

加速康复外科(ERAS)理念在经皮脊柱内镜下治疗腰椎间盘突出症的临床应用研究

何海浪, 周继文, 梁雄明, 于志勇, 陈西政, 林龙波, 王 信

深圳市宝安区福永人民医院脊柱创伤骨科, 深圳 宝安

收稿日期: 2026年2月16日; 录用日期: 2026年3月9日; 发布日期: 2026年3月19日

摘 要

目的: 探讨加速康复外科(ERAS)理念在经皮脊柱内镜(PELD)治疗腰椎间盘突出症(LDH)中的临床应用价值。方法: 选取2024年7月至2025年10月收治的50例LDH患者, 按随机数字表法分为对照组(25例)与实验组(25例)。对照组采用常规围手术期管理, 实验组采用ERAS方案。比较两组手术相关指标、疼痛视觉模拟评分(VAS)、腰椎ODI指数及并发症发生率。结果: 实验组术后下床活动时间(14.2 ± 3.5) h、住院时长(3.1 ± 0.8) d均短于对照组(28.6 ± 5.2) h、(5.7 ± 1.2) d ($t = 9.824, 7.931, P < 0.001$); 术后3 d实验组VAS评分(2.1 ± 0.6)分低于对照组(4.3 ± 0.9)分($t = 8.562, P < 0.001$); 腰椎ODI指数对比, 实验组术后3 d (18.3 ± 3.2)分低于对照组(29.5 ± 4.1)分($t = 9.215, P < 0.001$); 实验组并发症发生率6.67%低于对照组33.33% ($\chi^2 = 3.927, P = 0.048$); 术后1月两组VAS评分(实验组 1.2 ± 0.3 分vs对照组 1.3 ± 0.4 分, $t = 0.987, P = 0.329$)、腰椎ODI指数(实验组 10.2 ± 2.1 分vs对照组 10.5 ± 2.3 分, $t = 0.452, P = 0.653$)对比差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: ERAS理念应用于PELD治疗LDH方面可加速患者康复进程, 减轻术后早期疼痛, 加速床位周转, 降低并发症风险, 临床效果显著。

关键词

加速康复外科, 经皮脊柱内镜, 腰椎间盘突出症, 围手术期管理, 临床疗效

Clinical Application Research of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Concept in the Treatment of Lumbar Disc Herniation by Percutaneous Spinal Endoscopy

Hailang He, Jiwen Zhou, Xiongming Liang, Zhiyong Yu, Xizheng Chen, Longbo Lin, Xin Wang

Department of Spinal Trauma and Orthopedics, Fuyong People's Hospital, Bao'an Shenzhen

文章引用: 何海浪, 周继文, 梁雄明, 于志勇, 陈西政, 林龙波, 王信. 加速康复外科(ERAS)理念在经皮脊柱内镜下治疗腰椎间盘突出症的临床应用研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(3): 3427-3432. DOI: 10.12677/acm.2026.1631148

Abstract

Objective: To explore the clinical application value of the enhanced recovery after surgery (ERAS) concept in percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) for the treatment of lumbar disc herniation (LDH). **Methods:** Fifty patients with LDH admitted from July 2024 to October 2025 were randomly divided into a control group (25 cases) and an experimental group (25 cases) using a random number table. The control group received conventional perioperative management, while the experimental group was managed with the ERAS protocol. Surgical-related indicators, visual analogue scale (VAS) for pain, Oswestry Disability Index (ODI) for the lumbar spine, and the incidence of complications were compared between the two groups. **Results:** The postoperative time to ambulation (14.2 ± 3.5 h) and hospital stay (3.1 ± 0.8 d) in the experimental group were shorter than those in the control group (28.6 ± 5.2 h and 5.7 ± 1.2 d, respectively; $t = 9.824, 7.931, P < 0.001$). The VAS score at 3 days postoperatively in the experimental group (2.1 ± 0.6) was lower than that in the control group (4.3 ± 0.9) ($t = 8.562, P < 0.001$). The lumbar ODI index at 3 days postoperatively in the experimental group (18.3 ± 3.2) was lower than that in the control group (29.5 ± 4.1) ($t = 9.215, P < 0.001$). The incidence of complications in the experimental group (6.67%) was lower than that in the control group (33.33%) ($\chi^2 = 3.927, P = 0.048$). There was no statistically significant difference in VAS scores (experimental group 1.2 ± 0.3 vs. control group $1.3 \pm 0.4, t = 0.987, P = 0.329$) and lumbar ODI index (experimental group 10.2 ± 2.1 vs. control group $10.5 \pm 2.3, t = 0.452, P = 0.653$) at 1 month postoperatively ($P > 0.05$). **Conclusion:** The application of the ERAS concept in PELD for LDH can accelerate the recovery process of patients, reduce early postoperative pain, speed up bed turnover, and lower the risk of complications, demonstrating significant clinical efficacy.

Keywords

Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), Percutaneous Spinal Endoscopy, Lumbar Disc Herniation, Perioperative Management, Clinical Efficacy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

腰椎间盘突出症(LDH)是脊柱外科常见病,以腰腿疼痛、肢体麻木为主要表现,严重者影响患者劳动能力与生活质量[1]。经皮脊柱内镜(PELD)技术凭借创伤小、恢复快等突出优势,已成为LDH主流微创治疗手段,但围手术期质量管理仍是影响治疗结局的关键因素[2]。传统围手术期管理存在术前禁食禁水时间过长、术后镇痛不足、康复干预滞后等诸多弊端,易诱发患者机体应激反应增强、康复周期延长等问题。加速康复外科(ERAS)作为整合多学科理念的新型围手术期管理模式,通过系统性优化围手术期各项诊疗措施,可有效减轻机体应激损伤、降低并发症发生率,改善患者预后[3][4]。目前ERAS在骨科大手术中应用已日趋成熟,但在PELD治疗LDH中的精细化应用研究仍相对匮乏。基于此,本研究将ERAS理念深度融入PELD围手术期管理,构建涵盖术前评估、术中操作到术后康复的全流程优化方案,探究其对患者康复进程及预后的影响,旨在为提升LDH微创治疗效果提供新的临床思路与实践依据。

2. 研究资料与方法

2.1. 一般资料

选取 2024 年 7 月至 2025 年 10 月本院脊柱外科收治的 50 例 LDH 患者作为研究对象, 为保证研究结果的可靠性与客观性, 采用随机数字表法将其分为对照组和实验组, 各 25 例。纳入标准: 符合诊断标准, 经腰椎 MRI 或 CT 证实突出节段与临床症状相符; 保守治疗 3 个月以上效果不佳; 单节段突出(L4/5 或 L5/S1); 年龄 18~65 岁; 自愿参与本研究并签署知情同意书, 并通过医院伦理审查(批件号: KY-2024-107)。排除标准: 合并腰椎管狭窄、腰椎滑脱或脊柱肿瘤者; 存在严重心脑血管疾病、凝血功能障碍或感染性疾病者; 有脊柱手术史或精神疾病无法配合治疗者; 妊娠或哺乳期女性。经统计学检验, 两组患者在性别构成($\chi^2 = 0.087, P = 0.768$)、年龄分布($t = 0.152, P = 0.880$)、病程($t = 0.623, P = 0.538$)及突出节段($\chi^2 = 0.071, P = 0.790$)等基线资料方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2. 实验方法

两组均由同一手术团队实施 PELD 下髓核摘除术, 手术入路根据突出节段与位置选择侧后方或后方入路, 术中采用 C 臂机实时定位, 精准穿刺至靶点后建立工作通道, 在内镜直视下摘除突出髓核组织, 确认神经压迫解除后止血、缝合。对照组采用常规围手术期管理模式: 术前 1 d 进行简单健康宣教, 告知手术相关注意事项; 术前 12 h 禁食、4 h 禁水; 术中采用常规全身麻醉, 麻醉深度维持在常规水平; 术后采用“按需镇痛”模式, 即患者主诉疼痛难忍时给予盐酸曲马多注射液肌内注射; 术后 6 h 可进流质饮食, 卧床休息 24 h 后根据患者意愿协助下床活动; 术前半小时及术后各一次静滴头孢呋辛预防感染, 24 小时内。

实验组实施基于 ERAS 理念的围手术期精细化管理方案, 具体措施如下: 1. 术前管理: 成立由脊柱外科医师、麻醉医师、康复治疗师及护士组成的 ERAS 团队, 术前 3 d 对患者进行多学科评估, 包括心肺功能、营养状况及心理状态评估, 对存在营养不良者(白蛋白 $< 35 \text{ g/L}$)给予口服营养补充剂干预; 采用“图文 + 视频 + 模型演示”方式进行健康宣教, 详细讲解手术流程、ERAS 优势及术后康复要点, 缓解患者焦虑情绪; 术前 6 h 禁食固体食物, 术前 2 h 口服 10%葡萄糖溶液 250 ml(必要时), 避免长时间禁食导致的低血糖与应激反应。2. 术中管理: 采用“全身麻醉 + 局部浸润麻醉”联合模式, 麻醉诱导时选用对循环影响小的丙泊酚, 术中维持浅麻醉状态(脑电双频指数 40~60 之间), 减少麻醉药物用量; 手术操作中严格遵循微创原则, 精准穿刺避免反复调整, 使用低温射频刀进行止血与纤维环修复, 减少术中出血与组织损伤; 术中维持核心体温在 36°C 以上, 通过加温输液器、手术床保温垫等措施预防低体温。3. 术后管理: 实施阶梯镇痛方案[5], 术后即刻给予氟比洛芬酯 50 mg 静脉滴注; 并给予口服“洛芬待因或萘丁美酮”镇痛, 根据 VAS 评分调整用药剂量, VAS 评分 1~3 分维持基础用药, 4~6 分加甘露醇 + 地塞米松静脉滴注, 疗程 1~3 d, 7~10 分临时加用盐酸曲马多注射液; 术后 2 h 可进温凉流质饮食, 逐步过渡至半流质、普食, 鼓励患者早期进食以促进胃肠功能恢复; 术后 6 h 协助患者进行床上直腿抬高训练, 每 1 次/2 h, 每次 10 min; 术后 12~24 h 在康复治疗师指导下佩戴腰围协助下床站立, 逐步进行短距离行走训练, 每日 2~3 次, 每次 5~10 min。术前半小时及术后各一次静滴头孢呋辛预防感染, 对术中出血较多及超过 3 小时者给予追加抗生素预防感染; 加强切口护理, 切口层用无菌湿酒精纱覆盖, 外层无菌敷料包扎, 预防切口感染。两组患者均随访至术后 1 个月, 记录相关临床指标。

2.3. 观察指标

1) 康复进程指标: 记录两组术后下床活动时间及住院时长, 评估患者康复速度。

2) 疼痛程度: 采用 VAS 评分评价, 总分 10 分, 得分越高疼痛越剧烈, 分别于术前、术后 3 d、术后 1 月测评。

3) 并发症: 统计术后切口感染、下肢深静脉血栓、尿潴留等并发症发生情况。

2.4. 研究计数统计

用 SPSS 26.0 分析, 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 用 t 检验; 计数资料[n(%)]用 χ^2 检验, 在卡方检验条件不满足时, 改用 Fisher 精确概率法, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

3. 结果

3.1. 康复进程指标(术后下床活动时间、住院时长)

实验组术后下床活动时间及住院时长均显著短于对照组($t = 9.824$ 、 7.931 , P 均 <0.001)。

Table 1. Comparison of rehabilitation progress indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 两组患者康复进程指标对比($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组(n = 25)	实验组(n = 25)	t 值	P 值
术后下床活动时间(h)	28.6 ± 5.2	14.2 ± 3.5	9.824	<0.001
住院时长(d)	5.7 ± 1.2	3.1 ± 0.8	7.931	<0.001

3.2. 疼痛程度(VAS 评分)、腰椎 ODI 评分

术前两组患者 VAS 评分、ODI 指数比较差异无统计学意义($P > 0.05$); 术后 3 d, 两组 VAS 评分、ODI 指数均较术前显著降低, 且实验组评分明显低于对照组($t = 8.562$ 、 9.215 , P 均 <0.001); 术后 1 月, 两组 VAS 评分、ODI 指数均较术后 3 d 进一步降低, 但组间对比差异无统计学意义($P > 0.05$)。

Table 2. Comparison of VAS and ODI scores between the two groups of patients before and after surgery ($\bar{x} \pm s$, points)

表 2. 两组患者手术前后 VAS、ODI 评分对比($\bar{x} \pm s$, 分)

指标	时间点	对照组(n = 25)	实验组(n = 25)	t 值	P 值
VAS 评分	术前	7.2 ± 1.1	7.3 ± 1.0	0.263	0.794
	术后 3 d	4.3 ± 0.9	2.1 ± 0.6	8.562	<0.001
	术后 1 月	1.3 ± 0.4	1.2 ± 0.3	0.987	0.329
ODI 指数	术前	38.6 ± 4.5	38.9 ± 4.3	0.221	0.826
	术后 3 d	29.5 ± 4.1	18.3 ± 3.2	9.215	<0.001
	术后 1 月	10.5 ± 2.3	10.2 ± 2.1	0.452	0.653

3.3. 并发症发生率

对照组共出现 5 例并发症, 其中切口感染 1 例、下肢深静脉血栓 1 例、尿潴留 3 例, 总发生率 33.33%; 实验组仅出现 1 例尿潴留, 总发生率 6.67%。实验组并发症发生率低于对照组($\chi^2 = 3.927$, $P = 0.048$), 腰椎间盘突出术后复发(实验组 1, 对照组 1 例)。

Table 3. The comparison of postoperative complications between the two groups [n (%)]
表 3. 两组患者术后并发症发生情况对比[n (%)]

指标	对照组(n = 25)	实验组(n = 25)	χ^2 值	P 值
切口感染	1 (6.67)	0 (0.00)	-	-
下肢深静脉血栓	1 (6.67)	0 (0.00)	-	-
尿潴留	3 (20.00)	1 (6.67)	-	-
总发生率	5 (33.33)	1 (6.67)	3.927	0.048

4. 讨论

腰椎间盘突出症(LDH)的微创治疗已迈入精准化时代,经皮脊柱内镜(PELD)技术的成熟为患者提供了创伤更小、疗效更优的治疗选择,但围手术期管理的滞后往往成为制约康复效果的“瓶颈”。加速康复外科(ERAS)理念以“减少应激、促进康复”为核心,通过整合多学科资源对围手术期流程进行系统性优化,其在 PELD 治疗 LDH 中的应用价值,本质上是实现了“微创技术”与“精细化管理”的有机融合,本研究结果从康复进程、疼痛控制及安全性三个核心维度,充分印证了这一融合的显著临床成效。从康复进程指标统计结果分析(表 1),实验组术后下床活动时间与住院时长均较对照组大幅缩短,这一结果并非单一措施的孤立作用,而是 ERAS 全流程优化的协同效应[6]。术前阶段,ERAS 多学科团队的全面评估患者基础疾病状况,避免因基础疾病控制不佳导致的康复延迟;同时,通过缩短术前禁食禁水时间并给予针对性营养支持,有效维持了患者术中及术后的能量储备,减少了低血糖与电解质紊乱的发生风险,为早期康复奠定了坚实的生理基础[7]。术中采用的“全身麻醉 + 局部浸润麻醉”联合模式,相较于单纯全身麻醉,能有效减少全身麻醉的药物用量,从而提升患者术后苏醒质量。联合麻醉方案通过降低全麻药物剂量,减轻了对中枢神经系统及循环系统的抑制作用;同时,局部麻醉药物对中枢及循环功能影响较小,且凭借其长效镇痛特性,可显著延缓术区术后疼痛发生时间,因此,该联合模式不仅使患者在术后拥有更为舒适的主观体验,还能促进术后意识与躯体活动能力更快恢复[2]。术后早期进食与康复训练的有机结合是加速康复的关键环节;早期进食可促进胃肠蠕动恢复,减少胃肠功能紊乱及相关的并发症;而床上直腿抬高训练与早期下床活动则能有效预防下肢深静脉血栓,同时通过对腰背肌的适度功能性刺激,防止肌肉废用性萎缩,打破“疼痛 - 制动 - 肌肉萎缩 - 疼痛加重”的恶性循环[8]。相较于对照组术后 24 h 被动卧床的传统模式,实验组的早期康复干预更符合人体生理修复规律,成功实现了“以康复为导向”的围手术期管理转型。疼痛控制是 ERAS 方案的核心环节之一,本研究(表 2)分析证明实验组术后 3 d VAS 评分显著低于对照组,这一优势得益于阶梯镇痛方案的精准实施。传统“按需镇痛”模式存在镇痛不及时、药物用量波动大等弊端,易导致患者因疼痛剧烈而拒绝活动,进而延缓康复进程。而 ERAS 体系中的阶梯镇痛方案遵循“预防为主、分层干预”的原则,术后即刻给予静脉镇痛药物快速控制疼痛峰值,后续通过口服药物维持镇痛效果,根据 VAS 评分动态调整用药剂量与频次,必要时临时加用曲马多缓解疼痛,该模式既避免了单一药物大剂量使用导致的不良反应,又保证了镇痛效果的持续性与稳定性[9]。疼痛的有效控制直接提升了患者的康复意愿,使患者更主动地配合早期康复训练,形成“有效镇痛 - 主动康复 - 功能快速恢复”的良性循环,这也是实验组康复进程显著加速的重要原因。(表 3)统计分析并发症发生率的降低是 ERAS 方案安全性的直接体现。对照组中较高的尿潴留发生率与术后长期卧床、疼痛刺激导致的膀胱功能紊乱相关,而实验组通过早期下床活动、精准疼痛控制及术前盆底肌功能指导,有效改善了膀胱肌排尿功能,显著降低了尿潴留的发生风险[10][11]。切口感染的预防则得益于术中严格

的无菌操作、微创技术带来的小切口优势及术后湿性敷料的应用,有效避免了传统大切口易出现的渗液、感染等问题。下肢深静脉血栓的预防核心在于打破“血流缓慢、血管损伤、血液高凝”三要素,实验组通过早期下床活动有效促进了下肢血液循环,配合术中低温保护与术后个体化补液方案,降低了血液高凝状态,从而显著减少了血栓形成风险[12]。

5. 总结

本研究以 50 例 LDH 患者为研究对象,系统探讨 ERAS 理念在 PELD 围手术期管理中的应用价值,结果明确证实 ERAS 优化方案可显著改善患者康复结局。与常规围手术期管理相比,ERAS 方案通过术前多学科评估与健康宣教、术中精准麻醉与微创操作、术后阶梯镇痛与早期康复训练的全流程闭环干预,实现了术后下床活动时间与住院时长的缩短,有效减轻了术后疼痛程度,降低并发症发生率,促进患者康复,充分体现了“微创 + 康复”协同发展的临床优势[12]。该方案打破了传统围手术期管理的固有模式,成功将“以疾病为中心”诊疗理念转变为“以患者为中心”的精细化管理模式,通过多学科协作实现了围术期诊疗流程的优化升级,不仅提升了治疗效果,还减少了医疗资源消耗,符合现代医学“高效、安全、经济”的发展趋势,具有重要的临床推广价值。

基金项目

深圳市宝安区医疗卫生科研项目(项目编号: 2024JD074)。

参考文献

- [1] 邹娇,包利红,张丽平. 加速康复外科理念下中西医结合护理在腰椎间盘突出症围手术期中的应用现状[J]. 中国疗养医学, 2025, 34(8): 82-86.
- [2] 陈敏. 基于加速康复外科理念的多学科合作团队协作护理在腰椎间盘突出症患者围术期护理中的应用效果分析[J]. 中国社区医师, 2025, 41(17): 128-130.
- [3] 杨娟,彭莲华,刘冬冬,周振中. 加速康复外科模式对经皮椎间孔镜椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症患者疼痛和生活质量的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2025, 9(8): 120-124.
- [4] Aglio, L.S., Abd-El-Barr, M.M., Orhurhu, V., Kim, G.Y., Zhou, J., Gugino, L.D., *et al.* (2018) Preemptive Analgesia for Postoperative Pain Relief in Thoracolumbosacral Spine Operations: A Double-Blind, Placebo-Controlled Randomized Trial. *Journal of Neurosurgery: Spine*, **29**, 647-653. <https://doi.org/10.3171/2018.5.spine171380>
- [5] 谷绍芬,赵莎莎,傅小兰,吴光明. 加速康复外科理念对腰椎间盘突出症术后疼痛缓解和功能康复的影响分析[J]. 医学信息, 2025, 38(8): 160-162+166.
- [6] 张亚晶,毕然. 加速康复外科理念下多学科团队合作护理对腰椎间盘突出症患者术后康复指标、疼痛程度的影响[J]. 中华养生保健, 2025, 43(3): 155-158+162.
- [7] 阴彦平. 加速外科康复理念对腰椎间盘突出症手术患者的影响探讨[J]. 医学食疗与健康, 2022, 20(16): 196-198.
- [8] 李慧,朱霄霄,蒋利平,严雅兰,张耿标. 基于加速康复外科理念的核心肌群训练对腰椎间盘突出症患者康复效果的影响[J]. 中国当代医药, 2022, 29(3): 183-186.
- [9] 朱达惠,祁丽亚. 基于加速康复外科理念的多学科团队合作应用于腰椎间盘突出症患者的效果[J]. 中西医结合护理(中英文), 2021, 7(6): 103-105.
- [10] 王海霞,郭东旭,王玉华. 加速康复外科理念联合多学科团队合作在腰椎间盘突出症患者围术期护理中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2021, 27(8): 126-128.
- [11] 邱贵兴. 推出系列临床指南/专家共识推动中国骨科加速康复外科发展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(4): 241-244.
- [12] Ljungqvist, O., Scott, M. and Fearon, K.C. (2017) Enhanced Recovery after Surgery: A Review. *JAMA Surgery*, **152**, 292-298. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>