

· 基础研究 ·

单侧双通道内镜的上段腰椎影像解剖测量[△]

毕经纬, 任佳彬, 刘鑫, 孙宁, 李岳飞, 宁华秀, 李瑞, 孙兆忠*

(滨州医学院附属医院脊柱外科, 山东滨州 256600)

摘要: [目的] 描述单侧双通道内镜下上腰椎神经根、椎间隙毗邻关系, 为临床手术提供依据。[方法] 21例腰椎管狭窄症患者行腰椎CT脊髓造影, 建立三维模型, 测量L_{1/2}~L_{3/4}椎板下缘关节突交点和椎板上缘关节突交点分别至硬脊膜外侧缘、上位腰椎下终板、下位腰椎上终板、神经根起点下缘、下关节突外侧缘与峡部人字嵴交点距离; 神经根起点下缘至上位腰椎下终板、下位腰椎上终板距离; 上位腰椎下关节突外侧缘至下位腰椎弓根峡部内侧缘距离。[结果] L_{1/2}~L_{3/4}椎板下缘关节突交点和椎板上缘关节突交点在硬脊膜外侧缘以内、椎间隙以下、神经根起点下缘以上, 节段越低距离越小 ($P<0.05$); 椎板下缘关节突交点、椎板上缘关节突交点至下关节突外侧缘与峡部人字嵴交点的距离随节段降低逐渐增大 ($P<0.05$); 腰椎神经根起点下缘在椎间隙水平以下, 节段越低距离越小 ($P<0.05$); 上位腰椎下关节突外侧缘投影紧邻下位腰椎弓根峡部内侧缘, 不同节段差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 上腰椎有明显解剖学特点。腰椎管狭窄症上下减压范围大, 同侧相邻节段减压、开窗略大可致半椎板缺损; 向外减压必使部分下关节突、峡部缺损。

关键词: 腰椎管狭窄症, 单侧双通道脊柱内镜技术, 数字解剖, 三维重建

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 14-1293-06

Imaging anatomic measurements of upper lumbar spine for unilateral biportal endoscopy // BI Jing-wei, REN Jia-bin, LIU Xin, SUN Ning, LI Yue-fei, NING Hua-xiu, LI Rui, SUN Zhao-zhong. Department of Spinal Surgery, Binzhou Medical University Hospital, Binzhou 256600, China

Abstract: [Objective] To describe the relationship between the nerve root and intervertebral space of the upper lumbar spine under unilateral biportal endoscopy, and to provide an evidence for the real surgical treatment of spinal stenosis. [Methods] Radiographic documents were obtained from 21 patients with lumbar spinal stenosis, including lumbar CT myelography, CT three-dimensional reconstruction. From L_{1/2} to L_{3/4} segment, the distances were measured including those between the lamina inferior edge-facet medial edge and the lamina superior edge-facet medial edge to the lateral edge of the dural sac, the lower endplate of the upper lumbar spine, the upper endplate of the lower lumbar spine, the lower edge of the nerve root origin, and the facet lateral edge-herringbone crest edge. In addition, the distance between the upper and lower lumbar endplates at the lower edge of the nerve root origin, as well as the distance from the lateral edge of the inferior articular process of the upper lumbar spine to the medial edge of the isthmus of the pedicle of the lower lumbar spine were measured. [Results] From L_{1/2} to L_{3/4} segment, the lamina inferior edge-facet medial edge and the lamina superior edge-facet medial edge points were within the outer edge of the dural sac, the lower intervertebral space and inferior edge of the nerve root, the smaller the distance ($P<0.05$). The distance from the lamina inferior edge-facet medial edge point and the lamina superior edge-facet medial edge point to the facet lateral edge-herringbone crest edge gradually increased with the segment downward ($P<0.05$). The lower edge of the nerve root origin was below the level of intervertebral space, and the lower the segment, the smaller the distance ($P<0.05$). The projection of the lateral edge of the inferior articular process of the upper lumbar spine was adjacent to the medial edge of the isthmus of the pedicle of the lower lumbar spine ($P>0.05$). [Conclusion] There are obvious anatomical characteristics of the upper lumbar spine. In lumbar spinal stenosis, with larger upper and lower decompression range, and the hemi-lamina defect might be induced by decompression of adjacent segments on the same side and slightly larger lamina fenestration, while further decompression might result in partial defect of inferior articular process and isthmus.

Key words: lumbar spinal stenosis (LSS), unilateral biportal endoscopy (UBE), digital anatomy, three-dimensional reconstruction

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.14.09

△基金项目:国家重点研发计划资助项目(编号:2017YFC0114002);山东省自然科学基金资助项目(编号:ZR2017LH021);山东省医药卫生科技发展规划项目(编号:2017WS550);滨州医学院“临床+X”项目(编号:BY2021LCX17)

作者简介:毕经纬, 硕士在读, 研究方向:微创脊柱外科, (电话)17862890658, (电子信箱)493023194@qq.com

*通信作者:孙兆忠, (电话)15605439560, (电子信箱)szjzw@126.com

腰椎不同节段解剖结构存在一定差异性,大部分学者将 $L_{1/2}\sim L_{3/4}$ 归为上腰椎, $L_{4/5}\sim L_5S_1$ 则为下腰椎^[1, 2]。下腰椎 ($L_{4/5}\sim L_5S_1$) 在腰骶交界区,应力集中,更容易发生腰骶部疾患,临床医师更熟悉其诊疗方法^[3]。腰椎管狭窄症 (lumbar spinal stenosis, LSS) 是 60 岁以上老年人的脊柱常见病,呈进行性发展,会导致神经源性间歇性跛行,主要表现为慢性腰部疼痛和下肢无力,无法有效行走^[4, 5]。在非手术治疗不能充分缓解症状时可选择手术治疗^[6]。上腰椎 LSS 手术并发症高于下腰椎,这可能与上腰椎解剖结构、LSS 发病率低、诊疗经验不足等有关^[7]。为降低并发症,有必要深入理解上腰椎解剖学特点,特别是骨性结构、神经组织、椎间隙等的关系。

单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 技术治疗 LSS 有其优势,疗效确切,发展空间广阔^[8-11]。其治疗下腰椎 LSS 文献居多,但缺乏对上腰椎的深入研究资料^[12-15]。尽管手术医师通过 X 线术中定位,但仍难以确定该特殊部位各结构对应关系、神经组织位置,致使辐射量增加、定位不准确、骨性结构破坏多、并发症多等。术中精准定位是缩短手术时间、减小手术创伤、保障手术疗效的前提^[16-18]。目前,尚无 UBE 镜下定位上腰椎神经根及椎间盘、确定合理减压范围的文献。本研究通过数字化软件、影像解剖学与 UBE 技术结合,主要探讨上腰椎中央椎管狭窄和侧隐窝狭窄行 UBE 腰椎管减压术的可行性。发现 UBE 镜下恒定骨性标志,观测各标志点与上腰椎硬脊膜、神经根及椎间隙毗邻关系并寻找规律;分析在上腰椎各节段实施 UBE 手术对关节突和腰椎峡部的影响,以期指导上腰椎 UBE 手术。

1 材料与方法

1.1 研究对象

纳入 2020 年 1 月—2021 年 10 月本院收治的符合标准的 21 例 LSS 患者,男 10 例,女 11 例,年龄 54~66 岁,平均 (58.95 ± 4.13) 岁。纳入标准:(1) 明显神经压迫症状,如下肢放射痛、麻木和无力,行走能力下降等;(2) 久站和行走症状加重,而坐或平卧症状缓解;(3) 症状、体征和影像学相符;(4) 正规保守治疗 6 个月以上无效;(5) 既往无腰椎手术史;(6) 无腰椎发育异常等解剖学变异;(7) 患者同意行腰椎 CT 脊髓造影并签署知情同意书。排除标准:(1) 合并腰椎不稳,腰椎滑脱;(2) 明显脊柱侧凸、后凸畸形;(3) 存在其他腰椎穿刺禁忌证。本研究经滨州医学院附属医院伦理委员会审批,所有患者均签署知情同意书。

1.2 检测方法

患者取侧卧位行蛛网膜下腔穿刺,流出 12~13 ml 脑脊液后注入等量欧乃派克 (碘海醇),64 排螺旋 CT (美国 GE) 下行腰椎 CT 扫描脊髓造影检查,扫描时患者俯卧位于检查床,脊柱呈中立位,下腹部略垫高,使其与手术时体位相同,0.625 mm 薄层扫描,扫描范围为 $T_{12}\sim S_1$,获得图像保存为 DICOM 格式。

1.3 数字 3D 模型建立

将获得的 DICOM 数据导入 Mimics17.0 软件,在分割选项栏里点击阈值选项,选择 CT 骨窗阈值范围,再点击区域增长选项,剔除腰椎以外的高密度影,选取完整腰椎部分,点击计算三维选项,完整重建腰椎三维模型。在三维模型上确定以下骨性标志点:椎板下缘关节突交点 (laminar inferior edge-facet medial edge, LIFM),椎板上缘关节突交点 (laminar superior edge-facet medial edge, LSFM),下关节突外侧缘与峡部人字嵴交点 (facet lateral edge-herringbone crest edge, FLHC),详见图 1。

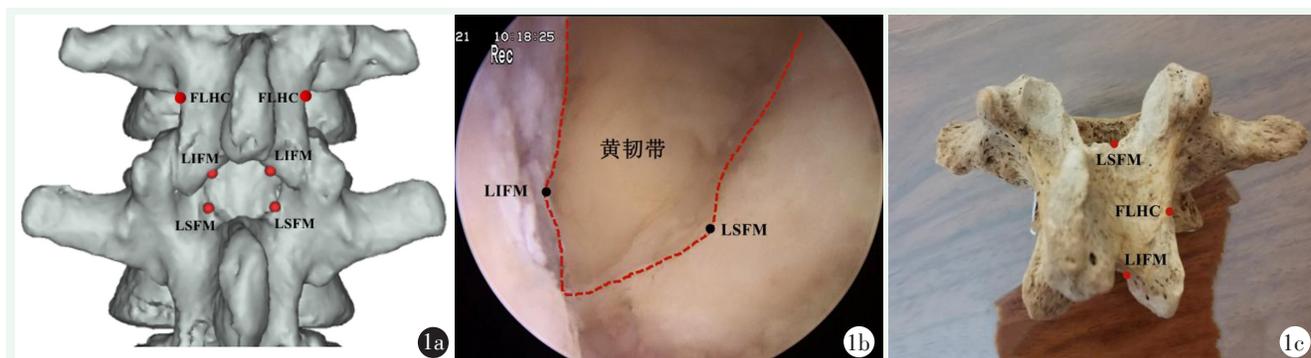


图 1 数字 3D 模型骨性标志点的确定 1a: 3D-CT 模型观察到 LIFM、LSFM、FLHC 各点的位置 1b: UBE 镜下观察到 LIFM、LSFM 两点及椎板间黄韧带 1c: 标本上观察到的 LIFM、LSFM、FLHC 各点

1.4 测量指标

测量 L_{1/2}~L_{3/4} 节段 LIFM、LSFM 两点分别至上位腰椎下终板、下位腰椎上终板、腰神经根起点下缘、硬脊膜外侧缘、FLHC 点距离，见图 2。LSFM 点至

椎弓根下缘距离；上位腰椎下关节突外侧缘至下位腰椎弓根峡部（椎弓根最细处）内侧缘距离；腰神经根起点下缘至上位腰椎下终板、下位腰椎上终板距离。3 名脊柱外科医师分别测量的结果取平均值。

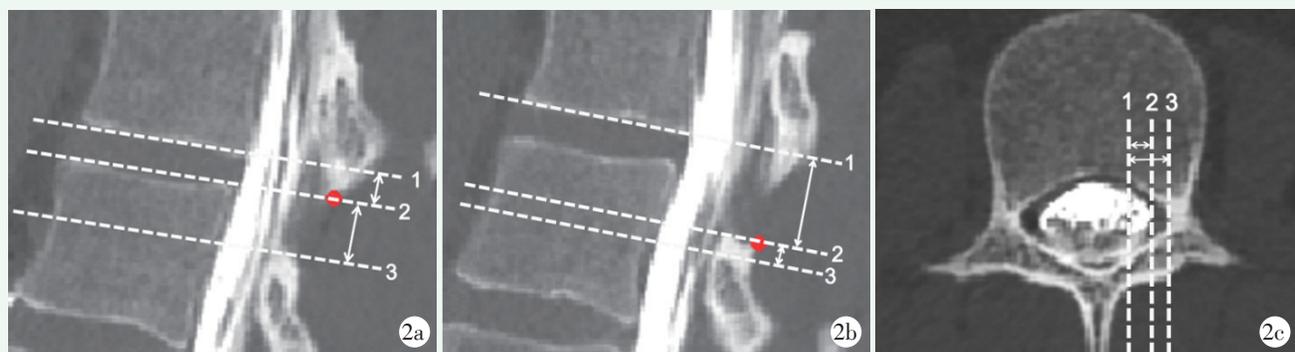


图 2 患者，男，59 岁，LSS，拟行 UBE 下腰椎管减压术，术前 CT 测量方法 2a: 矢状面 CT 测量，红点为 LIFM 点，白色虚线 1 为下终板所在横断面，白色虚线 2 为 LIFM 点所在横断面，白色虚线 3 为腰神经根起点下缘所在横断面。短白色双箭头代表 LIFM 点至下终板距离，长白色双箭头代表 LIFM 点至腰神经根起点下缘距离 2b: 红点为 LSFM 点，白色虚线 1 为下终板所在横断面，白色虚线 2 为 LSFM 点所在横断面，白色虚线 3 为腰神经根起点下缘所在横断面。短白色双箭头代表 LSFM 点至腰神经根起点下缘距离，长白色双箭头代表 LSFM 点至下终板距离 2c: 横断面 CT 测量，白色虚线 1 为 LIFM 点所在矢状面，白色虚线 2 为硬脊膜外侧缘，白色虚线 3 为 FLHC 点所在矢状面。短白色双箭头代表 LIFM 点至硬脊膜外侧缘距离，长白色双箭头代表 LIFM 点至 FLHC 点距离

1.5 统计学方法

应用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，采用单因素方差分析，两两比较采用 LSD 法；资料呈非正态分布时，采用 Krushal-Wallis H 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 大体形态描述

L_{1/2}~L_{3/4} 各节段 LIFM、LSFM 两点投影在硬脊膜外侧缘以内；LIFM、LSFM 两点投影在椎间隙水平以

下；LIFM 点投影在腰神经根起点下缘以上，LSFM 点投影在腰神经根起点下缘以上；腰神经根起点下缘在椎间隙水平以下；下关节突外侧缘投影紧邻硬脊膜外侧缘。

2.2 测量结果

L_{1/2}~L_{3/4} 节段，LIFM、LSFM 两点至硬脊膜外侧缘距离差异有统计学意义 (P<0.05)，随节段的降低距离逐渐缩小，但 LIFM 至硬脊膜外侧缘距离 L_{1/2} 节段与 L_{2/3} 节段相比差异无统计学意义 (P=0.558)。LIFM、LSFM 两点至腰神经根起点下缘距离差异有统计学意义 (P<0.05)，随节段的降低距离逐渐缩小，见表 1。

表 1 不同节段 LIFM、LSFM 至硬脊膜外侧缘、腰神经根起点下缘距离 (mm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	L _{1/2}	L _{2/3}	L _{3/4}	P 值
LIFM-硬脊膜外侧缘	-5.06±1.16	-5.01±0.64	-3.74±1.49	<0.001
LSFM-硬脊膜外侧缘	-4.84±1.75	-3.83±1.22	-3.01±1.07	<0.001
LIFM-腰神经根起点下缘	13.28±1.82	10.70±3.20	6.47±1.74	<0.001
LSFM-腰神经根起点下缘	6.97±2.10	3.98±2.55	1.08±2.29	<0.001

注：在外侧为+，在内侧为-；在上方为+，在下方为-

L_{1/2}~L_{3/4} 节段，LIFM 至上位腰椎下终板距离差异无统计学意义 (P>0.05)；LIFM 至下位腰椎上终板距离差异有统计学意义 (P<0.05)，随节段的降低距离逐渐缩小，但 L_{1/2} 节段与 L_{2/3} 节段相比差异无统计学

意义 (P=0.214)，L_{2/3} 节段与 L_{3/4} 节段相比差异无统计学意义 (P=0.118)。LSFM 至上位腰椎下终板距离差异有统计学意义 (P<0.05)，随节段的降低距离逐渐缩小，但 L_{1/2} 节段与 L_{2/3} 节段相比差异无统计学意义

($P=0.522$)；LSFM 至下位腰椎上终板距离差异有统计学意义($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐缩小，但 $L_{1/2}$ 节段与 $L_{2/3}$ 节段相比差异无统计学意义 ($P=0.285$)。腰神经根起点下缘至上位腰椎下终板距离差

异有统计学意义 ($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐缩小；腰神经根起点下缘至下位腰椎上终板距离差异有统计学意义 ($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐缩小，见表 2。

表 2 不同节段 LIFM、LSFM、腰神经根起点下缘至椎间隙距离 (mm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

节段	$L_{1/2}$	$L_{2/3}$	$L_{3/4}$	P 值
LIFM-下终板	-9.11±1.56	-9.13±1.68	-9.15±2.33	0.889
LIFM-上终板	-5.66±1.40	-5.18±2.19	-4.30±2.03	0.025
LSFM-下终板	-15.97±1.91	-15.95±1.18	-14.65±1.34	<0.001
LSFM-上终板	-12.30±1.75	-12.00±1.56	-9.93±1.73	<0.001
神经根-下终板	-22.49±1.35	-19.87±2.04	-15.69±3.28	<0.001
神经根-上终板	-19.19±1.17	-15.68±1.36	-10.85±2.95	<0.001

注：在上方为+；在下方为-

$L_{1/2} \sim L_{3/4}$ 节段，LIFM 至 FLHC 距离差异有统计学意义 ($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐增大，但 $L_{2/3}$ 节段与 $L_{3/4}$ 节段相比差异无统计学意义 ($P=0.088$)。

LSFM 至 FLHC 距离差异有统计学意义 ($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐增大，见表 3

表 3 不同节段 LIFM、LSFM 至 FLHC 距离 (mm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

节段	$L_{1/2}$	$L_{2/3}$	$L_{3/4}$	P 值
LIFM-FLHC	-7.43±1.04	-8.17±0.74	-8.42±0.86	<0.001
LSFM-FLHC	-7.85±1.17	-8.70±0.90	-11.09±1.18	<0.001

注：在外侧为+，在内侧为-

$L_{1/2} \sim L_{3/4}$ 节段，LSFM 至椎弓根下缘距离差异有统计学意义 ($P<0.05$)，随节段的降低距离逐渐增大，但 $L_{1/2}$ 节段与 $L_{2/3}$ 节段相比差异无统计学意义 ($P=$

0.741)。上位腰椎下关节突外侧缘至下位腰椎弓根峡部内侧缘距离随节段的降低逐渐缩小，但不同节段间差异无统计学意义 ($P>0.05$)，见表 4。

表 4 不同节段 LSFM 至椎弓根下缘、上位腰椎下关节突外侧缘至下位腰椎弓根峡部内侧缘距离 (mm, $\bar{x} \pm s$) 与比较

节段	$L_{1/2}$	$L_{2/3}$	$L_{3/4}$	P 值
LSFM-椎弓根下缘	7.36±1.87	7.42±1.74	8.76±1.90	<0.001
下关节突外侧缘-椎弓根峡部内侧缘	0.67±0.98	0.57±1.05	0.35±1.89	0.282

注：在上方为+，在下方为-

3 讨论

上腰椎 LSS 症状、体征更复杂，下肢运动和感觉障碍区域广泛、定位不清^[7, 19]。相较于下腰椎，上腰椎椎管内硬膜外空间小，致压物通常易压迫硬膜内走行的部分神经或马尾神经产生症状，重者损伤脊髓圆锥，而下腰椎神经根受压部位多在出硬膜后。由于以上因素及不熟悉 UBE 镜下上腰椎结构特点，会盲目扩大对神经组织探查、减压范围，极有可能导致关节突、腰椎峡部骨质过多缺失。但无足够开窗范围，将影响疗效。内镜医师应了解上腰椎神经组织、椎间

隙位置关系及开窗范围对腰椎稳定性的影响。本研究重建 LSS 患者腰椎模型，在模型上观测与 UBE 镜下可视化标志一致的结构，观测各标志点与硬脊膜、神经根、椎间隙、关节突和腰椎峡部的毗邻关系。研究显示，上腰椎有明显解剖学特点，不同于对熟知的下腰椎的临床认知。但无论上、下腰椎，UBE 手术治疗 LSS 椎管减压的重点部位仍在椎间盘水平、神经根管。

在 $L_{1/2} \sim L_{3/4}$ ，腰神经根起点下缘均远离椎间隙水平以下，LIFM、LSFM 两点均位于椎间隙水平以下、腰神经根起点下缘以上。表明在上腰椎既要从椎板间隙开窗向上对椎间隙水平减压，也要向下对神经根管

减压,但上下减压范围较大,且过度向上开窗会破坏腰椎峡部,同侧相邻节段同时减压、上下开窗略大可致半椎板缺损。各节段向上开窗范围均一致,均自LIFM恒定向上(9.11±1.56~9.15±2.33)mm达上位腰椎下终板水平(椎间盘上缘),才能对硬脊膜背侧、腹侧减压并去除突出椎间盘;作者发现自L_{1/2}~L_{3/4},LSFM与腰神经根起点下缘距离逐渐缩短,但LSFM与椎弓根下缘距离逐渐增大。表明沿LSFM向下显露腰神经根起点的开窗范围虽然逐渐减小,但对整个神经根减压仍要从神经根起点继续向下开窗达神经根出椎间孔处(即椎弓根内下缘)。结果显示,自LSFM向下减压范围由(7.36±1.87)mm逐渐增大至(8.76±1.90)mm。

L_{1/2}~L_{3/4}节段,LIFM、LSFM投影均在硬脊膜外侧缘以内,应自两点向外开窗减压至硬脊膜外侧缘及神经根。上位腰椎下关节突外侧缘与椎弓根峡部内侧缘几乎在同一矢状面上,椎弓根峡部内侧缘稍向外(0.35±1.89~0.67±0.98)mm即下关节突外侧缘。所以,向外开窗对贴近椎弓根内侧缘的神经组织充分减压,会不可避免、或多或少地去除部分下关节突,缺损过多将影响脊柱稳定性^[20, 21]。作者发现,自L_{1/2}~L_{3/4},LIFM、LSFM点至FLHC点(相当于峡部和下关节突外侧缘)的水平距离逐渐增加,表明节段越低对下关节突、峡部骨质影响越小。在L_{1/2}、L_{2/3}、L_{3/4}向外开窗,自LIFM点分别超过(7.43±1.04)mm、(8.17±0.74)mm、(8.42±0.86)mm将造成同序数下关节突骨折脱落及腰椎峡部骨折;自LSFM点分别超过(7.85±1.17)mm、(8.70±0.90)mm、(11.09±1.18)mm将造成同序数腰椎峡部骨折并完全缺损。既往报道证实,对LSS行开放的常规开窗、潜行扩大减压,由于去除的关节突关节范围较小,既能确保手术疗效也能维持脊柱的稳定性^[22]。这提示术者,应发挥UBE灵活自由的运动度和镜下广阔的视野优势,UBE较常规开放手术更容易实现潜行减压,行UBE同侧开窗潜行减压以减少下关节突、腰椎峡部缺损程度,避免发生医源性腰椎不稳。必要时可选择UBE“越顶技术”对侧减压,既不影响同侧也极少破坏对侧关节突及腰椎峡部^[13, 23]。

参考文献

- [1] Echt M, Holland R, Mowrey W, et al. Surgical outcomes for upper lumbar disc herniations: a systematic review and meta-analysis [J]. *Global Spine J*, 2021, 11 (5): 802-813.
- [2] Wu J, Zhang C, Zheng W, et al. Analysis of the characteristics and clinical outcomes of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation [J]. *World Neurosurg*, 2016, 92 (1): 142-147.
- [3] 姚欣强,程勇泉,郑明辉,等.不同节段腰椎峡部裂对腰椎间盘退变程度的影响[J].*中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (9): 785-789.
- [4] Verbiest H. Stenosis of the lumbar vertebral canal and sciatica [J]. *Neurosurg Rev*, 1980, 3 (1): 75-89.
- [5] Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, et al. Surgical versus nonsurgical treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis [J]. *N Engl J Med*, 2007, 356 (22): 2257-2270.
- [6] Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act [J]. *Spine J*, 2010, 10 (7): 625-627.
- [7] Yüce I, Kahyao lu O, Mertan P, et al. Analysis of clinical characteristics and surgical results of upper lumbar disc herniations [J]. *Neurochirurgie*, 2019, 65 (4): 158-163.
- [8] Heo DH, Lee DC, Park CK. 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] 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.
- [10] Lin GX, Huang P, Kotheeranurak V, et al. A systematic review of unilateral biportal endoscopic spinal surgery: preliminary clinical results and complications [J]. *World Neurosurg*, 2019, 125: 425-432.
- [11] 袁航,赵新华,杨永竑,等.双通道内镜技术治疗脱出型腰椎间盘突出症[J].*中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (17): 1618-1620.
- [12] Heo DH, Lee N, Park CW, et al. Endoscopic unilateral laminotomy with bilateral discectomy using biportal endoscopic approach: technical report and preliminary clinical results [J]. *World Neurosurg*, 2020, 137 (1): 31-37.
- [13] 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.
- [14] Kim JE, Choi DJ, Park EJJ, et al. Biportal endoscopic spinal surgery for lumbar spinal stenosis [J]. *Asian Spine J*, 2019, 13 (2): 334-342.
- [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.
- [16] 孙海涛,韩大鹏,张洪涛,等.CT定位内镜减压术治疗腰椎管狭窄症[J].*中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (13): 1175-1179.
- [17] Ju CI. Technical considerations of the transforaminal approach for lumbar disk herniation [J]. *World Neurosurg*, 2021, 145: 597-611.
- [18] Amoretti N, Dalili D, Palominos D, et al. Percutaneous discectomy under CT and fluoroscopy guidance: an international multicentric

- study [J]. *Neuroradiology*, 2021, 63 (7): 1135-1143.
- [19] Kang J, Chang Z, Huang W, et al. The posterior approach operation to treat thoracolumbar disc herniation: a minimal 2-year follow-up study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97 (16): e0458.
- [20] 李瑞, 孙兆忠, 房清敏, 等. 椎间孔镜 TESSYS 技术上关节突磨削程度对腰椎稳定性的影响 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 26 (10): 898-903.
- [21] Soriano-Sánchez JA, Quillo-Olvera J, Soriano-Solis S, et al. Microscopy-assisted interspinous tubular approach for lumbar spinal stenosis [J]. *J Spine Surg*, 2017, 3 (1): 64-70.
- [22] 阿不都乃比·艾力, 黄卫民, 张宏其, 等. 老年退行性腰椎管狭窄症的手术治疗及疗效分析 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2014, 22 (21): 1995-1997.
- [23] 汪文龙, 刘正, 吴四军, 等. 单侧双通道内镜下减压治疗腰椎管狭窄症的早期疗效观察 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2021, 31 (10): 911-918.
- (收稿: 2021-12-01 修回: 2022-04-14)
(本文编辑: 朱庄臣 孙海涛)
(本文编辑: 宁 桦)

读者 · 作者 · 编者

郑重声明

《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究
冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和個人

近期,《中国矫形外科杂志》编辑部多次接到读作者的电话和 Email, 发现多个网站利用《中国矫形外科杂志》名义非法征稿及骗取有关费用, 要求作者将费用汇入指定账户等方式骗取作者钱财, 侵犯了广大作者的合法权益。《中国矫形外科杂志》编辑部在此提醒广大读作者, 本刊编辑部从未委托任何代理机构为《中国矫形外科杂志》征稿。

为了确保作者的合法权益不受侵害, 请广大读作者注意辨明真伪, 谨防上当受骗。《中国矫形外科杂志》编辑部将依法追究冒充编辑部开设网站、征集稿件、乱收费的相关机构和個人。

请作者注意:

(1) 《中国矫形外科杂志》网址: ZJXS.chinajournal.net.cn; Http://jxwk.ijournal.cn 为本刊唯一在线投稿系统, 其他均为冒充者, 稿件上传后自动生成编号, 稿号为: 2019-xxxx。其他冒充者的稿件编号五花八门, 多很繁琐, 请广大作者注意辨别。

(2) 稿件上传后需邮寄审稿费 100 元整, 本刊不收复审稿费和中国知网论文查重检测费等。

(3) 有关版面费和审稿费均需通过邮局汇款至: 山东省泰安市泰山大街 366 号山东第一医科大学第二附属医院中国矫形外科杂志编辑部收, 邮局汇款为本刊唯一收取款项的方式, 其他支付方式如网上支付、支付宝、网银转账、微信、汇款至个人账户等均为诈骗行为, 请广大作者严防上当。

(4) 本刊办公电话: 0538-6213228。专用电子信箱: jiaoxingtougao@163.com; jxwk1994@126.com; 财务专用信箱: jiaoxingwaikecaiwu@163.com; 邮编: 271000

特此公告!

中国矫形外科杂志编辑部