

· 临床论著 ·

腰椎间盘突出症两种微创手术临床比较[△]

樊晓光, 张 淇, 吕世桥, 沈炳华, 王静杰, 丁 岩, 王磊升*

(烟台市烟台山医院脊柱外二科, 山东烟台 264000)

摘要: [目的] 比较单侧双通道内镜下椎间盘切除 (unilateral biportal endoscopic, UBE) 与微创通道下椎间盘切除 (minimally invasive tubular discectomy, MITD) 治疗单节段腰椎间盘突出症的临床疗效。[方法] 回顾性分析 2020 年 8 月—2021 年 8 月 166 例于本院行单节段微创腰椎间盘切除术患者的临床资料。依据术前医患沟通结果, 50 例采用 UBE, 116 例采用 MITD。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] UBE 组手术时间显著长于 MITD 组 [(107.9±19.0) min vs (63.2±11.0) min, $P<0.05$], 但是, UBE 组切口长度 [(2.0±0.2) cm vs (2.8±0.3) cm, $P<0.05$]、术中透视次数 [(2.7±0.8) 次 vs (3.2±1.1) 次, $P<0.05$]、术中失血量 [(30.8±15.6) ml vs (42.0±22.3) ml, $P<0.05$]、住院时间 [(8.7±2.1) d vs (10.2±3.9) d, $P<0.05$] 均显著少于 MITD 组。两组下地时间、切口愈合等级的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。所有患者随访时间平均 (15.7±3.5) 个月, 两组完全负重活动时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。随时间推移, 两组患者腰痛 VAS 评分、腿痛 VAS 评分和 ODI 评分均显著减少 ($P<0.05$); 相应时间点, 两组间 VAS 和 ODI 评分差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 与术前相比, 术后 1、6 个月、末次随访时, 两组椎间隙高度、椎管占位面积百分比均显著减少 ($P<0.05$); 但相应时间点两组间上述影像指标的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 应用 UBE 治疗单节段腰椎间盘突出症可以取得与 MITD 相似的临床疗效, 但 UBE 创伤更小, 术中透视次数更少, 住院时间进一步缩短。

关键词: 腰椎间盘突出症, 微创手术, 单侧双通道内镜术, 通道椎间盘切除

中图分类号: R681.53 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 15-1351-06

Comparison of two minimally invasive surgeries for lumbar intervertebral disc herniation // FAN Xiao-guang, ZHANG Qi, LV Shi-qiao, SHEN Bing-hua, WANG Jing-jie, DING Yan, WANG Lei-sheng. The Second Department of Spinal Surgery, Yantai Mountain Hospital, Yantai 264000, China

Abstract: [Objective] To compare clinical efficacy of unilateral biportal endoscopic discectomy (UBE) versus minimally invasive tubular discectomy (MITD) for single-segment intervertebral disc herniation. **[Methods]** A retrospective study was done on 166 patients who underwent minimally invasive lumbar discectomy for single-level disc protrusion in our hospital from August 2020 to August 2021. According to preoperative doctor-patient communication, 50 patients were treated with UBE, while the remaining 116 patients received MITD. Perioperative, follow-up and imaging data were compared between the two groups. **[Results]** Although the UBE consumed significantly longer operation time than the MITD group [(107.9±19.0) min vs (63.2±11.0) min, $P<0.05$], the former proved significantly less than the latter in terms of incision length [(2.0±0.2) cm vs (2.8±0.3) cm, $P<0.05$], intraoperative fluoroscopy times [(2.7±0.8) vs (3.2±1.1) times, $P<0.05$], intraoperative blood loss [(30.8±15.6) ml vs (42.0±22.3) ml, $P<0.05$], and hospital stay [(8.7±2.1) days vs (10.2±3.9) days, $P<0.05$]. There was no significant difference in postoperative ambulation time and incision healing grade between the two groups ($P>0.05$). All the patients in both groups were followed up for (15.7±3.5) months on a mean, and there was no significant difference in the time to resume full weight-bearing activities between the two groups ($P>0.05$). The VAS scores both for lower back pain and leg pain, as well as ODI score decreased significantly in both groups with time ($P<0.05$), which was not statistically significant between the two groups at any time points accordingly ($P>0.05$). With regard to imaging, the height of intervertebral space and the percentage of vertebral canal occupying area significantly reduced in both groups at 1 month, 6 months and the last follow-up after surgery compared with those preoperatively ($P<0.05$), whereas which proved not significantly different between the two groups at the corresponding time points ($P>0.05$). **[Conclusion]** The UBE used in the treatment of single-level lumbar disc disease does achieve similar clinical efficacy as MITD. By contrast, the UBE has less trauma, fewer intraoperative fluoroscopy, and further shortened hospital stay.

Key words: lumbar disc herniation, minimally invasive surgery, unilateral biportal endoscopy, tubular discectomy

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.15.02

[△]基金项目:烟台市科技创新发展计划(项目编号:2021YT06000876)

作者简介:樊晓光,主治医师,研究方向:脊柱疾病的微创治疗,(电话)18663865266,(电子信箱)fanxiaoguang163@163.com

*通信作者:王磊升,(电话)18663849763,(电子信箱)37724148@qq.com

腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 是引起腰腿痛最主要原因, 发病率每年可达总人口的 1%~5%, 给患者带来巨大痛苦^[1]。椎板间开窗减压是治疗 LDH 经典的手术方式, 但传统开放手术对椎旁结构破坏较多, 手术创伤较大。脊柱微创技术的出现和发展, 弥补了传统开放手术的不足, 具有创伤小, 术后恢复快等优点^[2, 3]。以微创通道、椎间盘镜 (MED)、经皮脊柱全内镜 (percutaneous full endoscopic discectomy, FED) 为代表的单通道微创技术已经普遍用于临床, 许多研究显示其治疗 LDH 的临床疗效达到甚至超越了传统开放手术^[4-6]。

然而, 随着脊柱内镜的广泛应用, 视野通道和工作通道同轴的单通道内镜技术缺陷逐渐显露, 存在工作通道空间受限、视野范围小、需要专用的手术器械、投入大且效率低等不足, 使其在临床应用及推广受到限制^[7]。为了弥补单通道内镜技术的不足, 近年来双通道内镜技术顺势得到发展并逐渐被接受推广^[8]。通过建立 2 个相互独立的观察和操作通道, 应用关节镜和常规开放手术器械, 摆脱了管道的束缚, 具有操作的灵活性和高效性, 同时节约了购买昂贵手术设备和器械的费用^[9, 10]。因此, 该技术具有视野广阔清晰、操作灵活高效、手术器械和设备要求简单等优势, 在近年来得到了迅速的发展和推广。

单侧双通道内镜下椎间盘切除 (unilateral bipolar endoscopic discectomy, UBE) 技术是一种新兴的脊柱微创技术, 其临床疗效和安全性证据有限, 目前国内外在此方面研究报道较少。因此, 作者回顾性分析 2020 年 8 月—2021 年 8 月因单节段腰椎间盘突出症在本院住院, 行 UBE 或微创通道下椎间盘切除 (minimally invasive tubular discectomy, MITD) 患者的临床疗效, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 有明显的腰痛或下肢放射痛的临床表现; (2) 术前腰椎 CT 和 MRI 检查显示有明显腰椎间盘突出; (3) 根据临床表现和影像学检查定性和定位诊断明确, 责任节段为单节; (4) 手术指征明确; (5) 随访时间至少 12 个月。

排除标准: (1) 责任节段不明确, 超过 1 节段; (2) 随访资料不全, 影响观察者; (3) 既往有腰椎后路手术史; (4) 合并腰椎滑脱。

1.2 一般资料

回顾性分析 2020 年 8 月—2021 年 8 月在本院脊柱外二科手术治疗腰椎间盘突出症患者的临床资料, 共 166 例符合上述标准, 纳入本研究。依据术前沟通结果, 将患者分为两组。UBE 组 50 例, MITD 组 116 例。两组治疗期资料见表 1, 两组年龄、性别、BMI、病程和病变责任节段的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究得到烟台市烟台山医院伦理委员会批准, 所有患者及家属均签署手术知情同意书。

表 1 两组患者治疗期资料与比较

指标	UBE 组 (n=50)	MITD 组 (n=116)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	52.5±12.1	50.9±14.6	0.452
性别 (例, 男/女)	30/20	72/44	0.802
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	24.5±4.0	23.5±3.1	0.117
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	3.2±0.8	3.3±0.8	0.787
节段 (例, L ₂₋₃ /L ₃₋₄ /L ₄₋₅ /L ₅ S ₁)	2/5/22/21	4/11/50/51	0.994

1.3 手术方法

手术均由同一位有丰富经验的手术医师完成。

UBE 组: 患者全麻后俯卧于体位垫上, 使腹部悬空。调整手术床形成弓形腰桥, 使责任间隙尽量与地面垂直。术区常规消毒铺单, 形成“U”形拦水坝, 连接关节镜镜鞘及引流液冲洗管。应用改良皮肤定位法, 即依据 CT 的“三针”皮肤定位法确定责任间隙, 观察切开及操作切口位置, 术前测量责任间隙椎管最大横径, 患侧旁开其 1/2 距离做纵行旁正中线, 透视确认健侧一针在责任椎间隙水平, 以责任椎间隙为中心, 患侧旁正中线上、下距离责任椎间隙中线 1~1.5 cm 各置一针为观察切口和操作切口位置 (图 1a~1d)。术中术者站在患侧, 按切口位置依次切开, 扩张套管钝性分离, 头端观察通道置入内镜。尾端工作通道置入等离子射频刀头, 分离软组织 (图 1e)。暴露责任间隙上、下位椎板, 切除部分上位椎板下缘和下位椎板上缘部分骨质 (图 1f), 暴露黄韧带起止点, 咬除黄韧带 (图 1g)。显露硬膜囊和神经根, 经通道应用神经拉钩轻轻牵开神经根及硬膜囊, 充分显露椎间盘, 摘除突出或游离的椎间盘及椎间隙内变性的髓核组织, 使神经根充分减压松弛 (图 1h)。放置引流管 1 根, 缝合切口。

MITD 组: 患者麻醉方法及手术过程体位均同 UBE 组。手术医师佩戴 binocular loupe, 使用美国美敦力公司的 Quadrant 微创通道系统, 采用患侧棘突旁切口, 沿棘突旁插入导针, 透视定位确认责任节段。以导针为中心纵行切开至深筋膜, 逐级置入扩张

导管，选择合适的工作导管置入手术区，确定无误后采用撑开器撑开并固定工作通道，连接冷光源。清理通道内椎板外软组织，显露椎板间隙及黄韧带。咬除责任节段上位椎板下缘和下位椎板上缘部分骨质，暴

露黄韧带起止点，咬除黄韧带，显露硬膜和神经根。应用神经拉钩牵开神经根及硬膜囊，摘除突出或游离的椎间盘及椎间隙内变性的髓核组织，使神经根充分减压松弛。放置负压引流 1 根，缝合切口。

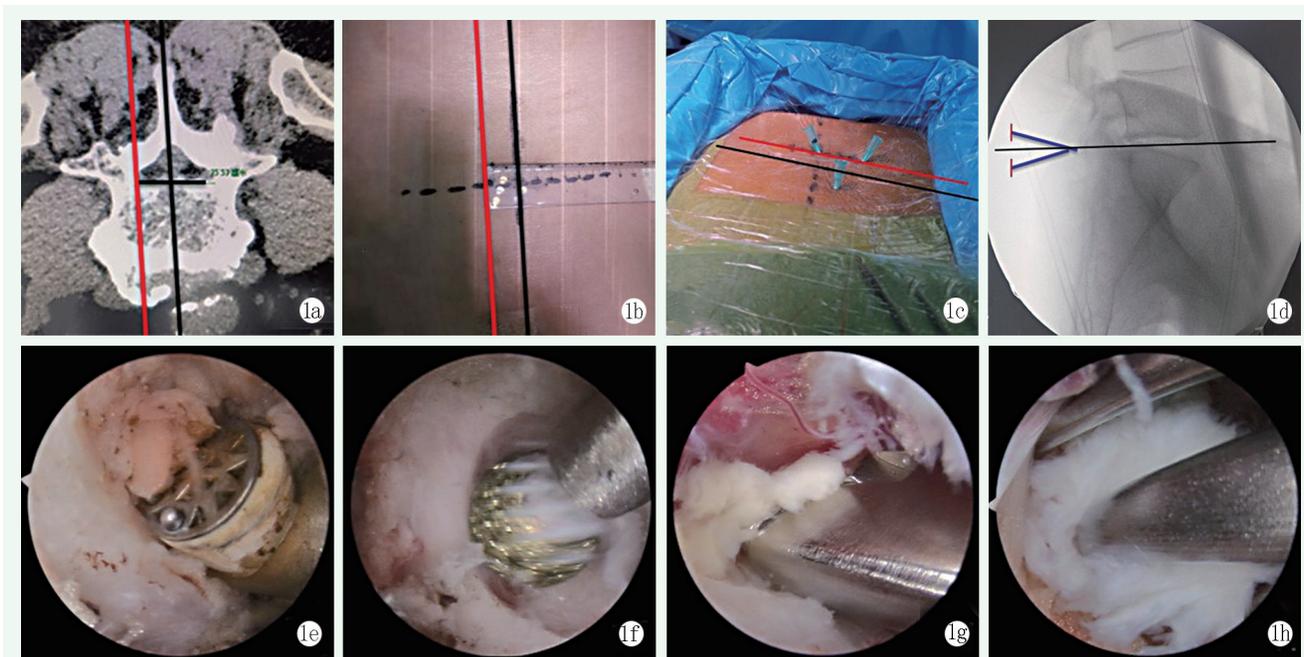


图 1 依据 CT 的“三针”皮肤定位法的 UBE 椎间盘切除术。1a: 术前依据腰椎 CT 测定旁开距离；1b: 患侧根据旁开距离皮肤划旁正中线；1c: 三针皮肤定位；1d: 术中 X 线机透视确定三针位置；1e: 等离子射频刀头清理椎板及黄韧带表面软组织；1f: 动力磨钻磨除上位椎板下缘骨质；1g: 枪钳咬除椎板间黄韧带；1h: 神经拉钩牵开神经根及硬膜囊，摘除突出或游离的椎间盘。

1.4 评价指标

比较两组围手术期资料，包括手术时间、切口长度、术中透视次数、术中失血量、下地时间和住院时间。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)^[11] 及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI)^[12] 评价临床疗效。行影像学检查，测量椎间隙高度和椎管占位面积百分比。

1.5 统计学方法

利用 SPSS 23.0 统计软件进行统计学处理。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验；组内时间点比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-whitney *U* 检验，组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术，术中均无神经、血管

损伤等严重并发症。两组围手术期资料见表 2。UBE 组手术时间显著长于 MITD 组 ($P < 0.05$)，但 UBE 组切口长度、术中透视次数、术中失血量、住院时间均显著少于 MITD 组 ($P < 0.05$)。两组间下地时间、切口愈合等级的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。在早期并发症方面，UBE 组和 MITD 组分别出现 1 例和 3 例硬膜撕裂，硬膜撕裂破口均较小，仅出现脑脊液漏，无马尾神经破口疝出，术中均未修补缝合硬脊膜，术后保持切口引流通畅，患者去枕平卧 5 d 后下地活动，未出现与其相关的后遗症。两组均未出现伤口感染、责任节段定位错误等并发症。

表 2 两组患者围手术期资料与比较

指标	UBE 组 (n=50)	MITD 组 (n=116)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	107.9±19.0	63.2±11.0	<0.001
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	2.0±0.2	2.8±0.3	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	30.8±15.6	42.0±22.3	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$)	2.7±0.8	3.2±1.1	0.003
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	3.1±0.4	3.1±0.5	0.726
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	49/1/0	112/4/0	0.995
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	8.7±2.1	10.2±3.9	0.009

2.2 随访结果

所有患者均获随访，随访时间 12~24 个月，平均 (15.7±3.5) 个月。两组随访资料见表 3。两组完全负重活动时间差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后

随着时间的推移，两组腰痛 VAS、腿痛 VAS 和 ODI 评分均显著减少 ($P<0.05$)。相应时间点，两组间腰痛 VAS、腿痛 VAS 和 ODI 的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 3 两组患者随访结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	UBE 组 (n=50)	MITD 组 (n=116)	P 值
完全负重活动时间 (d)		26.8±2.3	27.0±3.7	0.671
腰痛 VAS (分)	术前	5.4±1.6	5.2±1.4	0.554
	术后 1 个月	1.6±0.8	1.8±0.9	0.360
	术后 6 个月	1.0±0.7	1.0±0.7	0.819
	末次随访	0.8±0.7	0.7±0.6	0.697
	P 值	<0.001	<0.001	
腿痛 VAS (分)	术前	7.1±1.3	7.0±1.2	0.653
	术后 1 个月	1.9±0.9	1.9±1.0	0.816
	术后 6 个月	1.1±0.6	1.2±0.8	0.485
	末次随访	0.9±0.7	1.0±0.9	0.639
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (%)	术前	60.3±8.5	60.0±8.2	0.840
	术后 1 个月	22.2±5.8	23.9±5.5	0.082
	术后 6 个月	13.8±4.4	15.5±5.4	0.060
	末次随访	8.7±3.3	9.0±4.8	0.749
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估结果见表 4。与术前相比，术后 1、6 个月，两组椎间隙高度、椎管占位面积百分比

均显著下降 ($P<0.05$)，相应时间点两组间上述影像指标的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表 4 两组患者影像评估结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	时间点	UBE 组 (n=50)	MITD 组 (n=116)	P 值
椎间隙高度 (mm)	术前	10.2±1.3	10.3±1.7	0.824
	术后 1 个月	9.9±1.0	10.0±1.6	0.760
	术后 6 个月	9.8±1.0	10.0±1.6	0.615
	末次随访	9.8±1.0	9.9±1.6	0.627
	P 值	<0.001	<0.001	
椎管占位面积百分比 (%)	术前	12.4±4.1	11.4±3.8	0.125
	术后 1 个月	5.3±1.0	5.1±1.7	0.356
	术后 6 个月	3.6±0.8	3.4±1.1	0.161
	末次随访	2.8±0.6	2.6±1.0	0.110
	P 值	<0.001	<0.001	

3 讨论

从 20 世纪 70 年代脊柱微创手术开始出现，随着脊柱微创技术的发展和微创观念的深入人心，以通道内镜技术为代表的脊柱微创手术逐渐成为一种趋势和

潮流^[13]。其安全性和有效性与开放手术相当，在术后疼痛缓解、住院时间、出血量、早期恢复工作等方面优于开放手术，可作为开放手术的替代方案^[4, 14]。MITD 技术是在 MED 基础上发展起来的，它采用微创切口，通过逐级扩张套管撑开建立工作通道，直达手术区域，内接光源，可在直视下应用常规开放器械

进行手术操作,无手眼分离训练要求,极大提高了工作效率。该系统已在治疗LDH微创手术中广泛使用,取得了很好的近远期临床疗效^[15-17]。近年来新兴的UBE微创技术是在内镜放大的视野下利用常规手术器械进行手术操作,摆脱了其他内镜硬质管道的束缚,同样具有灵活高效的优点,但其临床疗效和安全性尚缺乏大量多中心的临床研究。

本中心将UBE和MITD两种微创技术进行研究分析,结果显示UBE和MIT两组术后各个时间点的VAS和ODI较术前均显著改善,与既往研究结果相一致^[18,19];同时两组完全负重活动时间大致相同,说明两种微创技术在治疗LDH方面有相似的临床疗效。此外,本研究发现UBE组术后6个月内腰腿痛进行性改善显著,术后6个月至末次随访时改善不明显,两组差异没有统计学意义,说明术后6个月内患者腰腿痛缓解比较快,经过6个月的恢复基本达到了一个稳定的平台期,后续时间变化比较小;当然也可能与本研究末次随访时间稍短有关,仍需后续长期随访来验证。但是,UBE组术中出血量较MITD组少,分析与手术创伤小、内镜放大视野下椎管内止血更彻底有关;同时UBE组手术住院时间较MITD组进一步缩短,术后恢复更快,更符合术后加速康复ERAS理念。

本中心研究显示UBE组手术时间显著长于MITD组,分析与该技术刚刚兴起有关,任何新技术的开展都存在一定的学习曲线。有研究显示UBE技术学习曲线比较平缓,在内镜下应用常规开放器械即可完成手术操作,更容易被有开放脊柱手术经验的外科医师熟练掌握^[23]。随着UBE技术的发展和熟练应用,手术时间必将逐渐缩短并趋于稳定在某一水平,已得到既往研究的验证^[24,25]。此外,本中心研究结果显示UBE组术中透视次数显著少于MITD组,与以往研究结果UBE术中透视次数较多不一致^[25]。作者分析与术中应用改良皮肤定位法,即依据CT的“三针”皮肤定位法有关,术前依据CT即可精准计算出观察切口及操作切口的旁开距离,明显减少了术中透视次数。本研究也存在一定局限性,只进行了术后短期随访,远期临床疗效需要进一步确定。本研究是单中心的回顾性分析,病例数量有限,仍然需要多中心高质量的随机对照研究来验证该技术的临床疗效和安全性。

综上所述,作者认为应用UBE技术治疗腰椎间盘突出症从近期的随访结果看可以取得和MIT相似的临床疗效,但该技术与MIT相比具有手术创伤

小、术中透视次数少、住院时间进一步缩短等优势,是值得推广的一种脊柱微创手术技术。

参考文献

- [1] Yoon WW, Koch J. Herniated discs: when is surgery necessary [J]. *EFORT Open Rev*, 2021, 6 (6) : 526-530.
- [2] Kanno H, Aizawa T, Hahimoto K, et al. Minimally invasive discectomy for lumbar disc herniation: current concepts, surgical techniques, and outcomes [J]. *Int Orthop*, 2019, 43 (4) : 917-922.
- [3] Molina- Martínez RP, Betancourt- Quiroz C, Dueñas- Espinoza MA, et al. Minimally invasive management for a giant lumbar intervertebral disc herniation: a case report, and literature review [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2021, 81 : 105843.
- [4] Alvi MA, Kerezoudis P, Wahood W, et al. Operative approaches for lumbar disc herniation: a systematic review and multiple treatment meta-analysis of conventional and minimally invasive surgeries [J]. *World Neurosurg*, 2018, 114 : 391-407.e2.
- [5] Patil A, Chugh A, Gotecha S, et al. Microendoscopic discectomy for lumbar disc herniations [J]. *J Craniovertebr Junction Spine*, 2018, 9 (3) : 156-162.
- [6] Aiyer R, Noori S, Schirripa F, et al. A systematic review of full endoscopic versus micro-endoscopic or open discectomy for lumbar disc herniation [J]. *Pain Manag*, 2021, 12 (1) : 87-104.
- [7] Seiger A, Gadraj PS, Harhangi BS, et al. PTED study: design of a non-inferiority, randomised controlled trial to compare the effectiveness and cost-effectiveness of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy (PTED) versus open microdiscectomy for patients with a symptomatic lumbar disc herniation [J]. *BMJ Open*, 2017, 7 (12) : e018230.
- [8] Choi CM. Biportal endoscopic spine surgery (BESS) : considering merits and pitfalls [J]. *J Spine Surg*, 2020, 6 (2) : 457-465.
- [9] Park SM, Song KS, Kim HJ, et al. Comparing the efficacy and safety of minimally invasive biportal endoscopic spine surgery versus conventional microscopic discectomy in single-level lumbar herniated intervertebral disc (ENDO-BH Trial) : a multicenter, prospective, randomized controlled equivalence trial study protocol [J]. *Trials*, 2022, 23 (1) : 172.
- [10] 田大胜, 刘建军, 朱斌, 等. 单双通道内镜技术治疗腰椎间盘突出症和腰椎椎管狭窄症 [J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40 (17) : 1155-1164.
- [11] Ogon M, Krismer M, Sollner W, et al. Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings [J]. *Pain*, 1996, 64 (3) : 425-428.
- [12] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2000, 25 (22) : 2940-2952.
- [13] Franco D, Mouchtouris N, Gonzalez GA, et al. A review of endoscopic spine surgery: decompression for radiculopathy [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2022, 26 (3) : 183-191.
- [14] Raghu V, Ranade D, Patil A, et al. A comparative study of conventional microlumbar discectomy and endoscopic lumbar discecto-

- mies [J]. *Int Surg J*, 2021, 8 (10): 3024.
- [15] 张胜, 常杰, 睦涛, 等. 一种新型脊柱微创通道系统: 曹氏通道系统的研究及应用 [J]. *中华实验外科杂志*, 2019, 36 (2): 353-357.
- [16] Evaniew N, Bogle A, Soroceanu A, et al. Minimally invasive tubular lumbar discectomy versus conventional open lumbar discectomy: an observational study from the canadian spine outcomes and research network [J]. *Global Spine J*, 2021, 2021: 21925682211029863.
- [17] 滕海军, 王亮, 郭志良, 等. Quadrant 通道下与椎间盘镜下治疗双节段腰椎间盘突出突出的比较分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2012, 20 (13): 1161-1164.
- [18] Kim SK, Kang SS, Hong YH, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic technique versus open microdiscectomy for single-level lumbar discectomy: a multicenter, retrospective analysis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13 (1): 22.
- [19] 袁航, 赵新华, 杨永竝. 双通道内镜技术治疗脱出型腰椎间盘突出症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (17): 1618-1620.
- [20] Park SM, Lee HJ, Park HJ, et al. Biportal endoscopic versus microscopical discectomy for lumbar herniated disc: a randomized controlled trial [J]. *Spine J*, 2022, 2022: S1529-9430.
- [21] Park SM, Kim HJ, Kim GU, et al. Learning curve for lumbar decompressive laminectomy in biportal endoscopic spinal surgery using the cumulative summation test for learning curve [J]. *World Neurosurg*, 2019, 122: e1007-e1013.
- [22] 谷艳超, 李莹, 谢维, 等. 两种内镜腰椎间盘切除术近期结果比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (23): 2190-2193.
- [23] Choi DJ, Choi CM, Jung JT, et al. Learning curve associated with complications in biportal endoscopic spinal surgery: challenges and strategies [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10 (4): 624-629.
- [24] Chen L, Zhu B, Zhong HZ, et al. The learning curve of unilateral biportal endoscopic (UBE) spinal surgery by CUSUM analysis [J]. *Front Surg*, 2022, 9: 873691.
- [25] Merter A, Karaeminogullari O, Shibayama M. Comparison of radiation exposure among 3 different endoscopic discectomy techniques for lumbar disk herniation [J]. *World Neurosurg*, 2020, 139: e572-e579.

(收稿:2022-08-16 修回:2023-01-18)

(同行评议专家: 刘 凌 赵志刚)

(本文编辑: 闫承杰)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊关于学术不端处理意见的声明

为维护学术刊物的严肃性和科学性, 也为维护本刊的声誉和广大作者的正当权益, 本着对广大读者、作者负责的精神, 本刊编辑部再次重申坚决反对剽窃、抄袭他人稿件的行为; 一经查实, 给予如下处理: 撤稿、杂志和网站通告、通知作者单位给予相应处理、3年内不刊登该作者为第一作者的稿件。对信息虚假及数据伪造、篡改和剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为, 据其性质、情节轻重以及造成的影响程度, 给予如下处理: 如稿件未刊登一律退稿, 如稿件已刊登一律撤稿, 并通知作者单位, 2年内不刊登该作者为第一作者的稿件。

为倡导优良学风, 规范学术行为, 净化学术空气, 凡向本刊投稿的作者均须严格遵守《中华人民共和国著作权法》等国家有关法律、法规, 杜绝学术不端行为。

附: 一稿两投和一稿两用的认定: 凡属原始研究的报告, 同语种一式两份投寄不同的杂志, 或主要数据和图表相同, 只是文字表达可能存在某些不同之处的两篇文稿, 分别投寄不同的杂志, 属一稿两投; 一经为两个杂志刊用, 则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志, 以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一种杂志, 不属一稿两投。但作者若要重复投稿, 应向有关杂志编辑部作出说明。

《中国矫形外科杂志》编辑部