

全身麻醉与硬膜外麻醉在经皮椎间孔镜 腰椎间盘突出术中的临床疗效对比分析

依木然·阿布都克力木, 努尔买买提·艾尼瓦尔

新疆医科大学第六附属医院微创脊柱外科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年6月23日; 录用日期: 2024年7月16日; 发布日期: 2024年7月23日

摘要

目的: 经皮经椎间孔内镜下椎间盘摘除术推荐采用硬膜外麻醉(EA), 但尚未达到满意的疼痛处理。本研究的目的是研究PELD在硬膜外麻醉与全身麻醉(GA)条件下治疗腰椎间盘突出症的临床疗效。方法: 根据纳入标准, 回顾性筛选2022年1月至2023年2月于新疆医科大学第六附属医院行经皮椎间孔内镜下椎间盘摘除手术的87例患者, 根据麻醉方式, 将患者分为两组。两组分别为: 1) 全身麻醉组($n = 52$); 2) 硬膜外麻醉组($n = 35$)。回顾两组患者以下变量: 两组术前一般资料包括: 年龄、性别、病程、身体质量指数、手术节段、合并并发症、吸烟史、既往史、术前VAS评分和术前ODI评分。主要结局指标: 手术满意度、Macnab满意度及VAS评分、术后1、3、7、30天VAS评分和术后1、3、7、30天ODI评分。次要结局指标: 手术时间、术中出血量、术后住院时间和住院总费用。结果: 本研究共纳入87例患者, 比较硬膜外麻醉组和全身麻醉组之间的参数。硬膜外麻醉组35例(年龄 60.45 ± 10.94), 全身麻醉组52例(年龄 61.28 ± 11.77)。1) 术前资料: 术前两组患者的年龄、性别、病程、身体质量指数、高血压、糖尿病、冠心病、神经系统、呼吸系统、内分泌系统、全身性疾病、吸烟史和饮酒史指标进行比较, 差异均无显著性意义($P > 0.05$); 而两组患者手术节段分布的差异有显著性意义($P < 0.05$); 2) 主要结局指标: 硬膜外麻醉组和全身麻醉组的手术满意度、Macnab满意度相比差异均无显著性意义($P > 0.05$); 全身麻醉组术后第1天、3天、1月的腰痛VAS评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($P < 0.05$); 全身麻醉组术后第1天、3天的腰痛ODI评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($P < 0.05$); 3) 次要结局指标: 硬膜外麻醉组手术时间和住院总费用明显低于全身麻醉组, 差异有显著性意义($P < 0.05$)。两组患者术后住院时间比较, 差异均无显著性意义($P > 0.05$)。结论: 结果表明, 全身麻醉组行经皮内镜下椎间盘切除治疗腰椎间盘的短期临床预后更好, 硬膜外麻醉下手术患者的手术时间和住院总费用低于全身麻醉组, 而全身麻醉组和硬膜外麻醉组术后体验感基本一致。

关键词

经皮椎间孔内镜下椎间盘摘除术, 腰椎间盘突出症, 全身麻醉, 硬膜外麻醉, 术后疼痛

Comparative Analysis of the Clinical Effects of General Anesthesia and Intraspinal Anesthesia in Percutaneous Endoscopic Foraminal Disc Removal

Yimuran·Abudukelimu, Nuermaimaiti-Ainiwaer

Minimally Invasive Spine Surgery, The Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Jun. 23rd, 2024; accepted: Jul. 16th, 2024; published: Jul. 23rd, 2024

Abstract

Background: Percutaneous endoscopic discectomy (PELD) intervertebral intervertebral approach is a technique for the treatment of lumbar disc hernia. It is not certain whether general anesthesia or epidural anesthesia (EA) is more suitable for percutaneous transforaminal endoscopic discectomy. **Objective:** Percutaneous epidural (EA) is recommended for endoscopic transforaminal disc, but satisfactory pain management has not been achieved. The purpose of this study is to investigate the clinical efficacy of PELD in the treatment of lumbar intervertebral disc herniation under epidural versus general anesthesia (GA) conditions. **Methods:** According to the inclusion criteria, 106 patients undergoing percutaneous foraminal endoscopic discectomy from January 2023 to 2 May 2023 were retrospectively screened, and the patients were divided into two groups according to the anesthesia method. Two groups were: 1) general anesthesia group (n = 52) and 2) epidural group (n = 35). The following variables were reviewed in both groups: gender, age, body mass index (BMI), operation time, intraoperative bleeding, postoperative day of hospitalization, surgical section, previous basic medical history, duration, smoking history, drinking history, previous operating room, hospital cost, surgery satisfaction, Macnab satisfaction and VAS score (preoperative, 1 day, 3 days, 7 days and January). **Results:** A total of 87 patients were included in this study to compare the parameters between the epidural and general anesthesia group. There were 35 patients in the epidural group (age 49.42 ± 14.63) and 52 patients in the general anesthesia group (age 53.78 ± 14.90). 1) Preoperative data: Age, gender, disease duration, body mass index, hypertension, diabetes, coronary heart disease, nervous system, respiratory system, endocrine system, systemic diseases, smoking history and drinking history of the two groups were not significant ($P > 0.05$); however, the distribution of surgical segments between the two groups was significant ($P < 0.05$). 2) Postoperative data: operation time, intraoperative blood loss, postoperative hospital stay, surgical satisfaction and Macnab satisfaction were not significant ($P > 0.05$), the total hospitalization cost of epidural group was significantly lower than that of general anesthesia group, and the difference was significant ($P < 0.05$). 3) VAS score: No difference in VAS scores between the two groups ($P > 0.05$); patients in the epidural group had lower VAS scores on days 3, 7, and January than that of the general anesthesia group, the difference was significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** The results showed that the clinical effect of percutaneous endoscopic lumbar discectomy under epidural anesthesia or general anesthesia was basically consistent, and the overall hospitalization cost and VAS scores of postoperative days 3, 7 and January of the patients under epidural anesthesia were lower than those of the general anesthesia group, and the hospital stay and operation time were shorter.

Keywords

Percutaneous Endoscopic Foraminal Disc, Lumbar Disc Herniation, General Anesthesia, Epidural Anesthesia, Postoperative Pain

Copyright © 2024 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, Lumbar disc herniation)被认为是引起腰痛和坐骨神经痛的主要原因[1]。当保守治疗无效时,手术治疗成为缓解疼痛和恢复功能的最终选择[2]。经皮内镜下腰椎间盘突出术(Percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)是治疗腰椎间盘突出症的标准技术。在 20 世纪 90 年代末,经皮内镜下腰椎间盘突出术开始越来越受欢迎[3]。它在疗效方面具有手术创伤小、恢复快、疗效确切,损伤神经根的并发症较低、出血少、切口小及住院时间短等优点。相比传统开放手术,PELD 的皮肤切口通常不足 1 cm,如同一个花生粒大小,极大地减少了对周围组织的损伤。其次,恢复快也是 PELD 的一大优势。由于创伤小、出血少(一般不超过 20 ml),术后患者疼痛程度较低,恢复时间明显缩短。有数据显示,部分患者术后 3~4 小时即可下地活动,并在支具保护下逐渐增加活动量,大约 1 个月后就能回归正常的工作和生活。[4]。

全身麻醉(General anesthesia, GA)和硬膜外麻醉(Epidural anesthesia, EA)在各种内镜手术中常用[5] [6],既往研究报道多数临床医师采用全身麻醉,以期取得舒适良好的麻醉效果。虽然接受全身麻醉治疗的患者不能感到疼痛,但他们是无意识的,不能感知神经损伤[7]。部分患者接受治疗硬膜外麻醉不能忍受手术过程中的疼痛[8]。脊髓神经功能监测可为避免一般的神经损伤提供保护麻醉[9]-[11]。然而,额外的设备、人员和医疗费用限制了该技术的普及[12]。近年来硬膜外麻醉已被推荐在经皮内镜下腰椎间盘突出术中,以避免神经损伤,因为它允许外科医生根据患者的及时反馈来确定神经根是否受到损伤[9] [13]。如何更好地管理经皮经椎间孔内镜下椎间盘切除术期间的疼痛已经成为脊柱外科医生面临的一个主要临床问题。

据我们所知,很少有研究检测经皮经椎间孔内镜下椎间盘切除术对硬膜外麻醉或全身麻醉的疗效。因此,我们进行了一项回顾性对照研究,比较使用硬膜外麻醉和全身麻醉治疗经皮经椎间孔内镜下椎间盘切除术患者的临床疗效。

2. 对象和方法

2.1. 设计

回顾性对比试验。

2.2. 时间及地点

试验于 2022 年 01 月至 2023 年 02 月在新疆医科大学第六附属医院脊柱外科完成。

2.3. 纳入标准

1) 选取新疆医科大学第六附属医院微创脊柱外科 2022 年 01 月至 2023 年 02 月收住院接受经皮椎间

孔内镜下椎间盘摘除术。2) 单节段腰椎间盘突出患者, 其临床症状和体征与影像学结果一致。3) 年龄 ≥ 50 岁。4) 经麻醉师评估后, 可耐受全身麻醉者。5) 数据及随访结果完整。6) 通过经新疆医科大学第六附属医院伦理委员会审核。所有研究对象已签署知情同意书。

2.4. 排除标准

1) 退行性脊柱侧弯需要手术治疗患者。2) 椎体滑脱或不稳定的节段需要进行融合手术。3) 其他脊柱疾病, 如强直性脊柱炎、脊柱肿瘤、结核病等。4) 有腰椎手术史患者。手术器械详见表 1。

Table 1. Complete set of surgical instruments for vertebroplasty

表 1. 一次性射频等离子手术电极具体信息

器械名称	一次性射频等离子手术电极(刀头)
型号	G21S21
规格	03
生产批号	22922053
注册证号	京械注准 20172011018
生产企业	北京杰西慧中科技股份有限公司
结构及组成	手术电极(刀头)由工作端的双极等离子刀头, 刀杆, 绝缘手柄和引线(患者电缆)组成
适用范围	与射频等离子手术主机配合使用, 用于外科手术的软组织解剖, 切除, 消融, 止血和干燥

2.5. 手术及麻醉方法

2.5.1. 术前准备

经皮椎间孔内镜下椎间盘摘除术治疗前均行 X 射线、CT、MRI、常规血常规、肝肾功等检查及评估患者病情。

2.5.2. 麻醉方案

两组患者均于麻醉前, 在患者上肢建立静脉通路, 监测呼吸、血压、心率等生命体征。

1) 硬膜外麻醉组: 患者取左侧卧位, 低头、弯腰、抱健侧腿, 以 L2-3 间隙为穿刺点, 穿刺到硬膜外腔成功后, 向头端置入硬膜外导管, 确认位置后, 固定导管。首剂给予 0.33% 的罗哌卡因(瑞阳制药有限公司, 国药准字 H20183152, 规格: 10 ml: 100 mg) 5 mL, 观察 5 min, 患者出现麻醉平面, 且无局麻药中毒或异常广泛阻滞等不良反应后, 硬膜外导管追加 0.33% 的罗哌卡因 10 mL, 直至麻醉平面达到 T8 水平, 效果完善, 开始手术。术中视情况间断追加 0.33% 的罗哌卡因。

2) 全身麻醉组: 行快速诱导气管插管下全身麻醉, 先给患者进行面罩供氧, 静脉给予以下药物: 舒芬太尼 0.3 $\mu\text{g/kg}$ (5 mg, 宜昌人福药业有限责任公司, 国药准字 H20030200), 丙泊酚为 2.5 mg/kg (50 ml: 0.5 g, 四川国瑞药业有限责任公司, 国药准字 H20030114), 罗库溴铵 0.7 mg/kg (100 ml, 四川科伦药业股份有限公司, 国药准字 H51021156)。药物起效后, 行气管插管, 确认导管位置后, 固定好导管, 行机械通气。术中麻醉维持以静脉泵注丙泊酚及吸入七氟烷麻醉(根据麻醉深度调整用药剂量), 根据情况间断追加舒芬太尼及罗库溴铵。

2.5.3. 经皮椎间孔内镜下椎间盘摘除手术方案

患者麻醉生效后, 患者取俯卧位, 透视定位腰部责任阶段间隙, 用记号笔于棘突上划竖线, 髂棘上腰部责任阶段间隙旁开 8 cm 处为穿刺点, 常规消毒铺巾, 先用穿刺针外展及头倾角度逐渐刺入, 分别定位在责任阶段间隙下一节腰椎上关节突尖端, 再次透视确认穿刺针外展, 头倾角度位置, 位置满意, 顺

导丝逐套管逐级扩张固定, 透视套管前端正位于椎弓根连线, 正位为责任阶段椎弓根内侧壁, 侧位于椎弓根基底部处推间盘后缘, 工作通道滑动方式固定在椎间孔内, 用环钻分别进行两个腰椎上关节突进行成形, 使用环钻切除两个腰椎关节突腹侧, 减压侧隐窝, 内镜下使用射频消融刀头进行止血, 用射频消融刀头对纤维环进行成形, 转动工作通道, 枪钳进行清理及减压周围组织及部分关节突骨性组织, 可见脱出的髓核组织, 分别用髓核钳摘除责任阶段椎间盘脱出髓核组织, 切除部分后纵韧带和突出推间盘组织, 切除组织送病检, 用射频消融刀头对残留椎间盘进行消融, 再次探查可见走行神经根, 神经根明显松解, 再次探查严格止血, 冲洗后, 清点无误后, 逐层缝合手术切口, 筋膜及皮下、皮肤使用可吸收线缝合, 切口敷料包扎固定, 及时记录手术时间和术中出血量等相应指标。

2.6. 术后处理

1) 术后严格卧床休息, 心电监护、指脉氧监测、氧气吸入, 密观患者病情变化, 轴线翻身, 避免坠床, 积极活动双下肢, 避免深静脉血栓形成。2) 定期复查血常规、肝肾功能及凝血功能检查, 监测患者内环境变化。3) 术后根据患者恢复情况决定下地时间, 指导患者下地活动注意事项。4) 术后定期换药并观察手术切口恢复情况。根据切口愈合情况术后第 7 天常规拆线, 感染和血肿切口等完全愈合后拆线出院。5) 所有患者在术后 2 h 内常规给予 5%葡萄糖注射液(500 mL: 25 mg, 四川科伦药业股份有限公司) + 乳酸钠林格注射液(500 mL, 新疆华世丹药业股份有限公司)补充血容量、维持电解质平衡。如患者术后感术区疼痛不适, 予以依托考昔片(成都苑东生物制药股份有限公司, 国药准字 H20193304)口服, 必要时予以 0.9%氯化钠注射液(100 ml, 四川科伦药业股份有限公司, 国药准字 H51021156) + 帕瑞昔布钠(20 mg, 湖南科伦制药有限公司, 国药准字 H20173309)静滴缓解术区疼痛。

2.7. 临床术前资料收集

年龄、性别、病程、身体质量指数、手术节段、合并并发症、吸烟史、既往史、术前 VAS 评分和术前 ODI 评分。

2.8. 观察指标

1) **主要结局指标:** 手术满意度、Macnab 满意度及 VAS 评分、术后 1、3、7、30 天 VAS 评分和术后 1、3、7、30 天 ODI 评分。

2) **次要结局指标:** 手术时间、术后住院时间和住院总费用。

2.9. 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。定量数据用平均 $\pm$ 标准差($X \pm S$)描述, 定性数据用病例数表示。定量数据的比较采用独立样本 t 检验。对于不符合 t 检验条件的情况, 采用秩和检验。定性资料的比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$, 视为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 参与者数量分析

纳入经皮椎间孔内镜下椎间盘摘除术患者 87 例, 根据麻醉方式将其分成 2 组, 全身麻醉组 52 例, 硬膜外麻醉组 35 例, 全部进入结果分析, 无脱落数据。

3.2. 试验流程图

两组分组流程图见图 1。

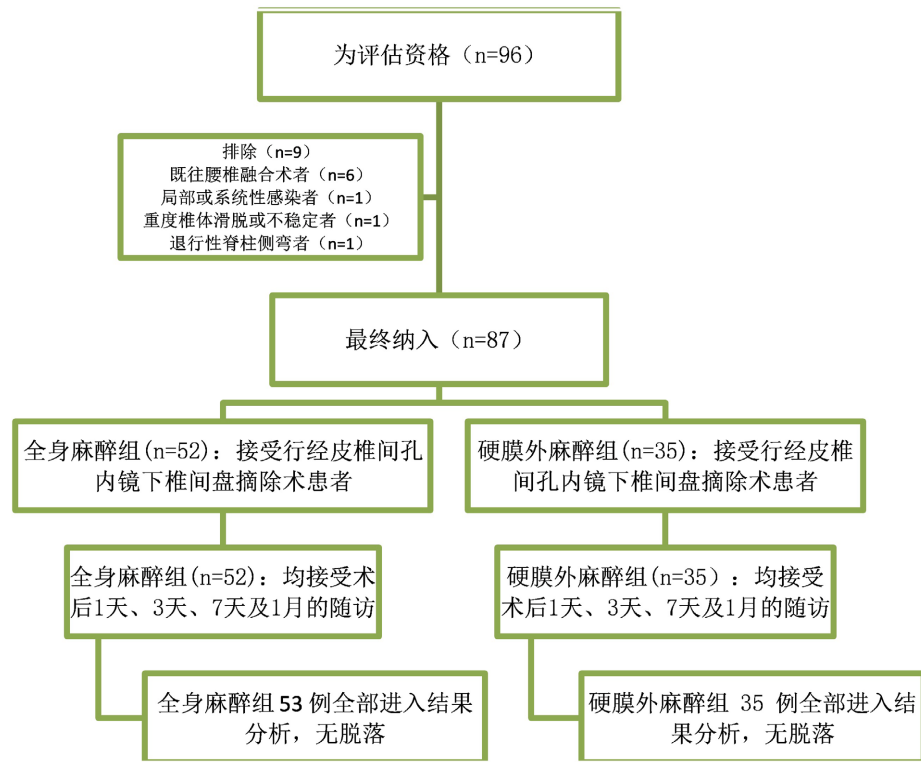


Figure 1. Flow chart of patient assignment
图 1. 试验分组流程图

3.3. 两组患者术前一般资料

术前两组患者的年龄、性别、病程、身体质量指数、高血压、糖尿病、冠心病、神经系统、呼吸系统、内分泌系统、全身性疾病、吸烟史和饮酒史指标进行比较, 差异均无显著性意义($P > 0.05$); 而两组患者手术节段分布的差异有显著性意义($t = 9.907, P < 0.05$), 见表 2。

Table 2. Comparison of the preoperative general data between the two groups
表 2. 两组术前一般资料比较

指标	硬膜外麻醉组(n = 35)	全身麻醉组(n = 52)	t/χ^2	P
年龄, 岁	60.45 ± 10.94	61.28 ± 11.77	-0.332	0.741
性别(男/女)	21/14	35/17	0.487	0.485
病程, 月	24.07 ± 46.74	9.19 ± 25.46	1.914	0.092
身体质量指数(kg/m ²)	25.35 ± 3.40	25.62 ± 3.07	-0.389	0.698
手术节段			9.907	0.019
L2-3	1	0	/	/
L3-4	0	11	/	/
L4-5	19	25	/	/
L5-S1	15	16	/	/
合并并发症			/	/
高血压	10/35	18/52	0.350	0.554

续表

糖尿病	4/35	11/52	1.387	0.239
冠心病	1/35	8/52	3.540	0.060
神经系统疾病	0/35	3/52	2.091	0.148
呼吸系统疾病	0/35	1/52	0.681	0.409
内分泌系统疾病	0/35	4/52	2.822	0.093
全身性疾病	1/35	0/52	1.503	0.220
吸烟史	3/35	13/52	3.762	0.052
饮酒史	6/35	9/52	0.000	0.984

3.4. 两组手术满意度、Macnab 满意度比较

硬膜外麻醉组和全身麻醉组的手术满意度、Macnab 满意度相比差异均无显著性意义($t = 1.689, 5.660, P > 0.05$), 见表 3, 表 6 及图 3。

Table 3. Comparison of surgical satisfaction and Macnab satisfaction in the two groups

表 3. 两组患者手术满意度和 Macnab 满意度比较

指标	硬膜外麻醉组(n = 35)	全身麻醉组(n = 52)	χ^2	P
手术满意度			1.689	0.430
满意	25/35	34/52	/	/
一般	8/35	17/52	/	/
不太满意	2/35	1/52	/	/
Macnab 满意度			5.660	0.129
优秀	13/35	30/52	/	/
良好	14/35	16/52	/	/
一般	4/35	5/52	/	/
较差	4/35	1/52	/	/

3.5. 两组术前和术后腰痛 VAS、ODI 评分比较

硬膜外麻醉组和全身麻醉组术前腰痛 VAS 评分和腰痛 ODI 评分相比差异均无显著性意义($\chi^2 = -0.397, 0.608, P > 0.05$); 全身麻醉组术后第 1 天、3 天、1 月的腰痛 VAS 评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($\chi^2 = 2.096, 3.181, 3.198, P < 0.05$); 全身麻醉组术后第 1 天、3 天的腰痛 ODI 评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($\chi^2 = 2.398, 2.175, P < 0.05$); 硬膜外麻醉组和全身麻醉组术后第 7 天腰痛 VAS 评分和术后第 7 天、1 月腰痛 ODI 评分相比差异均无显著性意义($\chi^2 = 0.612, 0.070, 0.925, P > 0.05$), 见表 4 及图 2。上述数据结果提示全身麻醉组有更好的短期预后。

Table 4. Comparison of preoperative and postoperative VAS scores between the two groups

表 4. 两组患者术前及术后腰痛 VAS 和 ODI 评分比较

	随访时间	硬膜外麻醉组	全身麻醉组	t	P
腰部 VAS 评分	术前	6.05 ± 2.24	6.26 ± 2.56	-0.397	0.693
	术后第 1 天	4.45 ± 1.46	3.80 ± 1.38	2.096	0.039
	术后第 3 天	3.82 ± 1.22	2.86 ± 1.48	3.181	0.002

续表

腰部 ODI 评分	术后第 7 天	2.91 ± 1.50	2.73 ± 1.73	0.509	0.612
	术后第 1 月	2.57 ± 1.89	1.38 ± 1.54	3.198	0.002
	术前	69.14 ± 8.58	67.84 ± 10.45	0.608	0.545
	术后第 1 天	36.94 ± 12.32	30.26 ± 12.99	2.398	0.019
	术后第 3 天	26.40 ± 9.77	21.71 ± 9.91	2.175	0.032
	术后第 7 天	23.80 ± 8.27	20.44 ± 8.44	1.834	0.070
	术后第 1 月	16.74 ± 8.46	16.57 ± 7.70	0.095	0.925

图注: *代表 $P < 0.05$, ***代表 $P < 0.01$ 。

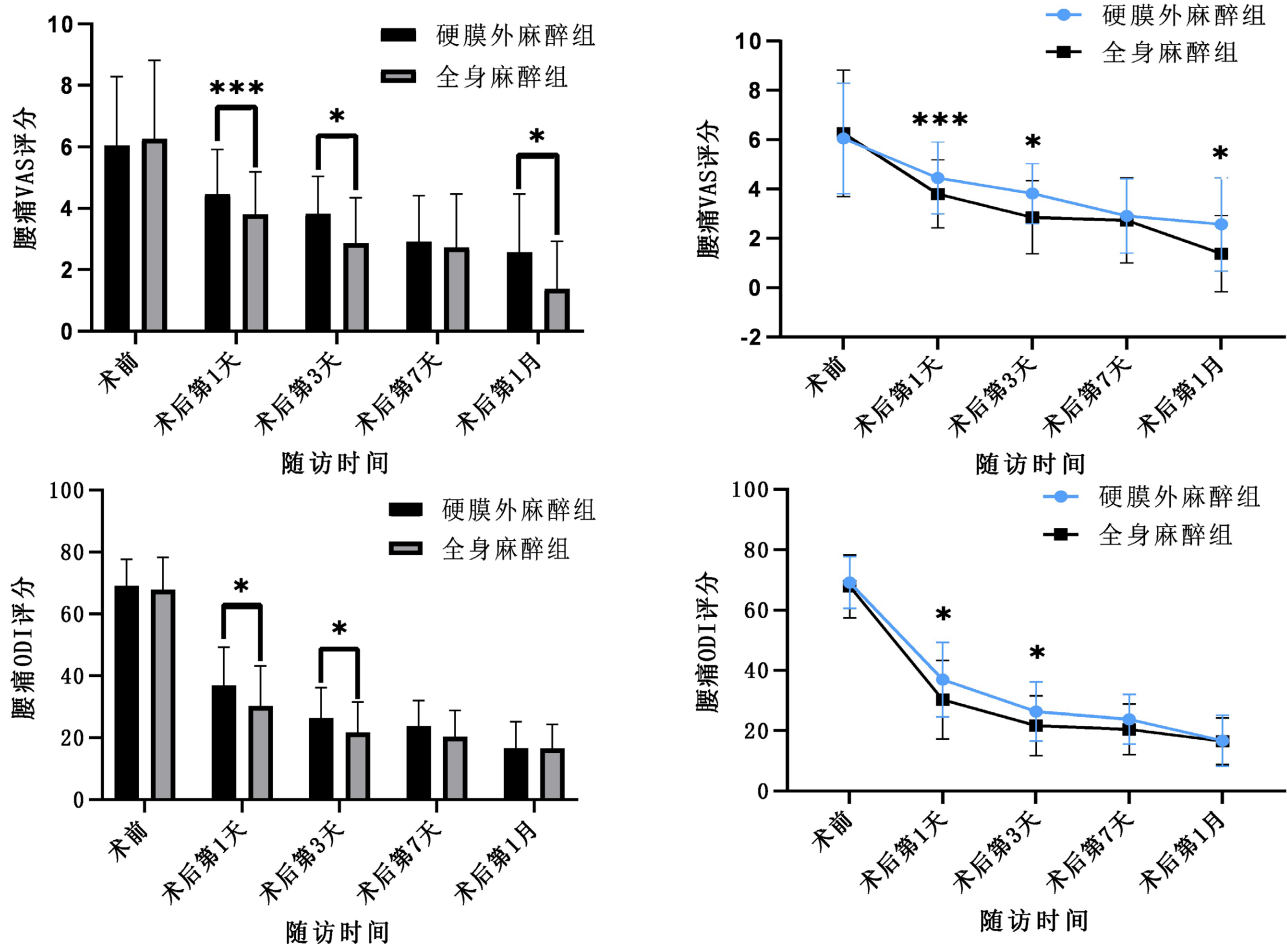


Figure 2. Comparison of the postoperative VAS scores between the two patient groups

图 2. 两组患者术后 VAS 评分比较柱状图和折线图

3.6. 次要结局指标比较

硬膜外麻醉组手术时间和住院总费用明显低于全身麻醉组, 差异有显著性意义($\chi^2 = -4.241, -2.184, P < 0.05$)。两组患者术中出血量和术后住院时间比较, 差异均无显著性意义($\chi^2 = -0.724, -1.028, P > 0.05$), 见表 5、表 6 及图 3。

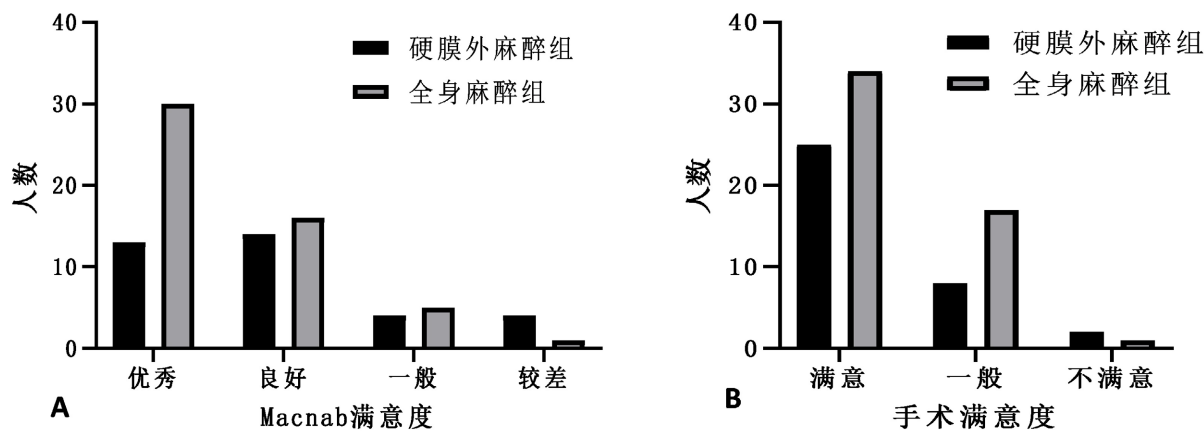
Table 5. Comparison of the secondary outcome measures
表 5. 次要结局指标比较

指标	硬膜外麻醉组(n = 35)	全身麻醉组(n = 52)	t/χ^2	P
手术时间(min)	49.57 ± 15.64	73.07 ± 30.13	-4.241	0.000
术后住院时间(天)	7.00 ± 3.61	7.09 ± 4.20	-1.028	0.307
住院总费用(元)	21807.45 ± 2227.45	23483.02 ± 4149.50	-2.184	0.032

Table 6. Detailed distribution of surgical satisfaction and Macnab satisfaction in the two groups
表 6. 两组患者各手术节段手术满意度及 Macnab 满意度详细分布情况

手术满意度	n	硬膜外麻醉组(n = 35)					n	全身麻醉组(n = 52)				
		L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1		L1-2	L2-3	L3-4	L4-5	L5-S1
满意	25	0	1	0	14	10	34	0	0	6	17	11
一般	8	0	0	0	4	4	17	0	0	5	7	5
不满意	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
Macnab 满意度	n						n					
优秀	13	0	1	0	5	7	30	0	0	7	12	11
良好	14	0	0	0	9	5	16	0	0	3	10	3
一般	4	0	0	0	3	1	5	0	0	1	3	1
较差	4	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	1

表注：两组患者中 L1-2 间隙未进行手术治疗，L4-5 及 L5-S1 腰椎间盘突出占本次研究的 85%。



图注：(A) 全身麻醉组 Macnab 满意度高于硬膜外麻醉组，相比差异均无显著性意义(P > 0.05)；(B) 全身麻醉组手术满意度高于硬膜外麻醉组，相比差异均无显著性意义(P > 0.05)。

Figure 3. Comparison of postoperative surgical satisfaction and Macnab satisfaction in the two groups
图 3. 两组患者术后手术满意度和 Macnab 满意度比较

4. 讨论

4.1. 证据总结

腰椎间盘突出症是一种常见的背部疾病，常表现为部分椎间盘向周围间隙破裂，疝出的组织通过炎症压迫和刺激附近的神经，引起腰痛或坐骨神经痛、下肢麻木和无力[14] [15]。据统计，腰椎间盘突出症

的总体患病率约占美国和欧洲人口的 1%~3% [16] [17], 在中国一个省为 7.62%。当保守治疗失败, 病情进展时, 可能需要手术[18]。经皮经椎间孔内镜下椎间盘切除术是一种微创的腰椎间盘突出症技术, 在疗效方面可与开放手术和显微内镜下腰椎间盘突出术相媲美, 既往研究显示, 患者接受 PTED 手术前, 腰痛和下肢痛的 VAS 评分分别高达 6.98 分和 8.19 分。然而, 术后仅 1 天, 这些评分就显著下降至 3.21 分和 2.83 分。随着时间的推移, 疼痛进一步缓解, 术后 1 个月时分别为 2.06 分和 2.45 分, 而到了术后 3 个月, 评分更是降低至 1.64 分和 1.92 分。这些数据明确显示了 PTED 手术在快速、有效地减轻患者疼痛方面的优势[18] [19]。同时, 它具有切口小、出血少、术后恢复快、能早起床等优点[11] [20] [21]。临床上经皮经椎间孔内镜下椎间盘切除术常用硬膜外麻醉和全身麻醉, 但是硬膜外麻醉和全身麻醉治疗经皮内镜下腰椎间盘突出术患者的可行性、安全性和有效性仍存在争议。因此, 我们进行一项回顾性队列研究, 评价哪种类型的麻醉有更好的临床结果。

虽然全身麻醉可提供完美的镇痛效果, 但由于患者的意识昏迷, 很难发现神经根是否受到损伤[7] [9] [10]。近年来, 硬膜外麻醉在腰椎手术中以有效、可靠、快速为特点成功替代了全身麻醉[22]。为了尽量减少经皮内镜下腰椎间盘突出术期间神经根损伤的风险, 需要保持患者的意识和部分运动功能, 以便手术医生在操作过程中与患者进行沟通[6]。因此, 多数临床医生更倾向于硬膜外麻醉下进行经皮内镜下腰椎间盘突出术, 而且硬膜外麻醉在保持患者清醒的同时具有良好的镇痛效果, 目前已成为经皮内镜下腰椎间盘突出术新的麻醉选择[23]。

目前经皮内镜下腰椎间盘突出术的麻醉方式可选择硬膜外麻醉、静脉麻醉和全身麻醉等[24]。本研究回顾性分析比较全身麻醉和硬膜外麻醉下经皮内镜下腰椎间盘突出术治疗腰椎间盘突出症的疗效, 结果表明, 全身麻醉比硬膜外麻醉在短期可获得比较满意的止痛效果, 但是硬膜外麻醉组在缩短手术时间和降低住院总费用方面更具优势, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。这与 WU[25]和 CHEN 等[5]的研究结果不一致。此外, 硬膜外麻醉组和全身麻醉组术前腰痛 VAS 评分和腰痛 ODI 评分相比差异均无显著性意义($P > 0.05$); 全身麻醉组术后第 1 天、3 天、1 月的腰痛 VAS 评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($P < 0.05$); 全身麻醉组术后第 1 天、3 天的腰痛 ODI 评分明显低于硬膜外麻醉组, 差异有显著性意义($P < 0.05$); 硬膜外麻醉组和全身麻醉组术后第 7 天腰痛 VAS 评分和术后第 7 天、1 月腰痛 ODI 评分相比差异均无显著性意义($P > 0.05$), 上述数据结果提示全身麻醉组有更好的短期预后。本研究结果与 WU 等[25]研究结果基本不一致。与硬膜外麻醉组相比, 全身麻醉组的手术时间更长, 两组间的差异仅为 24 分钟, 如果我们仔细计算全身麻醉准备时间、气管插管时间及复苏观察时间, 全身麻醉组的时长远远超过硬膜外麻醉组。郑筱亭[26]研究报道, 全身麻醉可以更好的减少术中负面影响、术中血流动力学稳定、安全、舒适等优点, 但是增加手术费用问题。硬膜外麻醉手术具有患者意识清醒、费用低、恢复快及可避免全身麻醉相关风险等优势, 但有术中疼痛有时难以控制等问题, 因此这两种麻醉方式安全性和疗效方面无差异。这与我们本次的研究结果基本一致。吴从俊[24]表明, 非全身麻醉方式很大程度上提升了镇痛效果, 患者再手术意愿强, 未来有望成为脊柱外科医师和麻醉医师、患者首选麻醉方案。Talgat Kerimbayev [27]报道, 虽然硬膜外麻醉组的并发症发生率都明显优于全身麻醉组, 但是手术满意度和临床疗效来看, 全身麻醉组明显优于硬膜外麻醉组, 这与本研究结果基本一致。Wu 等[25]对比了局部麻醉和全身麻醉下经皮内窥镜下椎间孔入路椎间盘切除术, 结果提示局部麻醉组手术时长和住院总费用均低于全身麻醉组, 这与本研究结果基本一致, 但是两组长期预后相似, 而全射麻醉组的短期预后更好。这与本研究结果不一致。一项单中心回顾性分析[28]发现, 使用硬膜外麻醉的经皮内镜下腰椎间盘突出术患者的神经根损伤发生率为 1.2%。另一项研究[29]报告神经根损伤的发生率为 8.6%。一项研究[30]报道, 10 例在接受全身麻醉的患者中, 2 例出现短暂性运动无力, 3 例出现下肢麻木, 1 例出现马尾神经综合征。

4.2. 文章的局限性

1) 本次试验是回顾性研究, 因此可能会出现数据资料的丢失或者未能及时将数据记录下来的可能性, 会对结果产生偏倚, 但是作者所属的研究团队都严格认真地记录了各组术后指标, 使实验数据最大程度上的保持完整性; 2) 纳入的样本量相对较小, 统计学效能不足, 报告偏倚; 3) 评价指标有限, 未纳入更多的指标进行分析; 4) 手术者不是同一个医生, 所以手术过程不可能是完全一致; 5) 未进行长期的随访; 6) 由于选择何种麻醉方式目前仍然有争议, 此次研究的结果需要更进一步的、多中心, 前瞻性研究来进一步阐明。

4.3. 对未来研究启示

文章对经皮经椎间孔内镜下椎间盘摘除手术主要麻醉方式的临床效果进行了回顾与总结, 本篇回顾性研究结果发现, 从临床有效率方面来看, 全身麻醉组的临床效果较为显著, 短期术后腰痛 VAS 评分和 ODI 评分明显低于硬膜外麻醉组, 但次要结局指标方面来看, 硬膜外麻醉组手术时间和住院总费用明显低于全身麻醉组, 该结果为临床工作者在治疗腰椎间盘突出症时选择何种麻醉方式提供了一定的理论借鉴。

4.4. 结论

综上所述, 全身麻醉组行经皮内镜下椎间盘切除治疗腰椎间盘的短期临床预后更好, 硬膜外麻醉下手术患者的手术时间和住院总费用低于全身麻醉组, 而全身麻醉组和硬膜外麻醉组术后体验感基本一致。

致 谢

感谢新疆医科大学第六附属医院微创脊柱外科的全体医护人员, 感谢努尔买买提·艾尼瓦尔医师的指导。

作者贡献

依木然·阿布都克力木进行文章的构思与设计, 文献、数据的整理与分析, 文章撰写和修订; 依木然·阿布都克力木, 负责文章的质量控制及审校; 依木然·阿布都克力木进行统计学处理; 努尔买买提·艾尼瓦尔负责研究的实施和数据的收集; 依木然·阿布都克力进行研究的可行性分析, 对文章整体负责, 监督管理。

利益冲突

文章的全部作者声明, 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突。

生物统计学声明

该文统计学方法已经新疆医科大学生物统计学专家审核。

参考文献

- [1] Yu, H., Zhou, Z., Lei, X., Liu, H., Fan, G. and He, S. (2019) Mixed Reality-Based Preoperative Planning for Training of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy: A Feasibility Study. *World Neurosurgery*, **129**, e767-e775. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.06.020>
- [2] Burkhardt, B.W., Grimm, M., Schwerdtfeger, K. and Oertel, J.M. (2019) The Microsurgical Treatment of Lumbar Disc Herniation. *Spine*, **44**, 1426-1434. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000003113>
- [3] Gibson, J.N.A., Cowie, J.G. and Ipreburg, M. (2012) Transforaminal Endoscopic Spinal Surgery: The Future 'Gold

- Standard' for Discectomy?—A Review. *The Surgeon*, **10**, 290-296. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2012.05.001>
- [4] Depauw, P.R.A.M., Gadjradj, P.S., Soria van Hoeve, J.S. and Harhangi, B.S. (2018) How I Do It: Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy for Lumbar Disk Herniation. *Acta Neurochirurgica*, **160**, 2473-2477. <https://doi.org/10.1007/s00701-018-3723-5>
 - [5] Shen, C., Tsou, H., Chen, H., Tsai, C., Chao, S., Kao, T., et al. (2011) Endoscopic Discectomy of L5-S1 Disc Herniation via an Interlaminar Approach: Prospective Controlled Study under Local and General Anesthesia. *Surgical Neurology International*, **2**, 93.
 - [6] Sairyo, K., Egawa, H., Matsuura, T., Takahashi, M., Higashino, K., Sakai, T., et al. (2014) State of the Art: Transforaminal Approach for Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy under Local Anesthesia. *The Journal of Medical Investigation*, **61**, 217-225. <https://doi.org/10.2152/jmi.61.217>
 - [7] Ye, X., Wang, S., Wu, A., Xie, L., Wang, X., Chen, J., et al. (2020) Comparison of the Effects of General and Local Anesthesia in Lumbar Interlaminar Endoscopic Surgery. *Annals of Palliative Medicine*, **9**, 1103-1108. <https://doi.org/10.21037/apm-20-623>
 - [8] Hu, B., Li, L., Wang, H., Ma, T., Fu, Z., Kang, X., et al. (2022) Determining the Minimum Effective Concentration of Ropivacaine in Epidural Anesthesia for Tolerable Pain in Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy to Avoid Nerve Injury: A Double-Blind Study Using a Biased-Coin Design. *Drug Design, Development and Therapy*, **16**, 315-323. <https://doi.org/10.2147/dddt.s334605>
 - [9] Wu, K., Zhao, Y., Feng, Z., Hu, X., Chen, Z. and Wang, Y. (2020) Stepwise Local Anesthesia for Percutaneous Endoscopic Interlaminar Discectomy: Technique Strategy and Clinical Outcomes. *World Neurosurgery*, **134**, e346-e352. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.10.061>
 - [10] Gu, G. (2018) Comparison of 3 Anesthetic Methods for Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy: A Prospective Study. *Pain Physician*, **21**, E347-E353. <https://doi.org/10.36076/ppj.2018.4.e347>
 - [11] Wang, H., Gao, Y., Ji, L. and Bai, W. (2018) Soleus Muscle H-Reflex Monitoring in Endoscopic Surgery under General Anesthesia Percutaneous Interlaminar Approach. *Experimental and Therapeutic Medicine*, **15**, 4409-4413. <https://doi.org/10.3892/etm.2018.5979>
 - [12] Hu, B., Wang, H., Ma, T., Fu, Z. and Feng, Z. (2021) Effect Analysis of Epidural Anesthesia with 0.4% Ropivacaine in Transforaminal Endoscopic Surgery. *Journal of Healthcare Engineering*, **2021**, Article 2929843. <https://doi.org/10.1155/2021/2929843>
 - [13] Zhu, Y., Zhao, Y., Fan, G., Gu, G., Sun, S., Hu, S., et al. (2017) Comparison of the Effects of Local Anesthesia and Epidural Anesthesia for Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy in Elderly Patients over 65 Years Old. *International Journal of Surgery*, **48**, 260-263. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.11.029>
 - [14] Kreiner, D.S., Hwang, S.W., Easa, J.E., Resnick, D.K., Baisden, J.L., Bess, S., et al. (2014) An Evidence-Based Clinical Guideline for the Diagnosis and Treatment of Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy. *The Spine Journal*, **14**, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.08.003>
 - [15] Amin, R.M., Andrade, N.S. and Neuman, B.J. (2017) Lumbar Disc Herniation. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, **10**, 507-516. <https://doi.org/10.1007/s12178-017-9441-4>
 - [16] Jordan, J., Konstantinou, K., O'dowd, J., et al. (2009) Herniated Lumbar Disc. *BMJ Clinical Evidence*, **2009**, Article 1118.
 - [17] Vialle, L.R., Vialle, E.N., Henao, J.E.S. and Giraldo, G. (2010) Hérnia discal lombar. *Revista Brasileira de Ortopedia*, **45**, 17-22. <https://doi.org/10.1590/s0102-36162010000100004>
 - [18] Huang, S., Wakaizumi, K., Wu, B., Shen, B., Wu, B., Fan, L., et al. (2019) Whole-Brain Functional Network Disruption in Chronic Pain with Disk Herniation. *Pain*, **160**, 2829-2840. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001674>
 - [19] Meng, B. (2020) Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy: Indications and Complications. *Pain Physician*, **1**, 49-56. <https://doi.org/10.36076/ppj.2020/23/49>
 - [20] Hu, D., Fei, J., Chen, G., Yu, Y. and Lai, Z. (2019) Treatment for Lumbar Spinal Stenosis in Elderly Patients Using Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy Combined with Postoperative Three-Dimensional Traction. *Expert Review of Medical Devices*, **16**, 317-323. <https://doi.org/10.1080/17434440.2019.1599282>
 - [21] Zhen, Z., Zhao, J., Chen, C., Sun, X., Zhang, B. and Yang, Q. (2022) Comparing the Effectiveness and Safety between Local Anesthesia versus Epidural Anesthesia for Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, **166**, e528-e535. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.040>
 - [22] Fernández-Ordóñez, M., Tenías, J.M. and Picazo-Yeste, J. (2014) Anestesia subaracnoidea y anestesia general en el tratamiento quirúrgico de la hernia inguinal en pacientes ambulatorios. Análisis comparativo de coste-efectividad. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, **61**, 254-261. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2013.11.016>
 - [23] Xu, T., Tian, R., Qiao, P., Han, Z., Shen, Q. and Jia, Y. (2019) Application of Continuous Epidural Anesthesia in

- Transforaminal Lumbar Endoscopic Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of International Medical Research*, **47**, 1146-1153. <https://doi.org/10.1177/0300060518817218>
- [24] 吴从俊, 李涛, 张同会, 等. 经皮椎间孔镜术的麻醉方式研究进展[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(1): 85-88.
- [25] Wu, Z., He, J., Cheng, H., Lin, S., Zhang, P., Liang, D., *et al.* (2023) Clinical Efficacy of General Anesthesia versus Local Anesthesia for Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy. *Frontiers in Surgery*, **9**, Article 1076257. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.1076257>
- [26] 郑筱亭, 蒋继乐, 安岩, 等. 对采用不同麻醉方式经椎间孔入路内镜治疗腰椎间盘突出症的疗效分析[J]. 骨科临床与研究杂志, 2022, 7(6): 356-361.
- [27] Kerimbayev, T., Kenzhegulov, Y., Tuigynov, Z., Aleinikov, V., Urunbayev, Y., Makhambetov, Y., *et al.* (2022) Transforaminal Endoscopic Discectomy under General and Local Anesthesia: A Single-Center Study. *Frontiers in Surgery*, **9**, Article 873954. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.873954>
- [28] Xuexiao, M. (2018) Unique Complications of Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy and Percutaneous Endoscopic Interlaminar Discectomy. *Pain Physician*, **21**, E105-E112. <https://doi.org/10.36076/ppj.2018.2.e105>
- [29] Choi, I., Ahn, J., So, W., Lee, S., Choi, I. and Kim, H. (2013) Exiting Root Injury in Transforaminal Endoscopic Discectomy: Preoperative Image Considerations for Safety. *European Spine Journal*, **22**, 2481-2487. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2849-7>
- [30] Ren, Z., He, S., Li, J., Wang, Y., Lai, J., Sun, Z., *et al.* (2020) Comparison of the Safety and Effectiveness of Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy for Treating Lumbar Disc Herniation under Epidural Anesthesia and General Anesthesia. *Neurospine*, **17**, 254-259. <https://doi.org/10.14245/ns.1938366.183>