

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.24.011

内镜腰椎间融合术治疗复发性腰椎间盘突出症的临床研究^{*}郑勇¹,王剑^{1△},郭子仪²,何博¹,刘先齐¹,林洪伟¹,冷通国¹,叶军¹

[1. 重庆市九龙坡区人民医院骨科 400050; 2. 树兰(杭州)医院骨科, 杭州 310000]

[摘要] 目的 探讨内镜腰椎间融合术(Endo-LIF)治疗复发性腰椎间盘突出症(rLDH)的有效性和安全性。方法 回顾性分析 2019 年 3 月至 2021 年 3 月重庆市九龙坡区人民医院骨科收治的 52 例接受手术治疗的 rLDH 患者的临床资料,其中 27 例患者行 Endo-LIF(Endo-LIF 组),25 例患者行微创经椎间孔腰椎间融合术(MIS-TLIF 组)。比较两组患者手术时间、术中出血量、术后卧床时间、住院时间、围术期并发症发生情况,以及术后 24 h、3 个月,末次随访时腰腿视觉模拟疼痛量表(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)变化等。末次随访时进行腰椎 X 线片和 CT 检查,按 Bridwell 标准测评椎间融合情况。结果 两组患者术后各时间点腰腿 VAS 评分、ODI 均较术前改善,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。与 MIS-TLIF 组比较,Endo-LIF 组患者术中出血量较少,手术时间较长,术后 24 h 腰 VAS 评分较低,术后卧床时间、住院时间均较短,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。Endo-LIF 组患者术后出现下肢神经症状 4 例,MIS-TLIF 组患者术后出现下肢神经症状 2 例,两组患者并发症发生率、末次随访时椎间融合率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 Endo-LIF 治疗 rLDH 可取得良好的临床疗效,具有术中出血少、术后疼痛轻、恢复快等优点。

[关键词] 腰椎间盘突出;复发;内镜;融合**[中图分类号]** R459.9**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)24-4197-06**Clinical study on endoscopic lumbar interbody fusion surgery in treating recurrent lumbar disc herniation^{*}**ZHENG Yong¹, WANG Jian^{1△}, GUO Ziyi², HE Bo¹, LIU Xianqi¹, LIN Hongwei¹,
LENG Tongguo¹, YE Jun¹[1. Department of Orthopedics, Jiulongpo District People's Hospital, Chongqing 400050, China;
2. Department of Orthopedics, Shulan (Hangzhou) Hospital, Hangzhou, Zhejiang 310000, China]

[Abstract] **Objective** To investigate the effectiveness and safety of endoscopic lumbar interbody fusion (Endo-LIF) in the treatment of recurrent lumbar disc herniation (rLDH). **Methods** The clinical data of 52 patients with rLDH receiving surgical treatment in the orthopedic department of Jiulongpo District People's Hospital from March 2019 to March 2021 were retrospectively analyzed. Among them, 27 cases underwent Endo-LIF (Endo-LIF group) and 25 cases underwent minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (MIS-TLIF group). The operation time, intraoperative blood loss volume, postoperative bedridden time, length of hospital stay, VAS score at last follow up, Oswestry dysfunction index (ODI) and perioperative complications were compared between the two groups. Lumbar X-ray film and CT scan were performed at last follow-up to evaluate the intervertebral fusion according to the Bridwell's standard. **Results** The waist leg VAS score and ODI at each time point in the two groups were significantly improved compared with those before operation, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The intraoperative blood loss volume in the Endo-LIF group was significantly less than that in the MIS-TLIF group, the operation time was significantly longer, the waist VAS score at postoperative 24 h was lower, the postoperative bedridden time and hospitalization time were shorter, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There were 4 cases of lower limb neurological symptoms in the Endo-LIF group and 2 cases of lower limb neurological symptoms in the MIS-TLIF group. The incidence rate of complications and the intervertebral fusion rate at last follow up had no statistical difference between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Endo-LIF could obtain good clinical effect in treating rLDH and has the advantages of less intraoperative bleeding, slight postoperative pain

^{*} 基金项目:重庆市科卫联合医学科研项目(2021MSXM307)。 作者简介:郑勇(1985—),主治医师,在读博士研究生,主要从事脊柱微创研究。 [△] 通信作者, E-mail: 287847807@qq.com。

and rapid recovery.

[Key words] lumbar disc herniation; recurrence; endoscopy; fusion

复发性腰椎间盘突出症(rLDH)是指经手术治疗后腰腿疼痛缓解,6 个月后再在原手术节段同侧或对侧出现症状的疾病^[1]。腰椎间盘突出症单纯减压术后复发率为 0.5%~25.0%^[2],在保守治疗无效的情况下往往需要再次手术治疗^[3-4]。翻修手术可选择再次行单纯神经减压术或进行腰椎间融合术,常用的手术方式包括经皮内镜腰椎间盘髓核摘除术、微创经椎间孔腰椎间融合术(MIS-TLIF)、单侧双通道内镜经椎间孔腰椎间融合术(UBE-TLIF)等^[5-8]。但无论采取何种手术方式均必须面对初次手术造成的椎管周围瘢痕组织增生、椎管内神经粘连等问题,发生神经根损伤、硬膜囊损伤、脑脊液漏等并发症的风险增加。近年来,随着微创手术技术的发展,内镜腰椎间融合术(Endo-LIF)已成为治疗腰椎退变性疾病的有效方法之一^[9-11]。然而采用 Endo-LIF 治疗 rLDH 的疗效和安全性如何鲜见文献报道。本研究采用 Endo-LIF 治疗 rLDH,分析了 Endo-LIF 在翻修病例实施的初步临床结果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2019 年 3 月至 2021 年 3 月重庆市九龙坡区人民医院骨科收治的 52 例复发性椎间盘突出症患者的临床资料。纳入标准:(1)单节段单侧腰椎间盘突出症术后腰腿疼痛症状缓解 6 个月以上再次出现腰痛及下肢神经症状;(2)首次手术为单纯神经减压术;(3)诊断为单责任节段 rLDH;(4)经严格保守治疗 2 个月以上无效。排除标准:(1)腰椎感染、肿瘤、畸形等;(2)严重骨质疏松;(3)合并严重心、脑血管等疾病不能耐受手术。52 例患者中行 Endo-LIF 27 例(Endo-LIF 组),行 MIS-TLIF 25 例(MIS-TLIF 组)。Endo-LIF 组患者中男 12 例,女 15 例;年龄 38~72 岁,平均(55.4±10.5)岁;左侧 12 例,右侧 15 例;初次手术方式:经皮椎间孔镜微创手术(PELD)7 例,显微内镜椎间盘髓核摘除术(MED)12 例,半椎板切除腰椎间盘髓核摘除术 7 例,全椎板切除腰椎间盘髓核摘除术 1 例;复发时间间隔 12~88 个月,平均(43.7±23.2)个月;病程 4~19 个月,平均(9.0±3.7)个月;手术节段 L₄~L₅ 17 例(62.9%),L₅~S₁ 10 例(37.0%);随访时间 12~18 个月,平均(13.0±1.5)个月。MIS-TLIF 组患者中男 12 例,女 13 例;年龄 42~74 岁,平均(53.8±8.8)岁;左侧 11 例,右侧 14 例;初次手术方式:PELD 8 例,MED 11 例,半椎板切除腰椎间盘髓核摘除术 4 例,全椎板切除腰椎间盘髓核摘除术 2 例;复发时间间隔 9~84 个月,平均(37.6±

22.1)个月;病程 3~25 个月,平均(10.0±5.7)个月;手术节段 L₄~L₅ 16 例(64.0%),L₅~S₁ 9 例(36.0%);随访时间 12~18 个月,平均(13.8±2.5)个月。两组患者性别、年龄、侧别、初次手术方式、复发时间间隔、病程、手术节段等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经重庆市九龙坡区人民医院伦理委员会批准(伦理审查批号:201903)。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

1.2.1.1 Endo-LIF

手术设备为脊柱内窥镜、内镜光源显示系统、椎体支柱块(融合器)、一次性等离子刀头、经皮穿刺椎间盘手术器械包、椎弓根螺钉固定系统等。手术步骤:全身麻醉后患者取俯卧位,定位划线,常规消毒铺巾。于正中线旁开 6~8 cm 处进针,将穿刺针置入椎间孔,作长约 2.0 cm 皮肤切口,放置导丝,逐级扩张,建立工作通道。放置脊柱内窥镜,环锯切除部分下位椎体上关节突及上位椎体下关节突行椎间孔扩大成形,摘除突出髓核组织,松解行走神经根及出口神经根;处理椎间隙,植骨,放置可扩张融合器,透视确定融合器位置良好。常规经皮置入椎弓根螺钉 4 枚,连接棒连接,椎间加压固定,缝合切口。

1.2.1.2 MIS-TLIF

参照文献^[11]方法进行手术。手术步骤:患者取俯卧位,于上、下椎弓根外缘连线作 3 cm 长纵切口,置入可扩展通道,咬除上、下关节突关节,显露并摘除髓核组织,充分减压硬膜囊及神经根,清理软骨终板,植骨,放置融合器。常规经皮置入椎弓根螺钉 4 枚,采用 2 根连接棒加压固定,缝合切口。

1.2.2 围术期管理

两组患者均于术前 0.5 h、术后 24 h 内给予第 1 代头孢菌素预防感染。术后第 1~2 天复查腰椎 X 线片或 CT,术后第 2~3 天佩戴腰围逐渐下床活动,术后第 12~14 天拆线。

1.2.3 观察指标

记录并比较两组患者围术期指标(手术时间、术中出血量、术后卧床时间、住院时间等)和围术期并发症发生情况。Endo-LIF 术中出血量计算方法为出血量=术中引流液体总量-术中灌注生理盐水总量+纱布染血量。采用视觉模拟疼痛量表(VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评估两组患者术后 24 h、3 个月,末次随访时腰腿痛及功能障碍改善情况。末次随访时进行腰椎 X 线片及腰椎 CT 平扫检查,采

用 Bridwell 评分标准评测两组患者椎间融合情况, I~II 级为融合, III~IV 级为非融合, 计算融合率。

1.2.4 随访

两组患者均随访 12~18 个月, 平均(13.4±2.0)个月。

1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 统计软件进行数据分析, 计量资料均满足正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 不同时间点组内比较采用重复测量方差分析, 组内两两比较采用配对 t 检验, 组间比较采用成组 t 检验, 若不满足球形检验采用 Greenhouse-Geisser 法进行校正, 组内比较采用 Bonferroni 法, 组间比较采用独立样本 t 检验, 计数资料以率表示, 采用 χ^2 检验。检验水准: $\alpha=0.05$ 。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期指标及并发症发生情况

与 MIS-TLIF 组比较, Endo-LIF 组患者术中出

血量较少, 术后卧床时间、住院时间均较短, 手术时间较 MIS-TLIF 组长, 差异均有统计学意义($P>0.05$)。Endo-LIF 组患者中术后减压侧出现踝背伸乏力(肌力 III 级)1 例, 经康复、营养神经等治疗个 3 月后肌力恢复正常。Endo-LIF 组患者中术后出现一过性下肢神经症状 3 例, MIS-TLIF 组患者中术后出现一过性下肢神经症状 2 例, 考虑为手术操作刺激神经所致, 给予甘露醇和地塞米松等对症治疗后缓解。两组患者围术期均未发生切口感染、血管损伤、脑脊液漏等并发症。两组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1、2。

2.2 疼痛及功能评估

两组患者术前腰腿 VAS 评分、ODI 比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 两组患者术后各时间点腰腿 VAS 评分、ODI 均较术前改善, 且 Endo-LIF 组患者术后 24 h 腰 VAS 评分低于 MIS-TLIF 组, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 3~5。

表 1 两组患者围术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间(min)	术中出血量(mL)	术后卧床时间(d)	住院时间(d)
Endo-LIF 组	27	213.1±36.6	91.3±28.5	1.7±0.7	5.2±1.2
MIS-TLIF 组	25	172.3±26.3	210.2±44.7	2.9±1.1	6.6±1.7
<i>t</i>		4.579	-11.320	-4.381	-3.375
<i>P</i>		0.001	0.001	0.001	0.001

表 2 两组患者并发症发生情况比较 [*n*(%)]

组别	<i>n</i>	切口感染	下肢神经症状	血管损伤	脑脊液漏	合计
Endo-LIF 组	27	0	4(14.8)	0	0	4(14.8) ^a
MIS-TLIF 组	25	0	2(8.0)	0	0	2(8.0)

^a: $\chi^2=0.591, P=0.442$, 与 MIS-TLIF 组比较。

表 3 两组患者各时间点腰 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	术前	术后 24 h	术后 3 个月	末次随访时
Endo-LIF 组	27	5.1±1.2	3.0±0.7 ^a	0.9±0.8 ^a	0.5±0.5 ^a
MIS-TLIF 组	25	5.5±1.1	4.4±1.0 ^a	1.3±1.0 ^a	0.7±0.7 ^a
<i>t</i>		-1.139	-5.808	-1.621	-1.053
<i>P</i>		0.260	0.001	0.112	0.298

^a: $P<0.05$, 与本组术前比较。

表 4 两组患者各时间点腿 VAS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	术前	术后 24 h	术后 3 个月	末次随访时
Endo-LIF 组	27	7.1±0.9	2.1±1.0 ^a	0.9±0.8 ^a	0.4±0.6 ^a
MIS-TLIF 组	25	6.9±0.9	1.8±1.1 ^a	0.7±0.9 ^a	0.2±0.4 ^a
<i>t</i>		0.570	0.986	0.665	1.354
<i>P</i>		0.571	0.329	0.509	0.182

^a: $P<0.05$, 与本组术前比较。

表 5 两组患者各时间点 ODI 比较 ($\bar{x} \pm s$, %)

组别	<i>n</i>	术前	术后 3 个月	末次随访时
Endo-LIF 组	27	42.6±9.0 ^a	17.4±5.8 ^a	3.6±2.0 ^a
MIS-TLIF 组	25	40.5±6.6 ^a	13.7±5.7 ^a	3.7±2.1 ^a
<i>t</i>		0.969	2.327	-0.158
<i>P</i>		0.337	0.024	0.875

^a: $P<0.05$, 与本组术前比较。

2.3 椎间融合情况

两组患者末次随访时均未发现融合器沉降、移位, 椎弓根螺钉松动、断裂等并发症, 两组患者椎间融合率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 6。

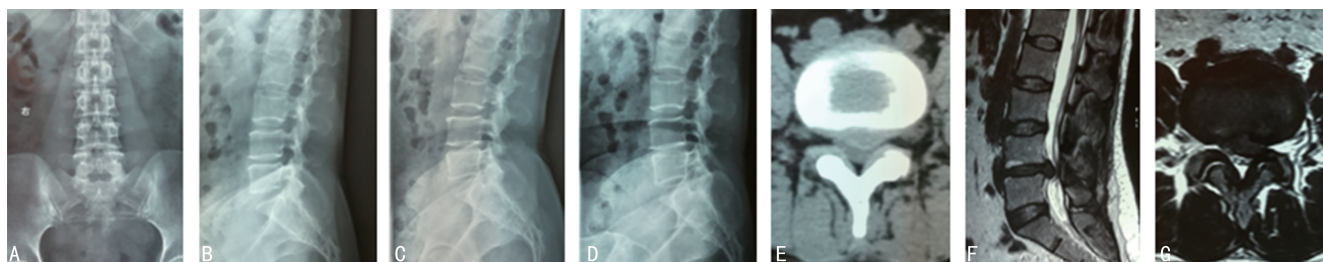
2.4 典型病例

患者, 女, 49 岁。L₄~L₅ 椎间盘突出症, 2019 年 5 月在局部麻醉下行 PELD 后复发, 为复发性 L₄~L₅ 椎间盘突出症, 2020 年 6 月在全身麻醉下行 Endo-LIF。初次手术情况见图 1。再次手术情况见图 2。

表 6 两组患者腰椎融合情况比较 [*n*(%)]

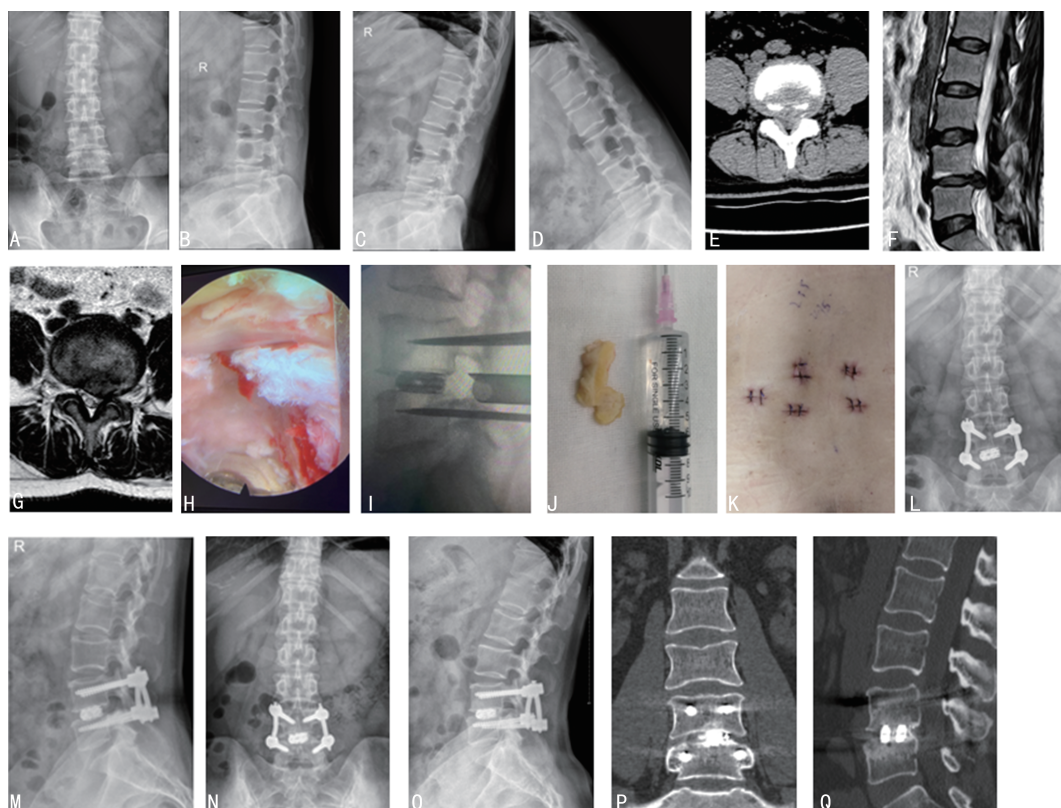
组别	<i>n</i>	I 级	II 级	III 级	IV 级	融合率
Endo-LIF 组	27	13(48.1)	12(44.4)	2(7.4)	0	25(92.6) ^a
MIS-TLIF 组	25	11(44.0)	12(48.0)	2(8.0)	0	23(92.0)

^a: $\chi^2=0.006, P=0.936$, 与 MIS-TLIF 组比较。



A~D:术前腰椎正侧位、过伸过屈位 X 线片;E:术前腰椎 CT;F~G:术前腰椎磁共振成像。

图 1 初次手术情况



A~D:术前腰椎正侧位、过伸过屈位 X 线片,提示 $L_4 \sim L_5$ 不稳;E:术前腰椎 CT;F~G:术前腰椎磁共振成像;H~I:内镜下行神经减压、可撑开融合器植入;J:髓核组织;K:微创切口;L~M:术后腰椎正侧位 X 线片;N~Q:术后 1 年腰椎 X 线片、CT 检查示 $L_4 \sim L_5$ 椎间骨性融合。

图 2 再次手术情况

3 讨论

3.1 腰椎间盘突出症术后复发原因

腰椎间盘突出症单纯减压术后复发原因众多,多数学者认为,初次手术椎间盘髓核组织摘除不彻底是导致短期内复发的主要原因^[12-13]。其次,初次手术对脊柱结构的破坏是导致复发的重要原因^[14],椎板、小关节突、黄韧带、纤维环等组织结构破坏,使脊柱中后柱稳定性下降。节段性不稳与椎间盘退变互为因果,不稳导致椎间盘退变加速,退变又进一步加重脊柱不稳。此外,患者不良生活习惯也是导致术后复发的重要非医疗原因,长期弯腰、久坐等会加重腰椎负担^[15],尤其是体力劳动者,负重劳动时椎间隙内压力增大,残留的髓核组织容易从破裂的纤维环再次突出,从而压迫神经。有研究证实,术中对破裂的纤维环进行缝合修复能在一定程度上降低术后腰椎间盘突出

复发率^[16-17]。ANDERSEN 等^[18]指出,吸烟会收缩骨-椎间盘连接处的毛细血管,从而抑制营养向椎间盘扩散,加速椎间盘退变,增加发生 rLDH 的风险。

3.2 rLDH 治疗策略

多项研究表明,与原发病例比较,脊柱翻修手术效果较差,并发症发生率较高^[19-20]。rLDH 进行翻修手术,术者面对的主要困难是初次手术造成的局部组织粘连,尤其是神经和硬膜囊与周围瘢痕组织之间的粘连,强行分离会增加神经损伤、硬膜囊撕裂的风险。因此,再次手术应尽量避免原手术路径,从相对正常的组织间隙进入椎管,确认病变组织,对神经根进行充分、彻底减压。再次手术是否需要进行融合尚有争议。下腰椎三关节复合体理论认为,椎间稳定性主要由前方的椎间关节和后方的两个小关节突关节形成,后方韧带复合体也在脊柱稳定中起到一定作用^[21]。

初次椎间盘髓核摘除后椎间内容物减少,椎间隙高度下降,rLDH 再次手术对减压范围的要求更高^[22],术后容易出现脊柱不稳^[23]。AHSAN 等^[24]研究表明,脊柱融合内固定术可解决 rLDH 术后再次复发和病变节段失稳的问题,但会导致运动节段功能丧失。本研究主要选择伴有腰痛或节段不稳的 rLDH 进行融合治疗。

3.3 Endo-LIF 的优势和局限性

2012 年 OSMAN 等^[25]首次报道了 Endo-LIF 治疗腰椎退行性疾病。Endo-LIF 作为目前最为微创的脊柱融合技术之一,工作通道直径仅 7 mm,配合经椎弓根螺钉技术可最大限度地减少医源性组织损伤^[26-28]。与传统开放手术比较,Endo-LIF 无需剥离椎旁肌肉,术后腰痛发生率更低^[29]。由于组织创伤小,Endo-LIF 患者术后未放置引流,早期佩戴腰围下床活动,均恢复良好。本研究 Endo-LIF 组患者术中出血量、术后 24 h 腰 VAS 评分、术后卧床时间、住院时间均优于 MIS-TLIF 组,提示 Endo-LIF 较 MIS-TLIF 创伤更小,术后恢复更快。

Endo-LIF 在水介质中进行手术,不同于 MIS-TLIF 的空气介质,水介质因水压而具有一定的止血作用,同时流动的水能及时将渗血冲走,保持术野清晰。此外,在高分辨率内窥镜辅助下术者可直接观察显示器上放大数倍的病灶、神经根、硬膜囊,使操作更加精细、准确。Endo-LIF 采用椎间孔入路,与 MIS-TLIF、MED 等后方入路非同一路径,避开了粘连的瘢痕组织,且无须牵开神经根即可摘除来自腹侧的突出髓核组织,降低了术中对神经的直接刺激。针对 rLDH 的特点,本研究选择采用 Endo-LIF 进行治疗并取得良好的临床效果,结果显示,两组患者术后腿 VAS 评分、ODI、并发症发生率及术后 1 年融合率(Bridwell 评分标准)比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),提示二者疗效及安全性相当。

Endo-LIF 作为一种新型的微创融合技术具有一定优势,但也存在局限性:(1)与 MIS-TLIF 比较,手术视野更小,镜下组织结构辨认较困难;可操作空间有限,镜下处理效率较低。本研究 Endo-LIF 组患者手术时间较 MIS-TLIF 组长,考虑由镜下椎间孔扩大成形、椎间隙清理速度较慢所致。因此,术者需深入理解局部解剖结构、熟练掌握镜下操作,存在一定的学习曲线。(2)与 UBE-TLIF 比较,Endo-LIF 在非直视下植入融合器,具有一定损伤神经的风险。此外,GATAM 等^[30]认为,UBE-TLIF 通过内镜操作通道即可置入经椎弓根螺钉,无须另做切口,可在一定程度上减轻组织损伤。

3.4 Endo-LIF 的手术技巧

神经损伤是腰椎翻修手术严重的并发症之一,可表现为一过性神经麻痹或持续性损害。本研究 Endo-LIF 组患者中术后出现神经损伤临床表现 4 例,发生率为 14.8%。如何避免神经损伤,笔者认为术中需注意两个方面的问题:(1)钙化灶的处理,尽量选择钙化程度较轻的病例。椎体后缘离断症和巨大钙化者联合使用磨钻、骨刀进行处理。如椎体后缘离断和钙化与硬膜粘连则漂浮处理;如无粘连则全部去除。KIM 等^[31]采用内镜下钙化漂浮技术处理腰椎间盘突出钙化灶,取得良好临床疗效。(2)粘连瘢痕的处理,对椎管内的瘢痕粘连严重者可可用探针、剥离子仔细分离,将包裹神经的瘢痕组织打开,确保神经根松弛即可,无需强行切除瘢痕完全显露神经。BOKOV 等^[32]指出,神经根周围包裹的瘢痕可能限制神经血液循环,但切除瘢痕并不能改善症状,反而会加重损伤^[33]。

综上所述,Endo-LIF 治疗 rLDH 可取得良好的近期临床结果,具有视野清晰、创伤小、出血少、恢复快等优点,值得临床推广应用。但本研究病例偏少,术后随访时间较短,尚需进一步观察该术式治疗 rLDH 的远期疗效。

参考文献

- [1] HUANG W, HAN Z, LIU J, et al. Risk factors for recurrent lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine* (Baltimore), 2016, 95(2): e2378.
- [2] DAVE B R, DEGULMADI D, KRISHNAN A, et al. Risk factors and surgical treatment for recurrent lumbar disc prolapse: a review of the literature [J]. *Asian Spine J*, 2020, 14(1): 113-121.
- [3] 高贵营, 王伟, 马超, 等. 微创与开放经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗复发性腰椎间盘突出症的疗效比较 [J]. *临床骨科杂志*, 2019, 22(4): 404-407.
- [4] HLUBEK R J, MUNDIS G M Jr. Treatment for recurrent lumbar disc herniation [J]. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2017, 10(4): 517-520.
- [5] HAO L, LI S, LIU J, et al. Recurrent disc herniation following percutaneous endoscopic lumbar discectomy preferentially occurs when Modic changes are present [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 176.
- [6] 姜宇, 袁磊, 郭昭庆, 等. 经椎间孔腰椎椎体间融合术治疗经皮内镜腰椎间盘切除术后复发性单

- 节段腰椎间盘突出症[J]. 中国微创外科杂志, 2021, 21(1): 41-46.
- [7] YOSHIHARA H, CHATTERJEE D, PAULINO C B, et al. Revision surgery for “real” recurrent lumbar disk herniation: a systematic review [J]. *Clin Spine Surg*, 2016, 29(3): 111-118.
 - [8] 张世磊, 甘璐, 罗卓荆, 等. 3 种不同手术方式治疗腰椎滑脱症的临床疗效分析[J]. 重庆医学, 2020, 49(22): 3724-3728.
 - [9] XU D, MA X, XIE L, et al. Surgical precision and efficiency of a novel electromagnetic system compared to a robot-assisted system in percutaneous pedicle screw placement of endo-LIF [J]. *Global Spine J*, 2021, 21925682211025501.
 - [10] KOU Y, CHANG J, GUAN X, et al. Endoscopic lumbar interbody fusion and minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of lumbar degenerative diseases: a systematic review and meta-analysis [J]. *World Neurosurg*, 2021, 152(3): e352-368.
 - [11] 郑勇, 王建, 袁超, 等. 微创经椎间孔腰椎间融合术治疗高位腰椎间盘突出症[J]. 中国修复重建外科杂志, 2014, 28(4): 480-484.
 - [12] 魏飞龙, 高浩然, 朱凯龙, 等. 经椎间孔入路经皮内窥镜下腰椎间盘切除术治疗腰椎间盘突出的疗效及预后影响因素分析[J]. 脊柱外科杂志, 2021, 19(1): 8-14.
 - [13] CAMINO WILLHUBER G, KIDO G, MERELLES M, et al. Factors associated with lumbar disc hernia recurrence after microdiscectomy [J]. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2017, 61(6): 397-403.
 - [14] LI Z, YANG H, LIU M, et al. Clinical characteristics and risk factors of recurrent lumbar disk herniation: a retrospective analysis of three hundred twenty-one cases [J]. *Spine*, 2018, 43(21): 1463-1469.
 - [15] 贾忠雄, 胡侦明, 张晓军, 等. TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症两年以上的临床疗效及相关影响因素分析[J]. 重庆医学, 2021, 50(14): 2474-2477.
 - [16] LI Z Z, CAO Z, ZHAO H L, et al. A pilot study of full-endoscopic annulus fibrosus suture following lumbar discectomy: technique notes and one-year follow-up [J]. *Pain Physician*, 2020, 23(5): E497-506.
 - [17] 刘俊良, 镇万新, 杨大志, 等. 经椎板间内镜联合纤维环缝合修复术治疗巨大腰 5/骶 1 椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. 广州医科大学学报, 2021, 49(3): 47-52.
 - [18] ANDERSEN S B, SMITH E C, 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.
 - [19] LUBELSKI D, SENOL N, SILVERSTEIN M P, et al. Quality of life outcomes after revision lumbar discectomy [J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 22(2): 173-178.
 - [20] THOMSEN F, AMTOFT O, ANDERSEN M, et al. Iatrogenic dural lesions in lumbar neural decompressive surgery [J]. *Ugeskr Laeger*, 2010, 172(9): 688-691.
 - [21] ALY M M, ELEMAM R A, EL-SHARKAWI M, et al. Injury of the thoracolumbar posterior ligamentous complex: a bibliometric literature review [J]. *World Neurosurg*, 2022, 161: 21-33.
 - [22] 王志鹏, 张晓刚, 李元贞, 等. 经皮内窥镜下腰椎间盘切除术治疗复发性腰椎间盘突出症并发的 Meta 分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2020, 30(1): 53-61.
 - [23] 李玉伟, 王海蛟, 崔巍, 等. 保留后方韧带复合体的腰椎融合术远期疗效观察 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(1): 56-60.
 - [24] AHSAN K, KHAN S I, ZAMAN N, et al. Fusion versus nonfusion treatment for recurrent lumbar disc herniation [J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2021, 12(1): 44-53.
 - [25] OSMAN S G. Endoscopic transforaminal decompression, interbody fusion, and percutaneous pedicle screw implantation of the lumbar spine: a case series report [J]. *Int J Spine Surg*, 2012, 6: 157-166.
 - [26] WU W, YANG S, DIAO W, et al. Analysis of clinical efficacy of endo-LIF in the treatment of single-segment lumbar degenerative diseases [J]. *J Clin Neurosci*, 2020, 71: 51-57.
 - [27] 翟正佳, 董健文, 刘仲宇. 经椎间孔入路全内镜下腰椎椎体间融合技术研究进展 [J]. 中国骨伤, 2021, 34(11): 1087-1090.
 - [28] 林博颖, 沈茂. 内镜下腰椎椎间融合: 单侧椎弓根螺钉联合对侧椎板关节突 (下转第 4207 页)

- [5] 马金平,王雅莉,娄欢,等. 宫颈病理活检与人乳头瘤病毒高危亚型相关性研究[J]. 实验与检验医学,2020,38(5):1016-1019.
- [6] 魏丽惠,赵昀,沈丹华,等. 中国子宫颈癌筛查及异常管理相关问题专家共识(一)[J]. 中国妇产科临床杂志,2017,18(2):190-192.
- [7] 魏丽惠,沈丹华,赵方辉,等. 中国子宫颈癌筛查及异常管理相关问题专家共识(二)[J]. 中国妇产科临床杂志,2017,18(3):286-288.
- [8] 周清华,赵立艳,宋利,等. 老年血液透析患者自体动静脉内瘘 1 年失功率的影响因素分析[J]. 重庆医学,2022,51(3):409-413.
- [9] 王红震,陈婷婷,成波锦. 基于卡方检验的伊藤美诚技战术分析[J]. 广州体育学院学报,2021,41(1):83-88.
- [10] CIACATTINI A, DELLI CARPINI G, GIANNELLA L, et al. European Federation for Colposcopy (EFC) and European Society of Gynaecological Oncology (ESGO) joint considerations about human papillomavirus (HPV) vaccination, screening programs, colposcopy, and surgery during and after the COVID-19 pandemic[J]. Int J Gynecol Cancer, 2020, 30(8):1097-1100.
- [11] 任文辉,赵雪莲,赵方辉. 全球宫颈癌筛查指南制定现状的系统综述[J]. 中华医学杂志,2021,101(24):1882-1889.
- [12] 肖琳琳,孙江川,常淑芳,等. 门诊机会筛查患者 HPV 感染现状分析[J]. 重庆医学,2016,45(14):1945-1947.
- [13] 欧阳敏秀,黄宇辉. 珠海市妇女人乳头瘤病毒感染现状分析[J]. 临床检验杂志(电子版),2019,8(1):25-27.
- [14] 吴昕,赵骏,崔雪莲,等. 广西壮族自治区柳州市 18~45 岁社区女性人乳头瘤病毒感染及型别分布的横断面调查[J]. 中华流行病学杂志,2017,38(4):467-471.
- [15] 钟纬经,梁浩和. 肇庆地区妇女 HPV 分型检测联合宫颈 TCT 及宫颈活检结果分析[J]. 中国医学工程,2020,28(3):91-93.
- [16] 梁洁,黄望珍,印永祥,等. 宫颈细胞学 ASCUS 联合高危型 HPV 检测在宫颈癌筛查中的应用[J]. 中国妇幼保健,2019,34(13):2950-2952.
- [17] 胡尚英,赵雪莲,张勇,等. 《预防宫颈癌:WHO 宫颈癌前病变筛查和治疗指南(第二版)》解读[J]. 中华医学杂志,2021,101(34):2653-2657.
- [18] 庞亚丹,金丽,叶利群. 探讨女性生殖道高危型人乳头瘤病毒感染及其与宫颈癌病变的关系[J]. 中国性科学,2018,27(12):42-45.

(收稿日期:2022-02-22 修回日期:2022-06-29)

(上接第 4202 页)

- 螺钉固定的生物力学稳定性[J]. 中国组织工程研究,2022,26(3):329-333.
- [29] 贺志强,余勤武. 腰椎退行性疾病手术患者腰椎术后综合征发生情况及危险因素分析[J]. 颈腰痛杂志,2019,40(6):759-761.
- [30] GATAM A R, GATAM L, MAHADHIPTA H, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion; a technical note and an outcome comparison with the conventional minimally invasive fusion[J]. Orthop Res Rev, 2021, 13: 229-239.
- [31] KIM H S, ADSUL N, JU Y S, et al. Full endoscopic lumbar discectomy using the calcification floating technique for symptomatic partially calcified lumbar herniated nucleus pulposus[J]. World Neurosurg, 2018, 119:500-505.
- [32] BOKOV A, ISRELOV A, SKORODUMOV A, et al. An analysis of reasons for failed back surgery syndrome and partial results after different types of surgical lumbar nerve root decompression[J]. Pain Physician, 2011, 14(6):545-557.
- [33] GUYER R D, FERKO N, BONNER A, et al. Incidence and resolution strategies for early-onset postoperative leg pain following lumbar total disc replacement[J]. Int J Spine Surg, 2021, 15(5):978-987.

(收稿日期:2022-02-18 修回日期:2022-06-18)