

· 临床医学 ·

## 单边双通道内镜技术与开放手术行腰椎后路减压融合的短期疗效比较

张夏琦<sup>1</sup>, 凡进<sup>2</sup>, 田大胜<sup>3</sup>, 彭庆辉<sup>1</sup>, 洪尚浩<sup>1</sup>, 马大年<sup>1</sup>, 王福兵<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>盱眙县人民医院骨科, 江苏 淮安 211700; <sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院骨科, 江苏 南京 210029; <sup>3</sup>安徽医科大学附属第二医院骨科, 安徽 合肥 230601

**[摘要]** 目的: 对比单边双通道内镜技术(unilateral biportal endoscopy, UBE)与开放手术行腰椎融合术的短期疗效结果。方法: 回顾性研究2019年1月—2020年6月盱眙县人民医院和安徽医科大学附属第二医院骨科收治的腰椎退行性疾病患者56例, 根据手术方式分为UBE手术组和开放手术组; 其中UBE手术组21例、开放手术组35例。比较两组患者的手术时间、住院费用、切口长度、术后引流量、治疗费用、视觉模拟评分(visual analogue scale/score, VAS)、Oswestry功能障碍指数问卷表(Oswestry disability index, ODI)、改良MacNab标准评分、并发症发生率。结果: UBE手术组手术时间及住院费用较传统手术高; 但在术后引流量、切口长度方面, UBE手术组明显优于开放手术组。UBE手术组较开放手术组术后早期疼痛感低。在6个月的随访中, 两组患者改良MacNab评分优良率无统计学差异; 两组患者并发症发生率无统计学差异。结论: UBE较传统开放手术治疗腰椎退行性疾病具有创伤小、恢复快等优点, 且视野开阔、手术器械要求简单、学习曲线平滑, 值得在临床上推广。

**[关键词]** 单边双通道内镜; 微创; 腰椎融合; 脊柱外科

**[中图分类号]** R681.5

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2021)10-1503-06

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20211014

腰椎融合术在腰椎退行性疾病的治疗中发挥着重要作用, 已逐渐成为脊柱外科手术的金标准。传统手术主要经椎间孔行腰椎椎体融合, 但需要对手术区域肌肉广泛剥离, 不仅增加术中出血等并发症, 亦减缓术后康复进程<sup>[1-2]</sup>。经皮椎弓根螺钉具有创伤小、恢复快等诸多优点, 已在骨科手术中常规开展<sup>[3]</sup>。微创置钉的发展, 使传统的脊柱后路减压融合内固定手术微创化成为可能。内镜技术及设备的更新使用, 推动脊柱内镜手术的快速发展, 则进一步为腰椎椎间融合带来革新性改变。

单边双通道内镜手术(unilateral biportal endoscopy, UBE)技术是近年来在国内外兴起的腰椎微创融合手术方式。从理论上讲, 虽然单边双通道内镜手术可导致术中出血、减压不彻底、硬膜撕裂等并发症<sup>[4-6]</sup>, 但相比传统手术而言, 仍然拥有巨大技术优势。由于单边双通道内镜手术在国内使用时间较短, 缺乏临床队列资料的对比性分析结果。为进一步阐明单边双通道内镜手术效果, 本文对比传统

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目(82072437)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: xyfbwang@126.com

开放手术与单边双通道内镜技术结合经皮椎弓根螺钉技术行后路减压融合内固定手术的疗效。

### 1 对象和方法

#### 1.1 对象

收集盱眙县人民医院和安徽医科大学附属第二医院骨科2019年1月—2020年6月因腰椎退行性疾病行腰椎融合手术, 共56例患者、62个椎间隙纳入本次研究, 其中男女比例4:3; 年龄56~78岁, 平均62.3岁; 责任椎间隙分布:L2/3 4例; L3/4 6例; L4/5 31例; L5/S1 21例。

纳入标准: ①诊断腰椎间盘突出症或腰椎管狭窄症, 且症状>3个月; ②影像学检查与临床症状相符; ③规范保守治疗, 症状无缓解甚至加重; ④手术方案为开放腰椎后路减压融合术, 或单边双通道内镜技术结合经皮椎弓根螺钉技术行后路减压融合内固定手术; ⑤获随访时间6个月以上。排除标准: ①大于2个节段; ②保守治疗; ③合并严重基础疾病; ④临床资料不全, 随访时间不足6个月。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者均知情同意。

根据手术方案分为两组,其中UBE手术组共21例,开放手术组共35例,两组患者在性别比例、年龄及体重指数(body mass index, BMI)等方面无统计学差异(表1)。

1.2 方法

1.2.1 开放手术组

均采用全身麻醉,患者取俯卧位。透视定位责任间隙,作后正中入路,沿棘突分离椎旁肌,电凝止

血。以椎体上关节突顶点垂线与横突中点平行线交点为进针点,置入椎弓根螺钉,透视螺钉位置良好后,根据生理曲度弯曲钛棒,固定责任间隙上下椎体,根据情况决定是否撑开椎间隙。骨刀敲除责任间隙上位椎体的下关节突并咬除部分下位椎体的上关节突。咬除增生的黄韧带,暴露行走神经根,将神经根保护牵拉向内侧。切除突出椎间盘,处理椎间隙后置入大小合适的融合器,椎间隙加压

表1 两组患者基线特征比较

临床特征	UBE手术组(n=21)	开放手术组(n=35)	$\chi^2/t$ 值	P值
性别(男/女,n)	14/7	18/17	1.244 4	0.265
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	58.9 $\pm$ 9.2	62.8 $\pm$ 10.4	-1.416 8	0.162
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	22.7 $\pm$ 5.9	23.9 $\pm$ 6.2	-0.646 9	0.520



患者,女,58岁;因“腰痛伴左下肢放射痛6个月,加重1个月”入院;查体:腰4/5棘突旁左侧压痛,向左下肢放射。左小腿外侧及足第一趾背麻木,左侧拇趾背伸肌力4级。A~B:术前腰椎正侧位片;C~D:术前腰椎MRI;E~F:术后腰椎正侧位片;G~H:术后3个月复查腰椎正侧位片。

图1 开放手术组典型病例

抱紧(图1)。

1.2.2 UBE手术组

均采用全身麻醉,患者取俯卧位。透视定位责任椎间隙,以责任椎间隙为中心,旁开中线约2 cm,上、下距离责任椎间隙中线1.0~1.5 mm各画出1个横行切口标记。近心端为观察通道,远心端为工作通道。逐层切开,纵向切开腰背筋膜,逐级扩张钝性分离椎板骨性表面覆盖的软组织,形成观察通道

和工作通道。观察通道置入关节镜系统,选择等渗盐水灌洗,冲洗至视野清晰。经工作通道应用等离子射频刀椎板表面的软组织并止血。使用枪钳和动力磨钻去除目标椎间隙上位椎体椎板下缘及下位椎体椎板上缘,进入椎管。逐步游离黄韧带上下缘,切除黄韧带。再向外侧切除部分上位椎体下关节突,行神经根管成形。使用神经拉钩牵开神经根及硬膜囊,暴露椎间盘,使用铰刀和髓核钳摘除椎

间盘,在内镜直视下用刮匙去除软骨终板。然后将自体骨和同种异体骨粒混合后打压植入椎间隙,在内镜直视下避开神经根和硬膜囊置入cage。最后利用手术切口置入椎弓根螺钉行单边固定,如术前提示椎体不稳,对侧经皮置入椎弓根螺钉(图2)。

### 1.2.3 术后处理

完全清醒后鼓励患者行下肢直腿抬高功能锻炼鼓励,术后24 h后开始腰背肌功能锻炼,24 h内引流量少于50 mL时拔除引流管,术后3 d后在胸腰支具保护下适当地活动。

### 1.2.4 观察指标

手术时间、术中引流量、切口长度、视觉模拟评分(visual analogue scale/score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数问卷表(Oswestry disability index, ODI)、改良MacNab标准评分、并发症。

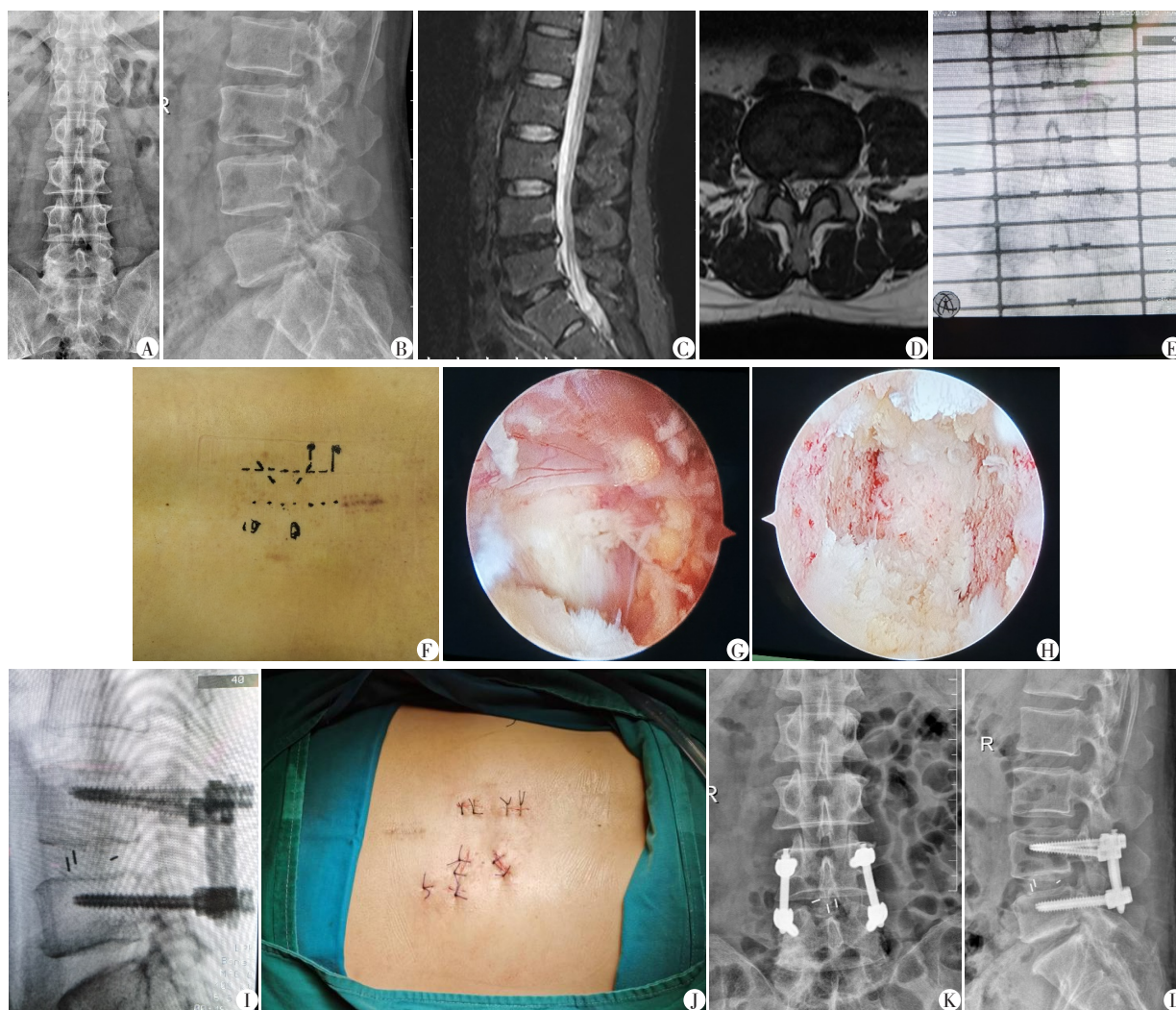
### 1.3 统计学方法

选取统计学软件 SPSS22.0 进行数据处理并分析,计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本  $t$  检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况比较

UBE 与开放手术比较,手术时间长且治疗费高,两组之间比较差异有统计学意义( $t=6.226, P < 0.001; t=4.192, P < 0.001$ );而在手术引流量、切口长度方面,UBE 组明显优于开放手术组,差异有统计学意义( $t=-7.806, P < 0.001; t=-7.445, P < 0.001$ );两组患者在住院时间上无统计学差异( $t=-0.435, P=0.666$ ,表2)。



患者,男,56岁;因“腰痛伴右下肢放射痛20年,加重1年”入院;查体:腰4/5右侧压痛,向右下肢放射,右小腿外侧及足第一趾背麻木,右拇趾背伸肌力4级。A~B:术前腰椎正侧位片;C~D:术前腰椎MRI;E~F:术前透视定位责任间隙并标记;G:将硬膜牵向侧侧,暴露出突出椎间;H:直视下处理椎体上下终板,见软骨终板处理彻底;I:融合后经皮植入椎弓根螺钉;J:术前切口缝合;K~L:术后复查腰椎正侧位片。

图2 UBE手术组典型病例

表2 两组患者手术情况比较

组别	手术时间(min)	引流量(mL)	住院时间(d)	切口长度(cm)	住院费用(万元)
UBE手术组(n=21)	138.3 ± 20.5	62.5 ± 50.8	8.8 ± 2.6	3.5 ± 1.8	4.5 ± 0.8
开放手术组(n=35)	105.4 ± 18.3	169.0 ± 48.6	9.2 ± 3.7	8.3 ± 2.6	3.5 ± 0.9
t值	6.226	-7.806	-0.435	-7.445	4.192
P值	<0.001	<0.001	0.666	<0.001	<0.001

## 2.2 两组患者VAS评分

两组患者术前1 d VAS评分差异无统计学意义,但在术后1 d及1周评分中,UBE手术组VAS评分明显低于开放手术组,差异有统计学意义;但术后1、3个月两组患者VAS评分无统计学差异(表3)。

## 2.3 两组患者ODI评分

两组患者ODI评分在术前1 d、术后1个月、术后3个月比较差异无统计学意义(表4)。

## 2.4 改良MacNab标准评定优良率

术后6个月随访时UBE手术组和开放手术组优良率分别为76.2%和82.9%,两组间比较差异无统计学意义( $\chi^2=0.370, P=0.543$ ,表5)。

## 2.5 并发症

统计两组患者硬膜破裂、感染、肾损伤、硬膜外血肿、症状无明显好转的发生率,采用Fisher确切概率法比较,两组间差异无统计学意义( $P=0.352$ ,表6)。

表3 两组患者VAS评分比较

组别	术前1 d	术后1 d	术后1周	术后1个月	术后3个月(分)
UBE手术组(n=21)	7.8 ± 2.4	5.3 ± 3.1	3.6 ± 2.1	2.2 ± 1.6	1.8 ± 1.8
开放手术组(n=35)	8.1 ± 1.7	7.1 ± 2.4	4.5 ± 2.4	2.1 ± 2.1	2.3 ± 1.2
t值	-0.547	-2.433	-1.422	0.188	-1.248
P值	0.587	0.018	0.161	0.852	0.217

表4 两组患者ODI评分比较 (分)

组别	术前1 d	术后1个月	术后3个月
UBE手术组(n=21)	58.6 ± 14.4	38.6 ± 20.6	22.8 ± 21.6
开放手术组(n=35)	55.4 ± 13.6	44.8 ± 17.0	34.2 ± 18.6
t值	0.834	-1.220	-2.090
P值	0.408	0.228	0.041

表5 两组患者改良MacNab标准平时优良率比较

组别	(n)				优良率(%)
	优	良	中	差	
UBE手术组(n=21)	8	8	3	2	76.2
开放手术组(n=35)	11	18	3	3	82.9

表6 两组患者并发症比较 (n)

组别	(n)				
	硬膜破裂	感染	神经损伤	硬膜外血肿	症状无明显好转
UBE手术组(n=21)	2	0	0	0	1
开放手术组(n=35)	1	0	0	0	0

## 3 讨论

## 3.1 UBE手术的发展

De Antoni等<sup>[7]</sup>在1996年首次报道通过关节镜器械进行腰椎减压手术,通过两个独立的通道进行

观察和操作,大大提高手术的范围及灵活性。Soliman等<sup>[8]</sup>报告采用双通道灌注式内镜(irrigation endoscopic discectomy, IED)微创技术治疗腰椎间盘突出症,手术采用生理盐水为媒介,手术视野更加清晰,出血少。Hwa Eum等<sup>[9]</sup>在2016年将经皮双通道内镜减压技术(percutaneous biportal endoscopic decompression, PBED)用于腰椎管狭窄减压,发现经皮双通道内镜技术和显微镜减压技术类似,都具有良好的手术视野,可通过单侧椎板切开对椎管中央区和双侧侧隐窝区进行有效减压,避免双侧切口,减少手术创伤。2015年Soliman等<sup>[10]</sup>在内镜辅助下行为腰椎椎管狭窄的患者行椎管扩大成形术,术后患者症状好转,经过平均28月的随访结果,优良率达87%,进一步论证内镜下减压的有效性,Heo等<sup>[11]</sup>于2017年首次提出了单边双通道内镜技术的概念并用于腰椎椎体间融合手术。由于临床上采用双通道内镜技术行脊柱手术通常采用单边减压侧入路,因此越来越多的学者使用“单边双通道内镜”这一术语介绍该技术。国内2020年首次报道单边双通道内镜技术治疗腰椎间盘突出症和腰椎椎管狭窄症<sup>[12]</sup>,取得良好的临床效果。

## 3.2 UBE手术与开放手术的疗效

Torudom等<sup>[13]</sup>报道了腰椎椎管狭窄症患者30例,

采用UBE技术治疗的腰椎椎管狭窄症(单节段25例,双节段5例),单、双节段平均手术时间分别为98.3 min和170.4 min,随访2年以上,并发症发生率为6.6%,疗效满意率为83.3%。Choi等<sup>[14]</sup>报告12例采用30°关节镜通过双通道方式治疗L5S1节段远外侧综合症的临床疗效,下肢VAS评分由术前平均7.5分降低至1.8分,患者满意率达100%(改良MacNab标准评分)。UBE手术在缩小手术切口、减少出血量及减轻疼痛方面较传统开放手术有很大优势<sup>[15]</sup>。本文结果进一步证实,患者采用UBE手术切口明显减小,同时手术出血量少。由于UBE手术组未大范围剥离椎旁肌肉,术后腰背肌及切口疼痛明显较传统手术小。UBE手术可以通过单侧开窗,实现两侧减压的目的<sup>[16]</sup>。Akbar等<sup>[17]</sup>证实,可充分显露对侧的出口根和行走根,从而实现单侧通道双侧减压的目的,大大减少手术创伤。Choi等<sup>[14]</sup>报道采用UBE手术治疗复发性腰椎间盘突出,在放大视野下进行黏连瘢痕组织与神经组织的分离减压,达到和开放显微镜下手术相同的效果。田大胜等<sup>[12]</sup>于国内首次报道单边双通道内镜技术治疗腰椎间盘突出症和腰椎椎管狭窄症,通过51例手术的结果分析表明,单边双通道内镜技术具有视野开阔,操作空间大,手术器械要求相对简单且操作方便灵活等特点,用于治疗腰椎间盘突出症和腰椎椎管狭窄症的临床效果优良。UBE技术的最佳手术指征是关节囊突出、小关节半脱位或上关节突增生所致的稳定性椎间孔狭窄,特别适用于难以解决的中央管病变伴双侧孔狭窄<sup>[18]</sup>。Ahn等<sup>[19]</sup>报道采用UBE技术治疗椎间孔狭窄11例,椎间盘突出9例,邻近节段疾病1例;平均手术时间为96.7 min,平均随访14.8个月,并发症发生率为4.8%;术后疗效优良率为80.9%。该技术镜头移动范围相对较广,有利于观察椎间孔狭窄区域。

### 3.3 UBE手术与开放手术的优缺点比较

腰椎后路减压融合内固定术是治疗腰椎间盘突出症及腰椎椎管狭窄症的传统手术方案。后正中入路具有减压彻底、效果确切等优点,得到广泛的应用。但传统的手术存在创伤大、出血多;后正中入路需要剥离棘突上肌肉附着点,同时会损伤脊神经后支,导致多裂肌和最长肌的失神经萎缩,引发术后的慢性腰痛<sup>[20]</sup>。UBE极大减少椎旁肌的剥离,能够有效减轻术后近期的疼痛。双通道技术的优势在于采用两个经皮通道,两个通道均无管道限制,对切口及椎旁肌无扩张挤压;浮动的内窥镜和

减压器械呈“V”形,且相互分离,互不干扰,可随意倾斜和移动,操作方便灵活,活动空间大;持续的压力水流灌洗有助于形成工作空间,减少出血并保持清晰的手术视野;术中可利用普通手术器械进行减压操作,工作效率高且费用低<sup>[21]</sup>。结合本研究随访结果,患者术后近、中期疼痛较传统开放手术明显减轻。

由于UBE手术采用水介质,保持一定的水压,视野清晰,出血少。结合射频等离子刀头止血作用,术中出血较少,但由于手术出血与平衡盐溶液一起流出,故无法精确统计术中出血量。Kim<sup>[4]</sup>报道60例UBE手术与81例显微镜手术,UBE组出血较开放显微手术组明显减少。由于术中止血更加彻底,术后引流量较传统手术明显减少。在处理椎间隙方面,传统开放手术通过刮匙的感觉,判断椎体软骨终板刮除情况,而在UBE手术中,可以将镜头直接伸入椎间隙,在直视下处理软骨终板,防止骨性终板破坏,后期导致融合器下沉。使用30°镜,可轻松减压对侧神经根。开放手术常过多破坏关节突关节,而进行UBE手术,视野放大后,精准减压,从而减少对骨性结构的破坏<sup>[22]</sup>。与传统手术相比,UBE手术无需破坏棘突上肌肉附着点,术后腰背肌僵硬变性导致的腰背部慢性疼痛应有所好转,但目前仍缺乏长期临床观察结果。

UBE手术采用开放手术的传统入路,对于有开放手术经验的医师来说,较易熟练掌握,学习曲线比较平缓。该术式除了使用射频等离子刀头,其余手术设备均可使用开放手术的器械,无需另外购置,节省费用。内镜系统采用关节镜手术系统,无需单独购置,能开展开放手术的基层医院也能够快速开展UBE手术。

### 3.4 局限性

本项研究纳入病例数有限,缺乏多中心研究。临床研究需要更多的病例,多中心研究进一步验证。本项研究随访时间较短,只能评估两种术式短期疗效,对于长期疗效,需要进一步评估验证。

### [参考文献]

- [1] 陈琦,史宗坡,王刚. 年龄因素对腰椎融合术后邻近节段退变的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(4): 596-599
- [2] 韩雪昆,任永信,张慰. 经皮伤椎置钉植骨治疗胸腰椎骨折疗效观察[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(1): 115-118
- [3] 徐林,顾军,冯晓军,等. PEID与PETD对脱垂型腰椎间盘突出症的临床疗效比较研究[J]. 南京医科大学

- 学报(自然科学版),2019,39(12):1791-1794
- [4] KIM S K, KANG S S, HONG Y H, 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
- [5] PARK H J, KIM S K, LEE S C, et al. Dural tears in percutaneous biportal endoscopic spine surgery: anatomical location and management [J]. *World Neurosurg*, 2020, 4(136):e578-e585
- [6] SILBER J S, ANDERSON D G, DAFFNER S D, et al. Donor site morbidity after anterior iliac crest bone harvest for single-level anterior cervical discectomy and fusion [J]. *Spine*, 2003, 28(2):134-139
- [7] DE ANTONI D J, CLARO M L, POEHLING G G, et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications [J]. *Arthroscopy*, 1996, 12(3):330-334
- [8] SOLIMAN H M. Irrigation endoscopic discectomy: a novel percutaneous approach for lumbar disc prolapse [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(5):1037-1044
- [9] HWA EUM J, HWA HEO D, SON S K, et al. Percutaneous biportal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a technical note and preliminary clinical results [J]. *J Neurosurg Spine*, 2016, 24(4):602-607
- [10] SOLIMAN H M. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression [J]. *Spine J*, 2015, 15(10):2282-2289
- [11] HEO D H, SON S K, EUM J H, et al. Fully endoscopic lumbar interbody fusion using a percutaneous unilateral biportal endoscopic technique: technical note and preliminary clinical results [J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 43(2):E8
- [12] 田大胜, 刘建军, 朱 斌, 等. 单边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):155-1164
- [13] TORUDOM Y, DILOKHUTTAKARN T. Two portal percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: preliminary study [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10(2):335-342
- [14] CHOI D J, JUNG J T, LEE S J, et al. Biportal endoscopic spinal surgery for recurrent lumbar disc herniations [J]. *Clin Orthop Surg*, 2016, 8(3):325-329
- [15] KATSUURA A, HUKUDA S, SARUHASHI Y, et al. Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels [J]. *Eur Spine J*, 2001, 10(4):320-324
- [16] SHARAN A D, KRYSTAL J D, SINGLA A, et al. Advances in the understanding of cervical spine deformity [J]. *Instr Course Lect*, 2015, 64:417-426
- [17] AKBARY K, KIM J S, PARK C W, et al. Biportal endoscopic decompression of exiting and traversing nerve roots through a single interlaminar window using a contralateral approach: technical feasibilities and morphometric changes of the lumbar canal and foramen [J]. *World Neurosurg*, 2018, 117:153-161
- [18] SONG K S, LEE C W, MOON J G. Biportal endoscopic spinal surgery for bilateral lumbar foraminal decompression by switching surgeon's position and primary 2 portals: a report of 2 cases with technical note [J]. *Neurospine*, 2019, 16(1):138-147
- [19] AHN J S, LEE H J, CHOI D J, et al. Extraforaminal approach of biportal endoscopic spinal surgery: a new endoscopic technique for transforaminal decompression and discectomy [J]. *J Neurosurg Spine*, 2018, 28(5):492-498
- [20] 郑振阳, 孙兆忠, 郑健民, 等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除术治疗老年腰椎间盘突出症的疗效分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(23):2188-2191
- [21] 朱 斌, 田大胜, 陈 磊, 等. 单边双通道内镜技术在腰椎疾病中的应用研究进展 [J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40(15):1030-1038
- [22] 王佳鑫, 许卫兵, 杨东方, 等. 单侧双通道脊柱内窥镜技术研究进展 [J]. *脊柱外科杂志*, 2020, 18(6):425-429

[收稿日期] 2021-07-13