

椎板间隙成形技术在经椎板间入路完全内窥镜下 手术治疗 L4/5 椎间盘突出症中的应用

李亚伟, 王 冰, 吕国华, 李 磊, 戴瑜亮, 李鹏志, 涂志明

(中南大学湘雅二医院脊柱外科 410011 长沙市)

【摘要】目的:评价椎板间隙成形技术在完全内窥镜 (full-endoscopic, FE) 下经椎板间入路手术治疗 L4/5 椎间盘突出症中的应用价值及临床疗效。**方法:**2013 年 2 月~2013 年 8 月, 我院应用 FE 下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症患者 90 例, 男 60 例, 女 30 例; 年龄 22~68 岁, 平均 41.4 ± 13.3 岁。其中 L4/5 椎间盘突出症患者 38 例 (A 组), L5/S1 椎间盘突出症患者 52 例 (B 组)。记录两组患者术前影像学参数、围手术期指标及疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、腰椎 Oswestry 功能障碍指数 (oswestry disability index, ODI), 参照改良 MacNab 标准评价临床疗效, 并进行统计学分析。**结果:**所有患者随访 2 年以上, 平均 34.8 ± 4.0 个月 (25~42 个月)。A 组患者 FE 术中均需进行椎板间隙成形技术预处理骨性椎板窗, 而 B 组患者未行椎板间隙成形技术。两组患者术前椎间盘突出类型方面存在显著差异 ($P < 0.05$), A 组患者以肩胛型椎间盘突出为主 (29/38, 76.3%), 而 B 组患者以腋下型椎间盘突出最常见 (34/52, 65.4%)。除 A 组在手术时间明显大于 B 组外 (分别为 73.1 ± 9.7 min 和 55.2 ± 7.5 min, $P < 0.05$), 两组在住院天数、重返工作时间及并发症发生率方面均无显著差异 ($P > 0.05$)。两组患者术后 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显改善, 末次随访时改良 Macnab 标准评价优良率分别为 84.2% 和 86.5%, 两组间无统计学差异 ($P > 0.05$)。**结论:**尽管 FE 下经椎板间入路手术治疗 L4/5 椎间盘突出症需术中采用椎板间隙成形技术预处理骨性椎板窗而延长手术时间, 但仍可以获得与 L5/S1 节段一致的良好临床疗效, 而且并未增加术后神经损伤和腰椎不稳的发生。

【关键词】完全内窥镜; 经椎板间入路; 椎板间隙成形术; L4/5 椎间盘突出症

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.03.01

中图分类号: R681.5, R616.5 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2017)-03-0193-07

Application of interlaminoplasty technique during the percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for L4/5 disc herniation/LI Yawei, WANG Bing, LÜ Guohua, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(3): 193-199

【Abstract】Objectives: To evaluate the application value and clinical outcome of full-endoscopic interlaminar approach by interlaminoplasty technique for L4/5 disc herniation. **Methods:** From February 2013 to August 2013, 90 cases including 60 males and 30 females undergoing full-endoscopic interlaminar approach due to lumbar disc herniation in our institution were reviewed retrospectively. The age ranged from 22-68 years, with a mean of 41.4 ± 13.3 years. 38 patients with L4/5 disc herniation were assigned in group A, and 52 patients with L5/S1 disc herniation were assigned in group B. Radiological assessments were performed and analyzed pre- and postoperatively. Clinical data including the operation time, hospitalization, time to return to work and complications were compared between the two groups. Clinical outcomes were assessed according to the visual analogue scale (VAS), Oswestry disability index (ODI) and modified MacNab criteria. **Results:** Follow-ups of more than 2 years were completed in all patients, the mean follow-up was 34.8 ± 4.0 months (25-42 months). Interlaminoplasty technique was performed for access-related osseous resection at L4/5 level. A significant difference between the groups was disc type. The mean operation time in group A and B was 73.1 ± 9.7 min and 55.2 ± 7.5 min, respectively. There was a significant difference in the operation time between the two groups ($P < 0.05$), but not in the hospitalization, time to return to work or complication rate ($P > 0.05$). The

第一作者简介: 男 (1982-), 主治医师, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0731) 85295125 E-mail: liyawei1217@sina.com

通讯作者: 王冰 E-mail: spineyoung@163.com

postoperative VAS scores for back and leg pain, as well as the ODI, obviously improved in both groups when compared with preoperation ($P < 0.05$). According to the MacNab criteria, the satisfactory rates were 84.2% and 86.5% in group A and B, respectively ($P > 0.05$). **Conclusions:** Although the operation time is prolonged in L4/5 discectomy by using interlaminoplasty technique, full-endoscopic interlaminar approach can be a safe and effective technique for L4/5 disc herniation and provide an equally satisfactory clinical outcome with L5/S1 discectomy, and there is no raising of the potential risks in nerve injury and lumbar instability.

[Key words] Full-endoscopic interlaminar approach; Interlaminoplasty; L4/5 disc herniation

[Author's address] Department of Spine Surgery, The Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha, 410011, China

完全内窥镜(full endoscopic, FE)下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症是近年来开展的一项内窥镜微创脊柱外科新技术^[1-2], 目前已经成为临床上内窥镜微创手术治疗 L5/S1 椎间盘突出症的标准术式之一^[3-6]。该技术不仅具有手术创伤小、术后恢复快、腰腿痛缓解率高和术后复发率低的优点, 而且弥补了经椎间孔内窥镜技术存在的椎间孔操作空间受限、高髂嵴影响操作通道建立等不足。理论上讲, 在减少术中透视辐射、熟知解剖入路结构及相对平缓的学习曲线方面, FE 下经椎板间入路较经椎间孔入路更加具有优势^[7,8]。然而, 针对临床上除 L5/S1 节段以外最常见的 L4/5 节段椎间盘突出, 应用 FE 下经椎板间入路治疗的报道较少。考虑其原因, 主要与受 L4/5 节段狭小的骨性椎板窗阻挡而导致 FE 通道置入困难有关。随着 FE 下高速磨钻和钬激光等操作器械的更新, 越来越多的脊柱微创医生熟练掌握了内镜下椎板间隙成形技术, 可扩大骨性椎板窗, 进而促进了 FE 下经椎板间入路在手术治疗 L4/5 节段椎间盘突出症的应用。本研究总结了 2013 年 2 月~2013 年 8 月, 我院采用椎板间隙成形技术开展 FE 下经椎板间入路手术治疗 L4/5 椎间盘突出症患者的随访结果, 并通过与同期治疗的 L5/S1 椎间盘突出症患者临床资料对比, 评价椎板间隙成形技术在 FE 下经椎板间入路手术治疗 L4/5 椎间盘突出症中的应用价值及临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2013 年 2 月~2013 年 8 月, 我院应用 FE 下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症患者 90 例, 男 60 例, 女 30 例; 年龄 22~68 岁, 平均 41.4 ± 13.3 岁。其中 L4/5 椎间盘突出症患者 38 例(A 组): 男 25 例, 女 13 例, 平均 39.4 ± 13.7 岁; 肩

型椎间盘突出 29 例, 腋下型椎间盘突出 9 例。L5/S1 椎间盘突出症患者 52 例(B 组), 男 35 例, 女 17 例, 平均 42.8 ± 13.0 岁; 肩上型椎间盘突出 18 例, 腋下型椎间盘突出 34 例(表 1)。病例入选标准: 临床和影像学检查诊断为 L4/5 或 L5/S1 单节段非椎间孔型腰椎间盘突出症; 均伴有不同程度的腰痛和单侧坐骨神经痛, 且经严格保守治疗 6 周无效。排除标准: 既往有腰椎手术史; 伴钙化与椎管狭窄; 马尾损伤综合征; 脊柱不稳或发育畸形; 伴有难以控制的心肌缺血和糖尿病等慢性疾病。

1.2 手术方法

手术均采用全身麻醉, 取俯卧屈膝屈髋位, 常规消毒铺巾, 在正位透视下, 将皮肤切口定位于术侧椎板窗中心点。切开皮肤与腰背筋膜后, 先钝性置入直径 6.9mm 扩张器, 再通过扩张器放入直径 7.9mm 外工作鞘, 其斜面开口朝向黄韧带且侧位

表 1 A、B 两组患者一般资料对比

Table 1 General information comparison between group A and B

	A 组 (n=38) Group A	B 组 (n=52) Group B
年龄(岁)/Age(year)	39.4 ± 13.7	42.8 ± 13.0
性别/Gender		
男/Male	25	35
女/Female	13	17
类型/Disc type		
肩上型/Shoulder superior	29	18 ^①
腋下型/Axillary inferior	9	34 ^①
影像测量(mm)/Radiographic measurements		
高度/Height	11.3 ± 2.9	13.1 ± 2.4 ^①
宽度/Width	22.6 ± 5.7	31.2 ± 5.0 ^①
椎管容积/Volume	21.4 ± 2.4	22.0 ± 2.3
随访(月)/Follow-up	33.7 ± 3.6	34.9 ± 4.3

注: ①与 A 组比较 $P < 0.05$

Note: ①Compared with group A, $P < 0.05$

透视下不超过关节表面。移除扩张器,在外工作鞘中置入 4.2mm Wolf 内镜操作通道(德国 Richard Wolf 公司),手术完全在 25° 内镜直视与低压液体持续灌注下。

镜下显露黄韧带后,在 L4/5 节段采用椎板间

隙成形技术:首先,利用钛激光(美国 Trimeddyne 双脉冲)切除浅层黄韧带与下关节凸内侧缘附着点;然后用镜下专用磨钻磨除部分骨质扩大骨性椎板窗;最后切除深层黄韧带,应用镜下咬骨钳处理上关节凸内侧缘进一步修整椎板窗(图 1)。切

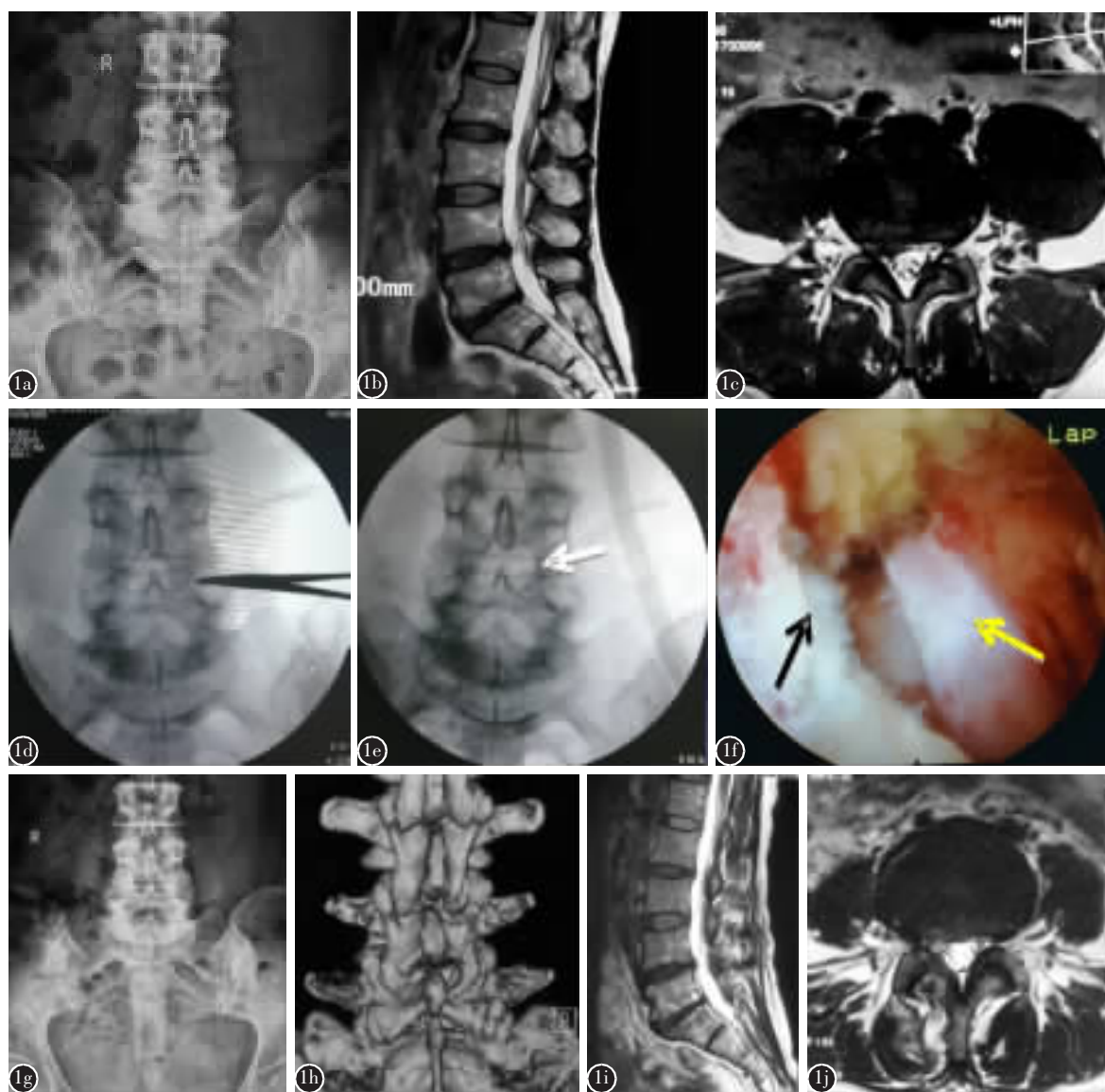


图 1 患者女性,52 岁 **a** 术前腰椎正位 X 线片示 L4/5 骨性椎板窗较为狭窄 **b、c** 术前矢状位和横断位 T2 MRI 显示 L4/5 椎间盘向右后方突出 **d、e** 术中透视显示椎板间隙成形术后骨性椎板窗(白色箭头) **f** 术中镜下影像显示椎板窗扩大后(黑色箭头)显露右侧 L5 神经根(黄色箭头) **g、h** 术后腰椎 X 线片和 CT 扫描显示椎板间隙成形术未影像腰椎小关节稳定性 **i、j** 术后矢状位和横断位 T2 MRI 显示 L4/5 椎间盘突出髓核组织彻底摘除

Figure 1 Fifty two-year-old woman **a** The preoperative anteroposterior (AP) X-ray of the lumbar showed the narrow laminar window at L4/5 level **b, c** The preoperative sagittal and axial T2 magnetic resonance imaging (MRI) demonstrates that the extruded disc at L4/5 **d, e** Intraoperative radiography showed the resection region(white arrow) **f** Intraoperative view in interlaminar approach with L5 nerve root (yellow arrow), interlaminar space edge after osseous resection(black arrow) **g, h** The postoperative AP X-ray and computed tomography (CT) scan show that osseous resection have no negative influence on the facet joint and stabilization of the lumbar spine **i, j** The postoperative sagittal and axial T2 MRI demonstrates that the herniated disc had been removed completely

除范围如图 2 所示。依据术前预计磨除范围显露神经根硬膜囊起始部。摘除部分透明脂肪组织即可见硬膜囊,再应用杠杆力向外、上与下调整内镜通道和外工作鞘探查神经根位置。为避免损伤神经根,术中需应用镜下专用神经探子,沿侧隐窝仔细寻找神经根。神经根暴露后用双极电凝沿侧隐窝进行止血,同时分离神经周围粘连组织。用神经探子向内推开神经根后暂时维持其位置不变,再同时利用黄韧带弹性将外工作鞘推入椎管到达神经根外侧,旋转外工作鞘同时取出神经探子即能推开神经根并显露椎间盘。将外工作鞘向内外、上下移动,用 4mm 髓核钳摘除侧方或旁中央突出的髓核。对游离型突出者调整内镜视角以避免遗漏。髓核摘除完毕后用内镜检查椎间隙及相邻终板,如有残留游离碎片则予以摘除,同时应用可屈式射频对纤维环进行成形,以减少裂口长度。再次探查神经根松弛、活动度良好且椎管内无活动性出血,同时术中影像学定位为靶目标间隙后即可拔除内镜与工作鞘。伤口缝合一针后用无菌创可贴覆盖,伤口无需置引流管。

1.3 观察指标和功能评定

所有患者术前及术后均常规完成腰椎 X 线片、CT(Computed Tomography)扫描及 MRI(magnetic resonance imaging)检查。在腰椎正位 X 线片上分别测量 L4/5、L5/S1 椎板窗横向和纵向最长距离评估骨性椎板窗的宽度和高度(图 3);在 T2WI MRI 横断面上测量两侧关节面黄韧带附着点内侧缘间距离评估椎管容积(图 4)^[9]。上述数据均由 1 位放射科医师和 1 位脊柱外科医师各自测量一次后取均值,精确度为 0.1mm。

术前及术后随访患者腰、腿痛采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)评定;腰椎功能采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评估;参照改良 MacNab 分级标准对患者临床疗效分级评估:优,症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良,有轻微症状,活动轻度受限,对工作生活无影响;可,症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差,治疗前后无差别,甚至加重。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 23.0(Chicago, IL)统计学软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差表示,术



图 2 单侧腰椎椎管分为 3 各区:神经根入口区(a),中间区(b)和出口区(c);白色线内区域为术前骨性椎板窗;神经根入口区与相应椎间隙之间重叠区域的骨性组织即为椎板间隙成形术需要切除的骨组织,红色线内区域 图 3 在腰椎正位 X 线片上分别测量椎板窗纵向(黄色箭头 a)和横向最长距离(黄色箭头 b) 图 4 在 T2WI MRI 横断面上测量两侧关节面黄韧带附着点内侧缘间距离,如黄色箭头所示

Figure 2 Three zones of the lateral spine canal of the lumbar spine: entrance zone (a), mid zone (b) and exit zone (c). Preoperative interlaminar window was outlined in white dashed circle. The rest of overlapping region in disc space (between two white line) and zone (a) was the area need to be removed during surgical procedure, which outlined in red circle **Figure 3** On the anteroposterior (AP) X-ray, the yellow arrow(a) indicates interlaminar space height displayed by the largest vertical distance of the interlaminar space. The yellow arrow(b) indicates interlaminar space displayed by the widest transverse distance of the interlaminar space at the disc space **Figure 4** On axial T2-weighted MRI, the yellow arrow indicates the ligamentous interfacet distance between innersurface of flaval ligaments on a line connecting the joint space of the facet joints

前和术后各随访时间点组内及组间比较采用 t 检验, 计数资料采用卡方检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

所有患者均获得至少 2 年以上随访, 平均 34.8 ± 4.0 个月 (25~42 个月)。A 组患者在 FE 术中均需进行椎板间隙成形技术预处理骨性椎板窗, 而 B 组患者未行椎板间隙成形技术。两组患者术前椎间盘突出类型方面存在显著差异 ($P < 0.05$), A 组患者中肩胛型椎间盘突出占 76.3% (29/38), 腋下型椎间盘突出占 23.7% (9/38); 而 B 组患者以腋下型椎间盘突出占 65.4% (34/52), 肩胛型椎间盘突出占 34.6% (18/52)。影像学测量方面, A 组患者骨性椎板窗横向和纵向最长距离均显著小于 B 组患者 ($P < 0.05$), 而在两组患者在两侧关节面黄韧带附着点内侧缘间距离无统计学差异 ($P > 0.05$) (表 1)。

A 组患者平均手术时间明显大于 B 组, 分别为 73.1 ± 9.7 min 和 55.2 ± 7.5 min, 两组间存在显著性差异 ($P > 0.05$)。然而, 两组间在住院天数和重返工作时间方面均无显著差异 ($P > 0.05$)。两组患者术后腰/腿疼痛 VAS 评分、ODI 评分均较术前明显改善 ($P < 0.05$), 但各时间点两组间比较无统计学差异 ($P > 0.05$)。末次随访时两组改良 MacNab 标准评价优良率分别为 84.2% 和 86.5%, 两组间无统计学差异 ($P > 0.05$) (表 2)。

A、B 组中分别有 4 例和 5 例患者术后出现手术相关并发症, 其中暂时性神经根麻痹分别为 1 例和 2 例, 术后 1 个月均自行恢复; 术后 MRI 显示手术部位髓核组织残留各 1 例; 两组共有 3 例 (A 组 1 例, B 组 2 例) 术后 2 年内发生椎间盘突出复发。需要再次小切口翻修手术治疗共 3 例, 包括髓核组织残留患者 1 例, 复发患者 2 例 (表 2)。

3 讨论

20 世纪 70 年代, 以经皮穿刺及显微椎间盘髓核摘除为代表的脊柱微创技术开启了现代微创脊柱外科治疗腰椎间盘突出退行性疾病的先河。Hijikata 等^[10]和 Kambin 等^[11]先后报道了经后外侧椎间孔入路切除椎间盘髓核组织, 成为最早的经皮内窥镜下腰椎间盘突出切除术。自 90 年代以来, 辅

表 2 A、B 两组患者临床结果对比
Table 2 Clinical outcomes comparison between Group A and B

	A组(N=38) Group A	B组(N=52) Group B	P值 P-value
手术时间(min) Operation time	73.1±9.7	55.2±7.5 ^①	<0.001
住院时间(d) Hospitalization	3.9±1.5	3.8±1.3	0.633
重返工作时间(w) Time return work	4.6±0.9	4.5±0.8	0.598
术前 Pre-operative			
腰痛 VAS back	4.2±2.1	3.8±2.1	0.449
腿痛 VAS leg	7.2±1.5	7.6±1.4	0.201
ODI (%)	52.8±9.0	52.0±8.2	0.684
术后 Postoperative			
腰痛 VAS back	1.9±1.2 ^②	1.8±1.1 ^②	0.853
腿痛 VAS leg	1.4±0.9 ^②	1.5±0.9 ^②	0.643
ODI (%)	12.9±4.1 ^②	13.6±4.2 ^②	0.431
疗效评价 MacNab evaluation E/G rate	84.2%	86.5%	0.528
优 Excellence	24	32	
良 Good	8	13	
一般 Fair	4	5	
差 Poor	2	2	
并发症 Complications rate	10.5%	9.6%	0.583
椎间盘残留 Insufficient removal	2	1	
暂时性麻痹 Transient dysesthesia	1	2	
复发 Recurrence	1	2	

注: ①与 L4/5 节段比较 $P < 0.05$; ②与术前比较 $P < 0.05$

Note: ① Compared with L4/5 level, $P < 0.05$; ② Compared with pre-operative, $P < 0.05$

以液体持续灌注的经椎间孔内窥镜技术由于具有操作视野清晰和手术范围较大等优势而成为治疗腰椎间盘突出症的常用微创术式。然而, 该技术尚存不足, 如高髂嵴、肥大翼化的横突或椎间孔骨性狭窄往往导致操作通道置入受阻, 而且针对脱垂型及腋下型椎间盘突出手术失败率较高^[12]。2006 年, Ruetten 等^[1]首先报道了应用 FE 下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症。该技术采用外科医师所熟悉的经椎板间隙途径, 通过单个直径小于 8mm 的工作通道进行操作, 避免了侧路镜经椎间孔存在髂嵴影响操作通道建立和术中透视辐射较多等缺陷。Ruetten 等^[3]和 Kuonsongtum 等^[13]研究报道也证实 FE 下经椎板间入路具有创伤微小、术后恢复快、腰腿痛缓解率高和术后复发率低

的优点。

目前多数学者认为 FE 下经椎板间入路主要适用于 L5/S1 节段,是否适用于其他节段,尤其是腰椎间盘突出常见部位的 L4/5 节段仍缺少相关的研究报道。而相较于 L5/S1 节段,骨性椎板窗狭小可能是制约 FE 下经椎板间入路在 L4/5 节段广泛开展的重要解剖因素。Ebraheim 等^[14]解剖研究显示 L5 椎板在矢状面上向后下方走行,且遮盖 L5/S1 椎间隙较少,因此与包括 L4/5 节段在内的其他腰椎椎板间隙相比,L5/S1 椎板间隙最大,平均 31mm(21~40mm)。我们的研究结果显示,L4/5 椎板间隙为 11.3×22.6mm²,显著小于 L5/S1 椎板间隙 13.1×31.2mm²,与 Ebraheim 等^[14]的报道结果一致。然而,我们同时也发现 L4/5 和 L5/S1 两节段在关节面黄韧带附着点内侧缘间距离并无显著差异,分别为 21.4mm 和 22.0mm。该结果表明,理论上在 L4/5 节段椎管内容积足够 FE 通道置入并完成椎间盘髓核组织的摘除。

有研究^[15]报道,S1 神经根在硬膜囊的发出点更靠近头侧,75%位于 L5/S1 椎间盘平面上,25%在 L5/S1 椎间盘平面或以下;而 L5 神经根发出点在 L4/5 椎间盘平面上占 8%,在椎间盘平面占 28%,其余 64%的 L5 神经根发出点低于 L4/5 椎间盘平面。这也与我们结果中椎间盘突出类型的分布一致,L4/5 节段以肩上型椎间盘突出为主(29/38,76.3%),而 L5/S1 节段以腋下型椎间盘突出常见(34/52,65.4%)。本研究中,两组患者通过肩上或腋下入路均在 FE 下经椎板间入路顺利完成突出的髓核组织摘除并获得满意的随访结果,而且两组间术后 VAS 评分、ODI 评分及改良 Macnab 标准评价优良率均无差异。因此,本研究证实采用椎板间隙成形技术扩大骨性椎板窗后,FE 下经椎板间入路手术治疗 L4/5 椎间盘突出症具备良好的可行性。

值得注意的是,尽管辅有先进的镜下操作设备,在 FE 下完成椎板间隙成形术仍充满挑战。如何在骨性结构切除过程中,避免硬膜囊和神经根损伤应是脊柱微创医生需要重点关注的问题。以我们的经验,首先,术前应制定详细的计划,确定骨性椎板窗切除范围:在腰椎正位 X 线片上神经根入口区与相应椎间隙之间重叠区域的骨性组织即为椎板间隙成形术需要切除的骨组织。然后,镜下先利用钛激光切除浅层黄韧带与椎板窗内侧缘

的附着点,保留深层黄韧带,再利用高速磨钻磨除椎板骨组织。最后,切除深层黄韧带并打开椎管,再利用镜下咬骨钳小心处理椎板窗边缘,扩大骨性椎板窗至术前预计切除范围。通过逐层切除黄韧带、分级扩大骨性椎板窗可以最大限度地防止椎板间隙成形术中损伤神经结构。本研究中,A 组所有 L4/5 椎间盘突出症患者均行椎板间隙成形术,尽管手术时间较 B 组 L5/S1 节段有所增加,但术中并未出现神经结构损伤等严重并发症。

另外,我们也注意观察了 FE 下椎板间隙成形术对腰椎的稳定性是否造成影响。有研究报道表明^[16,17],术中任何破坏腰椎间小关节或相应软组织结构的操作均有可能造成术后医源性腰椎不稳的发生。随访期间,本组病例中未发现此类情况的发生,可能与术前个体化设计、术中精准切除骨性椎板窗,尽量保证小关节的完整性有关。

综上,通过本研究表明,在 L4/5 节段利用 FE 下经椎板间入路手术治疗椎间盘突出症,可以获得与 L5/S1 节段一致的临床疗效。尽管术中需采用椎板间隙成形技术预处理骨性椎板窗而延长手术时间,但并不会增加术中或术后发生神经损伤和腰椎不稳的风险。然而,本研究也存在一些不足,如 L4/5 和 L5/S1 节段在解剖结构方面存在差异及不同类型椎间盘突出等混杂因素可能对结果产生影响。然而,采用椎板间隙成形技术可以克服骨性椎板窗大小的限制,并且无论腋下型还是肩上型椎间盘突出均可经 FE 下经椎板间入路顺利完成手术,几乎未对评估 FE 下经椎板间入路方式在 L4/5 节段临床有效性结果造成显著影响。但是,仍需长期随访结果进一步评估内窥镜下椎板间隙成形术对患者术后腰椎稳定性的影响。

4 参考文献

1. Ruetten S, Komp M, Godolias G. A new full-endoscopic technique for the interlaminar operation of lumbar disc herniations using 6-mm endoscopes: prospective 2-year results of 331 patients[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2006, 49(2): 80-87.
2. Choi G, Lee SH, Raiturker PP, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L5-S1 using a rigid working channel endoscope[J]. Neurosurgery, 2006, 58(1 Suppl): S59-S68.
3. Ruetten S, Komp M, Merk H, et al. Full-endoscopic interlaminar and transforaminal lumbar discectomy versus conventional microsurgical technique: a prospective, randomized, controlled study[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2008, 33(9): 931-939.

4. 李振宙, 侯树勋, 宋科冉, 等. 经椎板间隙入路完全内窥镜下椎间盘摘除术治疗 L5/S1 非包含型椎间盘突出症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(9): 771-777.
 5. 吕国华, 王冰, 刘伟东, 等. 完全内窥镜下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(6): 448-452.
 6. 王冰, 吕国华, 李亚伟, 等. 完全内窥镜下经椎板间入路手术治疗腰椎间盘突出症中期临床疗效 [J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(8): 603-607.
 7. Hsu HT, Chang SJ, Yang SS, et al. Learning curve of full-endoscopic lumbar discectomy[J]. Eur Spine J, 2013, 22(4): 727-733.
 8. Wang B, Lu G, Patel AA, et al. An evaluation of the learning curve for a complex surgical technique: the full endoscopic interlaminar approach for lumbar disc herniations[J]. Spine J, 2011, 11(2): 122-130.
 9. Steurer J, Roner S, Gnannt R, et al. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011, 12: 175.
 10. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy: a new concept technique and 12 years' experience [J]. Clin Orthop Relat Res, 1989, 238: 9-23.
 11. Kambin P, Brager MD. Percutaneous posterolateral discectomy. Anatomy and mechanism [J]. Clin Orthop Relat Res, 1987, 223: 145-154.
 12. Lee SH, Kang BU, Ahn Y, et al. Operative failure of percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a radiologic analysis of 55 cases[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(10): 285-290.
 13. Kuonsongtum V, Paiboonsirijit S, Kesornsak W, et al. Result of full endoscopic uniportal lumbar discectomy: preliminary report[J]. J Med Assoc Thai, 2009, 92(6): 776-780.
 14. Ebraheim NA, Miller RM, Xu R, et al. The location of the intervertebral lumbar disc on the posterior aspect of the spine[J]. Surg Neurol, 1997, 48(3): 232-236.
 15. Suh SW, Shingade VU, Lee SH, et al. Origin of lumbar spinal roots and their relationship to intervertebral discs: a cadaver and radiological study [J]. J Bone Joint Surg Br, 2005, 87(4): 518-522.
 16. Sharma M, Langrana NA, Rodriguez J. Role of ligaments and facets in lumbar spinal stability [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1995, 20(8): 887-900.
 17. Kato Y, Panjabi MM, Nibu K. Biomechanical study of lumbar spinal stability after osteoplastic laminectomy[J]. J Spinal Disord, 1998, 11(2): 146-150.
- (收稿日期:2017-01-24 修回日期:2017-02-26)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 彭向峰)

消息

第十四届全国脊柱脊髓学术会议征文通知

由中国康复医学会脊柱脊髓专业委员会和《中国脊柱脊髓杂志》主办、南方医科大学第三附属医院承办的第十四届全国脊柱脊髓学术会议将于 2017 年 9 月 21~24 日在广州白云国际会议中心举行。

一、投稿内容与要求

1. 在国内外正式刊物上未发表过的有关脊柱退行性疾病、畸形、脊柱脊髓损伤、肿瘤、感染、护理的临床与基础研究论文,突出科学性、实用性。

2. 800 字以内的结构式摘要,按照目的、方法、结果、结论四部分撰写。

二、投稿方式及时间

请投稿至会议专用邮箱(cspine2017@163.com),邮件名称格式:作者姓名+作者单位+研究方向(退行性疾病、畸形、脊柱脊髓损伤、肿瘤、感染、护理);不接收纸质投稿。

征稿截止时间:2017 年 7 月 31 日。

欢迎广大同仁积极参与、踊跃投稿!