且术后能修复椎间盘的高度,从而维持椎间孔的高度,进而解除椎间孔头尾侧狭窄<sup>[19]</sup>。

综上所述,退变性骨性因素(终板骨赘和上关节突增生等)

压迫可能是双侧 LFS 的重要促进因素。经后路行双侧关节突切除联合椎弓根固定与椎间融合治疗双侧 LFS 的近期临床疗效满意,可明显改善患者腰腿痛等临床症状,并能修复椎间间隙的高度,维持腰椎的生理曲度。但是,最终效果还需要长时间和多中心的随访研究。

#### 参考文献

- [1] Jenis LG, An HS. Spine update. Lumbar foraminal stenosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(3): 389-394.
- [2] Liem L, Russo M, Huygen FJ, et al. One-year outcomes of spinal cord stimulation of the dorsal root ganglion in the treatment of chronic neuropathic pain[J]. Neuromodulation, 2015, 18(1): 41-48.
- [3] 沈忆新, 李生文, 汪益, 等. 动态磁共振成像参数与腰椎不稳的关系[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(12): 977-980.
- [4] Yamada K, Aota Y, Higashi T, et al. Lumbar foraminal stenosis causes leg pain at rest[J]. European Spine Journal, 2014, 23(3): 504-507.
- [5] Alimi M, Hofstetter CP, Tsiouris AJ, et al. Extreme lateral interbody fusion for unilateral symptomatic vertical foraminal stenosis [J]. Eur Spine J, 2015, 24 (Suppl 3): S346-352.
- [6] Aota Y, Niwa T, Yoshikawa K, et al. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance myelography in the presurgical diagnosis of lumbar foraminal stenosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(8): 896-903.
- [7] Atlas SJ, Keller RB, Robson D, et al. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four-year outcomes from the maine lumbar spine study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(5): 556-562.
- [8] 祖丹, 海涌, 鲁世保, 等. 腰椎棘突间动态稳定装置 Coflex 最佳置入位置的生物力学研究[J]. 中华外科杂志, 2014, 52(3): 179-183.
- [9] Hobart J, Gilkes C, Adams W, et al. Interspinous spacers for lumbar foraminal stenosis: formal trials are justified [J]. Eur Spine J, 2013, 22(Suppl 1): S47-53.
- [10] Lin JH, Chiang YH. Unilateral approach for bilateral fo-

ramen decompression in minimally invasive transforaminal interbody fusion[J]. World Neurosurg, 2014, 82(5): 891-896.

- [11] Ahn Y, Oh HK, Kim H, et al. Percutaneous endoscopic lumbar foraminotomy: an advanced surgical technique and clinical outcomes [J]. Neurosurgery, 2014, 75(2): 124-132.
- [12] 田永刚, 王铜浩, 韩立强, 等. 经椎间孔镜靶向穿刺分步法治疗腰椎间盘突出症效果分析[J]. 天津医药, 2015, 43(8): 905-908.
- [13] Epstein NE. Foraminal and far lateral lumbar disc herniations: surgical alternatives and outcome measures[J]. Spinal Cord, 2002, 40(10): 491-500.
- [14] Jiang SD, Jiang LS, Dai LY. Extreme lateral lumbar disc herniation in a 12-year child: case report and review of the literature[J]. Eur Spine J, 2010, 19(Suppl 2): S197-199.
- [15] Watanabe K, Yamazaki A, Morita O, et al. Clinical outcomes of posterior lumbar interbody fusion for lumbar foraminal stenosis: preoperative diagnosis and surgical strategy[J]. J Spinal Disord Tech, 2011, 24(3): 137-141.
- [16] Kasis AG, Marshman LA, Krishna M, et al. Significantly improved outcomes with a less invasive posterior lumbar interbody fusion incorporating total facetectomy[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2009, 34(6): 572-577.
- [17] Lee KK, Teo EC. Effects of laminectomy and facetectomy on the stability of the lumbar motion segment[J]. Med Eng Phys, 2004, 26(3): 183-192.
- [18] Seong YJ, Lee JS, Suh KT, et al. Posterior decompression and fusion in patients with multilevel lumbar foraminal stenosis: a comparison of segmental decompression and wide decompression[J]. Asian Spine J, 2011, 5(2): 100-106.
- [19] Jain S, Ertorai AE, Ruttiman R, et al. Advances in spinal interbody cages[J]. Orthop Surg, 2016, 8(3): 278-284.

(收稿日期: 2017-02-15 修回日期: 2017-04-20)

(上接第 2654 页)

- disorders[J]. CNS Drugs, 2003, 17(5): 343-362.
- [14] Kennedy SH, Andersen HF, Lam RW. Efficacy of escitalopram in the treatment of major depressive disorder compared with conventional selective serotonin reuptake inhibitors and venlafaxine XR: a meta-analysis[J]. J Psychiatry Neurosci, 2006, 31(2): 122-131.
- [15] 贾璐, 徐凌, 杨容. 艾司西酞普兰治疗老年慢性心力衰竭并抑郁障碍的近期疗效和安全性随机对照研究[J]. 中国药业, 2012, 21(6): 23-25.
- [16] Joynt KE, Whellan DJ, O'connor CM. Depression and cardiovascular disease: mechanisms of interaction [J]. Biol Psychiatry, 2003, 54(3): 248-261.
- [17] 徐曙, 张宁, 李箕君, 等. 老年抑郁症血浆肾素、血管紧张素 II 与醛固酮研究[J]. 临床精神医学杂志, 2008, 18(2):

85-87.

- [18] 房爱萍. 伴情感障碍心血管疾病患者心率变异性及心律失常分析[J]. 中国临床医生, 2006, 34(8): 25-26.
- [19] 夏大胜, 曹晶, 宋衍秋, 等. 抑郁情绪对慢性心力衰竭患者血浆细胞因子水平及预后的影响[J]. 中国行为医学科学, 2006, 15(12): 1081-1083.
- [20] 汪芳, 李卫, 黄洁, 等. 血浆 N 末端原脑利钠肽水平对慢性心力衰竭患者长期预后的预测价值[J]. 中华心血管病杂志, 2006, 34(1): 28-32.
- [21] 许淑文, 李艳, 戴雯. CHF 患者血浆 NT-proBNP、UA 和 hs-CRP 的变化及其临床意义[J]. 海南医学, 2016, 27(7): 1208-1210.

(收稿日期: 2017-02-13 修回日期: 2017-04-18)