

· 标准与规范 ·

双通道脊柱内镜技术临床应用专家共识
(2024 版)

中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组

通信作者: 田大胜, 安徽医科大学第二附属医院骨科, 合肥 230601, Email: tiandasheng@ahmu.edu.cn; 周跃, 陆军军医大学新桥医院骨科, 重庆 400015, Email: happyzhou@vip.163.com; 戎利民, 中山大学附属第三医院骨科, 广州 510630, Email: ronglim@sysu.edu.cn

【摘要】 双通道脊柱内镜技术是一种非同轴内镜技术, 其镜下视野清晰, 术中操作灵活, 已被广泛应用于临床。然而目前国内该技术普及程度仍有限, 在命名、适应证和禁忌证等方面仍存在争议。为促进该技术临床应用的规范化, 中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组组织国内脊柱内镜专家撰写本共识。本共识针对双通道脊柱内镜技术的定义与命名、技术特点、手术操作、手术关键问题、适应证、禁忌证、并发症和技能培训等方面进行深入论述并形成 9 条推荐意见, 旨在规范和推进该技术的临床应用。

【关键词】 脊柱; 双通道; 脊柱内镜; 临床应用; 共识

基金项目: 安徽省临床医学研究转化专项(202304295107020011)

实践指南注册: 国际实践指南注册与透明化平台(PREPARE-2024CN986)

Expert consensus on clinical application of biportal endoscopic spinal surgery (2024 edition)

Spinal Minimally Invasive Surgery Group of the Orthopedic Branch of the Chinese Medical Doctor Association

Corresponding authors: Tian Dasheng, Department of Orthopedics, the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, China, Email: tiandasheng@ahmu.edu.cn; Zhou Yue, Department of Orthopedics, Xinqiao Hospital of Army Military Medical University, Chongqing 400015, China, Email: happyzhou@vip.163.com; Rong Limin, Department of Orthopedics, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China, Email: ronglim@sysu.edu.cn

【Abstract】 Biportal endoscopic spinal surgery is a non-coaxial endoscopic technique, which has a clear field of view under the microscope and flexible operation during the surgery, and has been widely used in clinic. However, the popularity of this technology is still limited in China, and there are still controversies in naming, indications and contraindications. In order to promote the standardization of the clinical application of this technology, the Spinal Minimally Invasive Surgery Group of the Orthopedic Branch of the Chinese Medical Doctor Association organized domestic spinal endoscopic experts to write this consensus. This consensus makes an in-depth discussion on the definition and naming, technical features, key surgical problems, indications, contraindications, complications and skill training of biportal endoscopic spinal surgery, and forms 9 recommendations, aiming to standardize and promote the clinical application of this technology.

【Key words】 Spine; Biportal endoscopic spinal surgery; Spinal endoscopy; Clinical application; Consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240820-01918

收稿日期 2024-08-20 本文编辑 霍永丰

引用本文: 中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组. 双通道脊柱内镜技术临床应用专家共识(2024 版)[J].

中华医学杂志, 2024, 104(47): 4289-4296. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20240820-01918.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



Fund program: Clinical Medical Research Transformation Project of Anhui Province (202304295107020011)

Practice guideline registration: Practice Guideline Registration for Transparency (PREPARE-2024CN986)

双通道脊柱内镜技术是近年在国内逐渐兴起的一种非同轴内镜技术,采用观察通道和操作通道相互分离的模式,在视野、器械、操作及效率等方面具有突出优势,是对脊柱内镜技术的有益补充和进一步拓展,具有良好的应用前景和广阔的发展空间。但目前在国内该技术普及程度仍有限,在适应证、手术操作和并发症预防处理等方面仍存在争议。目前该技术在国内外尚无相关专家共识发布,为进一步探讨并明确双通道脊柱内镜技术下的手术特点,正确认识其在脊柱外科领域的应用不足与优势,以及如何利用这些优势更好地规范应用双通道脊柱内镜技术等一系列问题,中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组组织国内脊柱内镜专家在现有循证医学证据的基础上共同讨论并制订了本共识。

一、本共识制订方法学

本共识仅涉及双通道脊柱内镜技术的临床应用,主要用于脊柱疾病的治疗。共识的制订遵循改良 Delphi 法^[1]。

(一)文献检索与证据质量分级

在 PubMed、万方、中国知网(CNKI)和维普等数据库检索自建库至 2024 年 2 月发表的有关双通道脊柱内镜技术的文献。检索词为:“unilateral biportal endoscopy”“biportal endoscopic spinal surgery”“two portal endoscopic spinal surgery”“percutaneous biportal endoscopic decompression”“irrigation endoscopic discectomy”“biportal arthroscopic spinal surgery”“双通道内镜”等,文献类型为学位论文、期刊论文、综述。文献研究内容与双通道脊柱内镜手术相关,相同领域文献选择近期发表或者发表于权威杂志上者。排除标准:无法获得全文的文献和证据等级不高的文献。按照既定的纳入和排除标准筛选文献后,采用推荐意见分级的评估、制定及评价(GRADE)方法对证据的质量进行了细致的分级。在此体系下,系统性综述和荟萃分析、随机对照试验(RCT)被归类为高等级证据。观察性研究则被评为较低质量证据等级,而个案报告和基于专家意见的研究则被视作证据质量最低级别。本共识中涉及的证据质量分级与定义见表 1。

表 1 本共识中涉及的证据质量分级与定义

证据质量分级	定义
高(A)	非常有把握观察值接近真实值
中(B)	观察值有可能接近真实值,但也有可能差别很大,对观察值有中等把握
低(C)	观察值可能与真实值有很大差别,对观察值的把握有限
极低(D)	观察值与真实值可能有极大差别,对观察值几乎没有把握

共检索到 1 013 篇相关文献。利用 NoteExpress 软件排除了 57 篇重复文献,筛选出 956 篇非重复性文献。通过仔细阅读这些文献的标题、摘要和全文,进行了初步筛选,初步纳入了 158 篇文献。随后,根据严格的纳入和排除标准,进一步排除了 54 篇文献。在对剩余的 104 篇文献进行全文审查后,又排除了 49 篇文献,其中包括 17 篇重复性研究和 32 篇质量较低、证据等级不足的文献。经过这一系列的筛选过程,最终纳入了 54 篇文献。在这个基础上,还结合了核心专家的意见和建议,制定了一份详尽的专家问卷调查表,以确保研究的深度和广度。

(二)专家评估与数据分析

在全国范围内邀请对双通道脊柱内镜技术充分了解、有一定手术经验且具有专业代表性的专家组建专家组,60 位来自全国 21 个省、自治区、直辖市的专家加入研究。参考改良德尔菲法制订共识流程,包括前两轮问卷调查和第三轮圆桌会议(网络)。第一轮问卷调查为开放式提问,除拟定选项外,还提供专家自由发表意见的“其他”选项。评估结束后对专家意见进行统计,专家赞同百分比即对问卷中的选项表示赞同的专家人数占专家总数的百分率。将专家赞同百分比 $\geq 70\%$ 的条目列入共识。百分比 $>65\%$ 但 $<70\%$ 的条目以百分数的形式列出。共识等级的划分依据赞同百分比如下:基本共识:赞同率 $\geq 70\% \sim 80\%$;普遍共识:赞同率 $\geq 80\% \sim 90\%$;高度共识:赞同率 $\geq 90\%$ 。未达成一致的条目进入下一轮调查,并根据专家反馈意见对问卷进行修改,制定第二轮问卷。组织第二轮专家评估,并向专家提供第一轮问卷调查的结果以及条目相关



的背景知识,专家再次对问卷中的选项进行判断。评估结束后对结果再次进行统计,形成第三轮问卷。第三轮调查为专家面对面讨论未达成共识的条目,经过专家讨论会进行修改和定稿(本共识中涉及的推荐强度分级与定义见表2)。

表2 本共识中涉及的推荐强度分级与定义

推荐强度	定义
强推荐(1)	明确显示干预措施利大于弊
弱推荐(2)	利弊不确定或干预措施可能利大于弊
专家共识(GPS)	基于非直接证据或专家意见、经验形成的推荐

注:GPS为良好实践主张

二、双通道脊柱内镜技术的定义与命名

双通道脊柱内镜技术是一种非同轴内镜技术,该技术通过棘突中线同侧两个独立切口分别建立观察通道和操作通道,观察通道内放置内镜用于观察和辅助操作,操作通道内放置手术器械用于实施操作^[2-6]。在复杂病例中,有时单一操作通道不能满足手术需求,术中需要增加辅助切口(第三通道)以完成手术^[7]。

双通道脊柱内镜技术有多种命名方式和英文缩写^[4-6],致使在学术交流和文献检索中较为混乱。目前,国内学者大多数称之为UBE,少数称为BESS。结合中文表达习惯和国际较为通用的表述方式,建议将该技术称为“(单侧)双通道脊柱内镜技术”,英文表述为“unilateral biportal endoscopy/biportal endoscopic spinal surgery”,缩写为“UBE/BESS”。

推荐意见1:为方便临床推广和学术交流,将该技术命名为“(单侧)双通道脊柱内镜技术”,英文表述为“unilateral biportal endoscopy/biportal endoscopic spinal surgery”,缩写为“UBE/BESS”。(证据等级:中;普遍共识;弱推荐)

三、双通道脊柱内镜技术的技术特点

双通道脊柱内镜技术可在水介质中完成内镜辅助下的各种脊柱手术,该技术特点如下:(1)在通道方面,观察通道与操作通道均无硬质管道限制,相互独立,内镜和器械可以协同移动,互不影响,视野变换及器械操作较为灵活^[8-9];(2)在视野方面,水介质下的双通道脊柱内镜视野开阔,组织结构辨认清晰,优于空气介质下的通道内镜视野^[10-11];(3)在器械方面,常规开放手术器械可用于内镜下操作,降低了手术器械的精细度要求,有利于该技术的推广。

该技术操作模式更接近于传统开放手术,便于初学者掌握^[12-13],且术中所需透视次数少,辐射剂量小。

四、双通道脊柱内镜技术的适应证与禁忌证

近年来,随着双通道脊柱内镜技术的进步和器械的完善,适应证得到不断拓展,越来越多的脊柱外科医师尝试开展此技术。在2013年,Soliman^[14]对43例腰椎间盘突出症患者实施了双通道脊柱内镜技术进行后路椎间盘突出髓核摘除术。经过2年的随访,下肢疼痛视觉模拟评分(VAS)和Oswestry功能障碍指数(ODI)评分显著改善,满意度达95%(改良MacNab标准)。Kim等^[15]对141例腰椎间盘突出症患者进行了一项为期2年的对比研究,其中包括60例接受双通道脊柱内镜下椎间盘突出髓核摘除术的患者和81例接受开放显微镜手术的患者。研究表明,双通道脊柱内镜组和开放显微镜组术后腰腿部疼痛均缓解,改良MacNab标准术后满意度(双通道脊柱内镜组73.4%,开放显微镜组68.5%),具有相近的功能结果。而双通道脊柱内镜组出血更少(双通道脊柱内镜组34.7 ml,开放显微镜组140 ml),住院时间更短(分别为2.77 d和6.4 d)。2015年,Soliman^[16]发表了一项关于双通道脊柱内镜技术在104例腰椎管狭窄症患者中进行椎管减压治疗的研究结果。该研究显示,在长达28个月的随访期间,90%的患者得到了评估,其中87%的患者根据改良的MacNab标准表示术后恢复满意。Kim和Choi^[17]报告了105例退行性腰椎管狭窄患者行单侧双通道脊柱内镜下减压的14个月随访结果,是目前单篇椎管狭窄症病例数最多的回顾性研究,患者平均年龄71.2岁(52~86岁),术后下肢疼痛VAS评分和ODI评分均显著改善;末次随访时88%(93/105)的患者恢复满意,其中81例优、12例良(改良MacNab标准)。Kim和Choi^[18]对接受了双通道脊柱内镜下腰椎管狭窄症减压术的患者随访2年发现,患者的ODI评分和下肢疼痛VAS评分从术前的67.4%±11.5%和(7.7±1.5)分,分别显著降至19.3%±12.1%和(1.7±1.5)分。根据改良的MacNab标准,81%的患者达到了优良恢复等级。Heo等^[19]2017年报告了69例患者使用单双侧通道内镜辅助腰椎椎体间融合术,患者年龄(71.2±7.8)岁,随访(13.5±7.1)个月,下肢VAS评分和ODI评分均显著改善。

熟练掌握双通道脊柱内镜技术后,该技术还可用于治疗特殊类型的腰椎间盘突出症以及椎管外良



性病变,如腰椎间盘突出术后复发及关节突囊肿等。Choi 等^[20]报道采用双通道脊柱内镜技术治疗 3 例腰椎间盘突出术后复发的病例,他们认为双通道脊柱内镜技术术中视野清晰,止血彻底、操作快捷高效,临床效果接近显微镜辅助的翻修减压。Sharma 等^[21]在 2019 年的报告中首次介绍了使用双通道脊柱内镜技术进行关节突关节囊肿切除以松解 L₅ 神经根的手术方法。这项技术的优势在于它能够避免对关节突造成广泛的破坏,从而减少了对患者的伤害。术后,患者的症状能够得到迅速缓解,且临床结果显示患者对手术效果感到满意。

多项临床研究支持双通道脊柱内镜技术可用于颈椎以及胸椎退行性疾病的治疗。Park 等^[22]在 2015 年对 13 例因颈椎间盘突出行双通道脊柱内镜手术的患者进行了为期 14.8 个月的术后随访,末次随访时颈部 Oswestry 评分从 (27.0±2.5) 分降至 (6.8±1.4) 分 ($P<0.05$),颈部和上臂的 VAS 评分也显著下降。Song 和 Lee^[23]对 7 例因颈神经根病接受了双通道脊柱内镜颈椎后路椎间孔切开术的患者进行了术后评估,术后随访时间为 (6.42±2.99) 个月, MRI 和 CT 显示,突出的椎间盘髓核切除完全,病变节段神经减压充分,术后 VAS 和 Oswestry 评分较术前显著降低。Kang 等^[24]报道了使用双通道脊柱内镜技术治疗胸椎黄韧带骨化症的成果,结果发现,在双通道脊柱内镜下进行的胸椎管后方减压手术能够在清晰的视野下辨认出骨性压迫的确切边界,从而对受压的椎管进行精确的直接减压。

推荐意见 2: 手术团队应根据其手术经验、设备条件及技术水平等严格把握适应证。综合目前该技术的发展,双通道脊柱内镜技术适应证主要包括:(1) 腰椎退行性疾病:可应用于腰椎椎管狭窄症(证据等级:高;高度共识;强推荐);腰椎滑脱症(证据等级:高;普遍共识;强推荐)和腰椎间盘突出症(证据等级:高;基本共识;弱推荐)。该技术对于腰椎椎管狭窄症的治疗具有突出优势,但应用于腹侧中央区硬性压迫的治疗时,需谨慎使用。(2) 胸椎退行性疾病:可应用于胸椎椎管狭窄症(后方压迫为主)(证据等级:中;68.70%;专家共识)和胸椎间盘突出症(软性)(证据等级:低;65.76%;专家共识)。(3) 颈椎退行性疾病:可应用于神经根型颈椎病(证据等级:高;普遍共识;强推荐)和颈椎椎管狭窄症(后方压迫为主)(证据等级:低;基本共识;弱推荐)。(4) 其他占位性疾病:可应用于椎管内硬膜外良性占位病变(证据等级:中;66.56%;专家共识)和

需要椎管减压的腰椎骨折。(证据等级:低;基本共识;弱推荐)

推荐意见 3: 双通道脊柱内镜技术相对禁忌证主要包括:(1) 严重凝血功能障碍;(2) 恶性脊柱肿瘤;(3) 多节段重度颈胸椎椎管狭窄症。(证据等级:中;普遍共识;弱推荐)

五、双通道脊柱内镜技术的减压手术过程(以腰椎左侧入路为例)

1. 体位:患者俯卧于常规手术台上,腹部悬空,髂前上棘正对手术床折叠处,调整手术床使目标椎间隙与地面垂直,注意避免重要组织受压。俯卧位困难患者(肥胖或合并呼吸系统疾病等)可采取侧卧位体位。

2. 切口:根据术者的习惯,切口可横向、纵向或者斜形,操作通道切口长度为 10 mm 左右,观察通道切口长度为 5 mm 左右(以镜鞘直径作为参考),两个通道皮肤切口的间距一般为 20~30 mm。根据术中需要可选择辅助切口。

3. 通道建立:充分切开深筋膜层,经头侧切口置入初级扩张器,以头侧椎板与棘突基底部的结合部作为初始抵靠点,将初级扩张器固定于此,沿初级扩张器逐级置入扩张套管。同样,尾侧切口内置入初级扩张器,探及尾侧骨性椎板后依次置入扩张套管。通常将观察通道扩张至二级,操作通道扩张至四级。取出扩张套管,观察通道内置入内镜,操作通道内置入半套管。

4. 手术空间建立:充分冲洗术野后,等离子射频电极清理椎板及黄韧带表面软组织,依次显露头侧椎板下缘、关节突关节内缘、椎板间隙的黄韧带、尾侧椎板上缘。

5. 减压:椎板间扩大开窗减压是双通道脊柱内镜手术的最主要减压方式,尽量保留关节突关节,以关节突关节切除范围 $<1/3$ 为宜。在进行椎管减压时,应先扩大椎板间隙,处理增生内聚的关节突关节,然后逐层切除黄韧带进入椎管。根据病情需要,可扩大神经根管和(或)摘除突出或游离的髓核组织。

六、双通道脊柱内镜技术的手术关键问题

1. 麻醉方式与术前评估:建议采用气管插管全身麻醉,特殊情况也可选择硬膜外麻醉或局部浸润麻醉^[25]。除脊柱手术常规评估外,应特别注意对患者血压和凝血功能等方面的评估,从而提高手术的安全性。

2. 手术入路的选择:双通道脊柱内镜手术一般



采用经椎板间^[26-27]和(或)经椎间孔^[28-30]两种入路。双侧症状的病例可采用单侧椎板开窗双侧减压的方式^[31]。入路的选择应遵循减少组织损伤的原则,对于复杂病例,可增加辅助切口(第三通道)完成操作,目的是降低手术难度,提高安全性,减少并发症^[32]。

3. 内窥镜镜头:推荐使用 30° 或 0° 镜头,其中可通过旋转 30° 镜头获得多角度的术区影像^[17,33]。

4. 灌注系统:建议采用重力灌注系统提供灌注压,也可以使用灌注泵提供灌注压。重力灌注系统的优点是简单、安全和低成本。一般使用 3 L 袋的无菌生理盐水,以一定的高度(距离切口 50~60 cm)悬挂在支撑架上,用连接管道接入镜鞘系统。

5. 止血器械与止血材料:椎管外推荐使用等离子射频电极,椎管内推荐使用双极射频电极^[34]。镜下止血材料包括骨蜡、止血纱布、脑棉片及流体明胶等。

推荐意见 4: 双通道脊柱内镜技术首选全身麻醉,术前应注重血压和凝血功能等方面的评估。(证据等级:高;高度共识;强推荐)

推荐意见 5: 双通道脊柱内镜技术入路的选择应遵循减少组织损伤的原则,术中可根据需要增加辅助切口(第三通道)完成操作。(证据等级:中;普遍共识;弱推荐)

推荐意见 6: 双通道脊柱内镜技术使用 30° 或 0° 镜头;采用重力灌注系统;椎管外推荐使用等离子射频电极,椎管内推荐使用双极射频电极。(证据等级:高;高度共识;强推荐)

七、并发症处理与预防

在开展双通道脊柱内镜手术的过程中,重视学习曲线的存在以及并发症的预防和处理至关重要。根据 Kim 等^[35]的研究,797 例单侧双通道脊柱内镜手术的术中及术后并发症发生率为 10.29%。Lin 等^[36]报告在 2013 至 2018 年的 556 例手术中,其并发症的平均发生率为 6.7%(0~13.8%)。Choi 等^[37]在 2016 年对 68 例腰椎疾病患者进行了双通道脊柱内镜手术,包括 25 例腰椎间盘突出症、3 例腰椎间盘突出术后复发、39 例腰椎管狭窄症和 1 例椎管内囊肿,并发症发生率为 10.3%,涉及 2 例硬膜撕裂、4 例椎管狭窄未完全减压和 1 例神经根损伤。Kim 和 Choi^[38]报告双通道脊柱内镜辅助下经椎间融合术的并发症发生率为 14.3%(2/14),包括 1 例硬膜撕裂和 1 例 L₅ 神经根麻痹。神经组织相关并发症是双通道脊柱内镜手术的主要并发症,包括硬膜

囊撕裂和(或)神经根损伤、硬膜外血肿、类脊髓高压综合征等,且容易发生在早期开展的病例和进阶病例中^[39]。

(一)硬膜囊撕裂和(或)神经根损伤

表现为脑脊液漏、神经支配区肌力下降和感觉障碍等。原因包括机械损伤和电极能量损伤^[40-41]。术中需保持手术视野清晰,减压操作需在内镜监视下进行,电极使用过程中需选择适当的射频参数。

术中一旦发生硬膜囊破裂,应立即降低灌注压,充分显露破口,若硬膜囊撕裂破口较小,可不予以特殊处理。若硬膜破口较大但无神经疝出,可采用自体脂肪、自体筋膜、人工硬膜或明胶海绵等材料覆盖破口^[42]。若神经疝出,应小心回纳神经,并细致修补硬膜,必要时转为开放手术进行硬膜修补。术后留置引流管,待引流液清亮后拔除^[43]。

(二)硬膜外血肿

表现为进行性加重的神经症状,结合症状、体征、引流情况及影像学检查可有助于明确诊断。建议手术结束前仔细止血并进行闭水试验。一旦明确硬膜外血肿并导致神经症状加重应积极行血肿清除术^[44-48]。

(三)类脊髓高压综合征

表现为在麻醉复苏过程中患者出现头颈部疼痛、烦躁、心悸、血压升高、惊厥、肢体感觉及运动障碍等^[49-50]。建议缓慢复苏,予吸氧、保暖、降颅压和镇静等对症治疗。

推荐意见 7: 神经组织损伤是双通道脊柱内镜技术的最主要并发症。需重视镜下操作的规范化。发现硬膜囊破裂后应降低灌注压并尽快结束手术。(证据等级:高;高度共识;强推荐)

推荐意见 8: 双通道脊柱内镜技术手术结束前仔细止血并进行闭水试验。(证据等级:低;普遍共识;专家共识)

八、技能培训

双通道脊柱内镜手术过程中术者需要双手协同操作,这种手术技术的掌握涉及到一个学习曲线,意味着医师需要通过一定数量的手术实践来逐渐提高其技能和效率。Kim 和 Choi^[38]2016 年分析了由 1 位有 8 年脊柱手术经验的术者开展的 68 例双通道内镜手术的学习曲线,结果表明手术时间、术中出血量及手术并发症随手术开展的例数增加而下降。手术学习曲线的渐近线位于 36 例(腰椎间盘突出症 14 例),适应期过后手术时间趋于稳定,接近平均手术时间,而术中对出血的控制以及



视野的清晰度是影响手术时间的重要因素。目前该技术应用推广的最大挑战是缺乏专业化、系统化的培训机制。建议术者在熟练地掌握双手协同操作技巧的基础上尝试该手术^[51-54]。术者开展该手术前建议经过以下培训:(1)模拟器体外训练;(2)利用实验动物进行操作训练;(3)在有经验医师的指导下逐步开展。

推荐意见 9:手术医师在开展双通道脊柱内镜技术前应接受相应的培训,包括模拟器、动物操作训练。(证据等级:中;普遍共识;弱推荐)

综上,双通道脊柱内镜技术是对同轴脊柱内镜技术的有益补充,随着技术的进步可以使绝大多数脊柱退变性疾病实现内镜化治疗,并逐步应用到脊柱非退变性疾病,极大拓展了脊柱内镜的应用领域。双通道脊柱内镜技术已经逐渐形成一整套全新的技术理论体系,是脊柱外科手术朝着微创化和精准化方向不断发展的重要手段。结合近年来国内外发展的现状来看,双通道脊柱内镜技术在脊柱外科领域具有良好的应用前景和广阔的发展空间,它正在改变着越来越多脊柱疾病的治疗方式,改变着越来越多脊柱外科医师的理念与实践。本共识仅代表参与讨论专家观点,仅用于医务人员临床实践参考,不具有法律约束性。本共识是双通道脊柱内镜技术在脊柱相关疾病诊治领域的阶段性认识,将会根据新的临床证据进行更新。

本共识制订专家委员会名单

牵头专家:田大胜(安徽医科大学第二附属医院骨科);戎利民(中山大学附属第三医院骨科)

执笔专家:田大胜(安徽医科大学第二附属医院骨科);戎利民(中山大学附属第三医院骨科);许卫兵(海军军医大学附属上海长征医院骨科);张伟(杭州市中医院骨科)

制订专家组成员(按姓氏汉语拼音排序):常峰(山西省人民医院骨科);陈博来(广东省中医院骨科);陈子豪(中山大学附属第三医院骨科);邓忠良(重庆医科大学第二附属医院骨科);董健文(中山大学附属第三医院骨科);段春岳(中南大学湘雅医院骨科);冯皓宇(山西白求恩医院骨科);郭华(西安市中心医院骨科);郭海龙(新疆医科大学第一附属医院骨科);贺石生(同济大学附属第十人民医院骨科);胡成栋(河北省邯郸市中心医院骨科);黄鹏(解放军总医院骨科);黄异飞(新疆维吾尔自治区中医医院骨科);江晓兵(广州医科大学第二附属医院骨科);蒋毅(北京大学第三医院海淀区骨科);荆珏华(安徽医科大学第二附属医院骨科);李亚伟(中南大学湘雅二医院骨科);李越(四川省骨科医院骨科);李长青(陆军军医大学第二附属医院骨科);李振宙(解放军总医院第四医学中心骨科);梁裕(上海交通大学医学院附属瑞金医院骨科);林海滨(福建莆田医学院附属医院

骨科);刘晓光(北京大学第三医院骨科);刘正(北京首钢医院骨科);毛克亚(解放军总医院骨科医学部);孟斌(苏州大学附属第一医院骨科);孟志斌(海南医学院第一附属医院骨科);倪文飞(温州医科大学附属第二医院骨科);宁广智(天津医科大学总医院骨科);欧云生(重庆医科大学附属第一医院骨科);祁磊(山东大学齐鲁医院骨科);钱济先(空军军医大学唐都医院骨科);戎利民(中山大学附属第三医院骨科);芮钢(厦门大学附属第一医院骨科);孙旭(南京大学医学院附属鼓楼医院骨科);唐勇(中山大学孙逸仙纪念医院骨科);田大胜(安徽医科大学第二附属医院骨科);王乃国(山东省立医院骨科);王晓东(西安市红会医院骨科);王岩松(哈尔滨医科大学附属第一医院骨科);王长昇(福建医科大学附属第一医院骨科);王家宁(安徽医科大学第二附属医院霍邱医院骨科);吴昊(暨南大学附属第一医院骨科);吴敏飞(吉林大学第二医院骨科);武汉(吉林大学中日联谊医院骨科);夏新雷(复旦大学附属华山医院骨科);徐峰(中部战区总医院骨科);徐宝山(天津医院骨科);许国华(海军军医大学附属上海长征医院骨科);许卫兵(海军军医大学附属上海长征医院骨科);闫铭(空军军医大学西京医院骨科);杨群(大连医科大学附属第一医院骨科);杨操(武汉协和医院骨科);杨贺军(河南省直三院骨科);杨晋才(首都医科大学附属北京朝阳医院骨科);杨强(天津医院骨科);叶晓健(上海交通大学医学院附属同仁医院骨科);易伟宏(华中科技大学协和深圳医院骨科);银和平(内蒙古医科大学第二附属医院骨科);余可谊(北京协和医院骨科);曾建成(四川大学华西医院骨科);曾至立(同济大学附属东方医院脊柱外科);张烽(南通大学附属医院骨科);张为(河北医科大学第三医院骨科);张伟(杭州市中医院骨科);张文志(中国科学技术大学附属第一医院骨科);章仁杰(安徽医科大学第一附属医院骨科);周华(北京大学第三医院骨科);周平辉(蚌埠医科大学第一附属医院骨科);周跃(陆军军医大学第二附属医院骨科);朱卉敏(河南省骨科医院骨科)

学术秘书:朱斌(安徽医科大学第二附属医院骨科);陈磊(安徽医科大学第二附属医院骨科);庞卯(中山大学附属第三医院骨科)

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique[J]. J Adv Nurs, 2000, 32(4): 1008-1015.
- [2] De Antoni DJ, Claro ML, Poehling GG, et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications[J]. Arthroscopy, 1996, 12(3): 330-334. DOI: 10.1016/s0749-8063(96)90069-9.
- [3] Pérez EG, Santander XA, Llinás Amengual P, et al. Biportal endoscopic spine surgery: clinical results for 163 patients [J]. World Neurosurg, 2023, 180: e676-e685. DOI: 10.1016/j.wneu.2023.10.007.



- [4] Heo DH, Quillo-Olvera J, Park CK. Can percutaneous biportal endoscopic surgery achieve enough canal decompression for degenerative lumbar stenosis? Prospective case-control study[J]. *World Neurosurg*, 2018, 120:e684-e689. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.08.144.
- [5] 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: 459-463. DOI: 10.1007/s00701-015-2670-7.
- [6] Kim JE, Choi DJ. Bi-portal arthroscopic spinal surgery (BASS) with 30° arthroscopy for far lateral approach of L5-S1-Technical note[J]. *J Orthop*, 2018, 15(2): 354-358. DOI: 10.1016/j.jor.2018.01.034.
- [7] Zhu C, Zhang L, Pan H, et al. Lumbar interbody fusion with bilateral cages using a biportal endoscopic technique with a third portal[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2022, 164(9):2343-2347. DOI: 10.1007/s00701-022-05324-5.
- [8] Song KS, Lee CW, Moon JG. 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. DOI: 10.14245/ns.1836330.165.
- [9] 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. DOI: 10.3171/2015.7.SPINE15304.
- [10] Pranata R, Lim MA, Vania R, et al. Biportal endoscopic spinal surgery versus microscopic decompression for lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis[J]. *World Neurosurg*, 2020, 138:e450-e458. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.02.151.
- [11] 徐宝山, 许海委, 黎宁, 等. 单侧双通道内镜和同轴大通道内镜治疗腰椎管狭窄症的对比研究[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(41):3274-3280. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220504-00984.
- [12] Choi KC, Shim HK, Hwang JS, et al. Comparison of surgical invasiveness between microdiscectomy and 3 different endoscopic discectomy techniques for lumbar disc herniation[J]. *World Neurosurg*, 2018, 116: e750-e758. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.05.085.
- [13] 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. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.10.197.
- [14] Soliman HM. Irrigation endoscopic discectomy: a novel percutaneous approach for lumbar disc prolapse[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(5): 1037-1044. DOI: 10.1007/s00586-013-2701-0.
- [15] 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. DOI: 10.1186/s13018-018-0725-1.
- [16] Soliman HM. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy. A new endoscopic approach for spinal stenosis decompression[J]. *Spine J*, 2015, 15(10): 2282-2289. DOI: 10.1016/j.spinee.2015.07.009.
- [17] Kim JE, Choi DJ. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30° endoscopy in lumbar spinal stenosis: technical note and preliminary report[J]. *J Orthop*, 2018, 15(2): 366-371. DOI: 10.1016/j.jor.2018.01.039.
- [18] Kim JE, Choi DJ. Clinical and radiological outcomes of unilateral biportal endoscopic decompression by 30° arthroscopy in lumbar spinal stenosis: minimum 2-year follow-up[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(3):328-336. DOI: 10.4055/cios.2018.10.3.328.
- [19] 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. DOI: 10.3171/2017.5.FOCUS17146.
- [20] Choi DJ, Jung JT, Lee SJ, et al. Biportal endoscopic spinal surgery for recurrent lumbar disc herniations[J]. *Clin Orthop Surg*, 2016, 8(3): 325-329. DOI: 10.4055/cios.2016.8.3.325.
- [21] Sharma SB, Lin GX, Jabri H, et al. Biportal endoscopic excision of facet cyst in the far lateral region of L₅/S₁: 2-dimensional operative video[J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2020, 18(6): E233. DOI: 10.1093/ons/opz255.
- [22] 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. DOI: 10.3928/01477447-20170531-02.
- [23] Song KS, Lee CW. The biportal endoscopic posterior cervical inclinatory foraminotomy for cervical radiculopathy: technical report and preliminary results [J]. *Neurospine*, 2020, 17(Suppl 1):S145-S153. DOI: 10.14245/ns.2040228.114.
- [24] 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. DOI: 10.1007/s00701-021-05031-7.
- [25] Wu T, Liu D, Meng F, et al. Awake unilateral biportal endoscopic decompression under local anesthesia for degenerative lumbar spinal stenosis in the elderly: a feasibility study with technique note[J]. *Clin Interv Aging*, 2024, 19:41-50. DOI: 10.2147/CIA.S443792.
- [26] 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. DOI: 10.1055/s-0036-1592157.
- [27] Zuo R, Jiang Y, Ma M, et al. The clinical efficacy of biportal endoscopy is comparable to that of uniportal endoscopy via the interlaminar approach for the treatment of L₅/S₁ lumbar disc herniation[J]. *Front Surg*, 2022, 9:1014033. DOI: 10.3389/fsurg.2022.1014033.
- [28] Kim JE, Choi DJ, Park EJ. Clinical and radiological outcomes of foraminal decompression using unilateral biportal endoscopic spine surgery for lumbar foraminal stenosis[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(4):439-447. DOI: 10.4055/cios.2018.10.4.439.
- [29] Choi DJ, Kim JE, Jung JT, et al. Biportal endoscopic spine surgery for various foraminal lesions at the lumbosacral lesion[J]. *Asian Spine J*, 2018, 12(3): 569-573. DOI: 10.4184/asj.2018.12.3.569.
- [30] Kim JY, Heo DH. Contralateral sublaminar approach for decompression of the combined lateral recess, foraminal,



- and extraforaminal lesions using biportal endoscopy: a technical report[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2021, 163(10): 2783-2787. DOI: 10.1007/s00701-021-04978-x
- [31] Lin GX, Yao ZK, Xin C, et al. A meta-analysis of clinical effects of microscopic unilateral laminectomy bilateral decompression (ULBD) versus biportal endoscopic ULBD for lumbar canal stenosis[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 1002100. DOI: 10.3389/fsurg.2022.1002100.
- [32] Zhu C, 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. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.02.021.
- [33] Kim JE, Choi DJ. Unilateral biportal endoscopic spinal surgery using a 30° arthroscope for L₅-S₁ foraminal decompression[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(4): 508-512. DOI: 10.4055/cios.2018.10.4.508.
- [34] Heo DH, Park DY, Hong YH, et al. Temperature change of epidural space by radiofrequency use in biportal endoscopic lumbar surgery: safety evaluation of radiofrequency[J]. *Eur Spine J*, 2023, 32(8): 2769-2775. DOI: 10.1007/s00586-023-07719-z.
- [35] Kim W, Kim SK, Kang SS, et al. Pooled analysis of unsuccessful percutaneous biportal endoscopic surgery outcomes from a multi-institutional retrospective cohort of 797 cases[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(2): 279-287. DOI: 10.1007/s00701-019-04162-2.
- [36] Lin GX, Huang P, Kotheraanurak V, et al. A systematic review of unilateral biportal endoscopic spinal surgery: preliminary clinical results and complications[J]. *World Neurosurg*, 2019, 125: 425-432. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.038.
- [37] 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. DOI: 10.4184/asj.2016.10.4.624.
- [38] Kim JE, Choi DJ. Biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion with arthroscopy[J]. *Clin Orthop Surg*, 2018, 10(2): 248-252. DOI: 10.4055/cios.2018.10.2.248.
- [39] Xu J, Wang D, Liu J, et al. Learning curve and complications of unilateral biportal endoscopy: cumulative sum and risk-adjusted cumulative sum analysis[J]. *Neurospine*, 2022, 19(3): 792-804. DOI: 10.14245/ns.2143116.558.
- [40] Chun YM, Lee SH, Moon KS, et al. Treatment of dural tear with nerve root herniation after unilateral biportal endoscopic decompression using an epidural blood patch: a case report[J]. *J Int Med Res*, 2022, 50(12): 3000605221144147. DOI: 10.1177/03000605221144147.
- [41] Park HJ, Kim SK, Lee SC, et al. Dural tears in percutaneous biportal endoscopic spine surgery: anatomical location and management[J]. *World Neurosurg*, 2020, 136: e578-e585. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.01.080.
- [42] Lee HG, Kang MS, Kim SY, et al. Dural injury in unilateral biportal endoscopic spinal surgery[J]. *Global Spine J*, 2021, 11(6): 845-851. DOI: 10.1177/2192568220941446.
- [43] Ahn DK, Lee JS, Shin WS, et al. Postoperative spinal epidural hematoma in a biportal endoscopic spine surgery[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(6): e24685. DOI: 10.1097/MD.00000000000024685.
- [44] 梁昌详, 梁国彦, 刘海峰, 等. 单侧双通道内镜下腰椎融合术后椎管内血肿的发生情况及其危险因素分析[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(41): 3267-3273. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220512-01040.
- [45] Zhuang H, Tan H, Lin J, et al. Unilateral bi-portal endoscopy for unilateral L₅ nerve injury due to post-traumatic epidural hematoma at T₁₂/L₁ level: a case report and literature review[J]. *Int J Surg Case Rep*, 2023, 110: 108648. DOI: 10.1016/j.ijscr.2023.108648.
- [46] Kim JE, Choi DJ, Park EJ. Evaluation of postoperative spinal epidural hematoma after biportal endoscopic spine surgery for single-level lumbar spinal stenosis: clinical and magnetic resonance imaging study[J]. *World Neurosurg*, 2019, 126: e786-e792. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.02.150.
- [47] Kim JE, Choi DJ, Kim MC, et al. Risk factors of postoperative spinal epidural hematoma after biportal endoscopic spinal surgery[J]. *World Neurosurg*, 2019, 129: e324-e329. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.141.
- [48] Kim JE, Yoo HS, Choi DJ, et al. Effectiveness of gelatin-thrombin matrix sealants (FloSeal®) on postoperative spinal epidural hematoma during single-level lumbar decompression using biportal endoscopic spine surgery: clinical and magnetic resonance image study[J]. *Biomed Res Int*, 2020, 2020: 4801641. DOI: 10.1155/2020/4801641.
- [49] Joh JY, Choi G, Kong BJ, et al. Comparative study of neck pain in relation to increase of cervical epidural pressure during percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(19): 2033-2038. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181b20250.
- [50] Kang T, Park SY, Lee SH, et al. Assessing changes in cervical epidural pressure during biportal endoscopic lumbar discectomy[J]. *J Neurosurg Spine*, 2021, 34(2): 196-202. DOI: 10.3171/2020.6.SPINE20586.
- [51] 田大胜, 朱斌, 荆珏华. 单侧双通道内镜技术在脊柱外科的应用拓展与相关问题[J]. *中华医学杂志*, 2022, 102(41): 3241-3245. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220426-00919.
- [52] Kang MS, Park HJ, Park SM, et al. Learning curve for biportal endoscopic posterior cervical foraminotomy determined using the cumulative summation test[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 146. DOI: 10.1186/s13018-023-03611-0.
- [53] 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. DOI: 10.3389/fsurg.2022.873691.
- [54] Sahin E, Erken HY. A low-cost mobile training model for biportal endoscopic spinal surgery[J]. *Turk Neurosurg*, 2023, 33(1): 53-57. DOI: 10.5137/1019-5149. JTN.36675-21.1.

