

DOI: 10.12235/E20230050

文章编号: 1007-1989 (2023) 12-0001-07

论著

单侧双通道内镜椎旁入路治疗极外侧型腰椎间盘突出症的临床疗效*

张先鹏¹, 何泽伟¹, 楼钰晗¹, 戴鑫威¹, 吕晨昊¹, 钟滢¹, 朱承跃², 杜文喜¹

[1. 浙江中医药大学第一临床医学院 (浙江中医药大学附属第一医院) 骨科, 浙江 杭州 310053;
2. 浙江中医药大学附属杭州市中医院 骨科, 浙江 杭州 310007]

摘要: 目的 观察单侧双通道内镜 (UBE) 技术治疗极外侧型腰椎间盘突出症 (ELLDH) 的临床疗效。
方法 选取2019年6月—2022年6月该院因极外侧型椎间盘突出行UBE下椎间盘髓核摘除术治疗的患者25例。其中, 男16例, 女9例; 年龄26~62岁, 平均 (53.67±17.45) 岁。病史3 d~10年。椎间孔内型 (I型) 9例, 椎间孔外型 (II型) 13例, 混合型 (III型) 3例。L_{4/5} 间隙8例, L₅/S₁ 间隙17例。所有患者术前均行腰椎正侧位X线、CT和MRI检查。采用视觉模拟评分法 (VAS) 和 Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 分别对手术前、术后第3天和术后3个月下肢、腰部疼痛和机体功能恢复情况进行评估, 采用Macnab标准对近期手术疗效进行评价。**结果** UBE技术治疗ELLDH, 手术时间 (79.79±23.97) min, 术中出血量为40~80 mL, 平均 (55.80±10.74) mL。随访时间 (7.02±4.26) 个月。术前, 下肢VAS为 (7.04±0.92) 分, 腰部VAS为 (3.49±1.52) 分, ODI为 (35.03±2.97) %, 术后第3天, 下肢VAS为 (2.17±0.61) 分, 腰部VAS为 (1.48±0.43) 分, ODI为 (18.77±3.15) %, 术后3个月, 下肢VAS为 (1.38±0.65) 分, 腰部VAS为 (1.03±0.48) 分, ODI为 (6.05±1.80) %, 术后第3天和3个月较术前明显降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。优良率为96.0% (优20例, 良4例, 可1例), 随访期间未发生并发症。**结论** UBE技术治疗ELLDH, 疗效好, 创伤小, 术中视野开阔、清晰, 患者体验佳, 安全性高。值得临床推广应用。

关键词: 极外侧型腰椎间盘突出症 (ELLDH); 单侧双通道内镜 (UBE); 椎旁入路

中图分类号: R681.5

Clinical curative effect of unilateral biportal endoscopy with paravertebral approach in treatment of extreme lateral lumbar disc herniation*

Zhang Xianpeng¹, He Zewei¹, Lou Yuhan¹, Dai Xinwei¹, Lü Chenhao¹,
Zhong Ying¹, Zhu Chengyue², Du Wenxi¹

[1. Department of Orthopedics, the First Clinical College of Zhejiang Chinese Medical University (The First Affiliated Hospital of Zhejiang Chinese Medical University), Hangzhou, Zhejiang 310053, China;

2. Department of Orthopedics, Hangzhou TCM Hospital Affiliated to Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou, Zhejiang 310007, China]

Abstract: Objective To observe the clinical curative effect of unilateral biportal endoscopy (UBE) in the treatment of extreme lateral lumbar disc herniation (ELLDH). **Methods** From June 2019 to June 2022, 25 patients

收稿日期: 2023-02-12

* 基金项目: 国家自然科学基金 (No: 81973873)

[通信作者] 杜文喜, E-mail: purpleraineer@163.com

with ELLDH were treated with UBE-guided discectomy, including 16 males and 9 females. The age ranged from 26 to 62 years with a mean of (53.67 ± 17.45) years. History ranged from 3 d to 10 years. There were 9 cases of internal foraminal type (type I), 13 cases of external foraminal type (type II) and 3 case of mixed type (type III). There were 8 cases of $L_{4/5}$ space and 17 cases of L_5/S_1 space. All the patients underwent anterior and lateral lumbar X-rays, CT and MRI scans before surgery. The visual analogue scale (VAS) pain score and Oswestry disability index (ODI) assessed lower limb and lower back pain and functional recovery before surgery and at 3 d and 3 months after surgery, respectively. Macnab criteria evaluated the immediate surgical outcome. **Results** The UBE technique was used to treat ELLDH. The operative time was (79.79 ± 23.97) min, the intraoperative bleeding volume was 40 ~ 80 mL, with an average of (55.80 ± 10.74) mL. Follow-up time was (7.02 ± 4.26) months. Preoperative VAS of lower limb was (7.04 ± 0.92) , lower back VAS was (3.49 ± 1.52) , ODI was $(35.03 \pm 2.97)\%$. Compared with the preoperative results, the lower limb VAS was (2.17 ± 0.61) , lower back VAS was (1.48 ± 0.43) , and ODI was $(18.77 \pm 3.15)\%$ on day 3 after surgery, lower limb VAS was (1.38 ± 0.65) , lower back VAS was (1.03 ± 0.48) and ODI was $(6.05 \pm 1.80)\%$ on the 3 months after surgery were improved ($P < 0.05$). The excellent and good rate was 96.0% (excellent 20, good 4, fair 1), and no obvious complications were observed during the follow-up. **Conclusion** UBE is effective, with little trauma, clear intraoperative visual field, good intraoperative experience, and less traumatic and safe in the treatment of ELLDH.

Keywords: extreme lateral lumbar disc herniation (ELLDH); unilateral biportal endoscopy (UBE); paravertebral approach

极外侧型腰椎间盘突出症 (extreme lateral lumbar disc herniation, ELLDH) 在 1974 年就有文献^[1]报道了相关信息, 其是指: 椎间盘组织在腰椎侧隐窝外侧、椎间孔及以外区域突出或脱出, 对相应的节段神经根产生一定的刺激或压迫, 引起下肢和腰骶部疼痛, 可伴随双下肢无力或麻木等症状出现^[2], 且在诊断过程中, 容易将椎间盘误认为椎旁组织或神经^[3], 导致误诊、漏诊^[4], 对患者伤害大。开放手术会对椎旁肌产生较大的创伤, 且广泛地剥离肌肉等软组织, 容易造成脊柱不稳, 导致腰背肌无力、腰背痛和肌纤维瘢痕化等不适, 严重影响手术疗效^[5]。随着脊柱内镜技术的发展, 微创经皮内镜下腰椎椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)^[6]与单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 技术也被用于腰椎退行性疾病的治疗中, 特别是 UBE 技术, 在治疗椎管狭窄与腰椎间盘突出症中, 其具有明显优势。由于单通道的限制, PELD 的手术视野和手术操作受限, 且局部麻醉使患者术中体验较差, 故仍存在着不足。UBE 治疗腰椎退行性疾病, 较 PELD 拥有更广阔的操作视野^[7], 提高了手术的便利性与安全性, 在全身麻醉下, 患者体验更佳。浙江中医药大学附属两家医院骨科采用 UBE 治疗 ELLDH,

取得了较好的疗效。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 6 月—2022 年 6 月在浙江中医药大学附属两家医院接受诊疗的 ELLDH 患者 25 例, 回顾性分析患者的临床资料。其中, 男 16 例, 女 9 例, 年龄 26 ~ 62 岁, 平均 (53.67 ± 17.45) 岁; 病史 3 d ~ 10 年。根据 MRI 与 CT 扫描分型^[8], 椎间孔内型 (I 型) 9 例, 椎间孔外型 (II 型) 13 例, 混合型 (III 型) 3 例; $L_{4/5}$ 椎间隙 8 例, L_5/S_1 椎间隙 17 例。所有患者都存在不同程度的腰臀痛和下肢单侧神经痛。其中, 9 例表现为大腿前外侧放射痛伴有麻木, 16 例表现为小腿前外侧放射痛, 9 例患者存在膝关节肌腱反射减弱, 18 例患者存在背伸肌力减弱。纳入标准: 通过 MRI 和 CT 扫描, 确诊为 ELLDH; 双下肢肌电图提示异常或神经损伤; 常规保守治疗 1 个月疗效不佳。排除标准: 由于骨折、腰椎不稳定、脊柱肿瘤或结核等疾病, 引起的腰部疼痛; 伴有肝、肾功能不全; 服用抗凝药物; 妊娠期或哺乳期妇女; 临床出现腰椎椎管狭窄导致排尿障碍者。

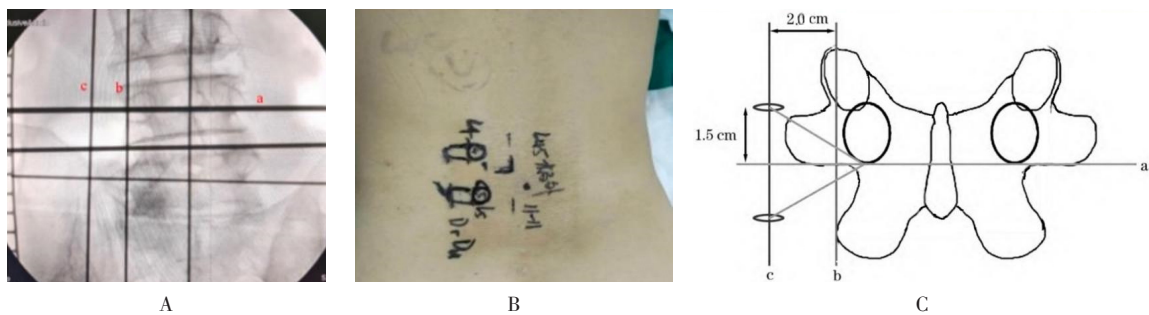
1.2 方法

1.2.1 术前准备 提前与麻醉医师沟通, 行控制性降压, 以减少术中出血, 保持术野清晰, 术中收缩压控制在 100 ~ 110 mmHg, 根据患者情况实时调控血压。选择可透视 X 射线的手术床、C 臂机 (图像清晰且方便调节)、30° 关节镜、磨钻、椎板钳和髓核钳等。准备生理盐水作为灌洗液, 术前铺巾时, 预先铺设防水层, 防止患者术中出现失温症。

1.2.2 手术步骤 全身麻醉后, 将乳胶贴贴于患者双侧膝盖、髂前上棘和肋弓, 以保护皮肤。置患者于俯卧位, 使用半圆形体位垫, 悬空腹部, 以避免腹腔压力过大。以左侧 $L_{4/5}$ 间隙的 ELLDH 作为典型案例。将 1 根克氏针放置于 C 臂透视机接收器的中线处, 并垂直地面, 行侧位腰椎透视, 调整角度体位, 使 $L_{4/5}$ 椎间隙与水平面形成直角, 打开椎间隙, 然后行腰椎正位透视。在 $L_{4/5}$ 椎间隙体表投影处, 放置克氏针, 以确定责任间隙, 在 L_4 左侧椎弓根峡部为中心线的体表投影处, 放置 1 根克氏针 a, 在 $L_{4/5}$ 左侧椎弓根外缘的体表投影处, 放置克氏针 b, 在克氏针 b 外侧 2.0 cm 处, 平行放置克氏针 c, 以 a 与 c 交点为中心, 分别在头端和尾端距离 1.5 cm 处做手术切口, 观察通道的位置位于头端, 操作通道的位置位于尾端 (图 1)。本研究中, 根据术者操作习惯, 为方便调整操作通道与观察通道之间的距离, 采用竖向切口。常规消毒铺巾后, 于克氏针 a 与 b 交点方向, 即椎间孔方向,

依次切开皮肤和筋膜等软组织, 采用三级或四级扩张器, 逐级扩张通道, 然后穿过椎旁肌到达第 4 腰椎峡部, 拔出三级套管, 放入牵开器, 利用组织剥离器, 缓慢剥离覆盖峡部的肌肉组织, 初步完成操作通道和观察通道的建立 (图 2)。连接镜子, 完成白平衡矫正与对焦后, 将镜鞘连同 30° 镜头放入观察通道, 打开开关, 注入生理盐水介质, 将 3 L 生理盐水悬挂于超过手术切口水平线约 60.0 cm 的位置, 关注观察通道中的镜下画面, 并广泛暴露, 以获得良好的视野环境。通过工作通道, 清理峡部周围结缔组织, 显露第 5 腰椎的上关节突、椎间孔及椎间盘区, 以及第 4 腰椎的下关节突及关节囊, 利用克氏针定位关节囊和椎间盘 (图 3)。在内镜下, 将部分第 4 腰椎横突基底部下缘, 通过磨钻进行切除, 使用环锯切除第 5 腰椎上关节突尖部, 用磨钻磨除第 4 腰椎部分外侧下关节突外部, 使得椎间孔区的黄韧带得以显露, 再分离黄韧带和神经根, 咬除黄韧带, 预止血后, 分离神经根周围粘连的软组织, 将神经根充分暴露, 用牵开器拉开并固定神经根, 沿克氏针定位路径切开纤维环, 去除游离髓核。最后, 用射频刀头电凝止血, 术野放置引流管 1 根, 逐层关闭切口。

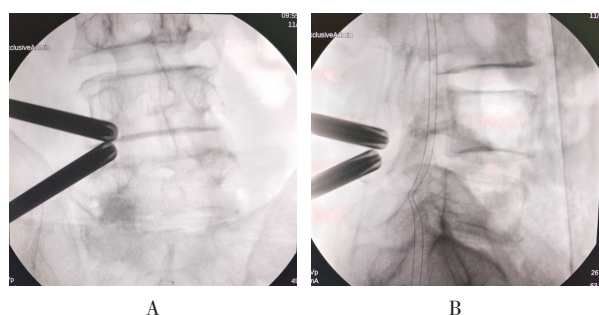
1.2.3 术后处理 术后在通道内注入 10 mL 的 5% 利多卡因, 常规口服塞来昔布镇痛。术后 24 ~ 48 h, 若引流量小于 30 mL, 则拔出引流管。术后第 2 天可以在腰围保护下, 进行床边活动, 术后 3 个月内, 避免高强度的运动。



A: 术前定位; B: 体表标记; C: 手术示意图。

图 1 术前定位、体表标记和手术示意图

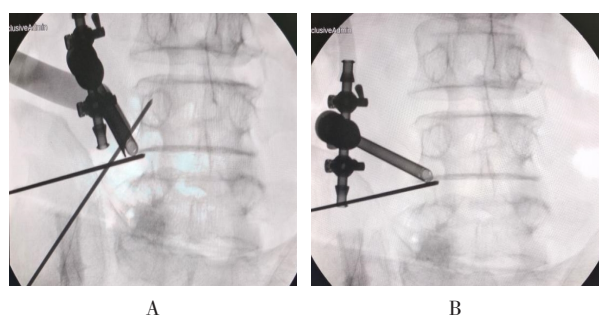
Fig.1 Preoperative positioning, body surface labeling, and surgical schematic diagram



A: 双通道定位正位片; B: 双通道定位侧位片。

图2 建立观察通道与操作通道

Fig.2 Establishment of observation and operation channels



A: 关节囊和椎间盘定位; B: 椎间盘定位。

图3 克氏针定位关节囊和椎间盘

Fig.3 Kirschner wire positioning of joint capsule and intervertebral disc

1.3 观察指标

采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS), 评估手术前、术后第3天和术后3个月的腰部及下肢疼痛程度, 0分为无痛, 10分为剧烈疼痛。采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI), 对机体功能恢复情况进行评估, 评估项目共计10项, 最低得分0分, 最高得分5分, 计算方法:

实际得分/50 × 100%, 评估时间点为: 手术前、术后第3天和术后3个月, 得分越高, 机体功能恢复越差。采用 Macnab 标准, 评估术后近期疗效: 优, 无腰腿痛及活动受限, 能正常生活及工作; 良, 偶尔有腰痛或腿痛, 主要症状减轻, 不影响工作和生活; 可, 一定程度的功能改善, 但有阵发性疼痛, 被迫改变工作和生活习惯; 差, 疼痛情况及功能状态无任何改善。优良率为: 优和良的例数占总例数的百分比。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 27.0 统计软件分析数据。计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用单因素方差分析进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术相关情况

手术时间 (79.79 ± 23.97) min, 术中出血量为 40 ~ 80 mL, 平均 (55.80 ± 10.74) mL。术后第3天下肢 VAS 为 (2.17 ± 0.61) 分, 腰部 VAS 为 (1.48 ± 0.43) 分, ODI 为 (18.77 ± 3.15) %, 术后3个月下肢 VAS 为 (1.38 ± 0.65) 分, 腰部 VAS 为 (1.03 ± 0.48) 分, ODI 为 (6.05 ± 1.80) %, 较术前的下肢 VAS (7.04 ± 0.92) 分、腰部 VAS (3.49 ± 1.52) 分和 ODI (35.03 ± 2.97) % 明显降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表1。

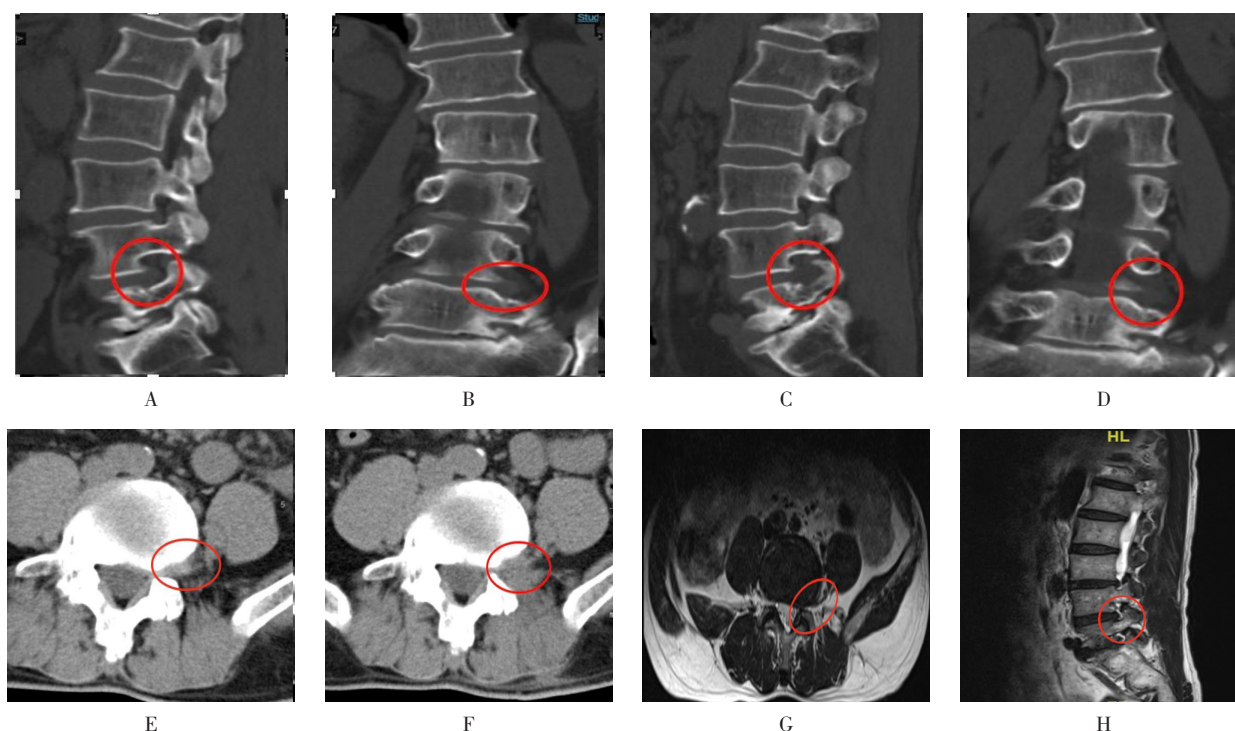
2.2 术后随访情况

25 例患者术后于门诊随访, 随访时间 (7.02 ± 4.26) 个月, 术后均恢复良好。依据 Macnab 标准, 评定为: 优 20 例, 良 4 例, 可 1 例, 优良率为 96.0% (24/25), 且无并发症发生。ELLDH 患者接受 UBE 治疗前后的影像改变见图4。

表 1 术前和术后 VAS 和 ODI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of preoperative and postoperative VAS and ODI ($\bar{x} \pm s$)

时间	下肢 VAS/分	腰部 VAS/分	ODI/%
术前	7.04±0.92	3.49±1.52	35.03±2.97
术后第3天	2.17±0.61	1.48±0.43	18.77±3.15
术后3个月	1.38±0.65	1.03±0.48	6.05±1.80
F 值	437.88	52.45	623.56
P 值	0.000	0.000	0.000



A: 术前矢状位腰椎CT示L_{4/5}左侧椎间孔区域狭窄(圆圈处); B: 术前冠状位腰椎CT示L_{4/5}左侧椎间孔区域狭窄(圆圈处); C: 术后矢状位腰椎CT示L_{4/5}左侧椎间孔区突出椎间盘髓核摘除(圆圈处); D: 术后冠状位腰椎CT示L_{4/5}左侧突出椎间盘髓核摘除(圆圈处); E: 术前横断位腰椎CT示左侧椎间盘突出(圆圈处); F: 术后横断位腰椎CT示左侧椎间盘突出髓核摘除(圆圈处); G: 术前横断位腰椎MRI示L_{4/5}左侧椎间盘突出(圆圈处); H: 术前矢状位腰椎MRI示L_{4/5}椎间盘椎间孔区狭窄(圆圈处)。

图4 ELLDH患者术前后影像学检查

Fig.4 Preoperative and postoperative imaging of ELLDH patients

3 讨论

3.1 ELLDH的临床表现

ELLDH是一种特殊类型的腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH), 约占LDH的0.7%~11.7%, 根据腰椎间盘的突出位置, 可以分为椎间孔内型(I型)、椎间孔外型(II型)及混合型(III型)^[9]。ELLDH好发于L_{4/5}椎间隙^[10], 本研究中, L₅/S₁椎间隙的发病率高于L_{4/5}椎间隙, 与既往研究^[10]结果不相符合, 应与本研究样本量较少有关, 存在一定偏倚。临床工作中, L₅/S₁ ELLDH易与L_{4/5} LDH混淆。ELLDH大多数是椎间盘突出或脱出压迫神经根, 导致腰痛伴下肢放射性疼痛, 治疗不及时, 可导致股四头肌萎缩^[11]。ELLDH患者通常不具备LDH的典型临床表现, 如: 腰痛、活动受限和拉塞格征阳性等, 有以上表现的LDH, 直腿抬高试验阴性率可达90.0%。由此可见, ELLDH诊断困难, 漏诊率高, 有待CT和MRI等影像学手段进一步明确诊断^[12], 才能提高

ELLDH的确诊率。

3.2 ELLDH的临床治疗方法

治疗ELLDH的方法多样。ELLDH常压迫出口根的背根神经节^[13], 相关研究^[14]表明, 背根神经节对来自椎间盘的机械和化学刺激非常敏感。因此, ELLDH症状比较严重, 疼痛也相对剧烈, 大多数患者保守治疗的效果不明显, 需要手术治疗。以往ELLDH以开放手术为主, 但开放性手术创伤大, 住院时间长。近年来, 内镜技术发展迅速, 带动了ELLDH微创治疗技术的进步。

3.2.1 经皮椎间孔技术 DEEN等^[14]在2002年报道了经皮椎间孔技术治疗不同类型椎间盘突出的效果, 治疗有效率达80.0%。由于该技术创伤小, 恢复快, 已迅速在全球推广, 且治疗ELLDH的效果较好。吴亚鹏等^[15]使用椎间孔镜治疗了31例ELLDH, 优良率为93.3%, 证实了经皮椎间孔镜技术治疗ELLDH是一种不错的选择。但是, 经皮椎间孔镜技术, 学习曲线较长, 操作难度大^[16], 且采用局部麻醉, 患者术中

体验感较差。有研究^[17]发现,在穿刺扩张及放置管道的过程中,有部分患者会出现强烈的疼痛,反应剧烈的患者,甚至不能继续进行手术,需要更改手术方式。另外,该技术运用早期,常需较多的透视次数才能完成穿刺定位,增加了手术时间和术中辐射量^[10],反复穿刺,还可能损伤邻近脏器。术中手术通道改变、转移、射频电极操作和器械牵拉等,可能会损伤腰椎节段血管,过度刺激神经根^[18]。相比于腰椎椎间融合术,经皮椎间孔镜技术由于髓核处理不彻底和纤维环损伤等原因,复发率较腰椎椎间融合术高^[19]。

3.2.2 UBE 技术 近年来,UBE 在国内外快速发展,在颈、胸和腰椎的手术中,都有广泛应用^[20-22],包括:椎间盘摘除术、椎管扩大成型术和腰椎椎间融合术等。椎旁入路是在关节突关节旁开 1.0~2.5 cm 的切口,切开皮肤、皮下组织和筋膜,扩张器直接穿过椎旁肌到达目标节段手术区域。通过椎旁入路,在 UBE 下治疗 ELLDH,创伤较开放术式小,术后恢复更快。本研究中,术中出血量为 (55.80 ± 10.74) mL。椎旁入路可减少软组织损伤,内镜下结构放大,可清晰辨别腰椎节段动静脉,减少对动静脉的不必要损伤。在处理横突及关节囊等细小动静脉丰富的区域时,可预先止血,减少术中出血量,维持清晰的手术视野。朱承跃等^[23]报道了采用 UBE 治疗 ELLDH,优良率为 94.1%,临床效果较好。相较于经皮椎间孔镜技术,UBE 学习曲线更短,脊柱外科医生更容易掌握。UBE 和经皮椎间孔镜技术作为脊柱内镜技术,在脊柱微创方面较开放手术创伤更小,住院时间更短,具有一定的优势。

3.3 UBE 较经皮椎间孔镜技术的优势

3.3.1 操作更方便,视野更广 UBE 作为双通道内镜,拥有观察通道与操作通道两个通道,在术中可以进行更加全面的观察和操作。经皮椎间孔镜技术作为单通道系统,视野和操作较 UBE 受限。

3.3.2 克氏针定位 术中可采用 2 根克氏针进行定位,更精确,可以减少骨质的去除。

3.3.3 透视次数少 只需在术前定位时进行透视,手术开始后无特殊需要,可不透视。

3.3.4 患者体验感好 UBE 为全身麻醉,患者术中体验感较好,无痛苦。

3.3.5 术中操作灵活 UBE 术中操作灵活,止血方便,可以避开重要血管束,对不可避免的细小动静脉

脉丛进行预先止血,在减少出血的同时,可保持术野清晰。骨面出血时,可用枪钳咬合或骨蜡涂抹止血。

3.3.6 学习曲线短 UBE 操作更容易掌握,且适应证更广。器械为常规关节镜操作器械,无需额外设备,简便易得。因此,学习曲线短。

综上所述,UBE 椎旁入路可以替代经皮椎间孔镜,成为治疗 ELLDH 的一种脊柱微创手术。UBE 椎旁入路创伤小,出血量少,恢复快,住院时间短,是一种安全、有效的脊柱微创手术。但是,其远期的治疗效果,还需进一步长期和大样本量研究来证实。

参 考 文 献 :

- [1] ABDULLAH A F, DITTO E W, BYRD E B, et al. Extreme-lateral lumbar disc herniations[J]. J Neurosurg, 1974, 41(2): 229-234.
- [2] 孙晨,孙志波. 极外侧腰椎间盘突出症的诊断与治疗进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(1): 106-109.
- [2] SUN C, SUN Z B. Progress in the diagnosis and treatment of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2018, 33(1): 106-109. Chinese
- [3] 柳维,陈兴银,林海涛,等. PELD 术治疗极外侧型腰椎间盘突出症的疗效观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(7): 727-729.
- [3] LIU W, CHEN X Y, LIN H T, et al. Observation on the therapeutic effect of PELD surgery on extreme lateral lumbar disc herniation[J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2020, 35(7): 727-729. Chinese
- [4] 丁伟国,徐卫星,卢笛,等. 经皮内镜下腰椎间盘突出切除术治疗极外侧型腰椎间盘突出症[J]. 浙江医学, 2016, 38(12): 918-921.
- [4] DING W G, XU W X, LU D, et al. Treatment of far lateral lumbar disc herniation with percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. Zhejiang Medical Journal, 2016, 38(12): 918-921. Chinese
- [5] MORI E, OKADA S, UETA T, et al. Spinous process-splitting open pedicle screw fusion provides favorable results in patients with low back discomfort and pain compared to conventional open pedicle screw fixation over 1 year after surgery[J]. Eur Spine J, 2012, 21(4): 745-753.
- [6] 赵泉来,侯坤鹏,吴仲宣,等. 全脊柱内镜下治疗极外侧型腰椎间盘突出症的早期疗效观察[J]. 皖南医学院学报, 2021, 40(6): 531-534.
- [6] ZHAO Q L, HOU K P, WU Z X, et al. Observation on the early curative outcome of extreme lateral lumbar disc herniation treated by total endoscopic lumbar discectomy[J]. Journal of Wannan Medical College, 2021, 40(6): 531-534. Chinese
- [7] 郑安华,林武杰,黄鹏,等. 双通道椎间孔镜技术治疗双节段腰椎间盘突出症的临床疗效分析[J]. 浙江医学, 2022, 44(9): 987-989.
- [7] ZHENG A H, LIN W J, HUANG P, et al. Clinical efficacy

- analysis of dual channel intervertebral foramen mirror technology in the treatment of dual segment lumbar disc herniation[J]. Zhejiang Medical Journal, 2022, 44(9): 987-989. Chinese
- [8] 周跃, 王健, 初同伟, 等. 极外侧型腰椎间盘突出症的微创外科治疗[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(4): 241-247.
- [9] ZHOU Y, WANG J, CHU T W, et al. Minimally invasive treatment for far-lateral lumbar disc herniation[J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2007, 27(4): 241-247. Chinese
- [9] CELIKOGLU E, KIRAZ I, IS M, et al. The surgical treatment of far lateral lumbar disc herniation: 33 cases[J]. Acta Orthop Belg, 2014, 80(4): 468-476.
- [10] 谭健, 李平元, 欧军, 等. 椎间孔镜技术治疗极外侧型腰椎间盘突出症的近期疗效观察[J]. 中国内镜杂志, 2015, 21(4): 417-420.
- [10] TAN J, LI P Y, OU J, et al. The recent curative effect of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy in the treatment of far-lateral lumbar disc herniation[J]. China Journal of Endoscopy, 2015, 21(4): 417-420. Chinese
- [11] PELTIER E, BLONDEL B, DUFOUR H, et al. Minimally invasive transmuscular approach for the treatment of lumbar herniated disc: far lateral lumbar disc herniation: a clinical study. Applications for cervical and thoracic disc herniation[J]. J Neurosurg Sci, 2013, 57(2): 123-127.
- [12] LEE H O, EUN J P, PARK S S. The clinical value of 3-T magnetic resonance myelography in far lateral disk herniation[J]. J Spinal Disord Tech, 2012, 25(2): e23-e27.
- [13] 张亮, 杨亚林, 孙伟粽, 等. 极外侧腰椎间盘突出症的诊治进展[J]. 山东医药, 2018, 58(3): 110-113.
- [13] ZHANG L, YANG Y L, SUN W Z, et al. Progress in the diagnosis and treatment of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. Shandong Medical Journal, 2018, 58(3): 110-113. Chinese
- [14] DEEN H G. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(18): 2081-2082.
- [15] 吴亚鹏, 尚晖, 王达义, 等. 经椎间孔镜治疗极外侧型腰椎间盘突出症[J]. 湖北医药学院学报, 2018, 37(6): 545-548.
- [15] WU Y P, SHANG H, WANG D Y, et al. Percutaneous foraminal endoscopy for the treatment of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. Journal of Hubei University of Medicine, 2018, 37(6): 545-548. Chinese
- [16] 陈小明, 张洁, 颜学亮, 等. 全脊柱内镜下治疗极外侧型腰椎间盘突出症的疗效评价[J]. 中国内镜杂志, 2017, 23(4): 57-61.
- [16] CHEN X M, ZHANG J, YAN X L, et al. Efficacy assessment of percutaneous endoscopic lumbar discectomy in treatment of far lateral lumbar disc herniation[J]. China Journal of Endoscopy, 2017, 23(4): 57-61. Chinese
- [17] 段丽群, 张文志, 刘鹏飞, 等. 经椎间孔镜技术治疗极外侧型腰椎间盘突出症[J]. 颈腰痛杂志, 2016, 37(3): 214-218.
- [17] DUAN L Q, ZHANG W Z, LIU P F, et al. Percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for the treatment of far lateral lumbar disc herniation[J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2016, 37(3): 214-218. Chinese
- [18] CHO J Y, LEE S H, LEE H Y. Prevention of development of postoperative dysesthesia in transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for intracanalicular lumbar disc herniation: floating retraction technique[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2011, 54(5-6): 214-218.
- [19] 唐谨, 刘缪, 李莹, 等. 腰椎间盘突出症椎间孔镜术后复发的原因分析及相关预防对策[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(2): 75-78.
- [19] TANG J, LIU M, LI Y, et al. Analysis of the causes of postoperative recurrence of lumbar disc herniation under intervertebral foramen endoscopy and related preventive measures[J]. Chinese Journal of Traditional Medical Traumatology & Orthopedics, 2017, 25(2): 75-78. Chinese
- [20] 许斌, 何鹏. 单侧双通道脊柱内镜技术的临床应用[J]. 医学研究生学报, 2020, 33(10): 1009-1013.
- [20] XU B, HE P. Clinical application of unilateral biportal endoscopy spinal surgery[J]. Journal of Medical Postgraduates, 2020, 33(10): 1009-1013. Chinese
- [21] ZHU C Y, CHENG W, WANG D, et al. A helpful third portal for unilateral biportal endoscopic decompression in patients with cervical spondylotic myelopathy: a technical note[J]. World Neurosurg, 2022, 161: 75-81.
- [22] KANG M S, CHUNG H J, YOU K H, et al. How I do it: biportal endoscopic thoracic decompression for ossification of the ligamentum flavum[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(1): 43-47.
- [23] 朱承跃, 高文硕, 潘浩, 等. 单侧双通道内镜治疗极外侧型腰椎间盘突出症的疗效[J]. 江苏医药, 2022, 48(5): 477-480.
- [23] ZHU C Y, GAO W S, PAN H, et al. Efficacy of unilateral biportal endoscopy in treating far lateral lumbar disc herniation[J]. Jiangsu Medical Journal, 2022, 48(5): 477-480. Chinese

(吴静 编辑)

本文引用格式:

张先鹏, 何泽伟, 楼钰哈, 等. 单侧双通道内镜椎旁入路治疗极外侧型腰椎间盘突出症的临床疗效[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(12): 1-7.

ZHANG X P, HE Z W, LOU Y H, et al. Clinical curative effect of unilateral biportal endoscopy with paravertebral approach in treatment of extreme lateral lumbar disc herniation[J]. China Journal of Endoscopy, 2023, 29(12): 1-7. Chinese