

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.01.023

❖ 临床研究 ❖

经皮椎间孔镜髓核摘除术与经椎间孔入路椎管减压椎间植骨融合内固定术治疗腰椎间盘突出症的疗效比较

祁文龙, 陈学明, 刘亮, 崔利宾, 王彦辉, 袁鑫, 唐本强, 赵鹏, 许崧杰

(首都医科大学附属北京潞河医院, 北京 101100)

【摘要】目的: 对比经皮椎间孔镜髓核摘除术 (PELD) 与经椎间孔入路椎管减压椎间植骨融合内固定术 (TLIF) 治疗腰椎间盘突出症 (LDH) 的疗效。**方法:** 回顾性分析 222 例 LDH 患者的临床资料, 根据手术方法的不同分为 TLIF 组 ($n = 144$) 和 PELD 组 ($n = 78$)。两组均随访至术后 6 个月, 比较两组围术期相关指标、治疗前后腰腿疼痛情况 [视觉模拟评分法 (VAS)]、腰椎功能 [Oswestry 功能障碍指数问卷表 (ODI)] 及随访期间并发症情况。**结果:** PELD 组手术时间、首次下床活动时间、住院时间短于 TLIF 组, 术中出血量少于 TLIF 组 ($P < 0.05$), 切口长度短于 TLIF 组 ($P < 0.05$)。术后, 两组下腰痛和腿痛 VAS 评分均随着时间推移而减轻, 且各时间点 PELD 组下腰痛 VAS 评分均低于 TLIF 组 ($P < 0.05$); 出院时, PELD 组腿痛 VAS 评分低于 TLIF 组 ($P < 0.05$)。相较于 TLIF 组, PELD 组术后 6 个月 ODI 及 Cobb 角更低 ($P < 0.05$), 腰椎前屈及腰椎后伸更高 ($P < 0.05$)。PELD 组总并发症发生率低于 TLIF 组 ($P < 0.05$)。**结论:** 相比 TLIF, PELD 治疗 LDH 具有创伤小、恢复快的优势, 有利于腰腿疼痛缓解和腰椎功能恢复, 且并发症发生率更低。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 椎间孔镜髓核摘除; 经椎间孔减压椎间植骨; 内固定; 疗效

【中图分类号】 R687.3 **【文献标志码】** A

Effect of percutaneous endoscopic lumbar discectomy and transforaminal lumbar interbody fusion in treatment of lumbar disc herniation

QI Wen-long, CHEN Xue-ming, LIU Liang, CUI Li-bin, WANG Yan-hui, YUAN Xin, TANG Ben-qiang, ZHAO Peng, XU Song-jie

(Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 101100, China)

【Abstract】Objective: To compare the efficacy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) and transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) in the treatment of lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** The clinical data of 222 patients with LDH were retrospectively analyzed. According to the different surgical methods, they were divided into TLIF group ($n = 144$) and PELD group ($n = 78$). The two groups were followed up to 6 months after operation. The perioperative related indexes and leg pain before and after treatment [Visual simulation scoring method (VAS)] and lumbar function [Oswestry disability index (ODI)] were compared between the two groups, and the complications during the follow-up period were recorded. **Results:** The operation time, first ambulation time and hospitalization time in the PELD group were shorter than those in the TLIF group, the intraoperative blood loss was less than that in the TLIF group, and the incision length was shorter than that in the TLIF group ($P < 0.05$). After operation, the VAS scores of low back pain and leg pain in both groups decreased with time, and the VAS scores of low back pain in PELD group were lower than those in TLIF group at each time point ($P < 0.05$). At discharge, the VAS score of leg pain in PELD group was lower than that in TLIF group ($P < 0.05$). Compared with the TLIF group, the PELD group had lower ODI and Cobb angle at 6 months after operation ($P < 0.05$), and higher lumbar flexion and lumbar extension ($P < 0.05$). The total complication rate of PELD group was lower than that of TLIF group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with TLIF, PELD has the advantages of less trauma and faster recovery in the treatment of LDH, which is beneficial to the relief of lumbocrural pain and the recovery of lumbar function, and the incidence of complications is lower.

【Key words】 Lumbar disc herniation; Intervertebral foramen nucleus pulposus removal; Posterior decompression intervertebral bone graft; Internal fixation; Curative effect

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 纤维环等物质发生退行性改变之后, 纤维环在外力是脊柱外科常见病和多发病, 指因腰椎间盘内髓核、作用下部分或全部破裂, 使髓核突出至椎后方或

椎管中,进而刺激或压迫相邻脊神经根所引起的一种综合征^[1]。经椎间孔入路椎管减压椎间植骨融合内固定术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)是LDH较为经典的术式,手术成功率76%~93%^[2-3]。但此种术式手术创伤比较大,术中牵拉、剥离软组织使得硬膜囊撕裂及神经损伤发生率较高,术后恢复期较长。随着微创技术在脊柱外科的发展,经椎间孔镜髓核摘除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)因其创伤小、术中出血量少、术后恢复快等特点逐渐成为LDH的主流术式之一^[4],因术中使用扩张工具扩大视野,能使术者更清晰识别硬脊膜及神经根,在不损伤脊柱稳定性的前提下确保手术成功实施^[5-6]。本研究回顾性分析PELD与TLIF治疗LDH的临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

表1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	性别(男/女)	年龄(岁)	病程(月)	病变部位			病变类型	
				L ₃ ~L ₄	L ₄ ~L ₅	L ₅ ~S ₁	中央型	侧突型
TLIF组(n=144)	90/54	57.12 ± 11.17	12.54 ± 3.67	24(16.67)	75(52.08)	45(31.25)	88(61.11)	56(38.89)
PELD组(n=78)	57/21	58.03 ± 11.32	12.47 ± 3.62	12(15.38)	40(51.28)	26(33.33)	43(55.13)	35(44.87)
t/χ ² 值	2.530	0.577	0.136		0.126			0.749
P值	0.112	0.565	0.892		0.939			0.387

1.2 手术方法

两组入院后均完善术前检查,明确椎间盘突出位置、类型、大小等情况,由同一医疗团队进行治疗与护理。

TLIF组:患者取俯卧位,腹部悬空,双臂前伸,常规消毒术区、铺洞巾,在C形臂X线机下透视定位手术节段。沿责任椎间盘平面做腰背正中切口,范围包括病变节段及相邻上下各1个椎体棘突,依次切开皮肤、皮下组织、腰背筋膜,棘上韧带等组织,剥离椎旁肌肉与软组织,充分显露融合节阶段范围,植入椎弓根螺钉,行减压切除(半椎板或全椎板),切除症状侧关节突关节,显露突出髓核,完整摘除突出髓核及椎间隙内残余髓核组织,扩大神经根管,让神经根充分减压,然后将椎间植骨融合器Cage植入。经C形臂X线机下确认位置,放入预弯钛棒做内固定。术后常规冲洗、引流、缝合。

PELD组:患者取俯卧位,常规消毒,铺洞巾。在C形臂X线机下用克氏针定位椎间盘,确定穿刺位置及方向。先行1%利多卡因做浸润麻醉,再在C形臂X线机下植入18号穿刺针直至目标位置,植入导丝,在穿刺处行7mm左右切口,使用软组织扩张套筒沿导丝扩张组织,扩大椎间孔并植入工作套

管,连接椎间孔镜。通过椎间孔镜确认病变组织并摘除突出、游离或脱出的髓核组织,探查并松懈神经根。常规冲洗、止血、缝合切口。

两组术后均按常规进行治疗和护理,并进行早期康复锻炼,两组均随访至术后6个月。

回顾性分析 2020年3月至2022年2月首都医科大学附属北京潞河医院收治并施行手术治疗的222例LDH患者的临床资料。纳入标准:(1)年龄≥18岁;(2)符合LDH诊断标准^[7];(3)单节段LDH;(4)经保守治疗无效,病变节段接受TLIF或PELD手术治疗;(5)临床资料完整;(6)术后经影像学检查手术成功。排除标准:(1)既往有腰椎手术史;(2)多节段LDH;(3)合并先天性骨不全、骨癌、严重骨质疏松等疾病;(4)合并免疫系统疾病或凝血系统疾病;(5)合并严重的心、肝、肾、脑疾病;(6)合并恶性肿瘤;(7)不耐受手术或术后出现严重并发症,如脑脊液漏、神经损伤等;(8)妊娠或哺乳期女性。根据手术方式的不同,将进行PELD手术的78例患者设为PELD组,将进行TLIF手术的144例患者设为TLIF组。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

管,连接椎间孔镜。通过椎间孔镜确认病变组织并摘除突出、游离或脱出的髓核组织,探查并松懈神经根。常规冲洗、止血、缝合切口。

两组术后均按常规进行治疗和护理,并进行早期康复锻炼,两组均随访至术后6个月。

1.3 观察指标

(1)围术期相关指标:包括手术时间、术中出血量、住院时间等。(2)疗效:术后6个月,参照日本矫形外科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)^[8]评分标准对患者疗效进行评定。此标准包含3个部分(临床症状、自觉症状及日常生活),总分0~29分,分值越低表明患者功能障碍越严重。功能改善率 = [(治疗后得分 - 治疗前得分)/29] × 100%,通过功能改善率对患者疗效进行评定,治愈:改善率为100%;显效:改善率为60%~100%;有效:改善率为25%~60%;无效:改善率 < 25%。总有效率 = (治愈 + 显效 + 有效)/总例数 × 100%。(3)腰腿疼痛情况:采用视觉模拟评分法(visual simulation scoring method, VAS)^[9]于术前、出院时及术后6个月评估患者腰腿疼痛情况。VAS采用一长约10cm的游动标尺,上面标有0~10个数字,两端分别为0和10,0表示无痛,10表示无法忍受的

最剧烈疼痛。(4) 腰椎功能改善情况: 分别于术前及术后 6 个月采用 Oswesry 功能障碍指数问卷表 (oswesry disability index, ODI)^[10] 评估患者腰椎改善情况, 同时通过腰椎正侧位 X 线片获得患者 Cobb 角, 并测量患者腰椎前屈及后伸的角度。ODI 由 10 个问题组成, 包含疼痛的强度、生活自理、提物、步行、坐位、站立、干扰睡眠、性生活、社会生活、旅游, 每个问题按照 0~5 进行赋分。得分 = 实际得分/最高得分 × 100%, 分值越高, 功能障碍越严重。(5) 并发症情况和复发: 记录随访期间并发症情况。复发参考《脊柱外科学》^[11] 中 LDH 复发的诊断标准, 术后 6 个月 LDH 症状得到明显改善, PELD 手术有效, 但在术后 6 个月再次出现同侧、同一节段再次出现椎间盘突出表现, 且经腰椎 MRI 确诊。

1.4 统计学分析

应用 SPSS 24.0 软件进行统计分析。计量资料采取 ($\bar{x} \pm s$) 进行表示, 组间对比用独立样本 *t* 检验, 组内前后对比用配对 *t* 检验, 对重复测量数据 (VAS 评分) 采用重复测量设计的方差分析; 计数资料采取 [*n*(%)] 表示, 组间对比采用 χ^2 检验。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期相关指标比较

PELD 组手术时间、首次下床活动时间、住院时间短于 TLIF 组 (*P* < 0.05); PELD 组术中出血量少于

TLIF 组, 切口长度短于 TLIF 组 (*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 两组围术期相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	术中 出血量 (mL)	首次下床 活动时间 (d)	住院时间 (d)	切口长度 (cm)
TLIF 组 (<i>n</i> = 144)	105.36 ± 10.42	132.71 ± 20.48	3.42 ± 1.02	10.42 ± 2.16	6.75 ± 1.64
PELD 组 (<i>n</i> = 78)	89.42 ± 8.14	50.14 ± 10.54	0.64 ± 0.16	3.75 ± 1.21	0.65 ± 0.21
<i>t</i> 值	11.709	33.276	23.888	25.198	32.672
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

2.2 两组临床疗效比较

两组临床总有效率比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 3。

表 3 两组临床疗效比较 [*n*(%)]

组别	治愈	显效	有效	无效	总有效
TLIF 组 (<i>n</i> = 144)	36(25.00)	67(46.53)	27(18.75)	14(9.72)	130(90.28)
PELD 组 (<i>n</i> = 78)	29(37.18)	26(33.33)	16(20.51)	6(7.69)	71(92.31)
χ^2 值					0.254
<i>P</i> 值					0.614

2.3 两组腰腿疼痛情况比较

术后, 两组下腰痛和腿痛 VAS 评分均随着时间推移而减轻, 且各时间点 PELD 组下腰痛 VAS 评分均低于 TLIF 组 (*P* < 0.05); 出院时, PELD 组腿痛 VAS 评分低于 TLIF 组 (*P* < 0.05); 术后 6 个月, 两组腿痛 VAS 评分比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 4。

表 4 两组腰腿 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	下腰痛			腿痛		
	术前	出院时	术后 6 个月	术前	出院时	术后 6 个月
TLIF 组 (<i>n</i> = 144)	6.82 ± 1.63	3.63 ± 1.12 *	1.56 ± 0.46 *#	6.69 ± 1.57	3.44 ± 1.11 *	1.41 ± 0.41 *#
PELD 组 (<i>n</i> = 78)	6.79 ± 1.58	2.71 ± 0.87 *	1.42 ± 0.42 *#	6.72 ± 1.59	2.61 ± 0.78 *	1.34 ± 0.38 *#
<i>t</i> 值	0.132	6.296	0.231	0.135	5.863	1.246
<i>P</i> 值	0.895	< 0.001	0.027	0.893	< 0.001	0.214

* *P* < 0.05, 与同组术前相比; #*P* < 0.05, 与同组出院时相比。

2.4 两组腰椎功能比较

相较于 TLIF 组, PELD 组术后 6 个月 ODI 及

Cobb 角更低 (*P* < 0.05), 腰椎前屈及腰椎后伸更高 (*P* < 0.05)。见表 5。

表 5 两组腰椎功能比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	ODI (%)		Cobb 角 (°)		腰椎前屈 (°)		腰椎后伸 (°)	
	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月	术前	术后 6 个月
TLIF 组 (<i>n</i> = 144)	74.15 ± 7.16	23.42 ± 4.26 *	13.87 ± 3.75	2.61 ± 0.45 *	39.42 ± 4.72	43.47 ± 5.23 *	16.99 ± 1.87	19.27 ± 2.17 *
PELD 组 (<i>n</i> = 78)	75.26 ± 7.28	17.24 ± 3.54 *	13.72 ± 3.67	1.97 ± 0.37 *	38.95 ± 4.66	47.16 ± 5.71 *	17.13 ± 1.93	21.31 ± 2.28 *
<i>t</i> 值	1.096	10.928	0.287	10.744	0.711	4.858	0.527	6.568
<i>P</i> 值	0.274	< 0.001	0.775	< 0.001	0.478	< 0.001	0.599	< 0.001

* *P* < 0.05, 与同组术前相比。

2.5 两组并发症及复发情况比较

PELD 组总并发症发生率低于 TLIF 组 (*P* <

0.05); 两组复发率比较, 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 6。

表6 两组并发症及复发情况比较[n(%)]

组别	脑脊液漏	伤口感染	腰背僵硬	站立困难	腰椎变形	合计	复发
TLIF组(n=144)	2(1.39)	5(3.47)	7(4.86)	3(2.08)	4(2.78)	21(14.58)	7(4.86)
PELD组(n=78)	0	0	3(3.85)	1(1.28)	0	4(5.13)	4(5.13)
χ^2 值						4.526	0.008
P值						0.033	0.930

3 讨论

经椎间孔入路行椎间盘切除术是临床治疗LDH的传统术式,该方式包含关节突切除、椎板摘除、半椎或全椎板切开减压、髓核摘除、植骨融合和内固定等,该术式疗效确切且远期效果满意^[12-13]。尽管此种治疗方式视野暴露清晰,但术中需从椎板和棘突上充分剥离椎旁肌,广泛牵拉腰背部肌肉,咬除维持脊椎稳定的棘突、棘间韧带等组织,加上椎旁脊神经后支可能被电凝下剥离和止血损伤,使得该术式创伤较大,患者术后容易发生慢性腰背痛、腰背僵硬感、腰背乏力等,影响患者生活质量^[14]。

随着微创技术的发展和手术技巧的提升,微创理念被广泛运用至LDH治疗中。PELD手术是指通过椎间孔镜与其相配套的微创手术器械、图像处理系统等完成的一种直视下微创开窗手术。PELD手术与传统TLIF相比,其优势在于^[15]:(1)通过软组织扩张套筒扩张肌间隙,避免椎旁肌大范围剥离,无需广泛牵拉腰背部肌肉,保留了椎旁肌的完整性,从而更好的保留其生理功能;(2)通过内镜直视下可清晰分辨各组织解剖结构,从而能精确探查和处理椎管内情况,从而降低对硬膜囊及神经根的损伤,不伤及神经和血管,减少误伤的可能,手术安全性较高,且临床效果确切;(3)无需咬除椎板、对棘突、棘间韧带破坏较小,不影响脊柱稳定性;(4)无需全麻,通过局麻完成手术,手术伤口为7~15 mm,手术创伤小,且术中视野清晰,出血量较少;(5)术后卧床时间短,术后8~12 h即可在佩戴护具下进行早期下床活动,术后恢复快。因此,相比于传统手术对椎管结构的破坏性,PELD通过椎间孔镜直视下进行操作在保证彻底清除病变髓核和增生骨质的前提下,对椎体及周围韧带无显著损伤。本研究中,PELD组围术期指标(手术时间、术中出血量、首次下床活动时间、住院时间及切口长度)均优于TLIF组,但两组临床总有效率无显著差异,与杜磊等^[16]研究基本一致,究其原因可能为:两组均对突出髓核组织进行有效摘除,对压迫神经根进行松懈,从而临床相当。本研究发现,术后,两组下腰痛和腿痛症状均随着时间推移而减轻,且各时间点PELD组下腰

痛VAS评分均低于TLIF组;出院时,PELD组腿痛VAS评分低于TLIF组;术后6个月,两组腿痛VAS评分无显著差异,表明两组术式均能有效松懈神经根,缓解患者压迫症状;但经PELD治疗患者术后疼痛症状缓解更快,尤其是对下腰痛症状。PELD经椎间孔镜可彻底清除突出髓核,精准度更高,且因术中未破坏脊椎稳定性,患者术后下腰痛症状缓解更明显^[17]。术后6个月,两组腿痛VAS评分无差异,可能与本研究样本量少有关,也可能是随着患者术中创伤修复,患者腿痛症状均得以明显改善。

LDH患者除了腰椎结构紊乱,腰椎肌群功能也出现紊乱,改善患者腰椎功能是治疗LDH的关键所在^[18]。ODI是评价下腰痛患者功能状态最为广泛的量表之一^[10];Cobb角可用来评价椎体高度^[19];腰椎前屈与腰椎后伸是反映腰椎活动度的重要指标,是腰椎功能的重要体现^[20]。本研究中,术后6个月,PELD组ODI及Cobb角低于TLIF组,PELD组腰椎前屈及腰椎后伸高于TLIF组,表明经PELD改善LDH患者腰椎功能的效果更好。经椎间孔镜手术,能最大限度保留脊柱后方结构及腰椎骨性结构,对周围组织和韧带的破坏少,且在整个手术过程中无神经损伤,因此术后能更好地纠正小关节活动受限,恢复腰椎功能。本研究中,PELD组总并发症发生率低于TLIF组,两组复发无显著差异,原因可能是由于此种术式微创,对机体损伤小、较好保留椎旁肌结构与功能有关。相较于传统手术,PELD术后复发率较高,且易早期复发,可能是与此种术式摘除范围与穿刺位置有关,摘除范围较小,出现未彻底摘除而复发;而传统手术充分暴露、摘除彻底,术后复发较低^[21]。本研究两组复发无显著差异的原因可能是本研究样本量少有关,也可能与术前操作者进行较长时间学习,对PELD较熟练有关。

综上,给予LDH患者PELD治疗,对机体损伤小,疗效确切,且可有效缓解患者疼痛症状及腰椎功能。但本研究尚有一定的局限性,如样本量较小,且因时间有限未进行更长时间随访。在今后的研究中,可加大样本量,延长随访时间做进一步验证。

参考文献

- [1] Beck J, Westin O, Brisby H, et al. Association of extended duration of sciatic leg pain with worse outcome after lumbar disc herniation surgery: a register study in 6216 patients [J]. *Journal of Neurosurgery Spine*, 2021, 34(5): 1-9.
- [2] 李新衡, 赫明堂, 李捷, 等. 经椎间孔镜髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者腰部活动度和腰椎功能的影响 [J]. *颈腰痛杂志*, 2021, 42(4): 568-570.
- [3] Cheng XL, Qu Y, Dong RP, et al. A comparison of long-term efficacy of K-rod-assisted non-fusion operation and posterior lumbar in-

- terbody fusion for single-segmental lumbar disc herniation [J]. Journal of Clinical Neuroscience, 2022, 95(2): 1-8.
- [4] Huang Y, Yin J, Sun Z, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for LDH via a transforaminal approach versus an interlaminar approach: a meta-analysis [J]. Der Orthopade, 2019, 49(4): 338-349.
- [5] Bamrungrthin N. Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy between transforaminal approach and interlaminar approach on lumbar disc herniation of L4-L5: An observational study [J]. Journal of the Medical Association of Thailand, 2020, 103(12): 1277-1283.
- [6] 蒋传海, 陈然, 孙国荣, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术在不同年龄腰椎间盘突出症人群的疗效分析 [J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(2): 188-191.
- [7] 穆景颂, 倪朝民. 常见病康复诊疗规范——腰椎间盘突出症分级康复诊疗指南解读 [J]. 安徽医学, 2017, 38(5): 674-675.
- [8] 赵金彩, 赵莉, 丁俊琴, 等. JOA 评分在下颈椎损伤患者护理中的应用 [J]. 中华护理杂志, 2008, 43(5): 407-409.
- [9] Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain [J]. Pain, 1976, 2(2): 175-184.
- [10] 董进文, 赵迅霞. 汉化 Oswestry 功能障碍指数评价老年腰椎间盘突出症介入治疗术后疗效 [J]. 西部医学, 2013, 25(4): 623-625.
- [11] 陈仲强, 刘忠军, 党耕町. 脊柱外科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 343-360.
- [12] Díez-Ulloa MA. Commentary on “Comparison of adjacent segment degeneration after non-rigid fixation system and posterior lumbar interbody fusion for single-level lumbar disc herniation: A new method of MRI analysis of lumbar nucleus pulposus volumen” [J]. Journal of Investigative Surgery, 2019, 32(5): 454-455.
- [13] 郭团茂, 陈忠宁, 行艳丽. 腰椎后路椎间植骨融合内固定术后邻近节段椎间盘退行性改变生物力学特点的有限元分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(3): 232-235.
- [14] 王建武, 赵强. 后路腰椎植骨融合固定术与经椎间孔椎体间植骨融合固定术治疗腰椎间盘突出症疗效对比 [J]. 山西医药杂志, 2021, 50(3): 357-359.
- [15] 高礼层, 李凤春, 麻文谦, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗青少年腰椎间盘突出症的疗效及对腰椎功能的影响 [J]. 检验医学与临床, 2022, 19(1): 55-58.
- [16] 杜磊, 卫健民. 经皮椎间孔镜与后路椎间盘切除椎间融合钉棒内固定术治疗腰椎间盘突出症的疗效观察 [J]. 贵州医药, 2020, 44(9): 1384-1385.
- [17] 李石头. 经皮椎间孔镜下髓核摘除治疗腰椎间盘突出症的临床疗效分析 [J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41(2): 253-254.
- [18] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组, 中华医学会骨科学分会骨科康复学组. 腰椎间盘突出症诊疗指南 [J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8): 477-487.
- [19] 吕立江, 李景虎, 杨超, 等. 杠杆定位手法治疗腰椎间盘突出症疗效及对 Cobb 角影响 [J]. 中国骨伤, 2021, 34(1): 86-90.
- [20] 龚成, 谢瑛, 郭伟, 等. 不同年龄腰椎间盘突出症患者腰椎活动度的比较 [J]. 临床和实验医学杂志, 2020, 19(15): 1653-1656.
- [21] 马俊豪, 王利民, 赵亮, 等. 经皮椎间孔镜与后路椎间盘切除椎间融合钉棒内固定术治疗腰椎间盘突出症的疗效比较 [J]. 中国实用医刊, 2017, 44(14): 49-51.
- (收稿日期: 2022-10-13 修回日期: 2022-11-19)