

单侧双通道脊柱内镜技术治疗腰椎管狭窄症的研究进展

范利娟¹ 马言² 罗亚鸽² 朱卉敏² 张昌盛² 孔凡国² 王一迪¹ 李记天^{1,2,△}

[关键词] 单侧双通道脊柱内镜技术;腰椎管狭窄症;研究进展;内镜手术

[中图分类号] R681.5 [文献标志码] A [文章编号] 1005-0205(2022)09-0082-07

腰椎管狭窄症(Lumbar Spinal Stenosis, LSS)是以腰腿痛、间歇性跛行为主要症状的一种脊柱退行性疾病,严重时还会导致残疾,多见于老年人^[1-2],发病率约为9.3%^[3]。近些年,随着单侧双通道内镜技术(Unilateral Biportal Endoscopic, UBE)理论的完善、手术技术和手术专用器械的进步,单侧双通道内镜技术在临床得到了广泛应用。本文对单侧双通道内镜技术的研究进展及其在腰椎管狭窄症中的应用综述如下。

1 单侧双通道内镜技术的进展概况

1980年代,关节镜被首次应用于腰椎间盘切除术,但当时手术通常在一个通道中进行,在处理较大的椎间盘突出时,则需要在棘突另一侧再建立一个工作通道,大大降低了手术灵活性和效率。De Antoni等^[4]在1996年首次报道了通过后路椎板间入路在关节镜辅助下两个独立通道在腰椎手术中的应用,认为使用两个独立通道使得手术操作更加灵活,提高了工作效率,使术者能够动态观察并准确地进行手术操作,是双通道内镜的发展里程碑。近些年,随着双通道理论不断完善、相关专用手术器械和手术技术的优化,双通道内镜技术被逐渐应用于颈椎、胸椎及腰椎疾病治疗。2013年, Soliman^[5]提出双通道灌注式内镜微创技术的概念,在术中使用持续的盐水冲洗,解决了以往显微镜下操作时需要反复清洗内窥镜下积雾和积血的问题,在术后

12个月,95%的患者取得满意的疗效。Soliman^[6]于2015年提出了冲洗内镜下椎管减压术,将双通道内镜技术用于腰椎管狭窄症的治疗,它允许医生在可视化下对椎管中央区和双侧侧隐窝区进行有效减压,极大地提高了手术的安全性。2016年,经皮双通道内镜减压术被提出,这种手术方式结合了标准开放手术和内镜手术的优点,不需要额外的皮肤切开及调整患者位置,只需要调整内窥镜的位置,便可以看到对侧椎板下间隙,减少了手术创伤,使双侧减压变得更加容易^[7]。2017年单侧双通道内镜技术的概念被首次提出,并应用于腰椎椎体间融合手术,取得了良好的手术效果^[8],后诸多医家习惯将其这项技术称为单侧双通道内镜技术。单侧双通道内镜技术将开放减压和内镜技术融为一体,虽然还没有完全流行起来,但已经引起了众多脊柱外科医生的兴趣。

2 单侧双通道内镜技术常用手术器械

单侧双通道内镜技术刚提出时,其使用的手术器械多为肩关节、膝关节内窥镜器械及脊柱常规手术器械,由于缺乏专用仪器,发展十分缓慢。单侧双通道内镜技术主要使用两个通道,一个是观察通道,一般会用到0°或30°关节镜。另一个是操作通道,使用单侧双通道内镜技术专用器械,如单侧双通道技术刮匙、等离子刀头、Kerrison咬骨钳、单侧双通道内镜技术专用神经拉钩等,也可搭配常规脊柱手术器械使用^[9]。近些年随着单侧双通道理论的完善,其手术器械也不断优化,单侧双通道内镜技术已逐渐应用于各种临床常见脊柱疾病的治疗。Pao等^[10]在术中使用了直径仅4 mm的30°内窥镜,使术者可以更接近患处,精确地对组织进行减压及精细操作,他们认为单侧双通道内镜技术减少管状牵引器的使用,可以使术者像开放手术一样轻松地使用器械。在对侧减压时,单侧双通道内镜技术通过内窥镜可以放大对侧椎板下视野,使减压更准确。Kang等^[11]在硬膜囊周围微血管出血时,通过射频电极实现了无神经损伤的烧灼,术中无手术

基金项目:河南省中医药科学研究专项课题(2019ZYZD02, 20-21ZYZD12)

河南省重点研发与推广专项(科技攻关)
(212102310152)

河南省医学科技攻关省部共建重点项目
(SBGJ202002016)

河南省青年人才托举工程项目(2021HYTP051)

¹ 河南中医药大学(郑州,450000)

² 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)/河南省正骨研究院

△通信作者 E-mail:jitanlee@hotmail.com

烟雾产生,术后也有效地降低了手术部位的感染率。近些年,单侧双通道内镜技术在我国也有了充分发展,Liu^[12]结合单通道与双通道内镜的优势,用经皮内窥镜下腰椎髓核摘除术专用的 6.3 mm 同轴内镜替代关节镜,推动了单侧双通道内镜技术的进一步发展,使术中视野清晰度及操作灵活性均得到进一步提升。

3 单侧双通道内镜技术手术技巧

近些年,单侧双通道内镜技术已在国内普遍开展,但关于其手术操作过程中的技巧需要每一位临床医师注意:1)术前进行 X 线定位时应做到准确无误。术前定位不准确可导致术中椎体节段错误,增加手术操作难度,改变镜下“三角关系”,使手术视野受限,操作不协调。2)在冲洗过程中应保持连续的冲洗以防止由于水流聚集引起的软组织充血,同时保持冲洗水流合适的压力,这样既不会因为压力过小导致视野模糊,也不会因为压力过大刺激硬膜囊。3)手术过程中可先放置工作通道,钝性剥离椎旁肌肉,创造足够的工作空间后,再在透视引导下通过内镜通道放置内镜,不可以盲目使用器械。4)在放置通道的过程中,应沿竖脊肌及多裂肌的肌肉间隙探及椎板,钝性分离多裂肌和椎板,减少竖脊肌及多裂肌的损伤,保护脊柱稳定性及机体运动功能,减轻术后疼痛。5)在进行椎间融合术切除上关节突时,应预留出足够的空间来保证椎间融合器可以顺利通过。必要时可选用可调节高度的椎间融合器,降低手术过程中损伤神经的风险以及术后 Cage 移位的概率^[13]。

4 单侧双通道内镜技术在腰椎疾病治疗中的应用

4.1 单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎管减压术

单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎管减压术是腰椎管狭窄症患者椎管减压的一种可行的手术方式,可以实现椎管的完全减压、缩短患者的住院时间。单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎管减压术的优势在于有两个手术通道,内窥镜和手术器械可以在互不干扰的基础上,自由地倾斜、移动到达对侧椎管,使术者可通过单侧椎板切开行双侧椎管减压,不仅有较高的手术灵活性,手术创伤也较开放手术更小。2015 年有研究者第一次将双通道技术用于椎管减压术,结果表明单侧双通道内镜技术下单侧椎板切开入路可以安全地达到对侧椎管,成功实现椎管中央区和侧隐窝区的减压,是腰椎管狭窄症单边入路双侧减压治疗的可行术式^[6]。Pao 等^[10]通过对 15 篇文献的系统综述,发现单侧双通道内镜技术下椎管减压术可以取得与单门静脉内窥镜技术相似的疗效,且单侧双通道内镜技术的创伤小、恢复快、术后早期疼痛更轻微。Eun 等^[14]观察了 11 例腰椎间盘突出症和 6 例腰椎管狭窄症接受单侧双通道内镜技术下椎管减压术的患者,术后进行 14

个月的随访,所有患者的 VAS 和 ODI 评分都较术前好转,术后 MRI 显示与开放手术相似的手术效果,减压较为彻底,他们认为单侧双通道内镜技术下椎管减压术可以取得与开放手术相似的减压效果,且单侧双通道内镜技术组手术切口明显较小,窗口感染的风险较低,但该研究的样本量较少,未来仍需长期的随访来证明其有效性。朱斌等^[15]认为单侧双通道内镜技术下经椎间孔外入路椎管减压术可通过关节镜更好的探查椎间孔外和孔内区域,实现椎间孔内外区域的完全减压,因此,单侧双通道内镜技术可作为 L₅/S₁ 节段椎间孔狭窄患者避免融合手术的一种替代手术方法。

单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎管减压术可以充分保持手术节段的稳定性。为了避免减压后节段不稳定,需要在充分减压的基础上,尽可能保留小关节,减少对软组织和椎旁肌肉的损伤。单侧双通道内镜技术所使用的内窥镜直径较小,可以在不过度切除正常组织的基础上到达离病变非常近的地方,甚至进入对侧侧隐窝或椎间孔,实现单侧椎板切开的双侧椎管减压。Ito 等^[16]在一项回顾性研究观察随访了 181 名接受单侧双通道内镜技术或显微减压术的患者,发现单侧双通道内镜技术可以取得与显微技术相同的减压效果,但单侧双通道内镜技术所需要的椎板切开更小,对正常组织的破坏性更小,并发症发生率更低。且与显微镜下腰椎后路减压术在空气介质下操作不同,单侧双通道内镜技术在水介质下操作,有更清晰的术中视野。Heo 等^[8]回顾性分析了显微减压术、单通道内镜和双通道内镜减压术的手术效果,发现与其他手术方式相比,单侧双通道内镜技术所需要切除的小关节更小,能在充分减压的基础上,维持脊柱稳定性。Pao 等^[10]通过对 81 例腰椎管狭窄症患者的回顾性分析,发现单侧双通道内镜技术的患侧椎小关节保留率为 84.2%,健侧为 92.9%,远高于显微技术,可以避免脊柱融合,保持节段稳定性。

随着单侧双通道内镜技术被越来越多应用于临床,其适应证也逐渐扩大至重度腰椎管狭窄症及双节段腰椎管狭窄症,显示出了比显微手术更好的手术效果、更小的手术创伤,是更进一步发展的内镜化手术^[17-18]。但目前关于单侧双通道内镜技术与椎间孔镜之间减压效果及创伤大小的研究仍十分匮乏,未来应对两者之间的手术效果进行比较,为患者选择合适的手术方式。

4.2 单侧双通道内镜技术下后路腰椎椎体间融合术

近些年,国内外越来越多的文献报道了单侧双通道内镜技术在腰椎椎体间融合术中的应用,其术式主要为经椎间孔腰椎椎体间融合术(Transforaminal Lumbar Interbody Fusion, TLIF),也有部分研究者采

用后路腰椎椎体间融合术(Posterior Lumbar Interbody Fusion, PLIF)术式。单侧双通道内镜技术下的经椎间孔腰椎椎体间融合术手术结合了微创经椎间孔腰椎椎体间融合术和内窥镜椎间融合术的优点,无需复杂的手术器械,可在尽量减少对肌肉、骨骼和韧带结构的过度损伤的基础上,实现椎间融合^[19],减少其生物力学改变。单侧双通道内镜技术下的经椎间孔腰椎椎体间融合术术式主要采用三种手术入路,分别为单侧双通道内镜技术下经后外侧入路经椎间孔腰椎椎体间融合术、经 Kambin 入路经椎间孔腰椎椎体间融合术、改良远外侧经椎间孔腰椎椎体间融合术术式。Gatam 等^[20]对 145 例单节段或双节段退行性腰椎滑脱伴神经系统症状或机械性背痛患者行单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术手术或传统微创融合术治疗,其中 73 例接受传统微创融合术,72 例接受单侧双通道内镜技术手术,在术后对其进行观察及随访,发现单侧双通道内镜技术组患者术后早期背痛明显低于传统微创融合组,这可能是由于传统微创融合手术中背部肌肉损伤较多所致,在术后 12 个月的随访中,两组显示出了相同的手术效果,他们认为单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术对侧隐窝区及椎间孔区也有更好的可视化,无需像传统手术一样过度解剖,便可以实现双侧减压,有望成为腰椎退行性疾病治疗的金标准。Kang 等^[21]通过对现有文献的系统综述,发现经椎间孔腰椎椎体间融合术比后路腰椎椎体间融合术和微创手术有更高的融合率及更低的再次手术率,在术后 1 年的随访中也显示出较好的临床和放射学结果,因为经椎间孔腰椎椎体间融合术在不过度解剖的基础上,便可以获得更大的融合空间及生物力学前柱支撑的优势。Kim 等^[22]观察随访了 14 例腰椎退行性疾病行单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术手术治疗患者,他们中包括 8 例中央型椎管狭窄合并椎间孔狭窄,4 例退行性腰椎滑脱,2 例峡部裂性滑脱,平均手术时间为 (169 ± 10) min,平均失血量 (74 ± 9) mL,平均 VAS 评分由术前的 7.4 分降低到术后 2 个月的 2.7 分,由于其对手术部位正常组织的破坏较少,术后疼痛明显减轻且恢复较快,术后发生 2 例并发症,1 例为硬脑膜撕裂,1 例 L₅神经根性瘫痪。

与微创手术相比,单侧双通道内镜技术是一种采用水介质的技术,在手术过程中也无需使用管状牵引器,降低了术中器械操作的局限性,提高了图像的清晰度,为更好地减压和融合提供了条件。Heo 等^[23]报道了一种改良式单侧双通道内镜技术下远侧经椎间孔腰椎椎体间融合术,这种技术使用大型斜形腰椎间融合器,克服了以往椎间融合器由于体积较小而容易引起

椎间融合器下沉的不足,将单侧双通道内镜技术下改良远侧经椎间孔腰椎椎体间融合术用于退行性腰椎疾病患者的单节段或双节段腰椎间融合术,取得了良好的效果,他们认为这种经椎间孔腰椎椎体间融合术手术比显微镜手术更适用于退行性腰椎滑脱、峡部滑脱、腰椎中央狭窄和腰椎孔狭窄等疾病,特别是对于 L₄L₅和 L₅S₁节段病变。孔凡国等^[24]观察并随访 75 例腰椎退行性疾病行经椎间孔腰椎椎体间融合术手术治疗的,其中单侧双通道内镜技术组 35 例,微创通道组 40 例,两组术中神经均获得充分减压,术后腰腿痛症状得到了明显缓解,两组有相似的椎间融合效果,但单侧双通道内镜技术组的手术切口小,术中出血更少,住院周期较短。

腰椎融合术中最重要任务之一是植骨床的制备,而单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术手术最大的优势是其制备方法。以往的手术方法,如传统开放腰椎手术下的经椎间孔腰椎椎体间融合术和后路腰椎椎体间融合术,直接准确识别终板、去除软骨终板及确定植骨床制备情况几乎是不可能的,甚至是直接外侧椎间融合术和斜向腰椎间融合术,都无法准确判断植骨床制备情况。单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术使术者能够通过镜下放大视野直接观察椎间隙,在直视下去除软骨终板,使骨性终板充分显露,实现完全的植骨床制备,为术后植骨融合奠定良好的基础。此外,在透视引导下,单侧双通道内镜技术使用专门的椎间融合植骨漏斗进行植骨,也较以往的植骨方式更容易。综上所述,单侧双通道内镜技术下经椎间孔腰椎椎体间融合术是一种足够可行的手术,为需要融合手术的退行性腰椎疾病提供了一种安全的替代性选择,可以替代传统开放腰椎融合术。目前,内镜辅助融合的证据仍然缺乏,其融合率仍存在较大争议,未来仍需要大样本、高质量的研究来证明其有效性。

4.3 腰椎椎板间开窗髓核摘除术

单侧双通道内镜技术下腰椎椎板间开窗髓核摘除术是累及 L_{4~5}或 L₅S₁节段症状性双侧腰椎间盘突出症治疗的一种有效的替代方法。2013 年, Soliman^[5]首次报道了单侧双通道内镜技术下后路椎间盘髓核摘除术,结果表明这种手术方式与显微手术同样有用,但这种手术方式不会挤压扩张及广泛剥离椎旁肌肉,对周围正常组织的损伤较小。单侧双通道内镜技术所使用的内窥镜直径较小且观察通道无管道限制,镜头可以随时调整位置和角度以进行椎间盘突出髓核的彻底摘除、探查、松解神经根。Heo 等^[25]对 11 例双侧 L_{4~5}或 L₅S₁节段腰椎间盘突出症患者施行了单侧双通道内镜技术下椎间盘髓核摘除术,发现这是一种改良的

单侧椎板切开双侧横贯神经根减压的技术,可以有效地减压和探查对侧横行神经根周围的区域。手术平均时长(67.5 ± 13.1)min,术后 VAS 评分及 ODI 评分均有明显改善,实现了完全的神经减压和良好的临床结果。

经椎管入路的经皮内窥镜腰椎间盘突出术(Per-cutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy, PELD)是治疗腰椎间盘突出症和腰椎管狭窄症最常见的手术方式,最近也有研究者将单侧双通道内镜技术应用于腰椎间盘突出症的治疗。Jiang 等^[26]对 54 例因腰椎间盘突出症行单侧双通道内镜技术下髓核摘除术的 24 例患者和行经皮内窥镜腰椎间盘突出术治疗的 30 例患者进行了 6 个月的对比观察,研究结果表明单侧双通道内镜技术组和经皮内窥镜腰椎间盘突出术术后腰腿痛均缓解,具有相近的临床结果、手术满意度(单侧双通道内镜技术组 83.33%,经皮内窥镜腰椎间盘突出术组 86.67%)、VAS 及 ODI 评分;单侧双通道内镜技术组在提供更好的可视化,为精细的神经操作过程和安全的减压创造了有利条件。但与经皮内窥镜腰椎间盘突出术相比,单侧双通道内镜技术增加了总失血量、延长了住院时间、增加了住院费用,未来仍需进一步对其进行改进以缩小这些差异。Hao 等^[27]回顾分析了 40 例手术治疗的单节段 L₄L₅腰椎间盘突出症患者,其中 20 例为单侧双通道内镜技术组,20 例为经皮内窥镜腰椎间盘突出术组,结果与 Jiang 等^[26]的研究结果相似,说明未来在术前评估腰椎间盘突出症患者是否接受微创手术治疗时,应仔细权衡这两种手术的优缺点,为患者选择最合适的术式。

近些年,单侧双通道内镜技术在处理复杂的腰骶段椎间孔外病变上的应用也越来越广泛。L₅神经根孔外卡压症是指 L₅神经根在肥大的 L₅神经根和骶翼之间的孔外区受到压迫和卡压,单侧双通道内镜技术在治疗 L₅神经根孔外卡压症上有较好的效果。据报道,L₅神经根孔外卡压症在成年人中的患病率为 4%~30%^[28],其诊断与手术治疗较为困难,一旦确诊,应积极行手术治疗,在手术时由于腰骶段的特殊解剖结构、肥大的横突及髂嵴的阻挡,也增加了手术难度。而单侧双通道内镜技术使用三角结构浮动操作特点可以在减少对关节突关节破坏的基础上,提供更大、更清晰的手术视野,为 L₅神经根孔外卡压症的治疗创造条件。Heo 等^[29]通过对 16 例行单侧双通道内镜技术手术治疗的 L₅神经根孔外卡压症患者的观察及随访,发现患者术后 VAS、ODI 评分明显降低,在术后 6 个月的随访中均恢复良好,证明了单侧双通道内镜技术在 L₅神经根孔外卡压症治疗中的有效性。Kim 等^[30]观察了 L₅S₁节段远外侧综合征患者在 30°关节镜

辅助下行单侧双通道内镜技术单侧孔外入路椎间孔减压手术治疗的临床疗效,术后 VAS 评分显著降低,取得 100%的满意率,证明了单侧双通道内镜技术下经椎间孔外入路可以更好的对椎间孔内外区域进行探查,实现孔内完全减压,对于不愿接受融合术的患者来说,是一种可行的替代性选择。

在脊髓硬膜外脓肿的治疗上,传统的开放清创和引流手术不仅风险较高,在术后也容易出现脊柱后凸、半脱位、脊柱不稳定等并发症,单侧双通道内镜技术可作为脊髓硬膜外脓肿手术治疗的一种安全性高的替代性选择,将软组织损伤及并发症的发生率降至最低。Quillo-Olvera 等^[31]报道了 1 例经保守治疗失败的沙门氏菌脊柱炎和广泛硬膜外脓肿的老年患者,单侧双通道内镜技术治疗后脓肿完全消失,下腰痛显著改善,术后无感染及复发。Hsu 等^[32]报告了 1 例通过单侧双通道内镜技术下髓核摘除术治疗硬膜外脓肿的患者,术后患者下腰痛显著改善,MRI 显示硬膜外脓肿完全消失,在 6 个月的随访过程中,感染无复发,肌肉力量完全恢复,证明了单侧双通道内镜技术可以有效根除感染,且手术风险和并发症发生率较低,是硬膜外脓肿治疗的一种有效手段。

5 禁忌证及并发症

单侧双通道内镜技术可以充分保持术后节段稳定性,降低并发症发生率,但由于其学习曲线较陡峭,手术医生技术的熟练程度可以在很大程度上影响手术结果。因此这项技术也存在一些普遍的禁忌证。对于那些严重狭窄、严重纤维组织粘连、钙化及马尾神经综合征患者,还是应该避免行此术式^[33],以防手术的不完全减压或并发症。另外,单侧双通道内镜技术下椎管减压术在处理多节段神经根受压患者上也存在明显不足,它在必要时难以扩大手术范围,因手术时间较长存在水压过高而导致脊髓高压的危险,也是其临床中常见的禁忌证之一。

尽管单侧双通道内镜技术在治疗许多脊柱疾病上都有显著优势,但以往的许多研究也报道了其可能存在的并发症。医源性硬膜囊撕裂是脊柱内镜手术中常见的并发症,因为在手术实施过程中,高速钻头可能会损伤硬膜囊。据相关报道,单侧双通道内镜技术手术过程中发生硬膜囊撕裂、神经根损伤的概率为 2.9%~5.8%^[30],表现为术后头颈部疼痛^[34]。Kim 等^[35]在一项前瞻性研究中,通过对 158 例患者的观察及随访,发现有 39 例(24.7%)的患者在单节段腰椎管狭窄症双门脉内窥镜术后发生了硬膜外血肿。Ahn 等^[36]认为单侧双通道内镜技术中持续的盐水冲洗在为术者提供一个清晰的手术视野的同时,也加大了椎旁肌肉损伤和术后疼痛的发生率。

此外,单侧双通道内镜技术还可能会造成早期复发、不完全减压和手术部位感染等并发症,但其发病率相对较低。单侧双通道内镜技术术后是否会造成下肢麻木及腹腔积液等并发症,亦有待进一步随访研究。

6 单侧双通道内镜技术在腰椎管狭窄症治疗中的应用

6.1 疗效

现代研究已经证实,单侧双通道内镜技术在腰椎管狭窄症的治疗上疗效确切,主要包括以下几个方面:1)保持脊柱稳定性:以往的多种手术手段都有可能造成多裂肌的损伤,破坏脊柱稳定性,引起下腰痛和功能障碍^[37]。单侧双通道内镜技术可以防止手术中的过度牵拉,因而防止对竖脊肌及多裂肌的损伤,保持脊柱稳定性^[38]。2)减少神经损伤:单侧双通道内镜技术可以在充分减压的基础上,获得更好的视野,减少了对神经和神经根的损伤。3)缩短治疗周期:单侧双通道内镜技术手术可使患者在术后更早、更好地控制腰背部和腿部疼痛,缩短治疗周期^[39]。4)降低复发率:单侧双通道内镜技术手术能最大程度地减少创伤、保留小平面,降低复发率、并发症的发生率和再次手术率^[16,40]。

6.2 局限性

在腰椎管狭窄症的手术治疗上,单侧双通道内镜技术相较于以往的手术方式有明显的优势,但也有其固有的缺点:第一,外科医生对于单侧双通道内镜技术缺少经验,即使对有经验的脊柱外科医生来说过,这仍然是一个有挑战性的手术过程^[41],具有一定的学习曲线。在操作过程中,医生可能因为减压技术不熟练而导致减压不完全,尤其是对于椎间孔狭窄和中央狭窄患者^[42],需要对临床医师进行专门的培训来掌握这项技术。第二,单侧双通道内镜技术使用三角测量的方法,这就要求医生要熟练掌握三角测量的概念,克服陡峭的学习曲线来实施单侧双通道内镜技术手术。第三,通过观察通道内窥镜所获得图像是二维的,需要临床医师通过不断地经验积累和对解剖结构的透彻理解来克服。第四,虽然目前有关单侧双通道内镜技术临床疗效的研究均显示了良好的临床效果,但仍缺乏高等级、大样本的数据来证明其安全性及有效性。

7 展望

随着人口老龄化日益严重,脊柱退行性疾病的发生率日益提高,要求笔者用一种更有效的治疗方法来满足患者对美好生活的向往。单侧双通道内镜技术在近些年经历了前所未有的发展,笔者有足够的热情、信心和动力通过单侧双通道内镜技术治疗腰椎管狭窄症,笔者也相信通过临床医师的不断努力,未来会有更新的技术和更多单侧双通道内镜技术手术专用器械被

发明出来,单侧双通道内镜技术将变得更容易、安全,也会有更多、更有力的证据证明其在腰椎退行性疾病治疗中的有效性,使其得到更好的普及。

参考文献

- [1] 郑景陆,陈世忠,李大刚,等. 脊柱内镜治疗伴有稳定型椎体滑脱的老年腰椎管狭窄症 19 例[J]. 中国中医骨伤科杂志,2022,30(3):43-47.
- [2] LAI M,CHEUNG P,CHEUNG J. A systematic review of developmental lumbar spinal stenosis[J]. Eur Spine J, 2020,29(9):2173-2187.
- [3] 廖烨晖,叶入裴,唐强,等. 超声骨刀单侧开窗双侧减压后路腰椎椎体间融合术治疗退变性腰椎管狭窄症[J]. 中国修复重建外科杂志,2019,33(4):416-422.
- [4] DE ANTONI D J,CLARO M L,POGHLING G G,et al. Translaminar lumbar epidural endoscopy: anatomy, technique, and indications[J]. Arthroscopy,1996,12(3):330-334.
- [5] SOLIMAN H M. Irrigation endoscopic discectomy: a novel percutaneous approach for lumbar disc prolapse[J]. Eur Spine J,2013,22(5):1037-1044.
- [6] SOLIMAN H M. Irrigation endoscopic decompressive laminotomy: a new endoscopic approach for spinal stenosis decompression[J]. Spine J,2015,15(10):2282-2289.
- [7] HWA E J, HWA H 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.
- [8] HEO D H, LEE D C, PARK C K. Comparative analysis of three types of minimally invasive decompressive surgery for lumbar central stenosis: biportal endoscopy, uniportal endoscopy, and microsurgery[J]. Neurosurg Focus,2019,46(5):E9.
- [9] 刘荣灿,常峰. 单侧双通道内镜技术在腰椎退行性疾病治疗中的应用进展[J]. 山东医药,2022,62(3):107-112.
- [10] PAO J, LIN S, CHEN W, et al. Unilateral biportal endoscopic decompression for degenerative lumbar canal stenosis[J]. Journal of Spine Surgery,2020,6(2):438-446.
- [11] KANG M S, YOU K H, CHOI J Y, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion using the biportal endoscopic techniques versus microscopic tubular technique[J]. Spine J,2021,21(12):2066-2077.
- [12] LIU X. A Novel biportal full endoscopy technique for lumbar lateral recess stenosis: technical report[J]. Clin Spine Surg,2019,32(2):51-56.
- [13] 王牧川,余可谊,仇建国,等. 双通道脊柱内镜技术的应用及进展[J]. 中华外科杂志,2020,58(11):892-896.
- [14] EUN S S, EUM J H, LEE S H, 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.

- [15] 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.
- [16] ITO Z, SHIBAYAMA M, NAKAMURA S, et al. Clinical comparison of unilateral biportal endoscopic laminectomy versus microendoscopic laminectomy for single-level laminectomy: a single-center, retrospective analysis[J]. World Neurosurgery, 2021, 148: e581-e588.
- [17] KIM N, JUNG S B. Percutaneous unilateral biportal endoscopic spine surgery using a 30-degree arthroscope in patients with severe lumbar spinal stenosis: a technical note[J]. Clin Spine Surg, 2019, 32(8): 324-329.
- [18] TORUDOM Y, DILOKHUTTAKARN T. Two portal percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis: preliminary study[J]. Asian Spine J, 2016, 10(2): 335-342.
- [19] 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.
- [20] GATAM A R, GATAM L, MAHADHIPTA H, et al. Unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion: a technical note and an outcome comparison with the conventional minimally invasive fusion[J]. Orthop Res Rev, 2021, 13: 229-239.
- [21] KANG M S, HEO D H, KIM H B, et al. Biportal endoscopic technique for transforaminal lumbar interbody fusion: review of current research[J]. Int J Spine Surg, 2021, 15(suppl 3): S84-S92.
- [22] KIM J, CHOI D. Biportal endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion with arthroscopy[J]. Clinics in Orthopedic Surgery, 2018, 10(2): 248-252.
- [23] HEO D H, EUM J H, JO J Y, et al. Modified far lateral endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion using a biportal endoscopic approach: technical report and preliminary results[J]. Acta Neurochir (Wien), 2021, 163(4): 1205-1209.
- [24] 孔凡国,周全,乔杨,等. 单侧双通道内镜下与微创通道下经椎间孔腰椎间融合术治疗腰椎退行性疾病的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2022, 36(5): 592-599.
- [25] HEO D H, LEE N, PARK C W, et al. Endoscopic unilateral laminotomy with bilateral discectomy using biportal endoscopic approach: technical report and preliminary clinical result[J]. World Neurosurg, 2020, 137: 31-37.
- [26] JIANG H W, CHEN C D, ZHAN B S, et al. Unilateral biportal endoscopic discectomy versus percutaneous endoscopic lumbar discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a retrospective study[J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17(1): 30.
- [27] 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.
- [28] JANCUSKA J M, SPIVAK J M, BENDO J A. A review of symptomatic lumbosacral transitional vertebrae: Bertolotti's syndrome[J]. Int J Spine Surg, 2015, 9: 42.
- [29] HEO D H, SHARMA S, PARK C K. Endoscopic treatment of extraforaminal entrapment of L₅ nerve root (Far Out Syndrome) by unilateral biportal endoscopic approach: technical report and preliminary clinical results[J]. Neurospine, 2019, 16(1): 130-137.
- [30] KIM J E, CHOI D J. Unilateral biportal endoscopic decompression by 30 degrees endoscopy in lumbar spinal stenosis: technical note and preliminary report [J]. J Orthop, 2018, 15(2): 366-371.
- [31] QUILLO-OLVERA J, QUILLO-OLVERA D, QUILLO-RESENDIZ 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.
- [32] HSU T L, YANG C J, PAO J L. Salmonella spondylodiscitis and epidural abscess successfully treated with unilateral biportal endoscopic discectomy and debridement: a rare case report [J]. J Int Med Res, 2022, 50(3): 665820963.
- [33] WAGNER R, HAEFNER M. Indications and contraindications of full-endoscopic interlaminar lumbar decompression[J]. World Neurosurg, 2021, 145: 657-662.
- [34] GALARZA M, GAZZERI R, ALFARO R, et al. Evaluation and management of small dural tears in primary lumbar spinal decompression and discectomy surgery [J]. J Clin Neurosci, 2018, 50: 177-182.
- [35] KIM J, CHOI D, PARK E J. 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 Neurosurgery, 2019, 126: e786-e792.
- [36] AHN J, LEE H, PARK E J, et al. Multifidus muscle changes after biportal endoscopic spinal surgery: magnetic resonance imaging evaluation [J]. World Neurosurgery, 2019, 130: e525-e534.
- [37] 刘建军,朱斌,陈磊,等. 单边双通道内镜下椎管减压术和椎板间扩大开窗术治疗腰椎侧隐窝狭窄症的疗效比较[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(11): 801-807.
- [38] 张夏琦,凡进,田大胜,等. 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[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2021, 41(10): 1503-1508.
- [39] TANG S, MOK T N, HE Q, et al. Comparison of clinical and radiological outcomes of full-endoscopic versus microendoscopic lumbar decompression laminectomy for the treat-

ment of lumbar spinal stenosis; a systematic review and meta-analysis[J]. *Annals of Palliative Medicine*, 2021, 10(10):10130-10146.

- [40] AYGUN H, ABDULSHAFI K. Unilateral biportal endoscopy versus tubular, microendoscopy in management of single level degenerative lumbar canal stenosis; a prospective study[J]. *Clin Spine Surg*, 2021, 34(6):E323-E328.
- [41] WANG H, WANG K, LV B, et al. Analysis of risk factors

for perioperative hidden blood loss in unilateral biportal endoscopic spine surgery: a retrospective multicenter study[J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1):559.

- [42] CHOI D J, CHOI C M, JUNG J T, et al. Learning curve associated with complications in biportal endoscopic spinal surgery: challenges and strategies [J]. *Asian Spine J*, 2016, 10(4):624-629.

(收稿日期:2022-01-06)

(上接第 81 页)

用体外冲击波内外兼治, 中西合参, 必要时进行手术治疗, 最终目的是减轻患者的痛苦。

[名老中医简介]

刘又文教授为河南省洛阳正骨医院主任医师, 博士研究生导师, 河南省名中医, 中国中西医结合学会骨科微创专业委员会副主任委员, 中国中医药研究促进会骨科专业委员会副主任委员, 中国医师协会骨科医师分会关节外科专业委员会委员, 中国医师协会骨科医师分会保髋工作组委员, 中华医学会骨科分会关节外科学组髋关节外科学会委员, 河南省洛阳正骨医院髋关节外科诊疗中心名誉主任。师从全国名老中医毛天东教授, 从医三十余年, 在治疗髋关节相关疾病方面经验丰富。

参考文献

- [1] MONT M A, SALEM H S. Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: where do we stand today? A 5-year update[J]. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2020, 102(12):1084-1099.
- [2] MONT M A, CHERIAN J J, SIERRA R J, et al. Nontraumatic osteonecrosis of the femoral head: where do we stand today? A ten-year update[J]. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2015, 97(19):1604-1627.
- [3] 曾祥洪, 梁博伟. 股骨头坏死保髋治疗的新策略[J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25(3):431-437.
- [4] 惠银银, 刘又斌, 王晶, 等. 非创伤性股骨头坏死病因的研究进展[J]. *中医正骨*, 2018, 30(2):33-36.

- [5] HINES J T, JO W L, CUI Q, et al. Osteonecrosis of the femoral head: an updated review of ARCO on pathogenesis, staging and treatment[J]. *Journal of Korean Medical Science*, 2021, 36(24):e177.

- [6] 韩宇, 郭晏华, 于艳. 补骨脂甲素介导 cAMP/PKA/CREB 信号通路调控促进骨髓 MSC 成骨分化作用研究[J]. *中华中医药学刊*, 2019, 37(7):1597-1600.

- [7] 张颖, 张蕾蕾, 孙瑞波, 等. 补肾活血法对人骨髓间充质干细胞成骨能力的影响及 miR-93-5p 对其的抑制作用[J]. *中华中医药杂志*, 2018, 33(2):667-671.

- [8] 刘又文, 王玉辉, 贾宇东, 等. 股骨头坏死愈胶囊对兔激素性股骨头坏死血清骨钙素与降钙素的影响[J]. *世界中西医结合杂志*, 2014, 9(3):248-250.

- [9] 曹恒, 刘明廷, 石辉. 体外冲击波在治疗早期成人股骨头坏死中的现状[J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(23):2165-2168.

- [10] 朱诗白, 张啸天, 陈曦, 等. 股骨头坏死的保髋治疗[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2020, 14(6):741-746.

- [11] 张蕾蕾, 梁大伟, 陈献韬, 等. 生物陶瓷骨混合自体髂骨微创治疗早中期股骨头坏死[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(6):21-25.

- [12] 马剑雄, 何伟伟, 赵杰, 等. 股骨头坏死发病机制研究的最新进展[J]. *中国组织工程研究*, 2017, 21(27):4397-4402.

(收稿日期:2021-12-14)