doi:10.11659/jjssx.03E022097

·临床研究·

侧路脊柱内镜手术治疗腰椎管狭窄术后复发的影响因素分析

黄剑峰,眭金辉,尹保和,邱 波,贺湘敏,陈合兰,蒋海军,陈杭才 (贺州市中医医院脊柱骨科,广西 贺州 542899)

[摘 要] **目的** 探讨侧路脊柱内镜手术治疗腰椎管狭窄(LSS)术后复发的影响因素,并构建风险预测模型。**方法** 选择于我院接受侧路脊柱内镜手术治疗的462例LSS患者为研究对象,依据术后复发情况将患者分为复发组(n=30)和未复发组(n=432)。采用单因素和多因素*Logistic*回归分析LSS患者侧路脊柱内镜手术后复发的影响因素;构建风险预测模型,并评价其预测效能。**结果** 462例患者中有30例术后复发,复发率为6.49%。复发组与未复发组在病程、BMI、手术时间、术后活动强度、腰椎管狭窄分级、吸烟及手术前后椎管横截面积差、硬膜囊横截面积差、椎间孔矢状径差、侧隐窝宽度差方面差异具有统计学意义(P<0.05)。多因素*Logistic*回归分析显示,腰椎管狭窄3级是影响LSS患者术后复发的独立危险因素(P<0.05),手术前后硬膜囊横截面积差>0.15 cm^2和侧隐窝宽度差>1.55 mm是保护因素(P<0.05)。根据独立影响因素构建风险预测模型,模型的曲线下面积(*AUC*)为0.846(95%*CI*:0.822~0.863,P<0.001),灵敏度、特异度分别为88.45%和87.59%,模型预测的区分度和校准度均较好。**结论** 经侧路脊柱内镜手术治疗LSS的复发率低,疗效较好,安全性较高。腰椎管狭窄3级是影响LSS患者术后复发的独立危险因素,手术前后硬膜囊横截面积差>0.15 cm^2和侧隐窝宽度差>1.55 mm是保护因素,把控相关影响因素可预测并降低LSS患者术后复发率。

[关键词] 腰椎管狭窄;复发;危险因素;脊柱内镜;预测模型

[中图分类号] R459.9 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-03-22

Influencing factors of recurrence of lumbar spinal stenosis after lateral spinal endoscopic surgery

HUANG Jian-feng, SUI Jin-hui, YIN Bao-he, QIU Bo, HE Xiang-min, CHEN He-lan, JIANG Hai-jun, CHEN Hang-cai

(Department of Spine Orthopedics, Hezhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hezhou Guangxi 542899, China)

Abstract: Objective To explore the influencing factors of recurrence of lumbar spinal stenosis (LSS) after lateral spinal endoscopic surgery, and to construct a risk prediction model. **Methods** A total of 462 patients with LSS who underwent lateral spinal endoscopic surgery in our hospital were selected as the research objects. According to the postoperative recurrence, the patients were divided into the recurrence group (n=30) and the non-recurrence group (n=432). Univariate and multivariate *Logistic* regression were used to analyze the influencing factors of recurrence after lateral spinal endoscopic surgery in patients with LSS; a risk prediction model was constructed, and its prediction efficiency was evaluated. **Results** A total of 30 cases of the 462 patients had recurrence after operation, and the recurrence rate was 6.49%. There were statistically significant differences in the course of disease, BMI, operation time, postoperative activity intensity, lumbar spinal stenosis classification, smoking, difference in cross-sectional area of spinal canal, difference in cross-sectional area of dural sac, difference in sagittal diameter of intervertebral foramen and difference in width of lateral recess before and after operation between the recurrence group and the non-recurrence group (P<0.05). Multivariate *Logistic* regression analysis showed that grade 3 lumbar spinal stenosis was an independent risk factor for postoperative recurrence in patients with LSS (P<0.05), and the difference in cross-sectional area of dural sac >0.15 cm^2 and the difference in width of lateral recess >1.55 mm before and after operation were the protective factors (P<0.05). The risk prediction model was constructed according to the independent influencing factors. The *area under the curve* (*AUC*) of the model was 0.846 (95%*CI*: 0.822 to 0.863, P<0.001), and the sensitivity and specificity were 88.45% and 87.59%, respectively. The model had good prediction discrimination and calibration degree. **Conclusion** The recurrence rate of LSS after lateral spinal endoscopic surgery is lower, with good curative effect and high safety. Grade 3 lumbar spinal stenosis is an independent risk factor for postoperative recurrence in patients with LSS, the difference in cross-sectional area of dural sac >0.15 cm^2 and the difference in width of lateral recess >1.55 mm before and after operation are the protective factors. Controlling the relevant influencing factors can predict and reduce the postoperative recurrence rate in patients with LSS.

Keywords: lumbar spinal stenosis; recurrence; risk factors; spinal endoscopy; predictive model

---

[基金项目] 贺州市科学研究与技术开发计划(贺科能1708028);广西卫计委重点专科建设项目[桂卫中医发(2017)2号]

[通信作者] 黄剑峰,E-mail:13321740719@163.com

腰椎管狭窄(lumbar spinal stenosis,LSS)是一种常见的脊柱退行性疾病,临床症状主要为腰臀疼痛、下肢感觉及活动障碍等,严重影响患者的生活质量[1]。侧路脊柱内镜手术是近年来在临床广泛应用的一种微创手术[2],虽然经侧路脊柱内镜手术治疗后患者的预后较好,但依旧有超过5%的患者于术后复发,因此探究LSS术后复发的影响因素至关重要[3]。目前对于LSS患者术后复发的相关因素尚存在争议。有研究显示,高强度的术后活动是LSS患者术后复发的主要影响因素[4-5]。另有研究表明,患者自身条件以及手术过程与患者复发密切相关[6]。故本研究在先前研究的基础上,对来我院就诊的462例LSS患者资料进行系统性回顾分析,探讨侧路脊柱内镜手术后复发的影响因素,并构建风险预测模型,以期为LSS的临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2019年1月至2021年1月于我院接受侧路脊柱内镜手术治疗的462例LSS患者为研究对象,其中男215例,女247例,年龄48~95岁,平均(51.35±7.52)岁。所有患者均通过CT及MRI明确责任节段,其中106例为$L_{3/4}$,141例为$L_{4/5}$,215例为L_5/S_1。纳入标准:①符合LSS的诊断标准[7];②首次接受手术;③单节段病变。排除标准:①临床资料不全;②无法耐受手术;③对麻醉药物过敏;④有腰椎手术史。本研究获我院伦理委员会批准(2017029),所有纳入患者及其家属均对本研究知情并签署知情同意书。

1.2 资料收集

统计所有患者的一般资料,包括年龄、性别、BMI、吸烟及饮酒情况、病程、既往病史以及详细的手术记录过程等,并通过主观运动强度量表(rating of perceived exertion,RPE)评估患者术后活动强度,评分为0~10分,分数越高,活动强度越大。

1.3 手术方法

患者进行静脉联合局部麻醉后,俯卧于手术床。于患者手术节段间隙处定位C型臂透视,并标记棘突中线。根据影像学资料及手术节段症状观察间隙,选取病情较重的一侧,于中心位置旁开10 cm,并对穿刺点进行标注。消毒、铺巾后,建立椎间孔镜工作通道,确认工作通道正常后,于穿刺点及穿刺路径注射麻醉药物,麻醉至靶点位置,同时置入导丝。尖刀于穿刺点处切开皮肤7 mm,随导丝进行逐级套管。透视确认套管前端位于手术节段椎间隙后,置入内镜,进行镜下观察。通过可视环锯打开部分椎板关节突,进行镜下黄韧带、椎间盘切除,待神经根搏动、无活动性出血后,退出内镜,缝合切口。

1.4 随访

术后病情平稳、未出现感染的患者在术后1周内出院,出院前对患者进行康复指导,嘱患者禁忌事项。术后随访1年,于手术前后利用视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评分、日本骨科协会评估治疗评分(Japanese orthopaedic association scores,JOA)及Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index,ODI)评估患者下肢痛及腰部功能改善情况,每15 d电话回访1次,每2个月到院复查(包括腰椎CT或MRI)1次,随访终点为患者复发或到达截止日期(术后1年)。依据术后复发情况将患者分为复发组和未复发组。复发判定标准:①随访期间出现LSS的相应症状或症状较术前加重;②随访期间影像学检查结果与术前责任节段相同。

1.5 统计学方法

采用SPSS 23.0统计软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验;采用单因素和多因素*Logistic*回归分析LSS患者侧路脊柱内镜手术后复发的影响因素,并构建风险预测模型;采用受试者工作特征(*receiver operating characteristics*,*ROC*)曲线评价模型的区分度,$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 术后复发的单因素分析

术后无失访病例,随访率为100%。462例患者中有30例术后复发,复发率为6.49%。复发组患者病程、手术时间长于未复发组,BMI大于未复发组,术后活动强度大于未复发组,腰椎管狭窄3级和吸烟比例大于未复发组,手术前后椎管横截面积差、硬膜囊横截面积差、椎间孔矢状径差和侧隐窝宽度差小于未复发组,差异均有统计学意义($P<0.05$);2组患者的年龄、性别、高血压、手术前后VAS评分等比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表 1 术后复发的单因素分析

因素		复发组($n=30$)	未复发组($n=432$)	χ^2/t	P
年龄/岁		53.46±3.53	52.85±2.94	1.084	0.279
病程/年		4.75±1.07	3.52±0.62	9.908	<0.001
性别/例(%)	男	14(46.67)	201(46.53)	0.000	0.988
	女	16(53.33)	231(53.47)		
BMI/(kg·m^{-2})		24.38±1.97	20.46±2.01	10.342	<0.001
吸烟/例(%)		19(63.33)	132(30.56)	13.698	<0.001
饮酒/例(%)		11(36.67)	159(36.81)	0.000	0.988
高血压/例(%)		17(56.67)	245(56.71)	0.000	0.996
糖尿病/例(%)		10(33.33)	143(33.10)	0.001	0.979
终板炎/例(%)		14(46.67)	201(46.53)	0.000	0.988
钙化/例(%)		9(30.00)	128(29.63)	0.002	0.966
腰椎滑脱/例(%)		12(40.00)	173(40.04)	0.000	0.996
VAS/分	术前	7.02±1.37	7.09±1.29	0.286	0.775
	术后	1.01±1.05	0.99±0.98	0.108	0.914
JOA/分	术前	11.36±2.52	11.54±2.60	0.367	0.714
	术后	23.94±3.01	24.02±3.07	0.138	0.890
ODI/%	术前	74.21±8.76	73.68±8.69	0.323	0.747
	术后	20.25±10.13	19.96±10.21	0.151	0.880
椎管横截面积差/cm^2		0.21±0.06	0.37±0.12	7.235	<0.001
硬膜囊横截面积差/cm^2		0.10±0.01	0.22±0.04	16.381	<0.001
椎间孔矢状径差/mm		0.92±0.06	1.22±0.12	13.566	<0.001
侧隐窝宽度差/mm		1.02±0.03	1.71±0.12	31.396	<0.001
病变节段/例(%)	$L_{3/4}$	7(23.33)	99(22.92)	0.003	0.958
	$L_{4/5}$	9(30.00)	132(30.56)		
	L_5/S_1	14(46.67)	201(46.53)		
狭窄类型/例(%)	中央管型	7(23.33)	96(22.22)	0.020	0.888
	椎间孔型	0(0)	2(0.46)		
	侧隐窝型	23(76.67)	334(77.31)		
腰椎管狭窄分级/例(%)	1级	5(16.67)	196(45.37)	9.403	0.002
	2级	9(30.00)	165(38.19)		
	3级	16(53.33)	71(16.44)		
手术时间/min		74.18±8.14	68.32±7.53	4.100	<0.001
术中出血量/mL		27.46±7.52	25.56±6.97	1.436	0.152
术后住院时间/d		3.02±1.39	2.93±1.46	0.327	0.743
术后活动强度/分		4.84±0.87	1.91±1.50	10.569	<0.001

2.2 术后复发的多因素分析

将上述单因素分析中2组间差异有统计学意义的指标作为自变量,将患者术后的复发情况(未复发=0,复发=1)作为因变量,进行多因素 *Logistic* 回归分析,结果显示,腰椎管狭窄3级是影响LSS患者术后复发的独立危险因素($P<0.05$),手术前后硬膜囊横截面积差>0.15 cm^2 和侧隐窝宽度差>1.55 mm是保护因素($P<0.05$),见图1。各因素赋值见表2。

2.3 风险预测模型的构建

纳入多因素分析中的独立影响因素构建风险预测模型,结果显示,硬膜囊横截面积差<0.15 cm^2 赋值15分,侧隐窝宽度差<1.55 mm赋值22分,腰椎管狭窄3级赋值31分。根据X-tile软件获得的截断值,将患者划分为低危(≤15分)、中危(16~37分)和高危(>37分),见图2。

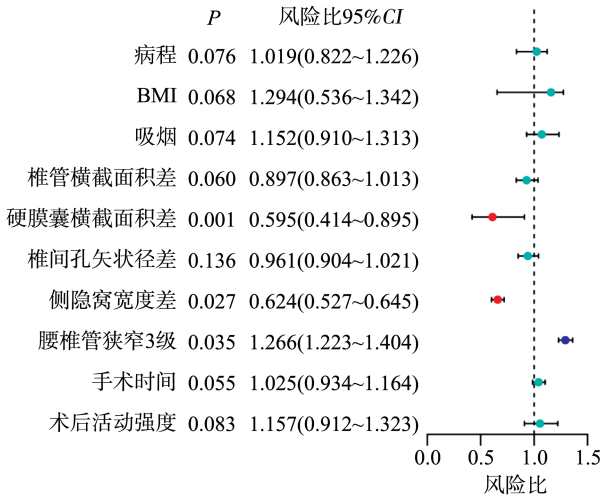


图1 多因素 *Logistic* 回归分析影响患者术后复发因素的森林图

表2 各影响因素赋值情况

变量	赋值
病程	≤4年=0;>4年=1
BMI	≤23 kg·m^{-2}=0;>23 kg·m^{-2}=1
吸烟	否=0;是=1
椎管横截面积差	≤0.25 cm^2=0;>0.25 cm^2=1
硬膜囊横截面积差	≤0.15 cm^2=0;>0.15 cm^2=1
椎间孔矢状径差	≤1.10 mm=0;>1.10 mm=1
侧隐窝宽度差	≤1.55 mm=0;>1.55 mm=1
腰椎管狭窄分级	1、2级=0;3级=1
手术时间	≤70 min=0;>70 min=1
术后活动强度	≤2.75分=0;>2.75分=1

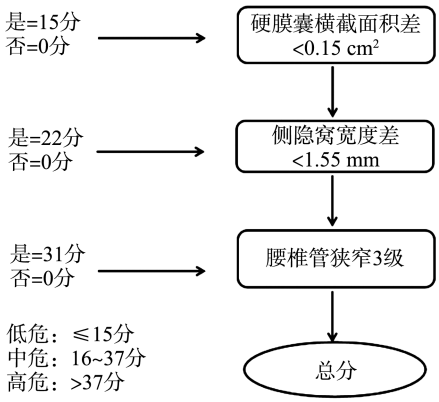


图2 术后复发的风险预测模型

2.4 模型验证

采用 *ROC* 曲线评价风险预测模型的区分度,结果显示,模型的曲线下面积(*area under the curve*,*AUC*)为0.846(95% *CI*:0.822~0.863,$P<0.001$),敏感度、特异度分别为88.45%和87.59%,区分度较好,见图3。LSS患者术后复发的预测概率分别为9.27%、24.23%、37.12%、39.94%和65.67%,对应的观测概率分别为9.05%、26.29%、37.15%、39.27%和65.92%,具有良好的校准度,见图4。

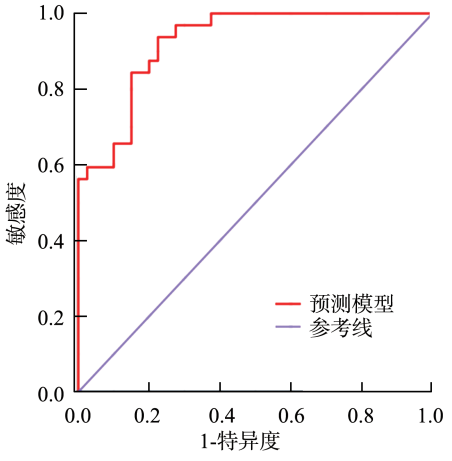


图 3 *ROC* 曲线评价风险预测模型的区分度

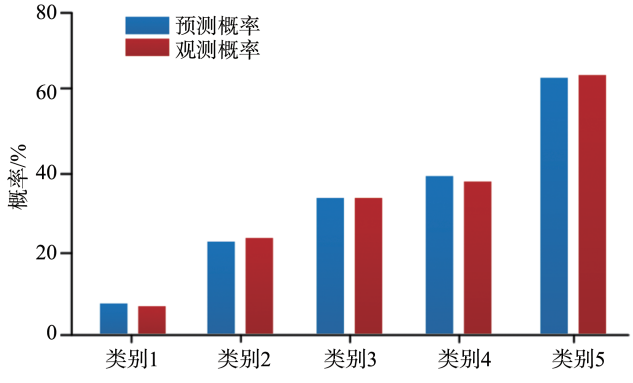


图 4 风险预测模型的校准度评价

3 讨论

LSS 是由侧隐窝、椎间或腰椎管的中央狭窄导致腰神经受压而引起的疾病,是中老年人腰臀疼痛和行动障碍的重要原因,极大程度地影响患者的生活[8]。目前临床上针对 LSS 的治疗方式主要为手术,传统开放手术虽然在短期内具有明显效果,但创伤大,患者恢复慢且易发生并发症,远期治疗效果往往得不到保障[9]。随着脊柱微创技术的发展,侧路脊柱内镜手术这一新型治疗方式因切口小、软组织损伤小、恢复快等明显优势,在 LSS 的临床治疗中受到重视[10]。既往研究显示,通过脊柱内镜手术治疗老年 LSS 手术时间短且术后并发症少,术后的优良率达 92.0%[11]。高琨等[12]研究显示,应用脊柱内镜手术治疗 LSS 患者,随访 6 个月的优良率达 93%,显著高于传统手术治疗,具有良好的临床应用效果。

随着内镜技术适应证的扩展,侧路脊柱内镜手术预后不良率逐渐增加,其中术后复发在所有预后不良影响因素中居首位。有研究报道,LSS 患者侧路脊柱内镜手术后的复发率为 5% ~ 12.3%[13]。本研究 462 例患者中有 30 例复发,复发率为 6.49%。因此,进一步提高 LSS 的手术疗效,探究其术后复发的影响因素至关重要。

既往研究提出,BMI 过高会增加手术节段的椎间盘负荷及术后复发风险[14],本研究单因素分析结果也显示 BMI 为术后复发的影响因素。因此,BMI 过高的患者在术前需要控制体质量以降低术后复发风险。术后活动强度过大一直被认为是 LSS 患者术后复发的危险因素[15],这是由于患者术后活动强度过大易导致腰椎间盘压力增大,从而导致 LSS 复发,因此患者术后要适当运动,避免活动强度过大。本研究单因素分析显示,复发组术后活动强度显著大于未复发组,但多因素 *Logistic* 分析显示术后活动强度并非 LSS 患者术后复发的独立危险因素。这可能是由于大多数患者有一定的自觉性,再配合家属的照顾,活动强度有限,因而在本研究中术后活动强度虽对 LSS 的复发有不良影响,但并非决定性因素。有研究显示,硬膜囊横截面积是反映硬膜囊情况的主要指标[16]。本研究中,复发组患者手术前后的硬膜囊横截面积差显著小于未复发组,多因素 *Logistic* 分析显示手术前后硬膜囊横截面积差 >0.15 cm^2 是 LSS 患者术后复发的保护因素。这可能是由于硬膜囊面积减小会导致脊柱内局部压力增大,引起患者脊髓腔内外神经张力增加,术后神经张力得到一定缓解[17],若手术前后硬膜囊横截面积差过小,术后神经张力仍然高于正常值,长时间的累积会导致患者症状复发。侧隐窝位于侧椎管,是椎管的最狭窄部分[18]。本研究结果显示,复发患者手术前后侧隐窝宽度差显著小于未复发患者,多因素 *Logistic* 分析显示手术前后侧隐窝宽度差 >1.55 mm 是 LSS 患者的保护因素,这与孙建民等[19]的研究结果相符。这可能是由于侧隐窝宽度越窄,患者脊髓神经受损越严重,经过手术的侧隐窝宽度得到改善,但患者身体素质、手术操作以及术后活动等可能导致侧隐窝宽度改变。因而手术前后侧隐窝宽度差较小的患者脊髓神经及周围组织受到的压迫更大,复发的风险也较大。腰椎管狭窄分级是临床评价腰椎管狭窄程度的主要指标,分级越高的患者椎间孔骨性结构周围的脂肪含量则越少[20]。有研究表明,腰椎管狭窄分级与 LSS 患者术后复发密切相关[21],本研究结果与之一致。这可能是由于腰椎管狭窄分级高的患者脂肪结构的缺失会导致神经结构失去保护屏障,容易受到损伤,在外力条件下容易使神

经再次受到卡压[21],造成相关症状复发,因此腰椎管狭窄分级较高的患者术后需要特别注意避免过度活动。基于腰椎管狭窄分级、手术前后硬膜囊横截面积差和侧隐窝宽度差3个独立影响因素,本研究构建了LSS患者侧路脊柱内镜手术后复发的风险预测模型,该模型的*AUC*为0.846,具有较高的区分度和准确度。这提示腰椎管狭窄分级较高、手术前后硬膜囊横截面积差和侧隐窝宽度差较小的患者应作为重点随访对象,通过影像学复查及时掌握该类患者的术后预后情况,以减少复发。

综上所述,经侧路脊柱内镜手术治疗LSS的复发率低,疗效较好,安全性较高。腰椎管狭窄3级是影响LSS患者术后复发的独立危险因素,手术前后硬膜囊横截面积差>0.15 cm^2和侧隐窝宽度差>1.55 mm是保护因素,把控相关影响因素可预测并降低LSS患者术后复发率。

[参考文献]

[1] 丁 宇,张建军,卢正操,等.腰椎管狭窄症后路内镜减压手术策略研究[J].中华骨与关节外科杂志,2021,14(4):285-291. doi:10.3969/j.issn.2095-9958.2021.04.09.

[2] 任伟剑,朱志勇,吴 骏,等.脊柱内镜下融合术治疗腰椎滑脱症的疗效[J].局解手术学杂志,2021,30(12):1038-1042. doi:10.11659/jjssx.05E021070.

[3] 薛厚军,雷 宇,黄杰彬,等.经皮内窥镜下二次椎间孔成形术在腰椎管狭窄症中的临床应用[J].实用医学杂志,2021,37(2):138-143. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2021.02.003.

[4] Kondo M,Oshima Y,Inoue H,et al. Significance and pitfalls of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for large central lumbar disc herniation[J]. J Spine Surg,2018,4(1):79-85. doi:10.21037/jss.2018.03.06.

[5] Park SM,Park J,Jang HS,et al. Biportal endoscopic versus microscopic lumbar decompressive laminectomy in patients with spinal stenosis:a randomized controlled trial[J]. Spine J,2020,20(2):156-165. doi:10.1016/j.spinee.2019.09.015.

[6] 庹 伟,周 霖,刘德森,等.单侧双通道内镜技术治疗腰椎管狭窄的初步研究[J].中国微创外科杂志,2021,21(1):56-60. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2021.01.013.

[7] 骨少汀,葛 蚌,徐印坎.实用骨科学[M].第4版.北京:人民军医出版社,2012:2065-2068.

[8] 谢守宁,刘 伟,韩生寿.两种手术方式治疗退变性腰椎管狭窄的比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(3):211-215. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.05.

[9] Wen J,Yang Y,Zhang H,et al. Treatment of grade I and II degree degenerative lumbar spondylolisthesis with minimally invasive surgery-transforaminal lumbar interbody fusion under Quadrant channel[J]. China J Orthop Traumatol,2019,32(3):199-206. doi:10.3969/j.issn.1003-0034.2019.03.002.

[10] 薛静波,陈浩翔,李学林,等.经皮全脊柱内镜经椎板间隙入路治疗中央型腰椎管狭窄症[J].中国微创外科杂志,2020,20(4):322-328. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.04.009.

[11] 丁 宇,张建军,崔洪鹏,等.双管大通道椎板间内术式治疗椎管狭窄症[J].转化医学杂志,2018,7(5):289-293. doi:10.3969/j.issn.2095-3097.2018.05.009.

[12] 高 琨,杨 浩,刘 亮,等.椎间孔镜BEIS技术与TLIF手术治疗老年腰椎管狭窄症的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2019,34(1):13-16. doi:10.7531/j.issn.1672-9935.2019.01.004.

[13] 王 栋,许锦超,程 伟,等.经皮脊柱内镜通过骨性隧道治疗游离型腰椎间盘突出症[J].中国骨伤,2021,34(11):993-1001. doi:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.11.002.

[14] Wang Y,Ning C,Xu F,et al. Recurrent lumbar disc herniation recurrence after percutaneous endoscopic lumbar discectomy:a case report[J]. Medicine,2018,97(34):e11909. doi:10.1097/MD.0000000000011909.

[15] 王睿娴,田心毅,占恭豪,等.经皮脊柱内镜下椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出症1年疗效随访研究[J].中国疼痛医学杂志,2019,25(8):603-607. doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2019.08.009.

[16] Chan AK,Sharma V,Robinson LC,et al. Summary of guidelines for the treatment of lumbar spondylolisthesis[J]. Neurosurg Clin N Am,2019,30(3):353-364. doi:10.1016/j.nec.2019.02.009.

[17] Lin GX, Rui G, Sharma S, et al. The correlation of intraoperative distraction of intervertebral disc with the postoperative canal and foramen expansion following oblique lumbar interbody fusion[J]. Eur Spine J,2020,30(1):151-163. doi:10.1007/s00586-020-06604-3.

[18] Zhang B, Kong Q, Yan Y, et al. Degenerative central lumbar spinal stenosis:is endoscopic decompression through bilateral transforaminal approach sufficient[J]. BMC Musculoskelet Disord,2020,21(1):714. doi:10.1186/s12891-020-03722-3.

[19] 孙建民,丁永国,李昌隆,等.经皮脊柱内镜下腰椎间盘切除术后复发因素及治疗方案[J].中国疼痛医学杂志,2020,26(5):362-367. doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2020.05.008.

[20] 商澜镨,祝 斌,刘晓光.经皮脊柱内镜腰椎间盘切除术并发症及其应对策略[J].中国疼痛医学杂志,2019,25(3):167-171. doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2019.03.004.

[21] Andersen SB,Smith EC,Stottrup 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. doi:10.1177/2192568217730352.

(编辑:贺绍梅)