

· 临床研究论著 ·

单侧双通道内镜下融合术治疗单节段腰椎椎管狭窄症的短期临床疗效

陈栋昀 方煌 王欢

【摘要】 目的 探讨采用单侧双通道内镜(UBE)技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗单节段腰椎椎管狭窄症的短期临床疗效。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月 1 日至 2021 年 6 月 1 日于我院行手术治疗单节段腰椎椎管狭窄症的 47 例病人的临床资料,根据手术方案分组。其中运用 UBE 技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术的 19 例纳入 UBE 镜下融合组,男 8 例,女 11 例,年龄为(58.95±10.21)岁;行传统开放经椎间孔入路椎间融合术(TLIF)的 28 例纳入 TLIF 组,男 13 例,女 15 例,年龄为(58.04±10.83)岁。收集并比较两组病人的手术时间、术中出血量、术后住院时间、背部和下肢疼痛视觉模拟量表(VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)。**结果** UBE 镜下融合组的手术时间、术中出血量和术后住院时间均明显低于 TLIF 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。47 例病人术后 1 周和术后 6 个月的背部和下肢 VAS 评分及 ODI 均较术前明显降低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。UBE 镜下融合组术后 1 周的背部 VAS 评分显著低于 TLIF 组[(1.11±0.81)分 vs. (4.50±1.26)分],且其背部 VAS 评分改善情况显著优于 TLIF 组[(4.89±1.60)分 vs. (2.14±1.11)分],差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组手术节段融合率无明显差异。**结论** 采用 UBE 技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗单节段腰椎椎管狭窄症是一种可行的临床治疗手段,术后早期病人的腰痛缓解程度优于传统开放手术。

【关键词】 腰椎;椎管狭窄;内镜手术;治疗结果

Short Term Efficacy of Unilateral Biportal Endoscope for Single Segment Lumbar Spinal Stenosis.

CHEN Li-yun, FANG Huang, WANG Huan. Department of Orthopaedics, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: FANG Huang, E-mail: fanghuangtjh@126.com

【Abstract】 Objective To discuss the short term efficacy of percutaneous pedicle screw fixation under unilateral biportal endoscope (UBE) in the treatment of single segment lumbar spinal stenosis. **Methods** The clinical data of 47 patients with single segment lumbar spinal stenosis who underwent surgery in our hospital from January 2020 to June 2021 were retrospectively analyzed. They were divided into UBE group and TLIF group according to the surgical procedures. There were 19 cases in UBE group, 8 males and 11 females, with an age of (58.95±10.21) years, and 28 cases in TLIF group, 13 males and 15 females, with an age of (58.04±10.83) years. The operation time, intraoperative bleeding, postoperative hospital stay, Visual Analogue Scale (VAS) score of back and lower limb pain and Oswestry dysfunction index (ODI) were collected and compared between the two groups. **Results** The operation time, intraoperative bleeding and postoperative hospital stay in the UBE group were significantly lower than those in the TLIF group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). VAS scores and ODI of the back and lower limbs in 47 patients were significantly lower at 1st week and 6th months after operation than those before operation ($P < 0.05$). At 1st week after operation, the back VAS score in UBE group was significantly lower than that in TLIF group (1.11±0.81 vs. 4.50±1.26), and the improvement of back VAS score in UBE group was significantly better than that in TLIF group (4.89±1.60 vs. 2.14±1.11) ($P < 0.05$). There was no significant difference between the two groups in the fusion rate of surgical segments. **Conclusion** UBE percutaneous pedicle screw internal fixation is a feasible clinical treatment for single segment lumbar spinal stenosis, and the relief of low back pain of patients in the early postoperative

period is better than that of traditional open surgery.

【Key words】 Lumbar vertebrae; Spinal stenosis; Endoscopy; Treatment outcome

腰椎椎管狭窄症是现阶段老年人群接受手术治疗最常见的疾病之一^[1],70%~85%的病人在其病程中至少经历一次下腰部或下肢疼痛^[2]。当病人症状加重或出现明显运动及感觉神经功能障碍时,腰椎椎间融合手术成为临床上广泛认可的治疗方法^[3]。目前广泛采用的术式包括后入路腰椎椎间融合术(PLIF)和经椎间孔腰椎椎间融合术(TLIF),其能够在最大程度上达到椎管的广泛减压并保证融合节段的稳定性,尤其适用于多节段腰椎椎管狭窄症;但其在术中需要充分显露脊柱后方的解剖结构,造成广泛的软组织剥离和骨质移除,导致病人术后椎旁肌脂肪变性、萎缩、肌肉无力和持续的下腰部疼痛,使得康复周期、术后住院天数和费用也相应增加^[4-5]。

随着手术器械和医用内镜技术的不断进步,脊柱微创手术已由传统的“小型开放手术”转变成“经皮内镜手术”^[6-7]。在多种内镜手术之中,单侧双通道内镜(UBE)技术因其良好的手术视野及符合正常开放手术的操作逻辑,被广泛应用于腰椎椎管狭窄症的手术治疗;同时应用经皮椎弓根螺钉技术对手术节段进行坚强固定,减少脊柱后柱软组织破坏的同时重建腰椎的稳定性^[8]。本文旨在将UBE技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗单节段腰椎椎管狭窄症与传统开放手术治疗进行比较,为临床治疗提供更多可选择的方案。

资料与方法

一、纳入标准及排除标准

纳入标准:①影像学诊断为单节段腰椎椎管狭窄症;②病人症状和体征与影像学结果相符;③保守治疗无效;④无明显手术禁忌证;⑤顺利完成手术,随访6个月以上且随访资料完整。

排除标准:①多节段腰椎椎管狭窄症;②脊柱畸形、严重失稳;③合并脊柱感染、脊柱肿瘤、严重骨质破坏等;④随访资料不完整或失访病人。

二、一般资料

本研究共纳入2020年1月1日至2021年6月1日于我院住院行手术治疗的47例单节段腰椎椎管狭窄症病人,其中男21例,女26例。根据选用的手术方案不同分为UBE镜下融合组和TLIF组。两组病人性别、年龄、随访时间和手术节段比较,差异均无统计学意义(表1)。所有手术均由同一术者操作。

三、手术方法

两组病人手术当日及术后三日静脉滴注抗生素预防感染,术后均采用相同的镇痛模式。

(一)UBE镜下融合组

病人全身麻醉后取俯卧位,“C”型臂X线机透视定位并标记目标节段(图1a)。手术区域皮肤常规消毒铺巾,于标记处作与身体长轴平行的约2 cm切口,置入椎弓根螺钉的导丝并固定于手术单上备用(图1b)。术者立于病人症状侧,经患侧导丝切口插入扩张器建立工作通道,经通道使用镜下电刀分离骨面与软组织建立工作腔隙。使用高速磨钻磨除上位椎体椎板下缘和下位椎体椎板上缘以增大椎板间隙,用神经剥离子和枪钳分离并切除黄韧带,同时切除上位椎体的下关节突和棘突基底部骨质,留取部分自体骨作植骨备用。适当清除硬膜外脂肪组织并彻底止血,用神经剥离子保护神经根及脊髓,可见椎间盘突出及其压迫神经根情况(图1c),彻底清除椎间盘组织,将留取的骨质混合同种异体骨经由塑料吸引器软管置入椎间隙并适当打压,取合适大小椎间融合器在内镜下置入椎间隙中,适当打压确保其完全置入且位置合适。经导丝置入扩张器并沿导丝置入椎弓根螺钉,选择适当长度钛棒预弯后置入螺钉“U”型槽内,安装螺帽后适当加压并锁死。再次透视确认螺钉及椎间融合器位置良好。充分止血后放置负压引流,逐层关闭切口。

(二)TLIF组

病人全身麻醉后取俯卧位,“C”型臂X线机透

表1 UBE镜下融合组与TLIF组病人基本情况

组别	例数	性别[例(%)]		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	随访时间 ($\bar{x} \pm s$, 月)	手术节段[例(%)]		
		男	女			L _{3/4}	L _{4/5}	L _{5/S₁}
UBE镜下融合组	19	8(42.1)	11(57.9)	58.95±10.21	7.84±1.29	0	17(89.5)	2(10.5)
TLIF组	28	13(46.4)	15(53.6)	58.04±10.83	7.79±1.17	3(10.7)	20(71.4)	5(17.9)
χ^2 值	-	0.086		0.290	0.158	2.912		
P值	-	0.769		0.440	0.739	0.233		

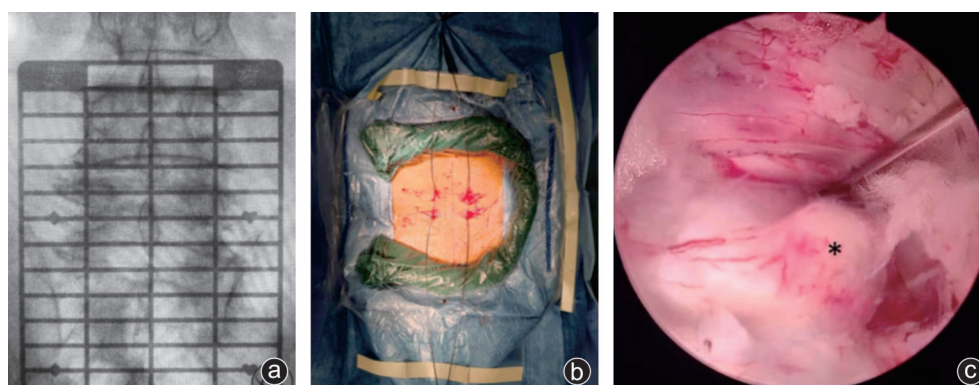


图1 UBE镜下融合组病人术中图片 a:术前定位目标节段上下位椎体椎弓根体表投影位置;b:椎弓根螺钉导丝固定;c:术中镜下可见巨大脱出型椎间盘(星标处)

视定位并标记目标节段。手术区域皮肤常规消毒铺巾,取后正中切口,骨膜下剥离肌肉直至显露棘突、椎板和关节突关节,于目标间隙上下椎体各置入一对螺钉。切除症状侧部分关节突及椎板,留取部分自体骨作植骨备用。切除黄韧带及硬膜外脂肪组织,显露并用神经剥离子保护脊髓和神经根,显露责任椎间隙,彻底清除椎间盘组织,刮除上下软骨终板,将留取的自体骨植入椎间隙并适当打压,置入合适大小的椎间融合器,适当打压确保其完全置入且位置合适。选择合适长度钛棒预弯后连接螺钉,安装螺帽后适当加压并锁死。再次透视见内固定物位置良好,充分止血清理后放置负压引流,逐层缝合关闭切口。

所有接受手术病人均于出院时达到以下标准:

①生命体征稳定;②手术切口愈合良好,无压痛及叩击痛,无明显红肿、渗液及感觉异常;③病人佩戴腰围或支具后可独立下地行走,行走过程中无明显腰部及下肢感觉运动功能障碍。

四、评估指标

收集并比较两组病人的手术时间、术中出血量、术后住院时间以及术前、术后1周、术后6个月背部和下肢疼痛视觉模拟量表(VAS)评分和Oswestry功能障碍指数(ODI)。基于Bridwell椎间融合标准^[9]评估末次随访腰椎CT片手术节段的融合情况,I、II级为融合成功,III、IV级为非融合。

五、统计学分析

采用SPSS 23.0软件(IBM公司,美国)进行数据分析,计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 t 检验比较;计数资料的比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

所有病人均获得随访,随访时间为 (7.81 ± 1.19) 个月。两组的手术时间、术中出血量和术后住院时间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$,表2)。

两组术后1周和术后6个月的背部及下肢VAS评分和ODI均显著低于术前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后1周时,UBE镜下融合组的背部VAS评分显著低于TLIF组,其背部VAS评分改善情况亦显著优于TLIF组,两组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$,表3)。

术后6个月,两组的背部VAS评分、下肢VAS评分及其改善情况比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$,表3)。

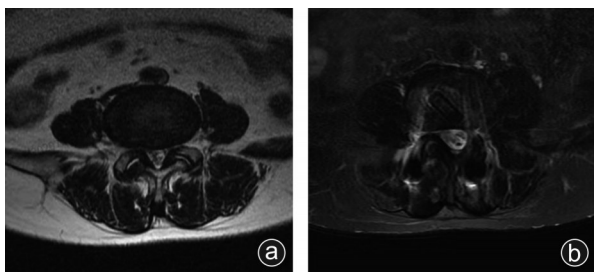
UBE镜下融合组病人术后影像学资料可见椎间融合器及椎弓根螺钉位置正常,椎管容积扩大并得到充分减压(图2、3)。比较两组病人术后3个月腰椎MRI可见TLIF组椎旁软组织内仍有大面积高信号改变(图4)。根据Bridwell椎间融合标准:UBE镜下融合组I级15例(78.9%),II级4例(21.1%),

表2 UBE镜下融合组与TLIF组病人手术相关数据比较

组别	例数	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	术中出血量 ($\bar{x} \pm s$, mL)	术后住院时间 ($\bar{x} \pm s$, d)	术后并发症(例)	
					脑脊液漏	切口渗液
UBE镜下融合组	19	212.4±32.4	265.79±38.20	5.26±0.87	1	0
TLIF组	28	243.0±40.2	347.14±52.70	8.82±1.49	0	1
$t(\chi^2)$ 值	—	-2.774	-5.771	-9.349	—	
P 值	—	0.008	<0.001	<0.001	0.999	

表3 UBE镜下融合组与TLIF组病人临床疗效比较($\bar{x}\pm s$)

项目	UBE镜下融合组 (19例)	TLIF组 (28例)	t值	P值
背部VAS评分(分)				
术前	6.00±1.63	6.64±1.57	-1.356	0.182
术后1周	1.11±0.81*	4.50±1.26*	-10.351	<0.001
术后6个月	0.74±0.73*	1.39±0.88*	-2.687	0.285
下肢VAS评分(分)				
术前	7.00±1.68	6.64±1.66	0.723	0.474
术后1周	1.74±1.05*	1.93±1.36*	-0.519	0.606
术后6个月	1.05±1.18*	1.43±1.07*	-1.136	0.262
ODI(%)				
术前	74.74±10.50	71.07±11.24	1.126	0.266
术后1周	14.16±7.06*	18.93±7.00*	-2.285	0.027
术后6个月	8.16±3.47*	14.36±3.97*	-5.552	<0.001
背部VAS评分改善(分)				
术后1周	4.89±1.60	2.14±1.11	6.978	<0.001
术后6个月	5.26±1.56	5.25±1.80	0.026	0.979
下肢VAS评分改善(分)				
术后1周	5.26±1.76	4.71±1.72	1.065	0.293
术后6个月	5.95±1.87	5.21±2.15	1.208	0.233
ODI改善(%)				
术后1周	60.58±13.97	52.14±12.74	2.142	0.038
术后6个月	60.80±11.45	56.71±11.63	2.871	0.006

注:与术前比较,* $P<0.05$ **图2** UBE镜下融合组病人手术前后MRI a:术前腰椎MRI可见椎间盘右后方突出压迫脊髓及神经根,椎管明显狭窄;b:术后3个月腰椎MRI可见椎管狭窄明显解除,椎间融合器及内固定螺钉位置良好

TLIF组Ⅰ级22例(78.6%),Ⅱ级6例(21.4%),两组病人手术节段融合率无明显差异。随访期内无翻修病例,暂未发现明显邻近节段退变性变化。

讨 论

作为一种微创手术方式,UBE联合椎弓根置钉固定在本次研究中展现出了多种优势。首先,相较于传统TLIF手术,该术式在缓解病人早期背部疼痛方面有着明显的优势。其次,在缓解病人腿部症状及ODI改善程度上可在短期内与传统手术达到同样的效果。在手术时间、术中出血量及术后住院时间上两者之间存在明显的差别,从本次研究统计数据来看,UBE联合椎弓根置钉固定方式在上述几项指标中优于传统手术。

传统单通道内镜技术限制了手术器械的独立移动,而UBE使用独立的工作通道,使其与传统开放性手术类似,符合术者的操作习惯,术者学习曲线更短^[10]。同时应用镜下电凝止血装置及合适压力的生理盐水灌流,能保证手术过程中术野清晰;且因内镜镜头直径仅有5 mm,术中操作时可以更准确、更安全地显露目标节段椎间盘,在保证不损伤硬脊膜和神经根的前提下完成更精细的减压操作。为了维持术后脊柱的稳定性并重建脊柱的生理序列,坚强的内固定是必不可少的。Roy Camille于1963年第一次报告椎弓根螺钉的使用,随后Margrel发展了经皮椎弓根螺钉置入技术^[11-12]。本研究运用UBE技术完成镜下腰椎管减压及椎间植骨融合,同时联合经皮椎弓根螺钉技术完成腰椎内固定,能明显减少椎旁肌肉和软组织的损伤,此外UBE和椎弓根置钉通过共用工作通道,能节省手术时间。

由已统计的数据分析,两组病人术后1周和术后6个月的背部、下肢VAS评分及ODI均显著低于

**图3** UBE镜下融合组病人术前及术后腰椎正侧位X线片 a:术前腰椎正位X线片;b:术后腰椎正位X线片;c:术前腰椎侧位X线片;d:术后腰椎侧位X线片

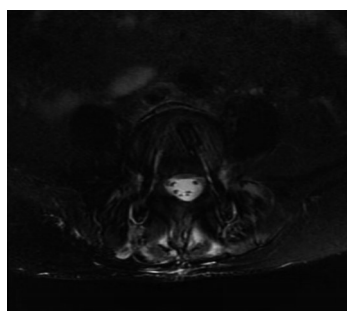


图4 TLIF组病人术后3个月复查MRI,可见背部肌肉仍有较多高信号改变

术前,说明UBE技术能达到与传统开放手术同样的疗效。而UBE镜下融合组的术后1周背部VAS评分及其改善情况均优于TLIF组,说明UBE镜下融合组病人术后早期疼痛缓解和功能恢复更优。这同Kim等^[13]的研究结论相同。术后6个月两组的背部、下肢VAS评分及改善情况比较,差异均无统计学意义,提示两种技术均能达到满意的短期疗效。本研究中,两组病人的手术时间、术中出血量和术后住院天数比较,差异有统计学意义,UBE镜下融合组在各项数据上均优于TLIF组,这可能是因为UBE镜下融合组对腰背部肌肉、韧带等软组织和骨性结构的破坏更少,术后病人腰背部疼痛症状更轻,康复时间更短,更早达到出院标准^[11-12]。

需要注意的是采用UBE技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗单节段腰椎椎管狭窄症,不适用于先天性椎管发育性狭窄,以及感染或肿瘤等疾病造成的继发性腰椎椎管狭窄,椎管减压或病灶清除不彻底会严重影响临床疗效^[14]。同时对于年龄较大、基础状况较差、伴有多种慢性疾病或者过度肥胖的病人来说,该技术需慎重选择。

本研究的不足之处是随访时间较短,样本量较少。同时由于各项评分带有病人主观性,同一术者手术操作的熟练度随时间推移有明显提升,研究结果存在一定的偏倚。随着该术式进一步临床开展,积累更多的临床病例资料及相关数据,可进一步研究该项技术应用在其他病种的可能行。

综上所述,应用UBE技术行内镜下腰椎管减压、椎间植骨融合,并联合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗单节段腰椎椎管狭窄症,可以取得与传统开放性手术类似的短期临床疗效,且术后早期病人腰痛程度优于传统开放手术,是理想的、值得推广的手术方式。

参 考 文 献

- [1] Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis [J]. *N Engl J Med*, 2008, 358(8): 794-810.
- [2] Lee SY, Kim TH, Oh JK, et al. Lumbar stenosis: a recent update by review of literature [J]. *Asian Spine J*, 2015, 9(5): 818-828.
- [3] Heo DH, Son SK, Eum JH, 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.
- [4] Hwa Eum J, Hwa Heo D, Son SK, 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.
- [5] Heo DH, Choi WS, Park CK, et al. Minimally invasive oblique lumbar interbody fusion with spinal endoscope assistance: technical note [J]. *World Neurosurg*, 2016, 96: 530-536.
- [6] Ahn Y, Youn MS, Heo DH. Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion: a comprehensive review [J]. *Expert Rev Med Devices*, 2019, 16(5): 373-380.
- [7] Pao JL, Lin SM, Chen WC, et al. Unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis [J]. *J Spine Surg*, 2020, 6(2): 438-446.
- [8] Tian F, Tu LY, Gu WF, et al. Percutaneous versus open pedicle screw instrumentation in treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(41): e12535.
- [9] Bridwell KH, Lenke LG, McEnery KW, et al. Anterior fresh frozen structural allografts in the thoracic and lumbar spine. Do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects? [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(12): 1410-1418.
- [10] Choi CM, Chung JT, Lee SJ, et al. How I do it? Biportal endoscopic spinal surgery (BESS) for treatment of lumbar spinal stenosis [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158(3): 459-463.
- [11] Roy-Camille R, Roy-Camille M, Saillant G, et al. [Surgical therapeutic indications in vertebral injuries with spinal cord syndrome or cauda equina syndrome] [J]. *Nouv Presse Med*, 1972, 1(33): 2165-2168.
- [12] Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1984 (189): 125-141.
- [13] 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.
- [14] Quillo-Olvera J, Quillo-Reséndiz J, Quillo-Olvera D, et al. Ten-step biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion under computed tomography-based intraoperative navigation: technical report and preliminary outcomes in Mexico [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2020, 19(5): 608-618.

(收稿日期: 2022-01-02)

(本文编辑:陈姗姗)

引用格式

陈栋昀, 方煌, 王欢. 单侧双通道内镜下融合术治疗单节段腰椎椎管狭窄症的短期临床疗效 [J]. 骨科, 2022, 13(5): 395-399. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573. 2022.05.003.