

·临床研究·

椎弓根固定结合经椎间孔椎间融合治疗复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳

潘兵¹, 符楚迪¹, 葛云林¹, 李战友¹, 张志敬¹, 刘海明², 杨刚²

(1. 解放军第 117 医院骨二科, 浙江 杭州 310013; 2. 浙江中医药大学第二临床医学院, 浙江 杭州 310053)

【摘要】目的: 探讨经肌间隙入路椎弓根固定结合经椎间孔椎间融合 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 治疗复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳的临床疗效。**方法:** 2008 年 3 月至 2010 年 5 月收治 35 例复发性腰椎间盘突出症, 其中 15 例行经肌间隙入路单边椎弓根固定结合 TLIF 术式(单边固定组), 20 例行后正中入路双边椎弓根固定结合后路椎间植骨融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 术式(双边固定组)。观察手术时间、术中出血量, 并比较手术前后两组患者 JOA 评分、腰痛及腿痛 VAS 评分及融合情况。**结果:** 所有患者获得随访, 时间 6~30 个月, 平均 16.8 个月。两组患者腰腿痛等临床症状较术前明显缓解, X 线片显示植骨融合良好(双边固定组中 1 例未融合), 无融合器移位、下沉及内固定器械松动或断裂。两组患者手术时间、术中出血量比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 JOA 评分均较术前降低 ($P < 0.05$)。术后 1 周, 两组患者腰痛 VAS 评分比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 腿痛 VAS 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 末次随访, 腰痛及腿痛 VAS 评分两组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论:** 两种术式在治疗复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳均可达到满意的疗效, 经肌间隙入路单边椎弓根固定结合 TLIF 术式切口较小, 手术时间较短, 术中出血量较少, 术后腰痛缓解较快。

【关键词】 椎间盘移位; 复发; 腰椎; 外科手术; 脊柱融合术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.002

Unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion through paraspinous muscle approach for recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability PAN Bing*, FU Chu-di, GE Yun-lin, LI Zhan-you, ZHANG Zhi-jing, LIU Hai-ming, and YANG Gang. *The 2nd Department of Orthopaedics, the 117th Hospital of PLA, Hangzhou 310013, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the clinical effects of unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) through paraspinous muscle approach for recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability. **Methods:** A total of 35 patients with recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability were treated between March 2008 and May 2010, including 15 patients managed by the paraspinous muscle approach with unilateral pedicle screw fixation and transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) (unilateral fixation group) and 20 patients by the posterior midline approach with bilateral pedicle screw fixation and posterior lumbar interbody fusion (bilateral fixation group). Operation time and intraoperative blood loss were observed, preoperative and postoperative JOA score and VAS score in low back pain and legs pain, the interbody fusion condition were compared between two groups. **Results:** All patients were followed up from 6 to 30 months with an average 16.8 months. All clinical symptoms had obviously improved postoperatively. X-rays showed good interbody fusion (only 1 case did not obtain fusion in bilateral fixation group) without cage displacement or settlement and implant loosening or breakage. There was significant difference in operation time and the intraoperative blood loss between two groups ($P < 0.05$). Postoperative JOA score had obviously decreased than preoperative one ($P < 0.05$). At 1 week after surgery, there was significant difference in VAS score of low back pain between two groups and there was no significant difference in VAS score of legs pain between two groups ($P > 0.05$); at final follow-up, there was no significant difference in VAS score of low back pain and legs pain between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Two methods both can obtain satisfactory effect in treating recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability. Through the paraspinous muscle approach with unilateral pedicle screw fixation and TLIF has advantages of smaller surgical incision, shorter operation time, less intraoperative blood loss, faster relief in low back pain after operation, etc.

KEYWORDS Intervertebral disk displacement; Recurrence; Lumbar vertebrae; Surgical procedures, operative; Spinal fusion

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9):712-716 www.zggszz.com

通讯作者: 潘兵 E-mail: minghaifashi@163.com

Corresponding author: PAN Bing E-mail: minghaifashi@163.com

复发性腰椎间盘突出症多因髓核摘除术后,原手术节段残余髓核于手术侧或对侧再次突出及退变增生压迫神经引发神经症状。初次手术破坏了小关节稳定性以及髓核摘除后造成椎间失稳是造成术后腰椎不稳的主要原因。采用椎间融合结合椎弓根螺钉内固定术不仅可以恢复椎间隙的高度,而且可以有效预防腰椎不稳的发生。现对 2008 年 3 月至 2010 年 5 月采用经肌间隙入路单边椎弓根固定结合后路经椎间孔椎间融合(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 和后正中入路双边椎弓根固定结合后路椎间植骨融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 治疗的 35 例复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳患者进行回顾性分析,旨在评价两种不同术式在治疗复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳的临床效果。

1 资料与方法

1.1 病例纳入标准 ①腰椎间盘摘除术后症状缓解至少 6 个月以上,原手术节段同侧或对侧再次出现椎间盘突出;②所有患者为单一节段椎间盘突出,且有顽固腰痛伴单侧下肢放射痛;③所有入选者术前行腰椎正侧位及动力位 X 线检查示椎体位移变化 ≥ 3 mm 或上下终板夹角变化 $\geq 15^\circ$;④经保守治疗 6 个月以上症状无缓解或加重。

1.2 病例排除标准 ①严重骨质疏松及畸形者;②合并有严重的椎间隙后缘骨化;③腰椎结核、肿瘤所致腰椎结构破坏,不适合手术者;④ II 度以上腰椎滑脱者或峡部不连者;⑤非单一及原手术节段复发者;⑥其他系统疾病不符合常规手术者。

1.3 临床资料及分组 本组 35 例,其中男 22 例,女 13 例;年龄 48~75 岁,平均 64.5 岁;病史 6~54 个月,平均 31 个月。本次手术距初次手术时间为 2~25 年。均为初次手术行髓核摘除术。35 例患者术前行 CT 及 MRI 检查所见突出部位:L_{4,5} 22 例,L₅S₁ 13 例。所有入选者术前摄腰椎正侧位及动力位 X 线片示腰椎不稳,均为单一节段椎间盘突出,且有顽固腰痛伴单侧下肢放射痛。单边固定组 15 例,双边固定组 20 例。两组患者在性别、年龄、病程、病变部位

等差异均无统计学意义(见表 1)。

1.4 治疗方法

1.4.1 手术方法 在连续性硬膜外或全身麻醉下,患者取俯卧位,垫腰悬空腹部。单边固定组术前需在 C 形臂 X 线透视下定位突出间隙上下节段症状侧椎弓根,即“眼睛”部并做标记,常规消毒铺巾后,沿标记线做一长约 4 cm 的纵行切口,切开皮肤、筋膜并用器械钝性分离椎旁肌间隙,彻底暴露上下位椎体的关节突及横突。对硬膜外的瘢痕组织不作分离,在上下位椎体横突中线和小关节突外侧缘交点处分别置入椎弓根螺钉。C 形臂 X 线再次确认病变节段后,用骨凿完整切除症状侧上位椎体的下关节突,椎板咬骨钳咬除下位椎体上关节突内约 1/3,充分暴露椎间孔以及突出椎间盘,神经拉钩牵开受累神经后摘除突出髓核。清除椎间盘软骨板且保留骨性终板,撑开椎间高度,将关节突切除的骨粒植入椎间隙隙处并拧紧,置入融合器 1 枚,置入连接棒并加压固定,锁紧椎弓根螺钉,反复冲洗后常规关闭切口。双边固定组手术切口按照原正中切口入路并适当延长,分离双侧椎旁肌,暴露病变节段的双侧椎板及关节突,在病变节段双侧置入椎弓根螺钉,切除上下部分椎板及部分关节突内壁,分离切除瘢痕和粘连组织,充分暴露椎间隙,将硬膜和神经根牵开,切除突出的椎间盘组织。余同单边固定组。

1.4.2 术后处理 术后 24~48 h 拔除引流管,应用抗生素 3~5 d。术后 48 h 嘱患者进行症状侧下肢直腿抬高锻炼,2 周开始腰背肌功能锻炼。1 周后开始在腰围保护下下地行走。腰围保护 3 个月,避免弯腰及负重,3 个月后复查,对融合不满意者腰围保护可延长至 6 个月,并嘱患者逐步增强腰背肌功能锻炼。

1.5 观察项目与方法 ①详细记录两组患者的手术时间、术中出血量并做比较分析。②术前、术后 1 周及末次随访时对两组患者进行腰痛、腿痛 VAS 评分^[4]及 JOA 评分^[4]。③观察患者在术后 1、3、6、12 个月的影像学资料,包括腰椎正侧位、动力位 X 线片或融合节段矢状位及冠状位 CT。根据影像学资料观察骨性融合情况,骨性融合标准:术后 X 线片或 CT

表 1 两组复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data of patients with recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability between two groups

组别	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程 ($\bar{x} \pm s$, 月)	病变部位(例)		初次手术方法(例)			
	男	女			L _{4,5}	L ₅ S ₁	椎板间开窗	椎间盘镜	单侧半椎板切除术后同侧突出	全椎板切除
单边固定组	9	6	64.3±12.3	29.7±8.3	8	7	8	5	2	0
双边固定组	13	7	64.8±13.7	31.3±7.8	14	6	10	5	3	2
检验值	$\chi^2=0.084$		$t=0.875$	$t=0.412$	$\chi^2=1.810$		$\chi^2=1.365$			
P 值	0.764		0.410	0.381	0.612		0.514			

矢状位及冠状位有连续性骨小梁通过上下终板,即认为达到椎体间骨性融合^[4]。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 16.0 软件包进行统计分析,数据采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组患者术前、术后 1 周及末次随访时的 JOA 评分比较采用配对 *t* 检验;两组患者手术时间、术中出血量、腰痛及腿痛 VAS 评分、JOA 评分比较采用两样本均数 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者切口 I 期愈合, 双边固定组发生硬脊膜撕裂 2 例,与术中分离瘢痕粘连有关,及时修补后未出现脑脊液漏。35 例患者均获随访,时间 6~30 个月,平均 16.8 个月,无融合器移位、下沉及钉棒松动、断裂发生,双边固定组中 1 例未融合。两组手术时间、术中出血量比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。术后 1 周、末次随访时两组 JOA 评分较术前降低($P<0.05$);术后 1 周,两组 JOA 评分、腰痛 VAS 评分比较差异均有统计学意义($P<0.05$),腿痛 VAS 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$);末次随访时,

两组 JOA 评分、腰痛及腿痛 VAS 评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$,表 2-3)。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 腰椎间盘突出复发的原因分析 目前临床上治疗腰椎间盘突出症的方法主要有:保守治疗和手术治疗,对于不同的患者,如果适应证选择合理,不同的方法均有一定疗效,但也面临着术后疗效不佳及术后复发等问题。尽管有人认为突出的椎间盘也有部分生理功能^[1],建议行保守治疗,但保守治疗的疗效可靠性较差,且复发率高^[2]。目前临床上最常采用手术治疗多行单纯的髓核摘除术,手术破坏了正常的解剖结构导致术后椎间隙变窄和小关节生物力学结构的改变,使得椎间盘再次退变和突出^[3]。

3.2 复发性腰椎间盘突出症再手术的难点 腰椎间盘突出摘除术后复发是脊柱外科医师较常遇到的临床问题。王会学等^[4]对复发突出的腰椎间盘突出组织行病理检查,证实突出的致压物并非是髓核组织,而是脱垂变性的纤维环样游离组织,同时发现该类患者多伴有腰椎不稳,因此单纯的髓核摘除仍存在再

表 2 两组复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳患者手术时间、术中出血量、腰痛及腿痛 VAS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of operation time, the intraoperative blood loss, VAS scores in low back and legs pain of patient with recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability between two groups($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	出血量(ml)	腰痛 VAS 评分(分)			腿痛 VAS 评分(分)		
				术前	术后 1 周	末次随访	术前	术后 1 周	末次随访
单边固定组	15	80.80±26.30	191.3±15.80	4.93±0.65	1.26±0.27	0.90±0.69	7.13±0.36	2.94±0.38	1.37±0.29
双边固定组	20	130.10±39.30	273.6±25.40	5.13±0.38	1.18±0.33	3.07±0.46	7.35±1.08	3.07±0.46	1.45±0.36
<i>t</i> 值	-	-26.38	-44.12	1.31	2.21	1.13	0.69	2.11	0.44
<i>P</i> 值	-	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

表 3 两组复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳患者手术前后 JOA 评分结果($\bar{x}\pm s$,分)

Tab.3 Comparison of JOA scores of patient with recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability between two groups before and after operation ($\bar{x}\pm s$, score)

项目	单边固定组(例数=15)			双边固定组(例数=20)		
	术前	术后 1 周	末次随访	术前	术后 1 周	末次随访
下腰背痛	0.60±0.25	2.40±0.42	2.60±0.35	0.70±0.23	1.50±0.54	2.50±0.46
腿痛和(或)麻刺痛	1.10±0.24	1.90±0.46	2.60±0.33	1.00±0.21	1.80±0.46	2.70±0.34
步行能力	1.10±0.34	1.60±0.26	2.30±0.25	1.20±0.32	1.80±0.25	2.20±0.26
直腿抬高试验	0.70±0.22	1.50±0.13	1.70±0.15	0.80±0.25	1.40±0.14	1.60±0.14
运动障碍	0.80±0.25	1.10±0.25	1.50±0.23	0.70±0.30	1.20±0.26	1.50±0.25
感觉障碍	0.40±0.23	1.00±0.24	1.50±0.20	0.40±0.25	1.10±0.22	1.40±0.23
日常活动受限	3.10±1.20	6.40±1.45	11.60±1.30	3.30±1.20	7.50±1.25	11.40±1.25
膀胱功能	0.05±0.10	0.70±1.00	0.80±1.00	0.10±0.20	0.60±1.00	0.70±1.00
总分	7.55±0.53	13.48±0.45 [▲]	22.18±0.97 [△]	8.58±1.35	17.42±0.81 [◆]	21.09±0.55 [◇]

注:与术前比较,▲*t*=-5.46, $P<0.01$;◆*t*=-4.52, $P<0.01$;△*t*=-5.36, $P<0.01$;◇*t*=-5.12, $P<0.01$ 。▲与◆比较,*t*=0.96, $P<0.01$;△与◇比较,*t*=-0.53, $P>0.05$
 Note: Compared with preoperative data, ▲*t*=-5.46, $P<0.01$; ◆*t*=-4.52, $P<0.01$; △*t*=-5.36, $P<0.01$; ◇*t*=-5.12, $P<0.01$. ▲vs◆,*t*=0.96, $P<0.01$; △vs◇,*t*=-0.53, $P>0.05$

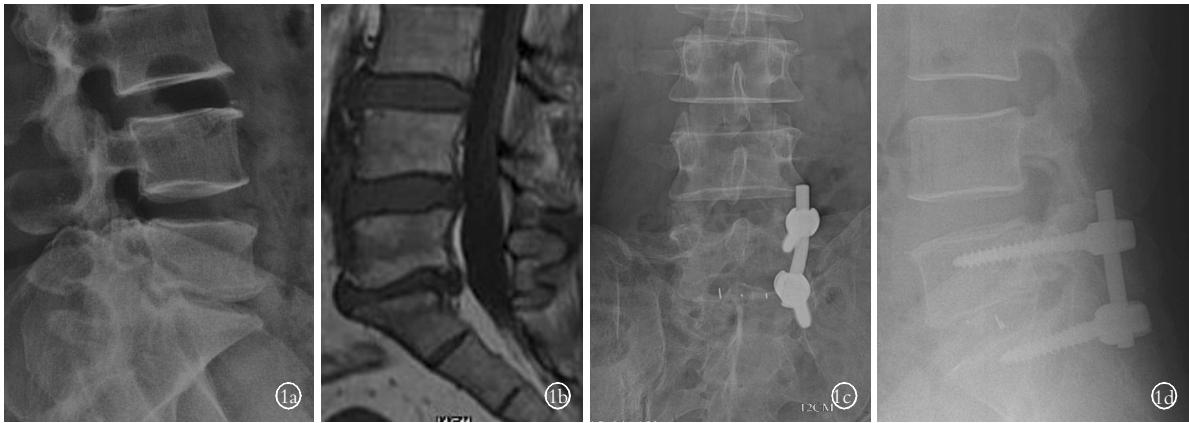


图 1 女, 49 岁, L₅/S₁ 椎间盘突出髓核摘除术后 5 年复发 **1a.** 术前侧位 X 线片示 L₅/S₁ 椎间隙狭窄伴腰椎不稳 **1b.** 术前 MRI 示 L₅/S₁ 椎间盘突出伴腰椎不稳 **1c.** 术后 1 周正位 X 线片示 L₅/S₁ 椎间高度恢复, 融合器在位, 螺钉位置良好 **1d.** 术后 2 年侧位 X 线片示椎间已骨性融合, 融合器位置良好

Fig. 1 A 49-year-old female patient underwent L₅/S₁ intervertebral discectomy for 5 years and recurred **1a.** Preoperative lateral X-ray film showed intervertebral space stenosis and lumbar instability in L₅/S₁ **1b.** Preoperative MRI showed recurrent lumbar disc herniation combined with lumbar instability in L₅/S₁ **1c.** Lateral X-ray at 1 week after operation showed that intervertebral space height recovered, position of cage and pedicle screws were well **1d.** Lateral X-ray at 2 years after operation showed that bony interbody fusion and cage position were well

次复发的可能, 不仅无法恢复椎间隙的高度, 还有可能加重椎间隙塌陷和腰椎不稳, 引起邻近节段的退变。由于初次手术破坏了腰椎正常的解剖结构以及新生的瘢痕组织的粘连, 使得再次手术存在一定风险。再次手术要暴露突出的椎间盘组织, 需扩大原手术范围, 破坏更多的脊柱稳定结构, 导致腰椎医源性不稳进一步加重^[5], 同时术中分离瘢痕粘连组织又可引起硬膜撕裂、神经损伤等并发症^[6]。如何避免手术区域的扩大及减少瘢痕粘连组织的分离, 而又不加重腰椎医源性不稳的发生, 是再次手术的难题。

3.3 复发性腰椎间盘突出症手术方式的选择 复发性腰椎间盘突出症患者多伴有腰椎不稳, 单纯的髓核摘除术, 术后手术间隙高度均有不同程度的丢失^[7]。而早期采用椎间融合结合椎弓根螺钉内固定术不仅可以恢复椎间隙的高度, 而且可以有效预防腰椎不稳的发生和发展。然而如何避免手术区域的扩大及减少瘢痕粘连组织的分离, 而又不加重腰椎医源性不稳的发生, 是再次手术的难题。张志等^[8]对 19 例复发性腰椎间盘突出症行后路全椎板切除椎管减压, 椎弓根钉内固定, 椎体间自体骨移植融合术, 术中发现所有病例原手术节段均有不同程度的粘连, 术后 1 例出现下肢疼痛症状加重, 认为其与术中分离瘢痕粘连时牵拉神经根有关。袁健东等^[9]应用改良的 Jaslow 技术治疗 62 例复发性腰椎间盘突出症患者, 优良率 85.5%, 术中 2 例发生硬脊膜破裂, 认为其与瘢痕粘连及操作不仔细有关。陈志明等^[10]采用 TLIF 结合椎弓根螺钉内固定治疗同节段复发性腰椎间盘突出症 43 例, 术中发现所有患者硬膜外及神经根周围可见大量瘢痕粘连组织, 但无患

者是由于瘢痕粘连导致的神经压迫, 因此其认为在治疗复发性腰椎间盘突出症时, 无须剥离硬膜后方的瘢痕粘连组织。

3.4 经肌间隙入路单边 TLIF 的优势 临床上后路腰椎椎间融合术多辅以双边置钉固定。但过于坚强的内固定使腰椎失去了原有的生理伸缩、弯转功能, 导致邻近节段的退变加快。术中过度的剥离损伤, 以及对骶脊肌和硬膜囊较多的牵拉刺激造成术后骶脊肌、双侧韧带纤维化是腰椎术后失败综合征的常见原因之一。王焯等^[11]生物力学研究认为虽然单边固定较双边固定刚度和强度小, 但单边固定的强度和刚度达到了融合需要的稳定性。林斌等^[12]研究发现, 与双边固定相比, 单边固定减少了显露时间及局部软组织损伤, 同时术中出血量、手术时间、住院时间和治疗费用均有明显降低。双边置钉术中为充分暴露病变节段的双侧椎板及关节突, 需广泛剥离椎旁肌, 术中出血多, 破坏了后柱结构的稳定性, 是引起术后腰背肌慢性疼痛的原因之一; 同时对瘢痕粘连的过多分离, 又可诱发硬脊膜破裂等并发症的发生。而采用经肌间隙入路单边椎弓根固定结合 TLIF 术式, 利用人体生理间隙, 钝性分离最长肌与多裂肌间隙, 彻底暴露上下位椎体的关节突及横突, 无须广泛剥离椎旁肌来暴露手术区域, 手术切口小, 术中出血少, 不仅对后路椎旁组织的剥离损伤小, 而且避开了原来的手术瘢痕和原手术部位的瘢痕粘连组织, 有效降低了术中硬脊膜撕裂和术后腰背痛的发生率。国内学者韩付伟^[13]研究发现经肌间隙入路术后随诊中无腰背部疼痛的发生, 而常规手术组中有较多患者主诉腰背部疼痛较术前更甚。本研究发现单边固

定组术中出血量较双边固定组少, 术后 1 周单边固定组和双边固定组 JOA 下腰痛评分、腰痛 VAS 评分比较均有统计学差异($P<0.05$)。

本组 15 例患者均采用经肌间隙入路单边 TLIF 治疗, 术中只需切除一侧的部分关节突, 完整保留了对侧结构以及棘突和棘上韧带, 对椎体后柱破坏较少, 保持了腰椎生物力学的稳定性, 只对症状侧行椎弓根螺钉固定, 通过植入融合器来重建腰椎的前中柱, 最终达到三柱稳定。与双边固定组相比, 该术式中出血较少, 螺钉费用为双边固定组的一半, 减少了患者的医疗负担, 未破坏对侧结构的稳定性, 保留了腰椎部分生理功能, 随访 6~30 个月, 平均 16.8 个月, 融合率为 100%, 未见融合器脱出、移位、下沉及钉棒松动、断裂发生, 疗效满意, 说明该术式是治疗复发性腰椎间盘突出症伴腰椎不稳的一种安全有效方法。

椎旁肌入路在钝性分离肌间隙时, 要注意保护自深部穿出的小动脉和静脉, 建议临床熟练的脊柱外科医师操作。单边 TLIF 技术通过单侧椎间孔外侧减压, 适用范围有限, 对于有双侧神经根症状者或伴有严重滑脱者为手术禁忌。因此在选择手术方式时应严格把握手术适应证。

参考文献

[1] 黄仕荣, 石印玉, 詹红生, 等. 腰椎间盘突出症非手术治疗规范
的思考与建议[J]. 中国骨伤, 2008, 21(1): 23-24.
Huang SR, Shi YY, Zhan HY, et al. Pilot study on the standardization
of non-operative treatment of lumbar disc herniation[J]. Zhongguo
Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(1): 23-24. Chinese
with abstract in English.

[2] 韩健, 汤永安, 尹战海, 等. 腰椎间盘突出症的个性化治疗[J].
中国骨伤, 2009, 22(4): 274-276.
Han J, Tang YA, Yin ZH, et al. Individualized treatment of lumbar
intervertebral disc herniation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop
Trauma, 2009, 22(4): 274-276. Chinese with abstract in English.

[3] 孔令英, 刘瑞波, 周怀东, 等. 腰椎间盘突出症再手术原因分析
[J]. 中国骨伤, 2009, 22(5): 392-393.
Kong LY, Liu RB, Zhou HD, et al. The reasons for reoperation of
lumbar disc herniation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop
Trauma, 2009, 22(5): 392-393. Chinese with abstract in English.

[4] 王会学, 叶晓健, 河海龙, 等. 两种术式治疗复发性腰椎间盘突出
症的疗效比较[J]. 中华临床医师杂志, 2011, 5(2): 508-511.
Wang HX, Ye XJ, He HL, et al. Two kinds of operation in recurrent
lumbar disc herniation in comparison of curative effect[J]. Zhonghua
Lin Chuang Yi Shi Za Zhi, 2011, 5(2): 508-511. Chinese.

[5] Lee, DY, Shim CS, Ahn Y, et al. Comparison of percutaneous endoscopic
lumbar discectomy and open lumbar microdiscectomy for

recurrent disc herniation[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2009, 46:
515-521.

[6] Fransen P. Prevention of scar tissue formation in spinal surgery: state
of the art and review of the literature[J]. J Neurosurg Sci, 2011, 55:
277-281.

[7] 侯树勋, 李明全, 白巍, 等. 腰椎髓核摘除术远期疗效评价[J].
中华骨科杂志, 2003, 23(9): 513.
Hou SX, Li MQ, Bai W, et al. Long-term results of discectomy for
lumbar disc herniation[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2003, 23(9):
513. Chinese.

[8] 张志, 高粱斌, 李健, 等. 后路椎体间植骨融合椎弓根钉内固定
治疗复发性腰椎间盘突出症[J]. 中华生物医学工程杂志,
2010, 16(2): 167-170.
Zhang Z, Gao LB, Li J, et al. Posterior intervertebral bone graft
fusion and pedicle screw internal fixation for recurrent lumbar
intervertebral disc protrusion[J]. Zhonghua Sheng Wu Yi Xue Gong
Cheng Za Zhi, 2010, 16(2): 167-170. Chinese.

[9] 袁健东, 王靖, 傅强, 等. 经改良的 Jaslow 技术治疗复发性腰椎
间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2010, 23(11): 832-834.
Yuan JD, Wang J, Fu Q, et al. Treatment of recurrent lumbar disc
herniation with the modified Jaslow technique[J]. Zhongguo Gu
Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(11): 832-834. Chinese
with abstract in English.

[10] 陈志明, 赵杰, 金根洋, 等. 复发性腰椎间盘突出症的手术治疗
[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(16): 1140-1141.
Cheng ZM, Zhao J, Jin GY, et al. Surgical treatment on recurrent
lumbar intervertebral disc protrusion[J]. Zhonghua Wai Ke Za
Zhi, 2007, 45(16): 1140-1141. Chinese.

[11] 王焰, 赵杰, 王以近, 等. 单枚腰椎间融合器附加椎弓根螺钉后
路椎体间融合术的生物力学评价[J]. 第二军医大学学报,
2004, 4: 422-425.
Wang Z, Zhao J, Wang YJ, et al. Posterior lumbar interbody fusion
using single anatomical threaded cage with transpedicular screw rod
fixation: biomechanical study[J]. Di Er Jun Yi Da Xue Xue Bao,
2004, 4: 422-425. Chinese.

[12] 林斌, 林秋燕, 何明长, 等. 经 Quadrant 通道单侧椎弓根固定椎
体间融合治疗腰椎退行性疾病[J]. 中国骨伤, 2012, 25(6):
468-473.
Lin B, Lin QY, He MC, et al. Clinical study on unilateral pedicle
screw fixation and interbody fusion for the treatment of lumbar
degenerative diseases under Quadrant system[J]. Zhongguo Gu
Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(6): 468-473. Chinese
with abstract in English.

[13] 韩付伟. 椎旁肌间隙入路与后正中入路治疗胸腰段椎体骨折
的疗效比较[J]. 中医正骨, 2011, 23(8): 606-607.
Hang FW. The clinical comparison of thoracolumbar fractures
through the paraspinal muscle approach and the posterior midline
approach[J]. Zhong Yi Zheng Gu, 2011, 23(8): 606-607. Chinese.

(收稿日期: 2013-12-11 本文编辑: 王宏)