

脊柱微创通道镜系统辅助椎间孔腰椎椎体间融合术 治疗腰椎退行性疾病的临床效果观察

王巧迪¹, 李越², 肖清清², 刘道德³

1. 成都体育学院运动医学与健康学院, 四川 成都 610041; 2. 四川省骨科医院颈肩腰腿痛 1 科, 四川 成都 610041;
3. 成都体育学院附属体育医院脊柱病科, 四川 成都 610041

【摘要】目的 探讨脊柱微创通道镜系统辅助椎间孔腰椎椎体间融合术(TLIF)对腰椎退行性疾病患者脊髓功能及血清 P 物质(SP)、前列腺素 E2(PGE2)水平的影响。**方法** 选取 51 例腰椎退行性疾病患者,按照入院次序单双号法分为 A 组($n=25$)及 B 组($n=26$)。A 组行脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 术治疗, B 组行常规 TLIF 术治疗。比较两组手术指标,腰腿部疼痛与功能障碍状况,脊髓功能,血清 P 物质(SP)、前列腺素 E2(PGE2)水平。**结果** A 组术中失血量、术后引流量均少于 B 组,下床活动时间短于 B 组($P<0.05$);术后 4 周两组腰腿部视觉模拟评分法(VAS)与 Oswestry 障碍指数(ODI)评分均较术前明显改善($P<0.05$);术后 7 d 两组各项脊髓功能指标较术前均明显改善,且 A 组改善幅度优于 B 组($P<0.05$);术后 3 d A 组血清 SP 水平高于 B 组,而血清 PGE2 水平低于 B 组($P<0.05$)。**结论** 脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 术可显著改善腰椎退行性疾病患者脊髓功能以及疼痛介质水平。

【关键词】 腰椎退行性疾病;脊柱微创通道镜系统;椎间孔腰椎椎体间融合术;脊髓功能;P 物质;前列腺素 E2

【中图分类号】 R681.5*3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-6170(2024)03-0139-04

Observation on the clinical effect of intervertebral foramen and lumbar interbody fusion assisted by spinal minimally invasive channel endoscopy system in the treatment of lumbar degenerative diseases WANG Qiao-di¹, LI Yue², XIAO Qing-qing², LIU Dao-de³ 1. School of Sports Medicine and Health, Chengdu Sport University, Chengdu 610041, China; 2. No. 1 Department of Neck, Shoulder, Lumbar and Leg Pain, Sichuan Orthopedic Hospital, Chengdu 610041, China; 3. Department of Spinal Diseases, The Affiliated Sports Hospital of Chengdu Sport University, Chengdu 610041, China

【Abstract】Objective To investigate the effects of transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) assisted by spinal minimally invasive channel mirror system on spinal cord function as well as serum levels of substance P (SP) and prostaglandin E2 (PGE2) in patients with lumbar degenerative diseases. **Methods** Fifty-one patients with lumbar degenerative diseases were selected. They were divided into group A ($n=25$) and B ($n=26$) according to the odd-even number method of admission order. The group B was treated with conventional TLIF, and the group A was treated with TLIF assisted with spinal minimally invasive channel mirror system. The surgical indexes, lumbar and leg pain and dysfunction, spinal cord function, serum SP and PGE2 levels were compared between the two groups. **Results** The intraoperative blood loss and postoperative drainage volume of the group A were less than those

[17] 喻虹祯, 刘雪玲, 金占强, 等. 经会阴三维超声结合应变弹性成像评估前盆腔器官脱垂的临床研究[J]. 中国医药指南, 2020, 18(15):44-45.

[18] 邱雨, 吴氢凯, 黄程胜. 触觉成像技术在盆底功能障碍性疾病中的应用进展[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2020, 40(5):671-673.

[19] 强坤坤, 罗红. 杜氏肌营养不良患儿的高频超声与剪切波弹性成像诊断研究现状及前景[J]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2023, 19(2):162-167.

[20] Dietz HP, Shek C, De Leon J, et al. Ballooning of the levator hiatus [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008, 31(6):676-680.

[21] 胡美娟, 周爱云, 刘娟, 等. 实时剪切波弹性成像联合灰阶超声评估产妇产后盆底肌肉变化[J]. 中国医学影像学杂志, 2018, 26(4):294-297.

[22] 王小倩, 古立娟, 梁云香, 等. 不同产次自然分娩对产妇产后不良事件及盆底结构功能的影响[J]. 右江医学, 2021, 49(5):365-368.

[23] Nakamura M, Hasegawa S, Umegaki H, et al. The difference in passive tension applied to the muscles composing the hamstrings -

Comparison among muscles using ultrasound shear wave elastography [J]. Man Ther, 2016, 24:1-6.

[24] 钟婷婷, 王丽, 李载红, 等. 声触诊组织定量剪切波弹性成像技术评估女性盆底功能障碍性疾病的应用研究[J]. 海南医学院学报, 2021, 27(1):24-29.

[25] 吕剑. 经会阴超声对二次自然分娩产妇产后近期盆底前腔室结构变化的评价[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2019, 17(6):590-593.

[26] 徐英姿, 唐海林, 冯泽阳. 盆底超声检查观察二次自然分娩对女性盆底结构的近期影响[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15(3):218-222.

[27] 龚娥, 李宁, 龚法伍, 等. 经阴道超声评价二次妊娠期女性盆底结构的变化及受试者操作特征曲线[J]. 中国医科大学学报, 2022, 51(1):43-47.

[28] 朱兆领, 王睿丽, 黄蓉, 等. 智能盆底超声对二次自然分娩女性盆底结构的观察[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 29(7):738-741.

(收稿日期:2023-12-20;修回日期:2024-02-23)

(本文编辑:侯晓林)

of the group B, and the time of getting out of bed of the group A was shorter than that of the B group ($P < 0.05$). Lumbar Visual Analogue Scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) scores of both groups were significantly improved after 4 weeks of surgery ($P < 0.05$). The indexes of spinal cord function in both groups were significantly improved after 7 days of operation, and the improvement in the group A was better than that in the group B (all $P < 0.05$). The serum SP level of the group A was higher than that of the group B, but the serum PGE2 level of the group A was lower than that of the group B (all $P < 0.05$). **Conclusions** TLIF assisted by minimally invasive spinal channel endoscopic system can significantly improve the spinal cord function and pain mediators in patients with lumbar degenerative diseases.

【Key words】 Transforaminal lumbar interbody fusion; Spinal minimally invasive access mirror system; Foraminal lumbar interbody fusion; Spinal cord function; Substance P; Prostaglandin E2

腰椎退行性疾病是临床上较为常见疾病,多发生于中老年人群,往往是由于髓核突出或(和)椎间盘纤维环损坏导致,患者临床症状涵盖腰部疼痛等,病情严重者可能出现下肢麻木以及排便功能障碍等,极大程度上影响患者身心健康^[1]。目前,临床上针对无法从保守治疗中获益的腰椎退行性疾病患者主张实施手术治疗,其主要目的在于重建脊柱稳定性以及缓解临床症状^[2]。椎间孔腰椎椎体间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)在腰椎退行性疾病治疗中的效果已获得有关研究证实,有利于腰椎生理曲度以及椎间隙高度的良好恢复^[3]。然而,手术过程中可能会对患者神经根造成损伤,进而导致脊髓功能障碍。如何有效提升 TLIF 的安全性显得尤为重要。其中脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 可实现微创治疗,有效减轻手术创伤,进而为促进患者康复^[4]。本文通过研究脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 对腰椎退行性疾病患者脊髓功能及血清 P 物质(p substance, SP)、前列腺素 E2(prostaglandin E2, PGE2)水平的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2022 年 1 月至 2023 年 9 月我院收治的 51 例腰椎退行性疾病患者,纳入标准:①受试者均经影像学检查确诊;②经 6 个月保守治疗无效;③年龄 > 18 岁;④存在手术指征;⑤均为单节段病变。排除标准:①因故无法耐受手术;②有腰部外科治疗史;③合并血液系统疾病或心血管疾病;④神志异常。按照入院次序单双号法分为 A 组($n = 25$)及 B 组($n = 26$)。A 组男 14 例,女 11 例;年龄 36 ~ 72 岁[(58.73 ± 2.45)岁];病程 2 ~ 10 年[(4.61 ± 0.67)年];体质量指数(body mass index, BMI) 17 ~ 31 kg/m²[(23.12 ± 1.55)kg/m²]。B 组男 15 例,女 11 例;年龄 35 ~ 74 岁[(58.81 ± 2.49)岁];病程 2 ~ 10 年[(4.64 ± 0.68)年];BMI 17 ~ 31 kg/m²[(23.24 ± 1.60)kg/m²]。两组一般资料比

较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有患者均已签收知情同意书,该研究通过医院伦理委员会批准。

1.2 方法 A 组则开展脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 术治疗。术前均选择全麻处理,并协助受试者准确摆放体位,以俯卧位为宜。选择病变椎弓根中心点进行标记,作长度 4 cm 左右的纵行切口,并切开筋膜。借助 Pipeline 可扩张微通道适当撑开切开,妥善固定后取内镜进行连接。明确病变状况后,切除病变椎体关节突与增生组织。随后切开纤维环间隙,植入适量的自体碎骨,以脊柱微创椎间融合器完成融合处理。选择 Mantis 经皮椎弓根螺钉完成内固定操作。术毕,常规进行止血,以生理盐水进行冲洗,妥善缝合切口后留置引流管,预防性应用抗生素 3 d。B 组开展常规 TLIF 术治疗,术前处理与 A 组一致,实施开放性 TLIF 治疗。术中选用器械及术后处理方案与 A 组一致。

1.3 观察指标 对比两组手术指标,腰腿部疼痛与功能障碍状况,脊髓功能,血清 SP、PGE2 水平。手术指标涵盖手术时长、术中失血量、术后引流量及下床活动时间。腰腿部疼痛的评估借助视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)实现,总分 0 ~ 10 分,得分高预示疼痛剧烈^[5]。功能障碍的评估借助 Oswestry 障碍指数(oswestry disability index, ODI)实现,共有条目 10 个,所有条目计分 0 ~ 5 分,总分 0 ~ 50 分,得分越高预示功能障碍程度较重^[6]。评估时机为术前及术后 4 周。脊髓功能的评估指标涵盖腓总神经、胫总神经的神经传导速度(nerve conduction velocity, NCV)、潜伏期(latent period, DL)。检测时机为术前及术后 7 d。血清 SP、PGE2 水平检测:以术前 1 d 及术后 3 d 为时机,抽取受试者晨起进食前静脉血 4 ml,离心获取血清置于 -80 °C 环境下备用。选用酶联免疫吸附试验进行检查,具体操作以试剂盒说明书为准,试剂盒购自艾美捷科技有限公司。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 24.0 统计学软件对数据进行分析。计量资料以均数 ± 标准差表示,组间比较采用 t 检验;计数资料用例数(%)描述,组间

比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

引流量比较, A 组少于 B 组; 两组下床活动时间比较, A 组短于 B 组 ($P < 0.05$)。见表 1。

2 结果

2.1 两组手术指标比较 两组术中失血量及术后

表 1 两组手术指标比较

组别	例数	手术时长 (min)	术中失血量 (ml)	术后引流量 (ml)	下床活动时间 (d)
A 组	25	116.23±10.38	160.32±20.67	112.78±15.01	4.69±1.02
B 组	26	114.81±9.66	367.28±31.50	209.57±18.59	7.79±1.69
<i>t</i>		0.506	27.622	20.408	7.891
<i>P</i>		0.615	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组腰腿部 VAS 与 JOA 评分比较 术后 4 周 ($P < 0.05$); 两组间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组腰腿部 VAS 与 JOA 评分比较 (分)

组别	例数	腰部 VAS		腿部 VAS		ODI 指数	
		术前	术后 4 周	术前	术后 4 周	术前	术后 4 周
A 组	25	5.78±1.22	1.53±0.26*	6.91±1.46	1.60±0.33*	40.97±1.14	25.75±2.73*
B 组	26	5.80±1.23	1.55±0.28*	6.94±1.47	1.66±0.34*	41.02±1.13	25.01±2.64*
<i>t</i>		0.058	0.264	0.073	0.639	0.157	0.984
<i>P</i>		0.954	0.793	0.942	0.526	0.876	0.330

* 与术前比较, $P < 0.05$

2.3 两组脊髓功能指标比较 术后 7d 两组各项脊髓功能指标较术前均明显改善, 且 A 组改善幅度优

表 3 两组脊髓功能指标比较

组别	腓总神经 NCV (m/s)		腓总神经 DL (ms)		胫总神经 NCV (m/s)		胫总神经 DL (ms)	
	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d	术前	术后 7 d
A 组	35.87±3.60	42.20±4.13*	8.05±0.32	4.87±0.16*	36.12±3.41	43.18±4.22*	7.91±1.05	5.24±0.65*
B 组	36.08±3.62	39.62±3.90*	8.12±0.35	6.02±0.27*	36.19±3.45	39.40±3.87*	7.96±1.06	6.88±0.82*
<i>t</i>	0.208	2.294	0.745	18.410	0.073	3.336	0.169	7.895
<i>P</i>	0.836	0.026	0.460	<0.001	0.942	0.002	0.866	<0.001

* 与术前比较, $P < 0.05$

2.4 两组血清 SP、PGE2 水平比较 术后 3 d A 组 (均 $P < 0.05$)。见表 4。

血清 SP 水平高于 B 组, 血清 PGE2 水平低于 B 组

表 4 两组血清 SP、PGE2 水平比较 (pg/ml)

组别	例数	SP		PGE2	
		术前	术后 3d	术前	术后 3d
A 组	25	160.72±25.02	316.28±31.62*	0.82±0.15	1.45±0.28*
B 组	26	161.33±25.08	270.35±28.45*	0.83±0.17	2.41±0.34*
<i>t</i>		0.087	5.458	0.222	10.983
<i>P</i>		0.931	<0.001	0.825	<0.001

* 与术前比较, $P < 0.05$

3 讨论

TLIF 是目前临床上用以治疗腰椎退行性疾病的常见手段, 具有术野清晰以及成功率高等特点^[7]。该术式主要是通过对相关关节突进行切除, 实现椎间隙的充分暴露, 进而实施减压、固定以及融合等操作, 具有减压范围与融合面积均较大的特

点, 且在保留椎间韧带与骨性结构方面展现出独特的优势, 减少了对神经根的牵拉损害, 有利于患者术后康复。然而, TLIF 存在手术耗时较长、对机体造成创伤较大以及术后并发症发生风险较高等缺陷^[8]。寻求一种更为安全有效的手术方案已成为广大医务工作者亟待解决的难题。随着相关研究

的持续深入,有学者发现借助脊柱微创通道镜系统开展 TLIF 可在一定程度上减少手术对患者脊髓造成的损害,且能促进患者术后康复,快速解除疼痛等症状^[9],具有较高的临床研究价值。

本研究结果显示,A 组术中失血量、术后引流量均少于 B 组,且下床活动时间短于 B 组。这与吴雪松^[10]的研究报道相吻合,提示了 A 组术式可减少术中失血量与术后引流量,缩短下床活动时间。推敲原因,A 组术式与近年来不断普及的微创理念相贴合,通过 Pipeline 可扩张微创通道适当扩张切口,有利于椎间隙等组织的良好暴露,进而防止了手术过程中的棘突、腰背肌的过度剥离,有效减少术中失血量^[11]。与此同时,因扩张管通道四周肌肉会产生一定的压迫作用,可能有利于术中止血,故而可避免术中出血。另有研究学者指出,上述术式具体实施过程中,内镜系统可自由调整位置,进而增加了视野,从而为精细操作的实施提供有利条件,减少了神经根损伤,为患者术后早日下床活动起到积极促进作用^[12]。此外,术后 7 d 两组各项脊髓功能指标较术前均明显改善,且 A 组改善幅度优于 B 组。这与尹小锋等^[13]的研究报道相似,反映了 A 组术式可明显改善脊髓功能。考虑原因,A 组术式可实现微创治疗,最大限度上缩小手术操作范围,从而达到保护脊髓功能的目的,更有利于腰椎稳定性的维持。另外,SP 属于机体内的镇痛因子之一,可有效降低疼痛阈值,在机体痛感调控过程中发挥着关键性作用;PGE2 则是常见疼痛因子之一,在机体出现损伤,其可对机体外周发挥致痛作用^[14]。腰椎退行性疾病患者普遍存在腰椎组织受损,从而出现剧烈的疼痛,存在血清致痛因子水平的异常表达。本文结果发现:术后 3 d A 组血清 SP 水平高于 B 组,而血清 PGE2 水平低于 B 组。充分证实了 A 组术式应用于腰椎退行性疾病患者中,可实现对疼痛因子的调控。究其原因,A 组术式实施过程中,选用脊柱内镜经椎间孔置入辅助手术操作,在一定程度上确保了手术操作的精准性,降低了操作的盲目性,进而避免了对机体造成的不必要损伤,最终有效调节疼痛相关因子的表达。这在赵志明等^[15]的研究报道中得以佐证。作者体会:A 组术式存在手术操作空间以及减压范围较小等局限性,故而可能会对上位神经根产生较明显的影响,最终引发医源性损伤,可能引发医疗纠纷,应予以重点关注。

综上,脊柱微创通道镜系统辅助 TLIF 术应用于腰椎退行性疾病患者中的效果较佳,有助于脊髓功能以及疼痛介质水平的改善,值得推广应用。

【参考文献】

- [1] Yu Q, Lu HG, Pan XK, et al. Unilateral biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion versus conventional interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar spine disease: a systematic review and meta-analysis [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2023, 24(1): 838.
- [2] Zhang QY, Tan J, Huang K, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion versus oblique lateral interbody fusion for lumbar degenerative disease: a meta-analysis [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 802.
- [3] 于琪, 胡旭琪, 潘学康, 等. 单侧双通道内窥镜下腰椎椎间融合术与微创经椎间孔入路腰椎椎间融合术治疗单节段腰椎退行性疾病的短期疗效[J]. 脊柱外科杂志, 2023, 21(4): 236-241, 274.
- [4] 倪双洋, 张永远, 孙宏慧, 等. 单侧双通道内镜辅助后路腰椎椎间融合术与微创经椎间孔腰椎椎间融合术治疗腰椎退变性疾病的临床疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32(9): 805-813.
- [5] 杨长青, 邵松. 显微内镜辅助通道下微创经椎间孔入路椎间融合术治疗腰椎退变性疾病 40 例[J]. 安徽医药, 2020, 24(5): 915-920.
- [6] 普星宇, 骆文远, 高明暄, 等. 两种不同技术联合微创经椎间孔椎体间融合术治疗退行性腰椎滑脱症的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2022, 35(5): 409-417.
- [7] Heemskerk JL, Oluwadara Akinduro O, Clifton W, et al. Long-term clinical outcome of minimally invasive versus open single-level transforaminal lumbar interbody fusion for degenerative lumbar diseases: a meta-analysis [J]. Spine J, 2021, 21(12): 2049-2065.
- [8] 王寒辉, 刘界, 徐亚勇, 等. 显微镜辅助微创通道下经椎间孔入路腰椎椎间融合术与开放经椎间孔椎体间融合术治疗双节段腰椎管狭窄症的短中期疗效[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(11): 1373-1377.
- [9] 邓科, 余家林, 黄奎. 单侧双通道内镜下经椎间孔腰椎椎间融合术的研究进展[J]. 生物骨科材料与临床研究, 2023, 20(1): 85-88, 96.
- [10] 吴雪松. 脊柱微创通道镜系统辅助下行经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗腰椎退行性疾病的疗效分析[J]. 中外医学研究, 2019, 17(8): 118-120.
- [11] 王强, 姚同意, 胡浩, 等. 脊柱微创通道镜系统辅助改良经椎间孔腰椎椎间融合术治疗腰椎退行性疾病[J]. 中外医疗, 2018, 37(11): 23-25.
- [12] 方旭, 陆生林, 白宇, 等. 脊柱微创通道镜系统辅助下行 TLIF 术治疗腰椎退行性疾病的疗效[J]. 疑难病杂志, 2018, 17(1): 67-70.
- [13] 尹小锋, 官奕云, 林斌珍, 等. 脊柱微创通道镜系统辅助下行 TLIF 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]. 中外医疗, 2023, 42(1): 31-34, 39.
- [14] 姚楚亮, 陈杰, 杜杰明, 等. 脊柱微创通道镜下改良经椎间孔入路椎间植骨融合术治疗腰椎退行性疾病 106 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(1): 74-77.
- [15] 赵志明, 王玉召, 钟浩, 等. 脊柱微创通道镜系统辅助下行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:2023-11-22;修回日期:2024-02-06)

(本文编辑:林 贇)