

- 脑梗死患者认知及运动障碍的影响[J]. 中南医学科学杂志, 2020, 48(6): 580-583.
- [6] 蒋国卿, 郭晓红, 弓荣泉. 脑卒中诊疗手册[M]. 北京: 人民军医出版社, 2013: 125-134.
- [7] 中华医学会精神病学分会. 中国精神障碍分类与诊断标准第三版: 精神障碍分类[J]. 中华精神科杂志, 2001, 34(3): 184-188.
- [8] 郇铮铮, 从文杰, 郑晓露, 等. 脑卒中后抑郁患者交感神经皮肤反应与血浆多巴胺、5-羟色胺及 HAMD 评分的相关性分析[J]. 中华全科医学, 2019, 17(3): 384-387.
- [9] 徐武平, 熊莉君. 重复经颅磁刺激联合心理干预治疗脑卒中后抑郁患者的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(4): 348-352.
- [10] 于艳梅, 刘茵茵. 中青年脑卒中手偏瘫患者应用虚拟现实康复训练效果研究[J]. 华南国防医学杂志, 2021, 35(12): 881-884.
- [11] 李泓钰, 顾彬, 宋鲁平. 经颅直流电刺激治疗脑卒中后抑郁的研究进展[J]. 中国医刊, 2022, 57(5): 484-486.
- [12] 许可, 何宇, 王德燧. 文拉法辛联合阿戈美拉汀治疗老年抑郁症患者的疗效及对血清脑源性神经营养因子的影响[J]. 神经疾病与精神卫生, 2022, 22(3): 184-188.
- [13] 王绍昌, 张惠芳, 吴荣琴, 等. 重复经颅磁刺激治疗对卒中后抑郁障碍患者失匹配负波和视觉 P300 的影响[J]. 临床精神医学杂志, 2020, 30(3): 174-177.
- [14] 李青, 刘丽爽, 霍娟娟, 等. 经颅磁刺激联合言语听觉反馈训练对脑卒中患者认知功能康复效果的影响[J]. 中国临床保健杂志, 2020, 23(5): 660-663.
- [15] 平萍, 巴春贺, 张鸿霞, 等. 低频重复经颅磁刺激辅助药物治疗老年脑梗死后焦虑抑郁患者的效果[J]. 中国临床保健杂志, 2018, 21(1): 55-57.
- [16] 范崇桂, 付国惠, 闪海霞, 等. 高频重复经颅磁刺激联合氟西汀对脑梗死后抑郁患者的效果[J]. 国际精神病学杂志, 2020, 47(6): 1178-118.
- [17] 张永超, 吴秀丽, 陈兴. 重复经颅磁刺激对老年抑郁症认知功能及生活质量的影响[J]. 华南国防医学杂志, 2021, 35(6): 422-425, 441.
- [18] 宋扬, 刘津, 臧大维, 等. 神经递质功率及血浆 5-羟色胺水平与脑卒中后抑郁的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(2): 439-440.

(收稿日期: 2022-06-23)

• 论著 •

微创经椎间孔减压腰椎融合内固定治疗老年腰椎退行性病变患者的近期效果

牛朋彦^a, 熊尚文^a, 冯婷^b, 韩志红^a, 王志强^a

邯郸市第一医院, a 脊柱与骨肿瘤一科, b 家庭病床科, 邯郸 056002

[摘要] **目的** 探讨微创经椎间孔减压腰椎融合内固定术(MIS-TLIF)治疗老年腰椎退行性病变的临床效果。**方法** 选取邯郸市第一医院 2019 年 7 月至 2021 年 7 月收治的老年腰椎退行性病变患者 92 例, 按照随机数字表法分为对照组和观察组, 各 46 例。对照组患者给予传统后路开放经椎间孔椎间融合内固定术(TLIF)进行治疗, 观察组患者给予 MIS-TLIF 进行治疗, 2 组均于术后随访 6 个月。比较 2 组手术指标, 术前及术后 1 d 凝血功能、疼痛介质, 术前及术后 1 个月疼痛及骨骼功能各项评分指标, 术后 6 个月并发症发生情况。**结果** 观察组手术时间、术后下床活动时间、住院时间短于对照组, 术中出血量均低于对照组; 与术前比, 2 组术后 1 d 血浆凝血酶原时间(PT)延长, 但观察组短于对照组($P < 0.05$); 血浆纤维蛋白原(FIB)、血浆 D-二聚体(D-dimer)、血清 β -内啡肽(β -EP)、前列腺素 E_2 (PGE₂)、降钙素基因相关肽(CGRP)水平均升高, 但观察组低于对照组; 与术前比, 2 组术后 1 个月日本骨科协会评估治疗(JOA)评分均升高, 且观察组高于对照组, 视觉模拟量表(VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分均降低, 观察组低于对照组($P < 0.05$); 术后 6 个月内, 观察组并发症总发生率低于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 老年腰椎退行性病变患者采用 MIS-TLIF 进行治疗, 可抑制疼痛介质分泌, 减轻疼痛程度, 促进机体功能的恢复, 减少并发症, 且对于凝血功能的影响较小。

[关键词] 椎间盘退行性变; 腰椎; 最小侵入性外科手术; 老年人

DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2023.02.013

基金项目: 河北省邯郸市科学技术研究与发展计划项目(21422083068)

作者简介: 牛朋彦, 副主任医师, Email: 18931091176@163.com

Short-term follow-up study of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and internal fixation in the treatment of elderly patients with lumbar degenerative disease

Niu Pengyan*, Xiong Shangwen, Feng Ting, Han Zhihong, Wang Zhiqiang

*Department of Spine and Bone Tumor I, Handan First Hospital, Handan 056002, China

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical effect of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF) in the treatment of elderly patients with lumbar degenerative disease. **Methods** A total of 92 elderly patients with lumbar degenerative disease who were treated in our hospital from July 2019 to July 2021 were selected and divided into the control group and the observation group according to the random number table method, with 46 cases in each group. The patients in the control group were treated with transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF), and the patients in the observation group were treated with MIS-TLIF. Both groups were followed up for 6 months after operation. The surgical indicators, coagulation function, pain mediators before and the 1th day after surgery, the scores of pain and skeletal function before and 1 month after surgery, and 6 months postoperative complications were compared between the two groups. **Results** The operation time, postoperative ambulation time and hospital stay in the observation group were shorter than those in the control group, and the intraoperative blood loss was lower than that in the control group; Compared with before operation, the plasma prothrombin time (PT) in the two groups at the 1th after operation prolonged, but the observation group was shorter than the control group ($P < 0.05$); plasma fibrinogen (FIB), plasma D-dimer (D-dimer), serum beta-endorphin (β -EP), prostaglandin E_2 (PGE_2) and calcitonin gene-related peptide (CGRP) all increased, but the observation group was lower than the control group ($P < 0.05$); Compared with preoperative, the Japanese Orthopaedic Association Assessment and Treatment (JOA) scores in the two groups increased at the 1th month after surgery, and the observation group was higher than the control group. The visual analog scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI) scores decreased, and the observation group was lower than the control group ($P < 0.05$); Within 6 months after operation, the total incidence of complications in the observation group was lower than that in the control group, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusions** MIS-TLIF can inhibit the secretion of pain mediators, reduce the pain degree, promote the recovery of body function, reduce complications with little effect on coagulation function in elderly patients with lumbar degenerative disease.

[Keywords] Intervertebral disc degeneration; Lumbar vertebrae; Minimally invasive surgical procedures; Aged

腰椎退行性病变患者手术、药物治疗等可达到一定效果,较为常见的手术方式为传统后路开放经椎间孔椎间融合内固定术 (TLIF),其通过将病变部位进行椎板切除减压来达到治疗的效果,但此术式对于机体创伤较大,术后恢复效果不佳,易导致患者出现背部疼痛等不良反应,预后欠佳^[1]。而微创经椎间孔减压腰椎融合内固定术 (MIS-TLIF) 对于机体的创伤较小,术中使用 Quadrant 通道和撑开器建立合适的手术通道,可减少对于机体正常组织的损伤,利于患者的恢复^[2]。本研究旨在探讨老年腰椎退行性病变患者采用 MIS-TLIF 治疗后的临床疗效。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取邯郸市第一医院 2019 年 7 月至 2021 年 7 月收治的老年腰椎退行性病变患者 92 例,按照随机数字表法分为对照组和观察组,各 46 例。诊断依据《骨科疾病诊疗指南》^[3]中关于老年腰椎退行性病变的诊断标准。对照组男性 25 例,女

性 21 例;年龄 61 ~ 75 (69.4 ± 3.5) 岁;病程 1 ~ 4 (2.8 ± 1.1) 年;手术节段: L_{1-2} 2 例, L_{2-3} 6 例, L_{3-4} 6 例, L_{4-5} 24 例, L_5-S_1 8 例;疾病类型:退变性脊椎滑脱症 12 例,腰椎间盘突出症 13 例,腰椎管狭窄症 21 例。观察组男性 22 例,女性 24 例;年龄 63 ~ 78 (69.5 ± 3.5) 岁;病程 1 ~ 5 (2.9 ± 1.0) 年;手术节段: L_{1-2} 1 例, L_{2-3} 4 例, L_{3-4} 5 例, L_{4-5} 26 例, L_5-S_1 10 例;疾病类型:退变性脊椎滑脱症 11 例,腰椎间盘突出症 15 例,腰椎管狭窄症 20 例。2 组患者一般资料经比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。本研究经邯郸市第一医院医学伦理委员会批准 (编号: HDYY-LL-MY2022-K14),所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:入院经医学影像学检查确诊且符合诊断标准;有 6 个月保守治疗史且无效者;有 I 度脊椎滑脱症状;年龄 60 ~ 80 岁;合并有疼痛、肢体麻木等症状。排除标准:合并有恶性肿瘤;合并有凝血功能障碍;有严重骨质疏松、精神

异常等。

1.3 手术方法 对照组患者给予 TLIF 进行治疗,于确认病变位置并定位后进行 TLIF 术,对于有腰椎滑脱症状的患者需使用提吊螺钉给予矫正,使用 X 线、C 形臂确认固定是否合格,而后进行植骨,放置引流管,缝合切口,手术结束后进行常规的抗感染、止血等处理,并指导患者进行适当的腰背功能训练。观察组患者给予 MIS-TLIF 进行治疗。麻醉、体位选择同对照组,术中使患者的腹部保持悬空以减少出血量,使用移动式 C 型臂 X 射线机(深圳市宝润科技有限公司,粤械注准 20222060592,规格:CompaX 500A)对椎弓根体、解剖中线进行定位,而后于中位线旁 2 cm 处做一个 1.5 ~ 2 cm 的微创切口,将皮肤、浅筋膜逐一切开,钝性分离应沿着多裂肌和最长肌肌间隙,对病变关节段、关节突位置进行准确定位后,置入撑开器和 Quadrant 通道,撑开器放置好后连接冷光源并撑开合适大小的手术操作通道,将手术部位的表面软组织清除,将关节突、椎板进行咬除处理,使得椎间盘、神经根充分地暴露于手术视野中,进行间隙填植、椎间孔减压处理,若患者腰椎管较为狭窄可使用高速磨钻进行减压处理,将 Capstone 椎间融合器斜线植入,最后于透视下置入扩展器,置入时穿刺点为上关节突外侧缘和横突中轴交汇处,使用 2 枚椎弓根螺钉沿导丝拧入后取出导丝,而后连接置棒器,对连接的器械检查后进行椎间隙加压和提拉复位等,术后处理同对照组。2 组均于术后随访 6 个月。

1.4 观察指标 ①手术指标:手术时间、术后下床活动时间、术中出血量、住院时间。②凝血功能:术前及术后 1 d 采集组患者的空腹静脉血,用全自动凝血分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,型号: CX-9000)对血浆凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)水平、D-二聚体(D-dimer)水平进行检测。③评分指标:术前及术后 1 个月患者的视觉模拟量表(VAS)^[4]评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)^[5]评分、日本骨科协会评估治疗(JOA)^[6]评分。VAS 总分为 10 分,0 分为无痛,10 分为剧烈疼痛,分值越高表明患者的疼痛程度越严重。ODI 总分为 50 分,0 ~ 4 分为无功能丧失;5 ~ 14 分为轻度功能丧失;15 ~ 24 分为中度功能丧失;25 ~ 34 分为严重功能丧失;> 34 分为功能完全丧失,分值越高表明患者的功能障碍程度越严重。JOA 总分为 29 分,可用于评价骨科相关手术的疗效判定,分值越低表明功能障碍越严重。④血清疼痛介质相关指标:术前及术后 1 d 采集患者的空腹静脉血,静置沉淀后,以 3 500 r/min 离心 15 min 取上清液,采用酶联免疫吸附法检测血清 β -内啡肽(β -EP)、前列腺素 E₂(PGE₂)、降钙素基因相关肽(CGRP)水平并进行比较。⑤并发症:均于术后随访 6 个月,比较 2 组患者并发症发生情况,包括断钉、内植物移位、感染。并发症总发生率 = (断钉 + 内植物移位 + 感染)例数/总例数 $\times$ 100%。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计学软件分析数据,计数资料以例数及百分比表示,采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者手术指标比较 观察组患者手术时间、术后下床活动时间、住院时间均短于对照组,术中出血量低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 2 组患者凝血功能比较 与术前比较,术后第 1 天 2 组患者血浆 PT 延长,但观察组短于对照组;术后 1 d 2 组患者血浆 FIB、D-dimer 水平升高,但观察组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 1 2 组患者手术指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(h)	术中出血量(mL)	术后下床活动时间(d)	住院时间(d)
对照组	46	6.29 $\pm$ 0.84	398.75 $\pm$ 46.97	5.38 $\pm$ 0.64	11.26 $\pm$ 1.27
观察组	46	1.36 $\pm$ 0.21	184.18 $\pm$ 23.64	2.15 $\pm$ 0.36	5.25 $\pm$ 0.64
t 值		38.617	27.676	29.834	28.662
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 2 组患者凝血功能比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PT(s)		FIB(g/L)		D-dimer($\mu\text{g/L}$)	
		术前	术后 1 d	术前	术后 1 d	术前	术后 1 d
对照组	46	12.24 $\pm$ 1.58	15.76 $\pm$ 1.97 ^a	1.61 $\pm$ 0.34	6.24 $\pm$ 0.76 ^a	125.27 $\pm$ 21.36	426.15 $\pm$ 54.71 ^a
观察组	46	12.31 $\pm$ 1.44	14.13 $\pm$ 1.62 ^a	1.64 $\pm$ 0.37	3.37 $\pm$ 0.58 ^a	126.44 $\pm$ 22.14	287.22 $\pm$ 37.44 ^a
<i>t</i> 值		0.222	4.334	0.405	20.360	0.258	14.213
<i>P</i> 值		0.825	<0.001	0.686	<0.001	0.797	<0.001

注:PT 为凝血酶原时间;FIB 为纤维蛋白原;D-dimer 为 D-二聚体;与同组术前比较,^a*P*<0.05。

表 3 2 组患者评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	例数	VAS 评分		ODI 评分		JOA 评分	
		术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
对照组	46	6.97 $\pm$ 1.28	3.74 $\pm$ 0.45 ^a	40.18 $\pm$ 6.17	28.45 $\pm$ 4.37 ^a	3.68 $\pm$ 0.52	12.84 $\pm$ 2.87 ^a
观察组	46	6.94 $\pm$ 1.35	2.41 $\pm$ 0.22 ^a	41.16 $\pm$ 6.24	17.52 $\pm$ 3.24 ^a	3.67 $\pm$ 0.44	23.45 $\pm$ 2.24 ^a
<i>t</i> 值		0.109	18.009	0.757	13.627	0.100	19.766
<i>P</i> 值		0.913	<0.001	0.451	<0.001	0.921	<0.001

注:VAS 为视觉模拟量表;ODI 为 Oswestry 功能障碍指数;JOA 为日本骨科协会评估治疗;与同组术前比较,^a*P*<0.05。

表 4 2 组患者血清疼痛介质比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	β -EP($\mu\text{g/L}$)		PGE ₂ (ng/L)		CGRP(mg/L)	
		术前	术后 1 d	术前	术后 1 d	术前	术后 1 d
对照组	46	22.48 $\pm$ 3.55	68.75 $\pm$ 7.94 ^a	0.68 $\pm$ 0.10	2.85 $\pm$ 0.37 ^a	25.25 $\pm$ 3.55	103.87 $\pm$ 13.54 ^a
观察组	46	22.35 $\pm$ 3.41	44.12 $\pm$ 5.67 ^a	0.66 $\pm$ 0.09	1.12 $\pm$ 0.24 ^a	25.67 $\pm$ 3.44	58.43 $\pm$ 8.25 ^a
<i>t</i> 值		0.179	17.122	1.008	26.605	0.576	19.437
<i>P</i> 值		0.858	<0.001	0.316	<0.001	0.566	<0.001

注: β -EP 为 β -内啡肽;PGE₂ 为前列腺素 E₂;CGRP 为降钙素基因相关肽;与同组术前比较,^a*P*<0.05。

2.3 2 组患者评分比较 与术前比,术后 1 个月 2 组患者 VAS 和 ODI 评分降低,其中观察组低于对照组;术后 1 个月 2 组患者 JOA 评分升高,其中观察组高于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

2.4 2 组患者血清相关疼痛介质水平比较 与术前比,术后 1 d 2 组患者血清 β -EP、PGE₂ 和 CGRP 水平升高,但观察组低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 4。

2.5 2 组患者并发症比较 如表 5 所示,术后 6 个月内,观察组患者的并发症总发生率与对照组相比,差异有统计学意义(*P*<0.05)。

表 5 2 组患者并发症发生率比较[例(%)]

组别	例数	断钉	内植物移位	感染	总发生
对照组	46	2(4.35)	4(8.70)	5(10.87)	11(23.91)
观察组	46	0(0)	0(0)	2(4.35)	2(4.35)

注:2 组总发生率比较, $\chi^2=7.256$,*P*=0.007。

3 讨论

腰椎退行性病变是包括腰椎间盘突出症、腰椎滑脱症等在内的脊柱失稳所导致的疾病,临床上手术治疗常以 TLIF 为主,其手术过程中需要将软组织进行牵拉、剥离,易增加肌肉的压力,进而对病变部位的正常组织造成一定程度的损伤,使得机体凝血功能出现异常,患者依从性较低,影响临床治疗效果^[7-8]。

MIS-TLIF 通过将多裂肌和最长肌肌间隙钝性分离,而后采用牵拉器将病变位置暴露出来,在进行微创操作的基础上扩大了手术的视野,有效避免手术过程中对正常软组织的损伤。此外,其将病变组织进行彻底切除,剥离了患者患处疼痛的病源,松解了内神经根,减轻机体的痛感,更有利于患者术后机体各项功能的恢复^[9-10]。VAS 评分是体现机体疼痛程度较为常用的指标,其分值越高,表明机体的疼痛症状越严重,影响到患者术后的功能锻炼恢复,进而使得 ODI、JOA 评分处于较差水平,不利于患者的预

后。本研究结果显示,观察组患者手术时间、术后下床活动时间、住院时间短于对照组,观察组术中出血量低于对照组,术后 1 个月观察组患者 VAS 和 ODI 评分均低于对照组,JOA 评分高于对照组,术后 6 个月内,观察组患者的并发症总发生率低于对照组,提示老年腰椎退行性病变患者采用 MIS-TLIF 进行治疗可减轻疼痛程度,促进机体功能的恢复,减少并发症的发生,与崔显峰等^[11]研究结果基本相符。

PT、FIB、D-dimer 作为反映机体内凝血功能的重要指标,其水平异常升高,表明机体受到了较为严重的创伤,进而使得血小板大量聚集,对于老年腰椎退行性病变患者而言,极易导致术后血栓的形成,不利于患者的预后恢复; β -EP、PGE₂ 和 CGRP 是机体内较为常见的疼痛介质,其在血清中的水平出现异常,可作用于外周伤害性的感受器,使得神经冲动进入中枢神经系统,增强机体对于痛觉神经的敏感性,加重患者的疼痛反应,其具体机制在于: β -EP 属于机体内一种内源性吗啡样物质,具有镇痛的作用,若其在血清中大量分泌,易导致机体内红细胞对病原体的黏附作用进行抑制,且可促进机体内炎症因子的分泌,加重患者术后的疼痛症状,PGE₂ 属于一种重要的疼痛递质,其在血清中水平升高,表明机体出现了较为严重的炎症反应,进而对机体内血液循环造成影响,促进血栓的形成,CGRP 属于广泛分布于外周、中枢等的活性多肽,其在血清中水平异常升高,会导致血管扩张,促使术中出血量增加,不利于患者的术后恢复^[12]。MIS-TLIF 在起到常规 TLIF 治疗效果的同时,术中于肌间隙逐渐扩展手术视野,能够有效避免对于肌肉组织的损伤,且微创手术的创口较小,能够减少术中凝血酶的生成,抑制纤维蛋白的溶解作用,进而降低对机体凝血功能的影响,术中腹部保持悬空、建立手术通道可减轻对于肌肉的压力,一定程度上避免了对于机体组织的损伤。另外,常规的外科手术常会对机体造成不同程度的创伤,进而使得机体产生氧化应激反应,促使过氧化物的生成,疼痛介质大量分泌释放,增加了患者术后创口的痛感,而 MIS-TLIF 于操作过程中建立专门的手术入路,有效地减轻了机体的应激创伤,进而对疼痛介质的生成起抑制作用^[13]。本研究结果显示,术后 1 d 观察组患者血浆 PT 短于对照组,血浆 FIB、D-dimer 及血清 β -EP、PGE₂、CGRP 水平均低于对照组,提示老年腰椎退行性病变患者采用 MIS-TLIF 进行治疗,对于机体的凝血功能影响较小,同时可以有

效控制疼痛介质水平,进而达到更为有效的治疗效果,利于患者术后恢复,与赵志明等^[14]研究结果基本一致。

老年腰椎退行性病变患者采用 MIS-TLIF 进行治疗,可抑制疼痛介质分泌,减轻疼痛程度,促进机体功能的恢复,减少并发症,且对于凝血功能的影响较小。

参 考 文 献

- [1] CZABANKA M, THOMÉ C, RINGEL F, et al. Operative treatment of degenerative diseases of the lumbar spine[J]. Nervenarzt, 2018, 89(6): 639-647.
- [2] WANG S, DUAN C, YANG H, et al. Wiltse approach versus conventional transforaminal interbody fusion for unstable thoracolumbar fracture with intervertebral disc lesions[J]. Orthop Surg, 2022, 14(4): 694-703.
- [3] 陈安民, 李锋. 骨科疾病诊疗指南[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 74-78.
- [4] 吴昊, 刘延军, 马正良, 等. 视觉模拟量表评估患者术前焦虑程度的效度[J]. 中华麻醉学杂志, 2016, 36(8): 1021-1022.
- [5] 刘绮, 麦明泉, 肖灵君, 等. 中文版 Oswestry 功能障碍指数评定慢性腰痛患者的反应度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(7): 621-624.
- [6] 孙兵, 车晓明. 日本骨科协会评估治疗(JOA 评分)[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(9): 969.
- [7] 谷艳超, 朱凌, 胡胜利, 等. 自制微创拉钩辅助改良双侧 Wiltse 入路经椎间孔椎体间融合术在腰椎退行性病变治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2021, 34(4): 297-303.
- [8] 汪凡栋, 张智, 郑佳状, 等. MA-OTIF 与 MIS-TLIF 治疗对老年性腰椎退行性病变疗效和脊柱形态的影响[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2020, 17(1): 47-51.
- [9] 侯金龙, 梅伟, 宋双伟, 等. 双切口 Quadrant 通道下 MIS-TLIF 与 TLIF 治疗腰椎退行性病变的回溯性对照研究[J]. 颈腰痛杂志, 2018, 39(5): 637-639.
- [10] 梁磊. 采用微创经椎间孔减压腰椎融合内固定术治疗腰椎退行性病变的临床研究[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(4): 380-382.
- [11] 崔显峰, 都嘉明, 丁鑫. 经皮椎间孔镜髓核摘除与 quadrant 通道下椎间融合减压内固定治疗腰椎退行性病变疗效及对围术期和并发症的影响[J]. 河北医学, 2021, 27(10): 1666-1670.
- [12] 李亚洲. 通道下 MIS-TLIF 与 PLIF 治疗腰椎退行性病变的临床疗效分析[D]. 蚌埠: 蚌埠医学院, 2021.
- [13] 王国辉, 王健波, 邹俊霞, 等. 单、双侧椎弓根钉固定用于微创经椎间孔椎体间融合术的疗效及对腰椎退行性病变患者脊柱形态、稳定性的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2021, 18(5): 56-59.
- [14] 赵志明, 王玉召, 钟浩, 等. 脊柱微创通道镜系统辅助下椎间孔腰椎椎体间融合术对腰椎退行性疾病患者血清氧化应激指标、疼痛介质及脊髓功能的影响[J]. 中国临床医生杂志, 2019, 47(1): 72-76.

(收稿日期: 2022-08-04)