

· 临床研究 ·

开放获取

经皮 Kambin 三角入路腰椎融合术治疗退行性腰椎滑脱[△]

付拴虎, 伍亮, 钟远鸣, 卢大汉, 陈勇喜, 谷金, 覃浩然, 宋泉生, 覃海飏*

(广西中医药大学第一附属医院脊柱外科, 广西南宁 530023)

摘要: [目的] 对比自研配套器械经皮 Kambin 三角入路腰椎间融合术 (percutaneous Kambin triangle approach lumbar interbody fusion, PKLIF) 与常规微创经椎间孔腰椎间融合术 (minimal invasive transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF) 治疗退行性腰椎滑脱 (degenerative lumbar spondylolisthesis, DLS) 的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2023 年 3 月—2024 年 3 月本院收治的 32 例 DLS 患者的临床资料。根据术前医患沟通结果, 15 例采用自研配套器械行 PKLIF, 另外 17 例行常规入路 MIS-TLIF。比较两组临床及影像资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 无神经损伤及死亡等严重并发症, 平均随访时间 (6.0±1.8) 个月。PKLIF 术中出血量 [(82.7±9.6) ml vs (165.3±25.3) ml, $P<0.001$]、下地时间 [(1.9±0.7) d vs (3.1±0.6) d, $P<0.001$]、住院时间 [(8.3±2.2) d vs (11.7±2.6) d, $P<0.001$]、术后 1 d 腰痛 VAS 评分 [(1.8±0.7) vs (2.9±0.7), $P<0.001$]、术后 2 周 ODI 评分 [(31.2±3.0) vs (40.6±5.8), $P<0.001$] 均显著优于 MIS-TLIF。但是, PKLIF 组透视次数 [(17.7±1.7) 次 vs (5.1±1.0) 次, $P<0.001$] 及手术时间 [(134.0±12.4) min vs (115.9±13.7) min, $P<0.001$] 显著大于 MIS-TLIF 组。[结论] PKLIF 治疗 DLS 可以缓解临床症状, 同时具有术中出血量少、下地时间早、住院时间短等优势。相比 MIS-TLIF, 不足之处是术中透视次数多、手术时间长。

关键词: 退行性腰椎滑脱, 自研配套器械, 经皮 Kambin 三角入路腰椎间融合术, 微创经椎间孔腰椎间融合术

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 19-1811-05

Percutaneous Kambin's triangle approach lumbar interbody fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis // FU Shuan-hu, WU Liang, ZHONG Yuan-ming, LU Da-han, CHEN Yong-xi, GU Jin, QIN Hao-ran, SONG Quan-sheng, QIN Hai-biao. Department of Spinal Surgery, The First Affiliated Hospital, Guangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanning, Guangxi 530023, China

Abstract: [Objective] To compare clinical outcomes of percutaneous Kambin's triangle approach lumbar interbody fusion (PKLIF) versus minimal invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) for degenerative lumbar spondylolisthesis (DLS). **[Methods]** A retrospective study was conducted on 32 patients who had DLS treated surgically in our hospital from March 2023 to March 2024. According to preoperative doctor-patient communication, 15 patients received PKLIF with self-developed instruments, while other 17 patients received routine MIS-TLIF. Clinical and imaging data of the two groups were compared. **[Results]** All patients had the corresponding surgical procedures performed successfully without serious complications such as nerve injury and death, and were followed up in a mean of (6.0±1.8) months. The PKLIF group proved significantly superior to the MIS-TLIF group in terms of intraoperative blood loss [(82.7±9.6) ml vs (165.3±25.3) ml, $P<0.001$], postoperative ambulation time [(1.9±0.7) days vs (3.1±0.6) days, $P<0.001$], hospital stay [(8.3±2.2) days vs (11.7±2.6) days, $P<0.001$], back pain VAS score one day postoperatively [(1.8±0.7) vs (2.9±0.7), $P<0.001$] and ODI score 2 weeks after operation [(31.2±3.0) vs (40.6±5.8), $P<0.001$]. However, the PKLIF group was significantly greater than the MIS-TLIF group regarding intraoperative fluoroscopy times [(17.7±1.7) times vs (5.1±1.0) times, $P<0.001$] and operation time [(134.0±12.4) min vs (115.9±13.7) min, $P<0.001$]. **[Conclusion]** PKLIF does relieve clinical symptoms of DLS, with the advantages of less intraoperative blood loss, early ambulation, and shortened hospitalization, whereas disadvantages of more intraoperative fluoroscopy times and longer operation time compared with the MIS-TLIF.

Key words: degenerative lumbar spondylolisthesis, self-developed instrument, percutaneous Kambin triangle approach lumbar interbody fusion, minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion

退行性腰椎滑脱 (degenerative lumbar spondylolisthesis, DLS) 是由于椎间盘退变、关节突关节炎、

韧带及局部肌肉稳定性不足等原因引起的相邻椎体滑移, 继而出现腰痛、下肢放射痛或麻木、神经源性跛

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110399

△基金项目: 广西壮族自治区中医药管理局自筹经费科研课题 (编号: GXZYA20230068)

作者简介: 付拴虎, 主治医师, 研究方向: 脊柱脊髓疾病的中西医结合诊疗, (电话)0771-5361263, (电子信箱)564747813@qq.com

* 通信作者: 覃海飏, (电话)0771-5361263, (电子信箱)gclzljqb@163.com

行等临床症状^[1]。对于保守治疗无效或合并有神经症状的患者，手术干预可以延缓神经功能进一步损害。至于选择哪一种手术治疗更具有优势，目前仍存在较大争议。微创经椎间孔腰椎间融合术（minimal invasive transforaminal lumbar interbody fusion, MIS-TLIF）治疗 DLS 可以减少软组织损伤、减轻术后疼痛、缩短恢复时间，已被临床广泛应用^[2]。然而由于操作窗口小，限制了放置大的椎间融合器的能力，导致前凸恢复不佳的可能性^[3]。随着 Kambin 三角呈“棱镜”的最新定义，现在学者正在努力开拓更安全、侵入性更小的腰椎病变治疗技术^[4]。本团队自行设计专用器械行经皮 Kambin 三角入路腰椎间融合术（percutaneous Kambin's triangle approach lumbar interbody fusion, PKLIF）联合经皮椎弓钉固定治疗 DLS，取得临床满意效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2023 年 3 月—2024 年 3 月本院收治的 32 例 DLS 患者的相关资料。根据术前医患沟通结果，15 例采用自研配套器械行经皮 Kambin 三角入路腰椎间融合术（PKLIF 组），另外 17 例采用常规入路 MIS-TLIF（MIS-TLIF 组）。本研究通过广西中医药大学第一附属医院伦理委员会批准，患者或家属术前均签署知情同意书。

1.2 手术方法

PKLIF：麻醉生效后，患者取俯卧位，C 形臂 X 线机透视定位病变节段相邻椎体双侧椎弓根在体表位置，并画出上位椎体下终板、下位椎体上终板，同时在患侧沿椎间隙正中及上关节突尖部旁开棘突连线画一条 6~8 cm 水平线作为穿刺点，常规消毒，铺巾。用 25 cm 18 G 穿刺针经穿刺点与水平面呈 45°~60°进针，贴着上关节突腹外侧经 Kambin 安全三角穿至椎间盘内，置入导丝并退出穿刺针。以导丝为中心作长约 2 cm 横行切口，沿着导丝依次应用直径为 6、8、9 mm 半圆撑开器固定至上关节突骨质扩张，将直径 9 mm 舌形环锯保护套管通过 9 mm 半圆撑开器固定至上关节突，并取出撑开器，使用环锯去除上关节突部分骨质，行椎间孔扩大成形。沿原通道再次置入导丝，应用 6、8 mm 圆柱形及 9 mm×9 mm 方形撑开器顺导丝通进入椎间盘内依次逐级撑开椎间隙。C 形臂 X 线机透视下将 9 mm×9 mm 方形工作套管顺着方形撑开器固定至椎间隙后缘 1/4 处，应用髓核钳、铰刀

清除椎间盘组织，终板刮匙清除软骨终板，将同种异体骨通过套管置入椎间隙并夯实，随后将可撑开复位后路融合器置入并撑开至贴合上下终板，再将同种异体骨通过融合器植骨通道置入融合器内并压实，C 形臂 X 线机透视见融合器位置满意后退出方形工作套管。以穿刺点处切口行椎间孔镜系统下镜下减压，镜下观察无活动性出血，出口根及行走根松弛，退出内镜及工作通道。行双侧经皮椎弓根螺钉固定。如果滑脱复位不满意，通过钉棒系统提拉进行调整。缝合伤口，不放置引流管^[5, 6]。

MIS-TLIF：患者全麻取俯卧位，常规消毒铺巾，在病变节段患侧沿正中旁开 3.5 cm 处，作纵向切口约 4 cm，逐层切开皮肤、皮下组织及深筋膜，在多裂肌肌间隙放置微创固定通道，暴露上下关节突。用椎板咬骨钳去除上位椎体部分椎板、下关节突及下位椎体部分椎板、上关节突，去除黄韧带，扩大侧隐窝及神经根管，暴露椎间隙清除椎间盘组织后椎间植骨并放置普通融合器。置入同侧椎弓根，对侧经皮置入椎弓钉，安放连接棒，调整钉棒系统提拉复位。冲洗切口后留置 1 条引流管并缝合切口。

1.3 评价指标

记录围手术期资料。采用疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）、Oswestry 功能障碍指数（Oswestry disability index, ODI）评价临床效果。行影像检查，测量椎间隙高度（disc height, DH）。

1.4 统计学方法

采用软件 SPSS 25.0 对数据进行统计分析。计数资料采用例数表示，两组间比较采 χ^2 检验或 Fisher 检验。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验；组内时间点比较采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术，无严重并发症。PKLIF 组有 1 例出口根刺激症状，对症治疗后症状消失。PKLIF 组在术中出血量、下地时间、住院时间、术后 1 d 腰痛 VAS 评分、术后 2 周 ODI 评分均显著优于 MIS-TLIF（ $P < 0.05$ ）。但是，PKLIF 组在术中透视次数及手术时间显著大于 MIS-TLIF（ $P < 0.05$ ）。

平均随访时间（6.0±1.8）个月，随时间推移，两组患者 VAS 和 ODI 评分均显著改善（ $P < 0.05$ ）。末

次随访时，两组间 VAS 和 ODI 评分的差异已无统计学意义 ($P>0.05$)。详见表 1。

2.2 影像评估

影像资料见表 1。与术前相比，末次随访时两组 DH 均显著增加 ($P<0.05$)。末次随访时两组间 DH 的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

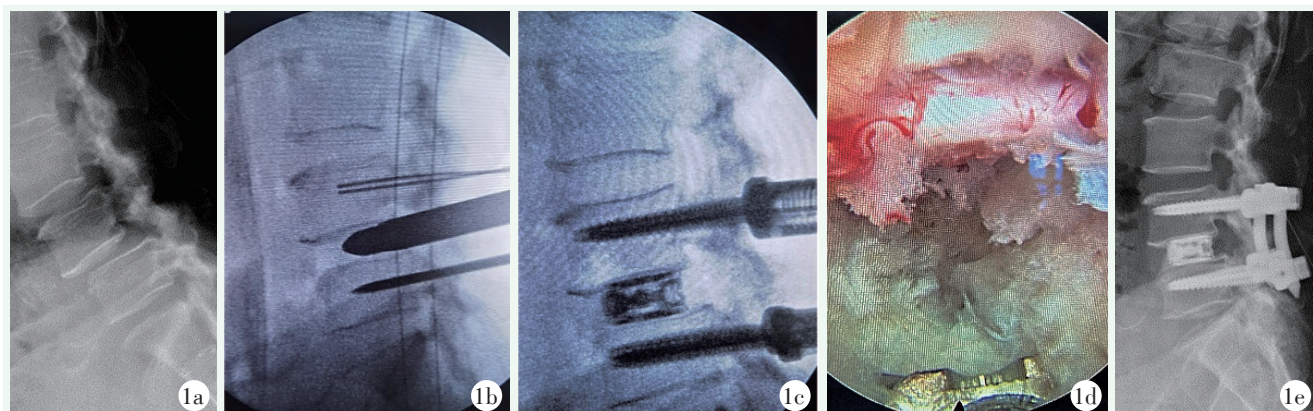


图 1. 患者女性，61 岁，L₄前滑脱（II 度）。1a: 术前腰椎过屈位 DR 示 L₄前滑脱（II 度）；1b: 经皮 Kambin 三角入路腰椎间融合术中透视侧位片示 9 mm×9 mm 方形撑开器及方形工作套管位置，见 L₄滑脱基本复位；1c: 术中透视侧位片见融合器位置良好，椎间隙高度恢复，滑脱复位良好；1d: 内镜下见神经根减压充分，融合器在位；1e: 术后复查腰椎侧位 DR 示 L₄滑脱复位，钉棒系统及融合器位置良好。

Figure 1. A 61-year-old female. 1a: Preoperative over-flexion lateral X ray revealed L₄ anterior spondylolisthesis (degree II); 1b: The lateral fluoroscopy during percutaneous Kambin triangle approach lumbar interbody fusion showed the position of the 9 mm×9 mm square distractor and the square working sleeve, with proper reduction of L₄ slippage; 1c: Intraoperative fluoroscopy showed good position of the fusion cage placed, with proper reduction of the spondylolisthesis, and restoring the height of the intervertebral space; 1d: Endoscopic view revealed the nerve root fully decompressed and the fusion cage in place; 1e: Postoperative X ray showed the L₄ slippage reduced with the pedicle screws and fusion device in good position.

3 讨论

目前治疗 DLS 分为保守治疗和手术治疗，对于轻度滑脱但无神经损害症状的患者，建议以功能锻炼为主的保守治疗^[7]，然而手术的最佳治疗方案选择单纯减压还是椎间融合，临床上缺乏可靠性的证据，因此仍存在较大争议^[8]。Lenz 等^[9]认为椎间融合术可以实现复位、纠正矢状不平衡及减少前移，从而达到显著的临床效果。与传统腰椎融合术相比^[10, 11]，MIS-TLIF 可以最大程度地减少组织创伤、减少失血及手术部位感染，促进患者快速康复，然而对椎旁肌的剥离、挤压及去除部分骨质结构可能引发肌肉去神经化或萎缩，从而导致残留慢性腰痛。

本研究通过自主设计的配套器械经 Kambin 安全三角，进行椎间盘的切除、终板处理及融合器置入，避免了医源性对后方复合体的损害，在术后疼痛缓解方面具有一定优势。Morimoto 等^[12]通过全内镜经 Kambin 三角腰椎椎间融合术（full-endoscopic trans-Kambin's triangle lumbar interbody fusion, KLIF）治疗 DLS，认为通过盒式扩张器增加椎间隙高度后，调整

后路经皮钉棒系统可以有效进行复位。同时，他们的观点还表明治疗 DLS 无需行椎管减压，通过间接减压的方法减少黄韧带及后纵韧带的体积就能实现满意的临床效果，然而对于 L₅S₁滑脱、黄韧带骨化或肥厚的病例不是最佳选择方案。作者从 3 个方面实现复位：撑开器进入椎间盘内逐级增加椎间隙高度、复位后路融合器调节撑开进一步恢复高度、后路经皮钉棒系统的提拉。同时可撑开融合器的应用优势在于最大程度的通过增加椎间隙、椎间孔和中央管区域的高度间接减压，改善患者临床症状。然而该技术也有一定的不足之处，合并骨质疏松的 DLS 患者，为了防止终板塌陷，融合器的撑开有一定限制，即使采用骨水泥强化螺钉提拉，仍有可能造成复位困难，维持原位固定。对于合并有神经症状的患者，本研究的观点认为应当行椎管减压，至少内镜下可以有效评估复位后神经根是否处于松解状态，He 等^[13]认为间接减压在缓解下肢症状方面能力有限。

出口根损伤是严重的潜在性并发症。Tabarestani 等^[14]分析指出，由于安全三角区域的有限性，部分操作过程时又缺乏直接可视化，强烈建议使用肌电图监测，以确保盲视下在椎间盘切除或放置椎间融合器

期间不会对出口根造成损害。Pairaiturkar 等^[15]通过 MRI 评估骨性 Kambin 安全三角允许内窥镜通过的最大直径显示, 平均最大插管直径从 L_{1/2} 水平的 (4.0±1.1) mm 增加到 L_{5/S1} 水平的 (6.1±1.0) mm。本研究截骨操作时, 应用直径 9 mm 半圆形的撑开器扩张固定至上关节突, 由于撑开器尖部的半圆形 (直径 3 mm) 设计, 可以有效截取约 6 mm 关节突前外侧的骨质, 增加区域空间, 利于方形工作套管通过并固定至椎间隙内进行椎间融合准备。

表 1. 两组患者临床和影像资料比较

Table 1. Comparison of clinical and imaging data between the two groups

指标	PKLIF 组 (n=15)	MIS-TLIF 组 (n=17)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	58.5±5.6	59.2±5.9	0.708
性别 (例, 男/女)	5/10	7/10	0.726
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	17.7±1.7	5.1±1.0	<0.001
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	134.0±12.4	115.9±13.7	<0.001
术中出血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	82.7±9.6	165.3±25.3	<0.001
下地时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	1.9±0.7	3.1±0.6	<0.001
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	8.3±2.2	11.7±2.6	<0.001
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)			
术前	6.3±0.9	6.4±0.9	0.782
术后 1 d	1.8±0.7	2.9±0.7	<0.001
末次随访	0.6±0.9	0.9±1.0	0.314
P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$)			
术前	66.7±5.3	64.5±4.7	0.223
术后 2 周	31.2±3.0	40.6±5.8	<0.001
末次随访	10.7±2.9	11.5±3.8	0.479
P 值	<0.001	<0.001	
DH (mm, $\bar{x} \pm s$)			
术前	7.6±1.1	7.8±1.2	0.580
末次随访	12.1±0.8	11.6±0.8	0.068
P 值	<0.001	<0.001	

本研究中, PKLIF 术中出血量少、下地时间早、住院时间短、早期疼痛和功能改善明显, 说明手术过程中对局部正常解剖结构破坏较少, 利于患者尽早恢复; 然而术中透视次数多及手术时间长, 源于盲视下进行椎间隙撑开、椎间盘清除、终板及融合器处理, 为确保操作器械达到合适位置, 增加了透视次数及手术时间。所以, 改良自研配套器械实现可视化下操作, 是下一步需要思考的问题。

综上所述, 自研配套器械经皮 Kambin 安全三角

入路椎间融合术治疗单节段 I、II 度退行性腰椎滑脱, 是一种改善疼痛和功能障碍且手术侵袭较少的有效方法。本文为回顾性分析, 后期需要扩大样本量、延长随访时间及多中心前瞻性研究, 进一步证实其可靠疗效。

参考文献

- [1] Akkawi I, Zmerly H. Degenerative spondylolisthesis: a narrative review [J]. *Acta Biomed*, 2022, 92 (6) : e2021313. DOI: 10.23750/abm.v92i6.10526.
- [2] Nguyen LH, Manh Do H, Pham PH, et al. A cross-sectional study of MIS TLIF in treatment of spondylolisthesis: initial good results from 92 Vietnamese patients [J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2023, 85 (6) : 2518-2521. DOI: 10.1097/MS9.0000000000000746.
- [3] Buckland AJ, Proctor DJ. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with expandable cages [J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2023, 13 (2) : e21.00062. DOI: 10.2106/JBJS.ST.21.00062.
- [4] Waguia R, Gupta N, Gamel KL, et al. Current and future applications of the kambin's triangle in lumbar spine surgery [J]. *Cureus*, 2022, 14 (6) : e25686. DOI: 10.7759/cureus.25686.
- [5] 陈勇喜, 覃海飏, 钟远鸣, 等. 自研新型器械经皮腰椎融合术治疗腰椎滑脱 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (15) : 1410-1413. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.14.
Chen YX, Qin HB, Zhong YM, et al. Percutaneous lumbar interbody fusion with novel self-developed instruments for lumbar spondylolisthesis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (15) : 1410-1413. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.15.14.
- [6] 付拴虎, 覃海飏, 钟远鸣, 等. 一种新型微创腰椎融合工具治疗腰椎峡部裂的临床应用 [J]. *实用医学杂志*, 2022, 38 (18) : 2318-2323, 2330. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2022.18.012.
Fu SH, Qin HB, Zhong YM, et al. Efficacy of a new minimally invasive lumbar fusion device for lumbar spondylolysis [J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2022, 38 (18) : 2318-2323, 2330. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2022.18.012.
- [7] Santagostino AM, Cannizzaro D, Soekeland F, et al. Pain and quality of life in patients undergoing lumbar arthrodesis for degenerative spondylolisthesis: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2023, 20: S1878-8750 (23)00816-1. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.06.047.
- [8] Thornley P, Meade MH, Oitment C, et al. Sagittal alignment in operative degenerative lumbar spondylolisthesis: a scoping review [J]. *J Spine Surg*, 2023, 9 (3) : 314-322. DOI: 10.21037/jss-23-26.
- [9] Lenz M, Oikonomidis S, Hartwig R, et al. Clinical outcome after lumbar spinal fusion surgery in degenerative spondylolisthesis: a 3-year follow-up [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142 (5) : 721-727. DOI: 10.1007/s00402-020-03697-9.
- [10] Saela S, Pompliano M, Varghese J, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MI-TLIF) : a video technique guide [J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2023, 13 (4) : e21.00065. DOI:

- 10.2106/JBJS.ST.21.00065.
- [11] 蒋小红, 王辉, 郑亚东, 等. 两种椎体间融合术治疗双节段腰椎管狭窄的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (21): 1934-1938. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.21.03.
Jiang XH, Wang H, Zheng YD, et al. Comparison of two kinds of lumbar interbody fusion for double-segment lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (21): 1934-1938. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.21.03.
- [12] Morimoto M, Tamaki S, Ogawa T, et al. Advantages of full-endoscopic trans-Kambin's triangle lumbar interbody fusion for degenerative spondylolisthesis: illustrative cases [J]. NMC Case Rep J, 2023, 10: 87-92. DOI: 10.2176/jns-nmc.2022-0287.
- [13] He D, He W, Tian W, et al. Clinical and radiographic comparison of oblique lateral lumbar interbody fusion and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion in patients with L_{4/5} grade-1 degenerative spondylolisthesis [J]. Orthop Surg, 2023, 15 (6): 1477-1487. DOI: 10.1111/os.13360.
- [14] Tabarestani TQ, Wang TY, Sykes DAW, et al. Two-year clinical and radiographic outcomes for percutaneous lumbar interbody fusion with an expandable titanium cage through Kambin's triangle without facetectomy [J]. Int J Spine Surg, 2023, 17 (6): 760-770. DOI: 10.14444/8540.
- [15] Pairaiturkar PP, Sudame OS, Pophale CS. Evaluation of dimensions of kambin's triangle to calculate maximum permissible cannula diameter for percutaneous endoscopic lumbar discectomy: A 3-Dimensional magnetic resonance imaging based study [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2019, 62 (4): 414-421. DOI: 10.3340/jkns.2018.0091.
- (收稿:2024-05-24 修回:2024-06-21)
(同行评议专家: 黄承军, 史明)
(本文编辑: 闫承杰)

(上接 1810 页)

- [13] Hwa EJ, Hwa HD, Son SK, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results [J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24 (4): 602-607. DOI: 10.3171/2015.7.SPINE15304.
- [14] Chen L, Zhu B, Zhong HZ, et al. The learning curve of unilateral biportal endoscopic (UBE) spinal surgery by CUSUM analysis [J]. Front Surg, 2022, 29 (9): 873691. DOI: 10.3389/fsurg.2022.873691.
- [15] 罗刚, 李长青, 周跃, 等. 单节段腰椎小关节分级切除对腰椎稳定性影响的生物力学研究 [J]. 第三军医大学学报, 2005, 27 (18): 1871-1873. DOI: 10.3321/j.issn:1000-5404.2005.18.017.
Luo G, Li CQ, Zhou Y, et al. Effects of unilateral graded facetectomy on lumbar spinal stability [J]. Acta Academiae Medicinae Militaris Tertiae, 2005, 27 (18): 1871-1873. DOI: 10.3321/j.issn:1000-5404.2005.18.017.
- (收稿:2023-06-30 修回:2024-05-15)
(同行评议专家: 丁凡, 钱列, 曾峥, 包贝西, 张国强)
(本文编辑: 郭秀婷)