

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.05.011

经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的临床疗效 及术后复发的影响因素分析*

张国强 杨 雍[△] 李锦军 谢学虎 刘 宁

(首都医科大学附属北京友谊医院脊柱外科 北京 100050)

摘要 目的:探讨经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症(LDH)的临床疗效,分析术后复发的影响因素。**方法:**选取我院于2017年2月~2019年12月期间收治的LDH患者230例,均给予经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗,观察其疗效、不同时间点视觉疼痛模拟评分量表(VAS)、Oswestry功能障碍指数(ODI)评分及并发症。记录LDH术后复发(PRLDH)率。采用单因素及多因素Logistic回归分析PRLDH的影响因素。**结果:**230例LDH患者采用经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后,优69例,良117例,可34例,差10例,优良率为80.87%(186/230)。LDH患者术后3个月、术后6个月VAS、ODI评分均较术前降低,且术后3个月~术后6个月VAS、ODI评分呈降低趋势,差异均有统计学意义($P<0.05$)。LDH患者术后并发症发生率为5.22%(12/230)。发生PRLDH的患者为29例,复发率为12.61%(29/230)。单因素分析显示,PRLDH与年龄、吸烟、体质量指数、糖尿病、髓核突出/脱出、病程有关($P<0.05$);多因素Logistic回归分析显示,年龄 ≥ 60 岁、吸烟、体质量指数 $\geq 24\text{kg/m}^2$ 、糖尿病、髓核突出/脱出、病程 ≥ 6 个月均是PRLDH复发的影响因素($P<0.05$)。**结论:**经皮椎间孔镜下髓核摘除术用于LDH的治疗,疗效稳定,可较好的促进患者疼痛症状的改善,加快腰椎功能的恢复,但术后复发问题需得到重视,年龄 ≥ 60 岁、吸烟、体质量指数 $\geq 24\text{kg/m}^2$ 、糖尿病、髓核突出/脱出、病程 ≥ 6 个月均是PRLDH的影响因素。

关键词:经皮椎间孔镜下髓核摘除术;腰椎间盘突出症;临床疗效;复发;影响因素

中图分类号:R681.53 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)05-857-05

Clinical Efficacy of Percutaneous Transforaminal Endoscopic Discectomy for Lumbar Disc Herniation and Influencing Factors of Postoperative Recurrence*

ZHANG Guo-qiang, YANG Yong[△], LI Jin-jun, XIE Xue-hu, LIU Ning

(Department of Spinal Surgery, Beijing Friendship Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing, 100050, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical efficacy of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in the treatment of lumbar disc herniation (LDH), and to analyze the influencing factors of postoperative recurrence. **Methods:** 230 cases of LDH patients in our hospital from February 2017 to December 2019 were selected. All patients were treated with percutaneous transforaminal endoscopic discectomy. The curative effect, visual analogue scale (VAS) at different time points, Oswestry disability index (ODI) score and complications observed. The recurrence rate of LDH (PRLDH) was recorded. The influencing factors of PRLDH were analyzed by univariate and multivariate Logistic regression analysis. **Results:** Among 230 patients with LDH after treatment by percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, 69 cases were excellent, 117 cases were good, 34 cases were fair and 10 cases were poor. The excellent and good rate was 80.87% (186 / 230). The VAS and ODI scores of LDH patients at 3 months and 6 months after operation were gradually decreased compared with those before operation, VAS and ODI scores decreased from 3 months to 6 months after operation, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The incidence rate of postoperative complications of LDH patients was 5.22% (12/230). There were 29 patients with PRLDH, the recurrence rate was 12.61% (29/230). Univariate analysis showed that PRLDH was related to age, smoking, body mass index, diabetes mellitus, nucleus pulposus and course of disease ($P<0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age ≥ 60 years old, smoking, body mass index $\geq 24\text{ kg/m}^2$, diabetes mellitus, prolapse of nucleus pulposus/prolapse, course of disease ≥ 6 months were the influencing factors of PRLDH ($P<0.05$). **Conclusion:** Percutaneous transforaminal discectomy in the treatment of LDH, the curative effect is stable, can better promote the improvement of pain symptoms, accelerate the recovery of lumbar function, however, attention should be paid to the postoperative recurrence. Age ≥ 60 years old, smoking, body mass index $\geq 24\text{kg} / \text{m}^2$, diabetes mellitus, prolapse of nucleus pulposus/prolapse, course of disease ≥ 6 months are the influencing factors of PRLDH.

* 基金项目:北京市医院管理局临床医学发展专项(XMLX201713)

作者简介:张国强(1977-),男,硕士,副主任医师,研究方向:腰椎间盘突出,E-mail:zgq20102012@163.com

[△] 通讯作者:杨雍(1965-),男,本科,主任医师,研究方向:骨科/脊柱,E-mail:spineyangyong@163.com

(收稿日期:2020-07-27 接受日期:2020-08-23)

Key words: Percutaneous endoscopic discectomy; Lumbar disc herniation; Clinical efficacy; Recurrence; Influencing factors

Chinese Library Classification(CLC): R681.53 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)05-857-05

前言

腰椎间盘突出症(LDH)是脊柱外科的常见病及多发病,目前认为该病是由于椎间盘发生退行性病变后,遭受到外力的刺激导致纤维环破裂、髓核突出或脱出,压迫马尾神经、神经根等引起的下肢放射痛或腰痛^[1-3]。近年来,随着人们对电脑、手机、汽车等产品的依赖,加之长期高强度及姿势不正确的工作学习,导致LDH的发病率呈逐年递增趋势,给患者生活质量带来严重影响^[4]。在LDH的治疗上,经皮椎间孔镜下髓核摘除术是一种主流术式,相比于其它术式,有创伤面更小、术后愈合更快、治疗效果更好等优点^[5]。但近年来的临床实践证实,仍有5%~15%的LDH患者会出现复发现象^[6]。LDH术后复发(PRLDH)发生于行微创及切除手术之后,是指经手术治疗后,在症状缓解期超过半年后再次出现椎间盘突出现象^[7]。临床上,如何使术后复发率减少是目前脊柱外科医师关注的重点,但有关PRLDH的影响因素尚不十分明确,本研究由此展开,以期为该症的临床诊治提供一定的支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院在2017年2月~2019年12月期间收治的230例LDH患者,纳入标准:(1)临床表现为腰部疼痛伴单侧下肢疼痛麻木症状;(2)经CT、MRI等影像学检查确诊为LDH者^[8];(3)临床资料完整者;(4)正规保守治疗3个月以上无效,符合手术指征,成功行手术治疗;(5)均为单椎体病变者,均为L4/L5或L5/S1脱出型LDH。排除标准:(1)合并糖尿病或代谢类疾病;(2)合并精神类疾病或随访失访者;(3)合并先天骨不全、骨癌等易引起病理性骨折疾病者;(4)伴有明显腰椎不稳或滑脱者;(5)合并心肝肾等重要脏器功能障碍者;(6)妊娠或哺乳期妇女;(7)合并凝血功能障碍者。患者及家属均签署同意书,研究经我院伦理委员会批准。

1.2 方法

均采用脊柱内镜系统(YESS)技术,选用德国maxmore公司产制的椎间孔镜手术系统,所有手术均为同一组高年资医生完成。术前准备:阅读影像学资料,确定椎间盘突出位置、髂脊的高度以及椎间孔大小。患者取俯卧位,C臂机确定标准腰椎正侧位透视影像,手术节段位于透视影像的中央。定位及局麻:通过术前透视定位皮肤进针点,穿刺点在旁开中线12~14 cm处。采用0.5%利多卡因局部麻醉皮肤及针道。安置工作通道:缓缓地穿刺到目标地点,将针芯取出,然后将亚甲蓝注入;造影剂(1:3)混合液进行椎间盘造影,植入导丝,沿导丝按由细到粗的顺序逐级置入扩张器后置入工作套管。以正侧位片来确定工作套管开口处是否在目标地点。椎间盘髓核摘除:将椎间孔镜沿着工作通道进入,在液体(2500 mL生理盐水)的不间断冲洗下以内镜观测,判定其内椎管内组织,确定是突出髓核组织后选取不同型号的配套髓核钳与髓核剪将其清除,然后取出工

具,手术最后反复冲洗残留组织。手术结束后退出工作通道,将切口缝上,并敷料覆盖。术后处理:选取常规甘露醇和激素减缓神经根水肿及选用抗生素抗感染。术后指导患者行循序渐进的锻炼。

1.3 临床效果评价

(1)术后采用门诊复查的形式随访半年,随访队由4名调查员组成,调查员已经过系统的培训并通过考核,随访由调查员实施。应用改良Macnab标准评价所有患者的疗效^[9]。其中优:麻木及腰腿疼痛等临床症状消失,日常生活和工作恢复正常。良:能正常生活与工作,临床症状基本消失。可:临床症状得到一定改善,正常工作与生活受到一定影响。差:工作及生活受到严重影响,临床症状未见改善甚至加重。优良率=优率+良率。(2)于术前、术后3个月、术后6个月采用视觉疼痛模拟评分量表(VAS)^[10]、Oswestry功能障碍指数(ODI)^[11]评分评价患者疼痛及功能状况。其中ODI评分包括10项,每项计分0~5分,分数越高,腰椎功能障碍越严重。VAS评分0~10分,分数越高,疼痛症状越明显。(3)记录所有患者治疗后并发症发生状况。

1.4 资料收集

利用本院的病历系统收集患者的病例资料,包括性别、年龄、病程、吸烟史、饮酒史、体质指数、是否伴有高血压、是否伴有糖尿病、病变节段(双节段、三节段)、是否有髓核突出/脱出、总胆固醇水平。记录PRLDH的发生情况。

1.5 统计学方法

数据经SPSS25.0软件处理。以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示计量资料,行t检验。以(%)表示计数资料,行 χ^2 检验。采用单因素及多因素Logistic回归分析PRLDH的影响因素。检验标准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 疗效分析

230例LDH患者采用经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后,优69例,良117例,可34例,差10例,优良率为80.87%(186/230)。

2.2 手术前后VAS、ODI评分对比

LDH患者术后3个月、术后6个月VAS、ODI评分均较术前降低,且术后3个月~术后6个月VAS、ODI评分呈降低趋势,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表1。

2.3 术后并发症发生和复发情况

230例LDH患者采用经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后,术后未出现定位错误、神经根损伤等严重并发症。出现4例暂时性下肢感觉功能异常,保守治疗1周后症状缓解;出现2例肢体无力,经保守治疗恢复至术前水平;出现2例切口感染,切口引流后愈合;出现4例术后感觉过敏,经保守治疗后症状缓解;并发症发生率为5.22%(12/230)。随访期间发生PRLDH的患者为29例,复发率为12.61%(29/230)。

2.4 PRLDH影响因素的单因素分析

PRLDH与年龄、吸烟、体质指数、糖尿病、髓核突出/脱

出、病程有关($P<0.05$),而与性别、饮酒、高血压、病变节段、总胆固醇水平无关($P>0.05$),详见表 2。

表 1 手术前后 VAS、ODI 评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

Table 1 Comparison of VAS and ODI scores before and after operation($\bar{x}\pm s$, scores)

Indicators	Before operation	3 months after operation	6 months after operation
VAS	5.87±0.93	3.17±0.42*	1.87±0.26*#
ODI	36.72±5.32	26.09±5.64*	17.81±3.25*#

Note: Compared with before operation, * $P<0.05$; compared with 3 months after operation, # $P<0.05$.

表 2 PRLDH 影响因素的单因素分析【n (%)】

Table 2 Single factor analysis of influencing factors of PRLDH[n (%)]

Items	Recurrence(n=29)	χ^2	P
Gender			
Female	8(27.59)	1.991	0.158
Male	21(72.41)		
Age(years)			
<60	6(20.69)	18.279	0.000
≥ 60	23(79.31)		
Smoking			
No	8(27.59)	28.427	0.000
Yes	21(72.41)		
Drinking			
No	13(44.83)	3.585	0.058
Yes	16(55.17)		
Body mass index(kg/m ²)			
<24	6(20.69)	6.281	0.012
≥ 24	23(79.31)		
Diabetes mellitus			
No	8(27.59)	9.257	0.002
Yes	21(72.41)		
Hypertension			
No	16(55.17)	1.919	0.166
Yes	13(44.83)		
Lesions in the segments			
Double segmental	15(51.72)	1.541	0.214
Three segmental	14(48.28)		
Protrusion / prolapse of nucleus pulposus			
No	18(62.07)	4.667	0.031
Yes	11(37.93)		
Total cholesterol(mmol/L)			
<5.72	13(44.83)	0.355	0.551
≥ 5.72	16(55.17)		
Course of disease(months)			
<6	6(20.69)	24.908	0.000
≥ 6	23(79.31)		

2.5 PRLDH 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

以 PRLDH 为因变量(未发生=0,发生=1),以年龄、吸烟、体质量指数、糖尿病、髓核突出/脱出、病程为自变量(年龄<60岁=0,≥60岁=1;不吸烟=0,吸烟=1;体质量指数<24 kg/m²=0,≥24 kg/m²=1;无糖尿病=0,有糖尿病=1;髓核无突出/

脱出=0,髓核突出/脱出=1;病程<6个月=0,≥6个月=1)纳入多因素 Logistic 回归分析模型,结果显示,年龄≥60岁、吸烟、体质量指数≥24 kg/m²、糖尿病、髓核突出/脱出、病程≥6个月均是 PRLDH 的影响因素($P<0.05$),详见表3。

表3 PRLDH 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of PRLDH influencing factors

Variables	β	SE	Wald χ^2	OR(95%CI)	P
Age≥ 60 years old	0.819	0.226	7.927	1.963(1.957~3.415)	0.005
Smoking	0.945	0.208	19.413	2.624(2.526~4.873)	0.000
Body mass index≥ 24kg/m ²	0.895	0.215	8.117	2.343(1.957~5.405)	0.003
Diabetes mellitus	1.241	0.371	12.029	3.451(3.343~3.663)	0.000
Protrusion / prolapse of nucleus pulposus	1.213	0.184	14.930	1.293(1.013~4.342)	0.000
Course of disease ≥ 6 months	1.496	0.348	17.915	4.076(3.938~4.226)	0.000

3 讨论

椎间盘为脊柱的重要组成部分,与机体的正常运动行为息息相关,发挥着极为重要的支撑、缓冲作用,一旦椎间盘发生退行性病变或机体本身椎间盘发育不良,弹性不良的髓核就容易穿透纤维环,从而发生髓核突出/脱出现象^[12-14]。当前在临床上,保守治疗和手术治疗是 LDH 的主流疗法,其中保守治疗以口服药物、卧床休息、针灸牵引、封闭注射为主,而对于保守治疗无效的患者,此时则需要给予手术治疗^[15-17]。手术治疗多种多样,根本原则在于解除硬膜囊及神经根遭受的压迫^[18]。相比于其余术式,经皮椎间孔镜下髓核摘除术得到广大医者的青睐,因其术中创伤面小、术后愈合迅速、预后稳定等优点,现已成为脊柱微创术中的常用术式,在临床上应用越来越普遍^[19,20]。

本研究对我院收治的230例LDH患者采用经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后,优良率为80.87%。田胜兰等^[21]学者对于其收治的LDH患者采用经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后,优良率为89.66%。本研究与其研究优良率接近。可见经皮椎间孔镜下髓核摘除术疗效较好,可有效改善患者症状,促进患者恢复。同时观察到LDH患者术后3个月、术后6个月VAS、ODI评分均较术前降低,且术后3个月~术后6个月VAS、ODI评分呈降低趋势,提示LDH患者采用该术式治疗后可减轻疼痛,促进脊柱功能恢复^[22]。可能原因是经皮椎间孔镜下髓核摘除术较于其他术式有以下几处优点:采用亚甲蓝造影剂可精确地定位患者病变部位,使得外科医生术中可精准切除病变;同时椎间孔镜是经椎间孔下方安全三角放置入内,这有效的减小了术中对正常组织的损害程度;并且术中双极低温射频止血激素的使用,使得患者纤维环得到了保留,从而避免了神经根周围炎的发作,利于早期腰椎功能的恢复^[23,24]。同时本研究显示LDH患者术后并发症发生率为5.22%(12/230),且并发症基本可控,经基础对症治疗后可缓解,说明该术式治疗LDH安全有效。

LDH患者经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗后难以避免的会发生有部分患者复发,本研究中发生PRLDH的患者为29例,复发率为12.61%(29/230),说明该术式复发率较低,疗效值

得肯定。本研究还发现,年龄≥60岁、吸烟、体质量指数≥24 kg/m²、糖尿病、髓核突出/脱出、病程≥6个月均是PRLDH的影响因素。分析其原因,高体质量指数是PRLDH的重要危险因素,以往有学者通过研究发现^[25,26],高体质量指数的患者由于身体过于肥胖,导致其皮下脂肪厚度过大,相比于低体质量指数患者,在行微创手术中入路时更加困难,故而对于其施行椎间盘切除手术的难度也相应更大。除此之外,高体质量指数的患者在进行日常生活和活动时承担更大的腰椎负荷,术后疼痛的改善及腰椎功能的恢复速度会相对减缓,易导致PRLDH的发生。脱出型的椎间盘切除量较大,突出型手术一般对椎间盘的切除量相对小,因此髓核突出/脱出对PRLDH的发生存在影响;烟草中的尼古丁进入血液后,可对血管造成一定的化学刺激,从而引起血管收缩,进而减少了椎间盘供血,最终减缓了患者术后的恢复速度,进而使纤维环容易再次破裂,增加PRLDH的发生风险;年龄≥60岁的患者身体各项机能减退,恢复速度较慢,PRLDH发生风险高;糖尿病患者的高血糖水平会使术后纤维环愈合机制受损,PRLDH发生几率增大^[27-29]。以往也有研究显示合并糖尿病的LDH患者PRLDH发生率显著高于未合并糖尿病的LDH患者,与本次研究结果一致^[30]。而LDH病程越长的患者,其肌肉和神经受损越严重,术后治疗效果相对较差,术后更易发生PRLDH。此外,疾病的发生发展是多因素共同作用的结果,虽然本研究中复发和未复发的LDH患者性别、饮酒、高血压、病变阶段、总胆固醇水平比较差异不具有统计学意义,但并不能完全说明上述因素没有参与到PRLDH的进程,有待后续进一步扩大样本量、多中心调查的研究论证。

综上所述,经皮椎间孔镜下髓核摘除术用于LDH的治疗,疗效稳定,可较好的促进患者疼痛症状的改善,加快腰椎功能的恢复,但术后复发问题需得到重视,年龄≥60岁、吸烟、体质量指数≥24 kg/m²、糖尿病、髓核突出/脱出、病程≥6个月均是PRLDH的影响因素。

参考文献(References)

- [1] Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, et al. Current concepts

- for lumbar disc herniation[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 841-851
- [2] Rogerson A, Aidlen J, Jenis LG. Persistent radiculopathy after surgical treatment for lumbar disc herniation: causes and treatment options[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4): 969-973
- [3] 郑旭耀, 李哲, 黄委委, 等. 手法治疗腰椎间盘突出症系统评价[J]. 长春中医药大学学报, 2020, 36(4): 712-718
- [4] Ji D, Xing W, Li F, et al. Correlation of EYS polymorphisms with lumbar disc herniation risk among Han Chinese population [J]. *Mol Genet Genomic Med*, 2019, 7(9): e890
- [5] 尹逊屹, 祁全, 高博, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症术中并发症分析[J]. 国际骨科学杂志, 2020, 41(4): 208-211
- [6] Oshima Y, Inanami H, Iwai H, et al. Is Microendoscopic Discectomy Effective for Patients With Concomitant Lumbar Disc Herniation and Spondylolysis?[J]. *Global Spine J*, 2020, 10(6): 700-705
- [7] 钱宇章, 王楠, 董煜祺, 等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出术后复发相关因素的 Meta 分析 [J]. 中国组织工程研究, 2020, 24(36): 5886-5896
- [8] 夏英意, 凌志宇. CT 及 MR 诊断腰椎间盘突出症的价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(12): 2114-2116
- [9] 王居勇, 王居强, 王华, 等. 腰椎间盘突出症阶梯式手术方案的临床疗效和患者心理状况调查 [J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(28): 5444-5447, 5535
- [10] Finsen V, Hillesund S, Fromreide I. The Reliability of Remembered Pretreatment Visual Analog Scale Scores among Hand-Surgery Patients[J]. *J Hand Microsurg*, 2020, 12(1): 8-12
- [11] Arpinar VE, Gliedert JA, King JA, et al. Oswestry Disability Index scores correlate with MRI measurements in degenerating intervertebral discs and endplates[J]. *Eur J Pain*, 2020, 24(2): 346-353
- [12] Takagi Y, Yamada H, Ebara H, et al. Recurrent upper lumbar disc herniation treated via the transforaminal approach using microendoscopy-assisted lumbar discectomy: a case report [J]. *J Med Case Rep*, 2018, 12(1): 110
- [13] Blamoutier A. Nerve root compression by lumbar disc herniation: A french discovery?[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2019, 105(2): 335-338
- [14] 李卫勤, 韩康, 杨智泉, 等. 单双边固定在 MIS-TLIF 治疗双节段腰椎间盘突出症患者中的疗效比较分析 [J]. 现代生物医学进展, 2017, 17(34): 6701-6704, 6744
- [15] Kim YK, Kang D, Lee I, et al. Differences in the Incidence of Symptomatic Cervical and Lumbar Disc Herniation According to Age, Sex and National Health Insurance Eligibility: A Pilot Study on the Disease's Association with Work [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2018, 15(10): 2094
- [16] Jain N, Crouser N, Yu E. Lumbar Intervertebral Disc Herniation Masquerading as an Epidural Hematoma: A Case Report and Review of the Literature[J]. *JBJS Case Connect*, 2018, 8(3): e59
- [17] Zhong M, Liu JT, Jiang H, et al. Incidence of Spontaneous Resorption of Lumbar Disc Herniation: A Meta-Analysis [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(1): E45-E52
- [18] Kapetanakis S, Giovannopoulou E, Blontzos N, et al. Surgical management for lumbar disc herniation in pregnancy [J]. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*, 2017, 46(10): 753-759
- [19] Choi SH, Adsul NM, Kim HS, et al. Percutaneous Endoscopic Interlaminar Unilateral Ventral Dural Approach for Symptomatic Bilateral L5-S1 Herniated Nucleus Pulposus: Technical Note [J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2018, 79(6): 518-523
- [20] Sairyo K, Chikawa T, Nagamachi A. State-of-the-art transforaminal percutaneous endoscopic lumbar surgery under local anesthesia: Discectomy, foraminoplasty, and ventral facetectomy[J]. *J Orthop Sci*, 2018, 23(2): 229-236
- [21] 田胜兰, 谭伟, 冯丹, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症的临床观察[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2015, 44(4): 472-475
- [22] Wang D, Pan H, Hu Q, et al. Percutaneous endoscopic transpedicle approach for herniated nucleus pulposus in the lumbar hidden zone [J]. *Asian J Endosc Surg*, 2017, 10(1): 87-91
- [23] Wu JJ, Chen HZ, Zheng C. Transforaminal Percutaneous Endoscopic Discectomy and Foraminoplasty after Lumbar Spinal Fusion Surgery [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(5): E647-E651
- [24] 杨福生, 王文, 康宁超, 等. 经皮内镜椎间孔入路微创治疗复发性腰椎间盘突出症疗效分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(6): 470-472
- [25] Quirno M, Vira S, Errico TJ. Current Evidence of Minimally Invasive Spine Surgery in the Treatment of Lumbar Disc Herniations [J]. *Bull Hosp Jt Dis* (2013), 2016, 74(1): 88-97
- [26] 汪鑫, 温伟, 汪翔, 等. 腰椎间盘突出症患者髓核摘除与腰椎融合内固定术后复发的影响因素[J]. 西部医学, 2015, 27(8): 1144-1147
- [27] Andersen SB, Smith EC, Støttrup C, et al. Smoking Is an Independent Risk Factor of Reoperation Due to Recurrent Lumbar Disc Herniation [J]. *Global Spine J*, 2018, 8(4): 378-381
- [28] Huang W, Qian Y, Zheng K, et al. Is smoking a risk factor for lumbar disc herniation?[J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(1): 168-176
- [29] 梁智林, 海涌, 杨晋才, 等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出术后复发影响因素研究[J]. 中国骨与关节杂志, 2020, 9(1): 5-10
- [30] Alpantaki K, Kampouroglou A, Koutsirimpas C, et al. Diabetes mellitus as a risk factor for intervertebral disc degeneration: a critical review[J]. *Eur Spine J*, 2019, 28(9): 2129-2144