

单侧双通道内镜技术在退行性脊柱疾病中的应用进展

高放 冯皓宇

摘要 近年来,随着脊柱外科微创技术的发展及患者对降低术中损伤的要求不断提高,单侧双通道内镜技术呈现逐渐复兴态势。单侧双通道内镜技术包括观察通道和工作通道两个独立通道,其具有手术视野更广、减压范围更大、适应证更广泛、成本较低等多种优势,同时学习曲线更为平缓。单侧双通道内镜技术已从最初应用于腰椎退行性疾病逐渐扩展到颈椎退行性疾病、胸椎退行性疾病的治疗中,并取得了较令人满意的治疗效果,但有关该项技术安全性及有效性的高级别证据仍然不足,尚需开展进一步的探索研究。

关键词 单侧双通道内镜技术;脊柱;退行性疾病

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2023.01.010

随着医疗技术不断进步,脊柱外科微创技术取得了长足发展。传统的开放手术存在手术禁忌证多、对人体正常组织解剖结构破坏大、并发症较多等不足^[1],因此脊柱微创技术应运而生。1996年,单侧双通道内镜(UBE)技术被首次应用于腰椎间盘突出症(LDH)治疗中^[2],以后该技术得到改进^[3],但由于术中静脉出血干扰视野以及单轴脊柱内镜技术的流行,UBE技术在当时并未引起脊柱外科学界重视。

与单轴脊柱内镜技术相比,UBE技术的观察通道和工作通道为两个独立通道,具备手术视野更广、减压范围更大、适应证更广泛、技术成本较低等多种优势^[4]。Chen等^[5]报道,仅需完成约24例手术便可熟练掌握UBE技术,表明其学习曲线较为平缓。最终,UBE技术经改良后再次得到脊柱外科医师关注并逐渐推广开来。本文就UBE技术在退行性脊柱疾病中的临床应用作一综述。

1 颈椎病

1.1 脊髓型颈椎病

脊髓型颈椎病的手术治疗通常有前路减压融合术、后路椎管扩大成形术、椎板切除术3种选择^[6]。然而多项研究显示,以上3种术式均存在局限性。颈椎前路手术,可能发生吞咽困难、血管神经损伤、

颈椎运动功能降低等并发症;后路椎管扩大成形术,术中广泛的颈椎后方肌肉韧带复合体破坏可能导致轴性疼痛、后凸畸形等并发症^[7];椎板切除术,存在迟发性神经功能恶化等并发症^[8]。因此有学者指出,对于高龄患者或患有严重基础疾病不适合开放手术的患者可尝试使用UBE技术。

Zhu等^[9]报道,对伴有不稳定的脊髓型颈椎病患者采用UBE技术行全椎板切除术加单侧侧块螺钉固定治疗,术后患者的麻木和步态障碍明显改善,术后CT和X线摄片检查证实内固定良好,MRI检查结果显示C₄/C₅节段中央管完全减压。Kim等^[10]运用UBE技术行单侧入路双侧减压治疗脊髓型颈椎病,患者术后双侧上肢运动无力和放射性疼痛均有改善,术后MRI显示C₅~C₇节段中央管完全减压,C₆/C₇节段右侧椎间孔完全减压。2022年,该团队使用UBE技术为2例C₇~T₁硬膜外囊肿患者实施囊肿切除术,术后患者神经症状均减轻,术后10个月的随访显示手术节段无不稳^[11]。

有关UBE手术中的注意事项,以上2位学者建议:①使用术中神经电生理监测,并应整块切除黄韧带及椎板,可显著降低硬脊膜损伤概率;②应完全切开工作通道内的筋膜,以维持流出道通畅,冲洗盐水的压力不应超过30 mmHg,术后常规放置负压引流管,防止形成硬膜外血肿^[9]。UBE技术为脊髓型颈椎病的治疗带来新选择,无论是临床效果还是影像学结果均令人满意,但目前尚无长期随访结果的文献报道。

基金项目:山西省医学科技创新团队建设(2020TD13)

作者单位:030032 太原,山西医科大学第三医院(山西白求恩医院、山西医学科学院同济山西医院)骨科

通信作者:冯皓宇 E-mail: fenghaoyospine@126.com

1.2 神经根型颈椎病

神经根型颈椎病的手术治疗方式较多,如前路减压融合手术、人工椎间盘置换术、显微内窥镜椎板切开术、椎板成形术、后颈椎斜孔切开术等。Ruetten等^[12]首次报道,使用经皮全内镜下颈后路椎间盘切除术治疗神经根型颈椎病,随访效果满意。其后有更多学者尝试使用内镜技术治疗神经根型颈椎病。

2017年, Park等^[13]报道使用UBE技术治疗神经根型颈椎病。他们使用2根细针间隔2 cm插入,在关节突V点稍外侧汇合,并建立一个4 mm的观察通道和一个6 mm的工作通道,使用高速磨钻及椎板钳去除上位椎板下缘、下位椎板上缘及侧块内缘,显露神经根,切除突出的椎间盘。他们的研究结果显示,患者术中及术后均未出现特殊并发症,术后MRI显示减压效果良好,18个月随访时的评分也较术前显著改善,末次随访时,颈椎功能障碍指数(NDI)为(6.8±1.4)分,颈部疼痛视觉模拟评分(VAS)为(2.4±0.9)分,手臂疼痛VAS为(2.2±0.6)分,临床效果改善较为显著。

UBE在神经根型颈椎病应用中的文献报道较少,目前的研究提示其可作为一种替代术式,但未来仍需进行大样本的前瞻性研究,长期随访综合评估其中远期疗效。

2 退行性胸椎疾病

胸椎管狭窄症是指由多种病理因素导致的胸椎管容积减小,继发脊髓或神经根受压而表现相应临床症状的一种疾病。胸椎管狭窄症保守治疗效果不佳,通常选择手术治疗。传统开放手术方式有椎板开窗减压术、半椎板或全椎板切除术及椎板成形术等,微创手术方式可选择通道或内镜下手术^[14]。

2022年, Kang等^[15]使用UBE技术为1例胸椎管黄韧带骨化患者进行胸椎管减压,并针对适应证、禁忌证、可能出现的并发症以及如何尽可能避免并发症发生进行阐述。手术中患者取全麻俯卧位,并进行神经电生理监测。术者在C臂X线透视下,选取正位片上目标间隙横突上缘上下各1 cm、距中线1 cm处手术切口为观察通道及工作通道,在关节突和椎板区域造腔,使用磨钻切除同侧的部分椎板,并进行对侧椎板的潜行减压;使用高速小磨钻将骨化的黄韧带磨薄,游离骨化的黄韧带,与粘连的硬膜分离,将其整块切除。他

们认为,胸椎黄韧带骨化合并硬膜骨化是脊柱内镜的相对禁忌证,术前应仔细参考CT图像,如果发现“双轨征、逗号征、桥梁征”等征象,则建议行传统开放手术。如果术中发现硬膜骨化,建议采取漂浮法处理,以防止因脑脊液漏导致脊髓高压等并发症发生。Kang等^[15]认为,避免并发症最重要的策略是切除下位椎体的上关节突,从骨化黄韧带的下外侧到上内侧进行减压,并应确定骨化黄韧带的边界。

总之,由于胸椎疾病发病率较低、胸椎解剖结构较特殊、手术难度较大、并发症较多,虽然脊柱内镜对于保留后方肌肉韧带复合体效果较好,但相比开放手术,仍需要谨慎开展此项技术。

3 退行性腰椎疾病

3.1 LDH

LDH是腰椎退行性疾病中最常见的疾病,也是引起下肢放射痛的常见原因,保守治疗无效时需行手术治疗,手术方式多种多样。

Eun等^[16]使用UBE技术为11例LDH患者进行单纯髓核摘除术,随访14个月后结果显示,患者腿部VAS评分从术前的(7.88±1.24)分下降至术后的(0.87±0.64)分; Oswestry功能障碍指数(ODI)评分从术前的(51.73±18.57)分下降至术后的(9.37±4.83)分,表明UBE技术治疗LDH具备有效性及安全性。

Kim等^[17]对UBE技术与显微镜下单纯髓核摘除术(OLM)进行疗效比较研究,随访12个月结果显示,两组患者腿部疼痛VAS评分及ODI评分、手术并发症等方面无差异;术后1周腰背部疼痛VAS评分缓解,UBE组较OLM组略差,但术后12个月两组间无明显差异,提示两种方法的远期疗效相当。值得一提的是,UBE组在手术时间、失血量、住院时间上明显优于OLM组。

2022年,一项前瞻性研究以40例单节段LDH患者为研究对象,研究者分别通过UBE技术与经皮内窥镜腰椎间盘髓核摘除术(PELD)对患者进行治疗。随访6个月后发现,两组患者术后疼痛VAS评分及ODI评分均较术前显著下降,但PELD组在术中出血量、手术时间、住院天数、术后短期内疼痛缓解方面较UBE组更优^[18]。

UBE技术同样可用于复发性LDH。Choi等^[19]将UBE技术应用于1例L₅/S₁ LDH术后复发的43岁男性患者,取得满意疗效。Gao等^[20]使用UBE

辅助下经椎间孔腰椎椎体间融合术(UBE-TLIF)为44例复发性LDH患者进行手术,手术时间为(179.15±42.06)min,术中出血量为(132.67±41.92)mL,卧床时间为(1.51±0.42)d,住院时间为(4.82±1.13)d,术后腰背部ODI评分、日本骨科协会评估治疗分数(JOA)、生活质量量表(SF-36)评分均较术前明显改善。

相较于传统翻修手术,内镜手术具有明显优势。第一,有利于区分神经结构周围粘连的瘢痕组织和骨性结构,通过分离器易于在相互毗连的边缘处分开;第二,由于内镜和操作器械可单独自由移动,操作更加灵活,镜下视野更为宽阔。但是,在使用UBE技术治疗单纯LDH的时候,应谨慎权衡其优缺点。

3.2 腰椎管狭窄症

退行性腰椎管狭窄症是老年人脊柱外科手术最常见的指征,其典型临床表现为下腰痛、坐骨神经痛以及神经源性间歇性跛行。UBE技术由于操作通道和观察通道相互独立,能自由倾斜越过脊中线到达对侧椎管,为双侧椎管探查提供足够的手术操作空间和良好的近距离观察视野,可通过单侧椎板切开行单侧入路双侧椎管减压。

Hwa Eum等^[21]对58例单节段腰椎管狭窄症患者采用UBE技术进行单侧椎板切开双侧减压,术后平均随访时间为13.8个月,58例患者中47例疗效满意,术后ODI评分由(67.2±11.7)分降至(24.3±8.5)分,小腿疼痛VAS评分由(8.3±1.1)分降至(2.4±1.1)分。近期一项meta分析研究显示,使用UBE技术治疗腰椎管狭窄症,平均随访14.7个月,患者小腿疼痛VAS评分由术前平均7.23分降至1.83分,腰背痛VAS评分由术前平均6.30分降至1.95分,ODI评分由术前56.99分降至17.83分。总并发症发生率为5%,最常见的并发症为硬膜撕裂(2%),其次为硬膜外血肿(1%),其余并发症为神经根损伤、减压不充分和术后头痛^[22]。

现有的临床研究结果表明,UBE治疗腰椎管狭窄症是一种可行的方法,临床效果满意,可供临床医生选择,但需要认真考虑相关并发症及相对应的预防措施。

3.3 椎间孔狭窄

既往,椎旁入路显微手术减压椎间孔病变被认为是腰椎间孔或椎间孔外狭窄的金标准手术。随着内镜技术的发展,对于伴上关节突增生的稳

定性椎间孔狭窄或中央管病变伴双侧椎间孔狭窄患者,UBE技术成为更好的选择。

Ahn等^[23]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96.7min,平均随访14.8个月后并发症发生率为4.8%,术后疗效优良率为80.9%。UBE技术独立的观察通道和工作通道使镜头移动范围相对较广,有利于观察椎间孔狭窄区域,并进行有效减压。

对于L₅/S₁椎间孔外的狭窄,如由于L₅横突和骶骨翼内的假关节,有或无骨赘的椎间盘突出,以及增厚的腰骶和椎间孔外韧带,UBE技术同样起到非常好的效果。Lee等^[24]报道采用UBE技术对L₅/S₁椎间孔外狭窄进行减压,患者术前背部疼痛VAS评分为(3.7±1.8)分,术后1年随访时降至(2.3±0.8)分,术后1年腿部疼痛VAS评分从(7.2±1.1)分降至(2.3±1.2)分,且所有患者均未出现并发症。目前的研究表明,UBE对多种类型的椎间孔狭窄均有较好的临床效果,并发症发生率低,但仍需要有经验的临床医生进一步探索。

3.4 腰椎不稳

对于腰椎不稳的患者,可使用UBE技术进行腰椎间融合术。

双通道内镜下腰椎融合术(BELIF)有两种入路:后外侧入路和经Kambin三角入路。在后外侧入路中,通常使用旁正中切口进入中央管及侧隐窝。在经椎间孔入路中,通常采取远外侧切口,操作器械进入Kambin三角椎间孔外侧区^[25]。

BELIF技术的优势在于全可视下操作,内镜可伸入椎间隙,终板处理面积大,可提供更大的有效植骨床面积;可以在内镜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。但BELIF技术并不适用于II度以上腰椎滑脱、严重多节段骨性椎管狭窄。

有学者报道,与微创经椎间孔入路椎间融合术(MIS-TLIF)相比,BELIF在术后早期腰背痛改善、缩短住院时间及患者术后早期下床方面更有优势,但在术后腰腿痛VAS评分、ODI评分、椎间融合率、手术时间、并发症发生率方面,BELIF与MIS-TLIF无明显差别^[26]。因此,UBE技术在腰椎不稳患者中有其独特的应用前景,但临床中仍要综合考虑疾病严重程度、临床效果、并发症等多方面因素。

4 总结与展望

UBE技术作为一种微创脊柱手术的创新性应用,具有视野全面、操作灵活等诸多优势,被不断尝试用于各种疾病的治疗中,如腰椎爆裂骨折、硬膜外脊髓脂肪增多症、硬膜外肿瘤等^[27-29],其在治疗大多数退行性脊柱疾病中取得了较令人满意的临床效果,但是目前仍缺乏针对UBE技术安全性及有效性的高级别证据,未来仍需要进行更多大样本的前瞻性研究及长期随访研究对该技术进行评估。

参考文献

- [1] Lin GX, Yao ZK, Zhang X, et al. Evaluation of the outcomes of biportal endoscopic lumbar interbody fusion compared with conventional fusion operations: a systematic review and meta-analysis[J]. *World Neurosurg*, 2022, 160: 55-66.
- [2] Kambin P. Diagnostic and therapeutic spinal arthroscopy[J]. *Neurosurg Clin N Am*, 1996, 7(1): 65-76.
- [3] de Antoni DJ, Claro ML, Poehling GG, et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications[J]. *Arthroscopy*, 1996, 12(3): 330-334.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] Rhee J, Tetreault LA, Chapman JR, et al. Nonoperative versus operative management for the treatment degenerative cervical myelopathy: an updated systematic review[J]. *Global Spine J*, 2017, 7(Suppl 3): S35-S41.
- [7] Wang M, Luo XJ, Deng QX, et al. Prevalence of axial symptoms after posterior cervical decompression: a meta-analysis[J]. *Eur Spine J*, 2016, 25(7): 2302-2310.
- [8] de Dios E, Heary RF, Lindhagen L, et al. Laminectomy alone versus laminectomy with fusion for degenerative cervical myelopathy: a long-term study of a national cohort[J]. *Eur Spine J*, 2022, 31(2): 334-345.
- [9] Zhu C, Deng X, Pan H, et al. Unilateral biportal endoscopic laminectomy with lateral mass screw fixation for treating cervical spinal stenosis[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022, 164(6): 1529-1533.
- [10] Kim J, Heo DH, Lee DC, et al. Biportal endoscopic unilateral laminotomy with bilateral decompression for the treatment of cervical spondylotic myelopathy[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2021, 163(9): 2537-2543.
- [11] Kim J, Heo DH, Lee DC, et al. Surgical removal of cervical extradural cysts using the biportal endoscopic approach[J]. *World Neurosurg*, 2022, 164: 228-236.
- [12] Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. A new full-endoscopic technique for cervical posterior foraminotomy in the treatment of lateral disc herniations using 6.9-mm endoscopes: prospective 2-year results of 87 patients[J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2007, 50(4): 219-226.
- [13] Park JH, Jun SG, Jung JT, et al. Posterior percutaneous endoscopic cervical foraminotomy and discectomy with unilateral biportal endoscopy[J]. *Orthopedics*, 2017, 40(5): e779-e783.
- [14] 鲁澜涛, 朱健, 孙凯强, 等. 胸椎黄韧带骨化症的手术治疗进展[J]. *脊柱外科杂志*, 2021, 19(5): 341-346.
- [15] Kang MS, Chung HJ, You KH, 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.
- [16] Eun SS, Eum JH, Lee SH, et al. Biportal endoscopic lumbar decompression for lumbar disk herniation and spinal canal stenosis: a technical note[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2017, 78(4): 390-396.
- [17] 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.
- [18] Hao J, Cheng J, Xue H, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic discectomy with percutaneous endoscopic lumbar discectomy for single L4/5-level lumbar disk herniation[J]. *Pain Pract*, 2022, 22(2): 191-199.
- [19] 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.
- [20] Gao X, Gao L, Chang Z, et al. Case series of unilateral biportal endoscopic-assisted transforaminal lumbar interbody fusion in the treatment of recurrent lumbar disc herniation[J]. *Am J Transl Res*, 2022, 14(4): 2383-2392.
- [21] 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.
- [22] Liang J, Lian L, Liang S, et al. Efficacy and complications of unilateral biportal endoscopic spinal surgery for lumbar spinal stenosis: a meta-analysis and systematic review[J]. *World Neurosurg*, 2022, 159: e91-e102.
- [23] Ahn JS, Lee HJ, Choi DJ, 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.
- [24] Lee CK, Kim I. Commentary on "unilateral biportal endoscopy for decompression of extraforaminal stenosis at the lumbosacral junction: surgical techniques and clinical outcomes"[J]. *Neurospine*, 2021, 18(4): 880-881.
- [25] Kambin P, Casey K, O'brien E, et al. Transforaminal arthroscopic decompression of lateral recess stenosis[J]. *J Neurosurg*, 1996, 84(3): 462-467.
- [26] Kim JE, Choi DJ. Biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion with arthroscopy[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(2):

- 248-252.
- [27] Quillo-Olvera J, Quillo-Olvera D, Quillo-Reséndiz J, et al. Unilateral biportal endoscopic-guided transcorporeal vertebroplasty with neural decompression for treating a traumatic lumbar fracture of L5[J]. World Neurosurg, 2020, 144: 74-81.
- [28] Kang SS, Lee SC, Kim SK. A novel percutaneous biportal endoscopic technique for symptomatic spinal epidural lipomatosis: technical note and case presentations[J]. World Neurosurg, 2019, 129: 49-54.
- [29] Kim SK, Bendardaf R, Ali M, et al. Unilateral biportal endoscopic tumor removal and percutaneous stabilization for extradural tumors: technical case report and literature review[J]. Front Surg, 2022, 9: 863931.

(收稿时间: 2022-07-27)

(本文编辑: 杨晓娟)

《国际骨科学杂志》投稿、邮购

《国际骨科学杂志》创刊于 1964 年,是国家级医学学术类期刊,入编中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)、中国学术期刊统计源期刊、中国期刊全文数据库收录期刊等,由国家卫计委、上海市卫计委主管,上海市医学科学技术情报研究所主办。

《国际骨科学杂志》以广大骨科及相关临床医师、教学人员和研究人员为读者对象,贯彻理论与实践、普及与提高相结合的办刊宗旨,主要介绍国内外骨科领域的临床和基础研究的新理论、新方法、新技术和新成果。栏目设置包括综述、论著、专题报告、学术争鸣、专利介绍、病例报告、新技术新概念、国外来访者报告及信息报道等。目前本刊的 5 年影响因子为 1.052(《中国期刊引证研究报告·2014 年版》),居“国际医学系列期刊”前茅。欢迎广大作者送稿件!来稿若符合录用标准,均可在 6 个月内发表。

投稿通道:官方网站 <http://gjgkx.paperopen.com> 注册后投稿或发送电子邮件至 intjorthop@163.com。同时需将打印稿 2 份、作者单位推荐(介绍)信、作者简介(出生年月、学位、技术职称、研究方向、联系手机号码)等邮寄至上海市建国西路 602 号《国际骨科学杂志》编辑部,邮编 200031。来稿需标明是否为省部级以上基金资助项目并注明编号,以便优先审稿。

本刊历史悠久、内容翔实、可读性强,深受广大骨外科及相关学科临床医生、教研人员的欢迎和好评。本刊为双月刊,大 16 开本,每单月 25 日出版。邮局发行代号:4 268(定价:12.00 元,全年 72.00 元)。编辑部全年接受个人邮购,免收邮费。

投稿、邮购联系电话:021-33262069(直线)