

· 临床研究 ·

经皮椎间孔镜技术治疗复发性腰椎间盘突出症的临床疗效

张 博 朱红鹤 董 晖 王 坤 许留振 李亚伟 梅 伟*

(河南中医药大学第五临床医学院 郑州人民医院骨科, 郑州 450003)

【摘要】 目的 探讨经皮椎间孔镜椎间盘切除术(percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, PTED)治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效。 方法 回顾性分析 2019 年 3 月~2022 年 6 月 23 例复发性腰椎间盘突出症资料,首次腰椎间盘突出症手术切除突出间盘后 6 个月再次出现腰腿痛、麻木等症状,保守治疗 3 个月无效,腰椎 MRI、CT、X 线检查显示与首次腰椎间盘突出为同侧、同间隙。均在局部麻醉下行 PTED。比较再手术前后腰腿痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)和日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)评分,采用改良 MacNab 标准评估临床疗效。 结果 手术均顺利完成,手术时间 45~115 min, (62.2 ± 5.5) min; 术中出血量 5~20 ml; 住院时间 4~7 d, (5.1 ± 0.5) d。术后残留腿痛麻木症状 4 例,腰痛 2 例。随访 6~38 个月, (18.5 ± 4.6) 月。术后 3 天、术后 3 个月、末次随访腰腿痛 VAS 评分和 JOA 评分均较术前明显改善 ($P < 0.05$), 改良 MacNab 标准优 15 例, 良 5 例, 可 2 例, 差 1 例, 优良率 87.0% (20/23)。腰椎 MRI 显示手术节段无椎间盘突出复发。 结论 PTED 可以有效治疗复发性腰椎间盘突出症, 临床症状改善明显, 术后功能恢复良好。

【关键词】 经皮椎间孔镜椎间盘切除术; 腰椎间盘突出症; 复发

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)11-0813-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.11.003

Clinical Efficacy of Percutaneous Endoscopic Transforaminal Technique for Recurrent Lumbar Disc Herniation Zhang Bo, Zhu Honghe, Dong Hui, et al. Department of Orthopedics, Fifth Clinical Medical College of Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou People's Hospital, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Mei Wei, E-mail: 824517091@qq.com

【Abstract】 **Objective** To explore the clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy (PTED) in the treatment of recurrent lumbar disc herniation. **Methods** Clinical data of 23 patients with recurrent lumbar disc herniation who were admitted to our hospital from March 2019 to June 2022 were retrospectively reviewed. After the first surgery for lumbar disc herniation, symptoms such as lower back and leg pain and numbness reappeared at 6 months after the removal of the herniated disc. Conservative treatment was ineffective for 3 months. The MRI, CT, and X-ray examinations of the lumbar spine showed the same side and space as the first lumbar disc herniation. The PTED was performed under local anesthesia. The Visual Analogue Scale (VAS) and Japanese Orthopedic Association (JOA) scores for lower back and leg pain before and after reoperation were compared, and the clinical efficacy was evaluated by using the modified MacNab criteria. **Results** All the procedures were uneventful. The operative time was 45–115 min (mean, 62.2 ± 5.5 min), the intraoperative blood loss was 5–20 ml, and the hospital stay was 4–7 d (mean, 5.1 ± 0.5 d). After surgery, 4 cases suffered from residual lower extremity pain and numbness symptoms, and 2 cases suffered from low back pain. Follow-ups ranged 6–38 months (mean, 18.5 ± 4.6 months). Postoperatively, the VAS scores of lumbar and leg pain and JOA scores were all improved at 3 days, 3 months, and at last follow-up ($P < 0.05$). According to the modified MacNab criteria, there were excellent outcomes in 15 cases, good in 5 cases, fair in 2 cases, and poor in 1, with the excellent and good rate being 87.0%

* 通讯作者, E-mail: 824517091@qq.com

(20/23). The MRI of the lumbar spine at last follow-up showed no recurrence of herniation at the operated segment. **Conclusion** PTED can effectively treat recurrent lumbar disc herniation with significant clinical improvement and good postoperative functional recovery.

【Key Words】 Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy; Lumbar disc herniation; Recurrence

复发性腰椎间盘突出症 (recurrent lumbar disc herniation, RLDH) 主要指腰椎间盘突出症术后同间隙同侧再次出现突出^[1]。目前腰椎间盘突出症术后复发率为 7.5% ~ 18.1%^[2~4], 且随着年龄的增长, RLDH 的发生率逐渐增加。对 RLDH 仍然建议手术治疗, 但由于首次手术后局部瘢痕组织增生严重, 增加手术风险, 如硬膜囊粘连撕裂、神经根损伤等, 因此多采用开放融合技术^[5,6]。传统后路髓核摘除椎间植骨融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 会破坏脊柱后柱的结构, 且手术创伤大, 术后恢复时间长^[7]。随着脊柱微创技术和器械的发展, 经皮椎间孔镜椎间盘切除术 (percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, PTED) 广泛运用, 通过椎间孔入路, 避免后路瘢痕组织的干扰, 降低硬膜囊撕裂和神经损伤的风险, 有效减少对脊柱后柱结构的破坏, 同时还具有手术创伤小、术后卧床时间短、手术费用低等优点^[8]。然而 PTED 治疗 RLDH 鲜有报道。本研究回顾性分析我院 2019 年 3 月 ~ 2022 年 6 月 23 例 PTED 治疗 RLDH 的资料, 探讨其临床疗效。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 23 例, 男 18 例, 女 5 例。年龄 32 ~ 80 岁, (52.4 ± 10.5) 岁。初次手术为内镜下髓核摘除术 12 例, 椎板开窗髓核摘除术 8 例, 射频消融 3 例。术后症状缓解, 术后 6 ~ 45 个月 (平均 13 个月) 再次出现典型神经根刺激症状。患侧直腿抬高试验均阳性。腰椎 CT、MRI 结合体格检查明确复发腰椎间盘突出责任间隙均为单一节段, 中央型 16 例, 旁中央型 7 例; L_{3/4} 5 例, L_{4/5} 12 例, L₅/S₁ 6 例。

纳入标准: ①首次手术后腰腿痛症状消失 6 个月以上, 再次出现神经根压迫症状; ②单节段髓核组织突出压迫神经根; ③腰椎 CT、MRI 证实椎间盘髓核突出压迫原节段; ④保守治疗至少 3 个月无效。

排除标准: ①伴有临床症状性腰椎滑脱; ②先天

性腰椎管狭窄症; ③多节段腰椎间盘突出; ④腰椎感染病史。

1.2 手术方法

局部麻醉, 俯卧位, 腹部悬空并架起腰桥, 在 G 形臂 X 线机透视辅助下进行体表定位和标记。以 L_{4/5} 右侧间盘突出为例: 在 L_{4/5} 间隙上方 2 ~ 3 cm 和脊柱后正中线旁开 10 ~ 12 cm 进针, 进针点局部浸润麻醉 (1% 利多卡因 + 1% 罗哌卡因 1:1 混合液 4 ml), 穿刺过程中掌握好头倾和外展角度, 由进针点指向关节突关节外缘, 透视确认穿刺达到目标位置, 插入导丝取出穿刺针。沿进针点切开皮肤约 7 mm, 依次插入分级套管, 脊柱正侧位透视确认套管位于椎弓根内侧缘连线, 侧位位于椎间盘后缘。置入工作套管, 清理上关节突周围软组织, 显露 L₅ 上关节突及椎弓根上切迹, 环锯去除部分腹侧上关节突行椎间孔扩大成形。向前推进镜头进入椎管, 探查并取出 L_{4/5} 椎间盘突出髓核和纤维环, 通过水压波动仔细辨别神经根位置以及周围瘢痕增生组织, 分离神经外侧的粘连, 必要时髓核钳取出粘连过紧的瘢痕。调整工作通道, 镜下探查神经根管方向, 极外侧有无残留组织, 充分扩大神经根管, 解除神经根压迫。射频充分止血并消融皱缩纤维环, 探查责任间隙神经根搏动良好, 无压迫, 无出血, 退出工作通道, 吸出多余水介质, 予缝合切口。

1.3 术后处理

术后询问腰腿痛缓解情况, 进行双下肢直腿抬高试验。依据疼痛改善情况给予营养神经、脱水以及止痛等对症治疗, 卧床休息, 3 天后佩戴腰围下床活动, 术后 3 个月避免久坐久站、过度劳累及重体力劳作, 避免剧烈活动。术后 1、3、6、12 个月定期医院复查。

1.4 观察指标

记录手术时间、术中 X 线透视次数、术后住院时间、并发症情况, 随访时腰腿痛视觉模拟评分 (Visual Analogue Scale, VAS)、日本骨科协会 (Japanese Orthopedic Association, JOA) 评分, 临床疗

效采用改良 MacNab 标准(优,腰腿痛症状完全消失,不影响正常工作和生活;良,偶发疼痛症状,能完成较为轻松的工作;可,症状减轻但仍有疼痛;差,神经压迫症状明显,需要进一步手术治疗)。

1.5 统计学方法

采用 SPSS20.0 软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不同时间点数据比较采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

手术均成功顺利完成。手术时间 45 ~ 115 min, (62.2 ± 5.5) min, 术中出血量 5 ~ 20 ml。总住院时间 4 ~ 7 d, (5.1 ± 0.5) d。术后残留腿痛麻木症状 4 例,给予营养神经、脱水等药物治疗,出院前症状消失;腰背痛 2 例,给予红外线理疗以及脱水药物,出院前症状明显缓解。

23 例随访 6 ~ 38 个月, (18.5 ± 4.6) 月。术后腰腿痛症状均改善明显,JOA 评分明显提高,术后各时点与术前对比差异均有显著性 ($P < 0.05$),见表 1。采用改良 MacNab 标准评估 PTED 翻修术后的疗效,优 15 例,良 5 例,可 2 例,差 1 例,优良率 87.0% (20/23)。典型病例影像资料见图 1。

表 1 术前及术后各时点腰腿痛 VAS 评分、JOA 评分比较			
时间	腰痛 VAS	腿痛 VAS	JOA
术前①	6.4 ± 1.4	7.9 ± 0.9	8.5 ± 4.6
术后 3 天②	3.1 ± 1.1	2.5 ± 0.5	14.3 ± 4.5
术后 3 个月③	2.4 ± 0.8	2.1 ± 0.5	17.1 ± 4.7
末次随访④	2.2 ± 0.9	1.8 ± 0.6	21.3 ± 3.6
F 值	73.427	451.323	34.424
P 值	0.000	0.000	0.000
P ₁₋₂ 值	0.000	0.000	0.001
P ₁₋₃ 值	0.000	0.000	0.000
P ₁₋₄ 值	0.000	0.000	0.000

3 讨论

RLDH 主要表现为与首次椎间盘突出症状相同的神经根受压、腰腿痛症状。阶梯治疗即保守治疗、介入治疗和手术是治疗 RLHD 的主要方案^[9,10]。椎间盘突出复发的分子机制以及病理生理基础尚未完全阐明。Camino Willhuber 等^[11]的研究显示 RLDH 的发病与椎间盘高度、椎管受压程度以及脊柱小关

节退变程度有关,而与性别、体重、年龄无关;而 Kim 等^[12]的研究显示男性是 RLDH 的影响因素;何航等^[5]的研究显示年龄、BMI、椎间盘突出位置分区是 RLDH 的影响因素。尽管目前的研究对椎间盘突出复发的机制尚不明确,多数学者认为椎间盘复发与首次手术仅行减压或取出、缩小压迫有关,但随着年龄的增长,椎间盘的退变从未停止,退变的椎间盘或片状髓核仍可通过纤维环原破口或手术切口再次突出^[13]。王加旭等^[14]报道 58.3% (28/48) 的 RLDH 首次手术为单纯髓核摘除,31.3% (15/48) 为 PTED,10.4% (5/48) 为椎间盘射频消融术,认为短期椎间盘复发与首次手术方式选择不当和减压不彻底有关。

RLDH 翻修主要采用后路单纯髓核摘除、椎间融合以及传统 PLIF 手术^[7]。翻修手术面临诸多问题:①传统 PILF 等手术采用腰椎后方入路,腰椎后方肌肉及软组织广泛剥离,同时需要破坏部分椎板以及关节突关节,会造成椎间隙不同程度塌陷,破坏腰椎序列的稳定性,从而容易诱发慢性腰痛^[15];②首次手术后硬脊膜及神经根周围出现不同程度的瘢痕粘连,严重影响双侧神经根的显露,使二次翻修减压的风险增加,同时增加硬脊膜撕裂或神经根损伤的风险;③首次手术神经根探查易继发神经根管狭窄。近年来越来越多研究采用经皮内镜技术解决瘢痕和后方结构再创伤的问题,2002 年 Yeung 等^[16]首次采用经皮内镜椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD) 治疗 RLDH。

PTED 是 PELD 手术方式之一,通过后外侧椎间孔入路,避免先前的瘢痕区域,有效降低因牵拉神经根和硬脊膜而造成损伤的风险^[17]。PTED 减少椎旁肌肉剥离和骨性椎板或关节突关节破坏,创伤小,对椎间隙高度以及脊柱后柱稳定性影响较小,术后恢复快,住院时间短。本组 RLDH 住院时间平均 5.1 d,一例 80 岁老年男性,术后即刻腰腿痛症状显著缓解,术后第 3 天佩戴腰围下床活动,第 5 天出院,患者非常满意。同时 PTED 在局部麻醉下手术,术中可以与患者实时交流,根据患者反馈下肢放射性疼痛改善情况进行调整和操作,可视化操作大大提高手术的安全性及临床效果,同时局麻术后当天即可进行直腿抬高锻炼,可以有效避免神经根粘连,同时加强腰背肌锻炼,有助于提高临床疗效^[18]。本

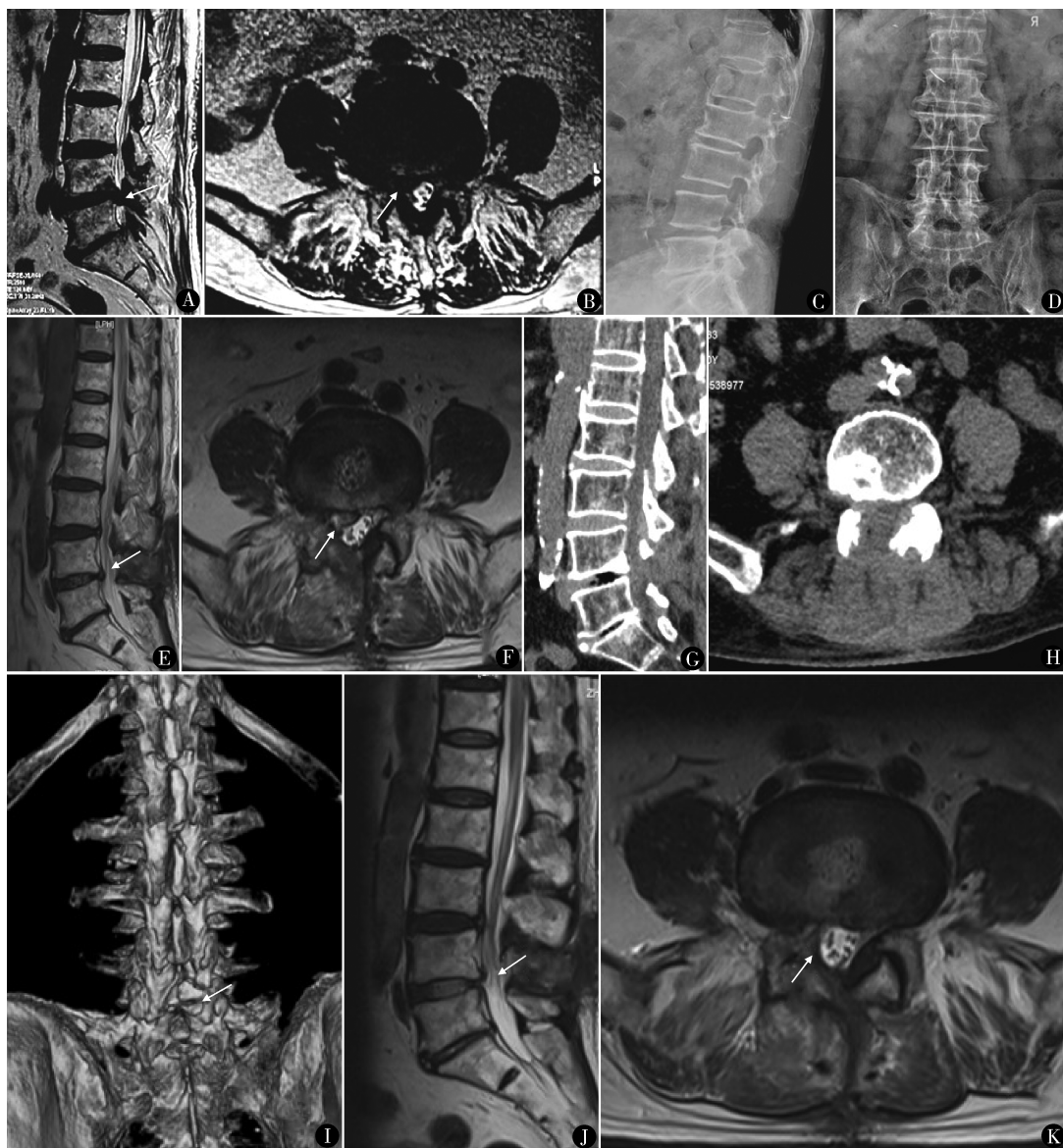


图 1 男, 80 岁, 腰痛伴右腿放射性疼痛, 初次手术前腰椎 MRI (A、B) 显示 $L_{4/5}$ 椎间盘右侧旁中央型突出, 腰椎正侧位 X 线 (C、D) 显示不合并腰椎滑脱, 行椎板开窗髓核摘除术, 术后右腿疼痛症状缓解, 术后 11 个月再次出现右腿放射性疼痛, 腰椎 MRI (E、F) 显示 $L_{4/5}$ 椎间盘右侧旁中央型突出, 腰椎 CT (G、H、I) 显示 L_4 右侧椎板缺如, 排除手术禁忌后择期 PTED, 术后 2 周腰椎 MRI (J、K) 显示 $L_{4/5}$ 椎间盘突出已取出

组末次随访腰痛和腿痛 VAS 评分均值改善率分别为 65.6% 和 77.2%, 优良率 87.0%, 与徐小平等^[19]的结果一致, 也进一步证实 PTED 治疗 RLDH 具有良好的疗效。PTED 治疗 RLDH 并发症较少, 本组仅 4 例术后残留部分神经症状, 考虑射频或髓核钳处理神经根腹侧或外侧瘢痕粘连时出现神经根刺激所致, 通过营养神经药物等对症治疗, 临床症状明显改善。PTED 仅需局部麻醉即可完成, 平均手术时间 1 h; 而开放性手术创伤大, 且二次翻修手术组织

结构层次不分明, 瘢痕组织局部出血较多, 延长手术时间, 因此需要长时间的全身麻醉, 大大增加老年患者麻醉的风险^[20]。

椎间孔镜术后复发是常见并发症, 与初次手术相比, 翻修手术的复发率和再手术率更高。徐小平等^[19]报道 22 例 PTED 治疗 RLDH, 术后复发率为 9.1% (2/22), 均行经椎间孔腰椎椎体间融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF), 术中见病变节段瘢痕与神经无明显粘连, 认为 PTED 翻

术后复发仍可选择终末椎间融合手术,不会增加手术难度,原因可能是 PTED 术后瘢痕粘连较开放手术轻。本组平均随访 18.5 月,无复发。

PTED 手术为椎间孔侧入路,尽管扩大了椎间孔,但是操作空间仍然有限,即使有工作套管保护,仍有损伤神经根及硬膜的可能,同时,术后效果更多取决于术者对该技术的熟练程度及解剖立体定向能力,尤其对 RLDH,需要术者在术前通过腰椎 MRI 判定椎间孔大小及突出物与神经根的关系;PTED 学习曲线较长,镜下视野相对较小,对术者的熟练程度要求较高,对于神经根粘连严重者,需仔细辨别瘢痕及神经根,同时不强求彻底显露瘢痕粘连严重的神经根,达到间接减压,神经根搏动良好即可。同时,应严格筛选病例,把控手术适应证,制定个体化手术方案,排除症状性腰椎滑脱、腰椎感染等合并症。PTED 术后即刻疼痛明显缓解,还需要大量长期随访结果证实远期疗效。

参考文献

- 1 Mashhadinezhad H, Sarabi E, Mashhadinezhad S, et al. Clinical outcomes after microdiscectomy for recurrent lumbar disc herniation: a single-center study. *Arch Bone Jt Surg*, 2018, 6(5): 397–401.
- 2 Li Z, Yang H, Liu M, et al. Clinical characteristics and risk factors of recurrent lumbar disc herniation: a retrospective analysis of three hundred twenty-one cases. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2018, 43(21): 1463–1469.
- 3 Shin EH, Cho KJ, Kim YT, et al. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation after discectomy. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 963–967.
- 4 Andersen SB, Smith EC, Støttrup C, et al. Smoking is an independent risk factor of reoperation due to recurrent lumbar disc herniation. *Global Spine J*, 2018, 8(4): 378–381.
- 5 何航,徐峰,马俊,等.经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症术后复发的影响因素分析. *联勤军事医学*, 2023, 37(1): 38–42, 47.
- 6 Onyia CU, Menon SK. The debate on most ideal technique for managing recurrent lumbar disc herniation: a short review. *Br J Neurosurg*, 2017, 31(6): 701–708.
- 7 Goker B, Aydin S. Endoscopic surgery for recurrent disc herniation after microscopic or endoscopic lumbar discectomy. *Turk Neurosurg*, 2020, 30(1): 112–118.
- 8 Jiang S, Li Q, Wang H. Comparison of the clinical efficacy of

percutaneous transforaminal endoscopic discectomy and traditional laminectomy in the treatment of recurrent lumbar disc herniation. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(30): e25806.

- 9 Rogerson A, Aidlen J, Jenis LG. Persistent radiculopathy after surgical treatment for lumbar disc herniation: causes and treatment options. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 969–973.
- 10 方乔洲,张全兵,钟华璋,等.腰椎间盘突出症的治疗研究进展. *安徽医学*, 2023, 44(2): 229–233.
- 11 Camino Willhuber G, Kido G, Mereles M, et al. Factors associated with lumbar disc hernia recurrence after microdiscectomy. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2017, 61(6): 397–403.
- 12 Kim KT, Lee DH, Cho DC, et al. Preoperative risk factors for recurrent lumbar disk herniation in L5-S1. *J Spinal Disord Tech*, 2015, 28(10): E571-E577.
- 13 Geere JH, Swamy GN, Hunter PR, et al. Incidence and risk factors for five-year recurrent disc herniation after primary single-level lumbar discectomy. *Bone Joint J*, 2023, 105–B(3): 315–322.
- 14 王加旭,邵水霖,吴继功,等.经皮椎间孔镜椎间盘切除术治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(3): 251–255.
- 15 Yijian Z, Hao L, Huilin Y, et al. Comparison of posterolateral fusion and posterior lumbar interbody fusion for treatment of degenerative spondylolisthesis: analysis of spino-pelvic sagittal balance and postoperative chronic low back pain. *Clin Neurol Neurosurg*, 2018, 171: 1–5.
- 16 Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(7): 722–731.
- 17 Ge R, Liu Z, Huang W. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy is a safer approach for lumbar disc herniation. *Am J Transl Res*, 2022, 14(9): 6359–6367.
- 18 Zhang Y, Chen J, Xie H, et al. Comparison of the application value of two commonly used minimally invasive spinal surgery in the treatment of lumbar disc herniation. *Exp Ther Med*, 2021, 21(4): 299.
- 19 徐小平,严小虎,潘显明.经皮椎间孔镜与经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效比较. *颈腰痛杂志*, 2021, 42(1): 66–69.
- 20 Zhao XM, Chen AF, Lou XX, et al. Comparison of three common intervertebral disc discectomies in the treatment of lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis based on multiple data. *J Clin Med*, 2022, 11(22): 6604.

(收稿日期:2023–03–14)

(修回日期:2023–08–18)

(责任编辑:王惠群)