

腰椎失稳症患者椎间隙 X 线解剖分型及其临床意义

张春霖 王若愚 李莹 王闯建 严旭

【摘要】 目的 总结腰椎失稳症患者病变椎间隙 X 线解剖学特征,并提出分型,以期为临床应用椎间融合器提供指导。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月—2015 年 1 月在郑州大学第一附属医院骨科采用后路镜(双牵开摆动式椎间盘镜)微创融合术及联合经皮椎弓根钉内固定术治疗 130 例腰椎失稳症患者的资料,其中男 69 例,女 61 例;年龄 15~76 岁,平均 49 岁。130 例患者共有 209 个病变节段: $L_{1/2}$ 8 个, $L_{2/3}$ 9 个, $L_{3/4}$ 34 个, $L_{4/5}$ 90 个, L_5/S_1 68 个。在腰椎侧位 X 线影像上测量椎间隙前缘高度(a)、椎间隙盘状小凹前端高度(b)、椎间隙后缘高度(c)等数据,依据 a/b、c/b 比值将椎间隙分为 6 型:AD 型(a/b>1 且 c/b>0.5)、AE 型(a/b>1 且 c/b≤0.5)、BD 型(a/b=1 且 c/b>0.5)、BE 型(a/b=1 且 c/b≤0.5)、CD 型(a/b<1 且 c/b>0.5)、CE 型(a/b<1 且 c/b≤0.5)。术后 X 线检查评估端膨胀融合器位置变化,CT 检查评估融合情况。采用日本骨科学会(JOA)评分评价手术疗效。**结果** 对 209 个椎间隙均行后路镜下置入端膨胀融合器,其中 9 例合并 I 度(7 例)或 II 度(2 例)腰椎滑脱者联合经皮椎弓根钉内固定术。所有椎间隙中 AD 型占 78.0% (163/209),AE 型占 10.5% (22/209),BD 型占 8.6% (18/209),BE 型占 2.4% (5/209),CD 型占 0.5% (1/209),CE 型未见。术后随访 3~24 个月。按 JOA 评分,改善率为 86.4%。按疗效分级标准:治愈 91 例,显效 31 例,有效 8 例。按 Suk 标准,86 个椎间隙(41.1%,86/209)达到坚固融合,123 个椎间隙(58.9%,123/209)达到可能融合。1 例 AD 型椎间隙端膨胀融合器 2 枚下沉,1 例 BD 型椎间隙端膨胀融合器 1 枚下沉,总下沉率为 0.7% (3/418),1 例 CD 型椎间隙端膨胀融合器后移,总移位率为 0.2% (1/418)。本组无一例发生神经损伤或死亡。**结论** 对腰椎失稳症患者椎间隙进行 X 线解剖学分型可为后路镜下微创椎间融合术端膨胀融合器的植入位置确定及移位趋势评估提供指导,能减少或避免融合器移位等并发症的发生,提高治疗效果。

【关键词】 腰椎; 椎间隙; X 线; 解剖学; 端膨胀融合器

The X-ray anatomic classification of lumbar vertebra with lumbar intervertebral space and its clinical significance Zhang Chunlin, Wang Ruoyu, Li Ying, Wang Chuangjian, Yan Xu. Department of Orthopaedic Surgery, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China
Corresponding author: Zhang Chunlin, Email: zclin@126.com

【Abstract】 Objective To sum up the anatomic features of lumbar intervertebral space and classify of X-ray images, to provide the guidance for the clinical application of theforepart-expansibile cage. **Methods** One hundred and thirty cases of lumbar instability treated with micro-endoscopic discectomy (MED) and posterior lumbar interbody fusion using the forepart-expansibile cage and combined with percutaneous pedicle screw internal fixation from January 2013 to January 2015 in the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University were retrospective analyzed. There were 69 males and 61 females, with an average age of 49 years (15-76 years). There were 209 segmental lesions: $L_{1/2}$ 8 lesions, $L_{2/3}$ 9 lesions, $L_{3/4}$ 34 lesions, $L_{4/5}$ 90 lesions, and L_5/S_1 68 lesions. The following indicators of each segmental lesion were measured in lumbar lateral X-ray images: the anterior intervertebral heights (a), anterior Disc Pit heights (b), and posterior intervertebral heights (c). According to the ratio of a/b and c/b, the intervertebral space can be classified into six types: AD (a/b>1 and c/b>0.5), AE (a/b>1 and c/b≤0.5), BD (a/b=1 and c/b>0.5), BE (a/b=1 and c/b≤0.5), CD (a/b<1 and c/b>0.5), and CE (a/b<1 and c/b≤0.5). Postoperative X-ray was performed to confirm cage position change, postoperative CT was performed to confirm fusion. According to the Japan Department of Orthopedics (JOA), the effect of surgery was evaluated. **Results** There were 209 segmental lesions in 130 cases of lumbar instability. All the patients treated with MED and posterior lumbar interbody fusion using the forepart-expansibile cage, there were 9 cases

with grade I (7 cases) and grade II (2 cases) lumbar spondylolisthesis combined with percutaneous pedicle screw internal fixation. The ratio of AD, AE, BD, BE, CD accounted for 78.0% (163/209), 10.5% (163/209), 8.6% (22/209), 2.4% (18/209), 0.5% (51/209). The patients were followed-up for 3–24 months. According to the JOA, improvement rate was 86.4%. According to the classification standard, 91 patients were cured, 31 patients had marked effect, 8 patients were effective. According to Suk criterion, solid union occurred in 86 cases (41.1%, 86/209) and probable union in 123 cases (58.9%, 123/209). Subsidence of two cages was found in one case of AD type, and one cage was found in one case of BD type. The total subsidence rate was 0.7% (3/418). Displacement of one cage was found in one case of CD type. The total displacement rate was 0.2% (1/418). None nerve injury or death case was found. **Conclusions** X-ray anatomic classification of lumbar intervertebral space can provide the guidance for choosing the placement and estimating the displacement trend of the forepart-expandable cage with micro endoscopic discectomy and posterior lumbar interbody fusion, reduce or avoid the cage move, and improve effect of surgical treatment.

[Key words] Lumbar vertebra; Vertebral space; X-ray; Anatomy; Forepart-expandable cage

椎间融合术治疗腰椎失稳症已被公认为金标准,椎间融合器在椎间融合术中具有重要作用,但术后椎间融合器可能发生移位、下沉等并发症,导致融合失败、神经根损伤等严重后果^[1-2]。目前融合器依据其自身能否发生形变可分为非膨胀融合器与膨胀融合器两类。有文献报道,非膨胀融合器即便是联合椎弓根钉内固定使用,术后移位的发生率仍可达 0.8%~4.7%^[3-6],可能与其通常的置入位置选择在椎间隙盘状小凹有关^[7-9]。虽然椎间隙盘状小凹的凹状形态有较好地限制移位的作用,但是在椎间隙盘状小凹中的非膨胀融合器会受到非纵轴方向的压力,当脊柱发生过伸、过屈或过度侧弯时这个压力会更大^[10],当椎体后缘高度大于 6 mm 时,其移位的概率就会明显上升^[11]。膨胀融合器具有创伤小、安装简便等优势,现有 B-Twin 和端膨胀融合器两种。B-Twin 自身的尖刺状结构可防止其移位,但易发生沉陷^[12-13],已逐渐被临床淘汰;端膨胀融合器承载面积大,不易下陷,但自身防移位结构功能不强,移位风险相对较大^[14]。因此深入研究椎间盘的解剖因素与融合器稳定性的关系具有十分重要的意义。

本研究提出一种新的腰椎间隙 X 线解剖分型方法,并探讨此分型对后路镜(双牵开摆动式椎间盘镜)下微创椎间盘切除术(micro-endoscopic discectomy, MED)端膨胀融合器置入融合术治疗腰椎失稳症的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 诊断、纳入与排除标准

腰椎失稳症的诊断标准:(1)明显、反复的腰痛及有严重的酸痛或无力感。(2)局限性腰痛和/或伴下肢牵涉痛。(3)X 线片:椎体前缘有骨赘形成或椎间隙明显狭窄;在腰椎动力位片(过伸过曲位 X 线片)示病变相邻 2 个椎体间滑移 > 3 mm,但不超过 1°,病变不超过 2 个节段,成角 $\geq 11^\circ$ 。(4)MRI、

CT 等检查发现有明显腰椎间盘、椎间关节等退变,并排除其他疾病。纳入标准:(1)经临床和影像学检查确诊为腰椎失稳症,临床表现与影像学表现相符者;(2)腰腿痛 6 个月以上者;(3)保守治疗无效者。排除标准:(1)随访资料不完整患者;(2)非腰椎失稳症患者。

1.2 一般资料

纳入 2013 年 1 月—2015 年 1 月郑州大学第一附属医院骨科收治的 130 例腰椎失稳症患者的资料进行回顾性分析,其中男 69 例,女 61 例;年龄 15~76 岁,平均 49 岁。共 209 个病变节段:L_{1/2} 8 例;L_{2/3} 9 例;L_{3/4} 34 例;L_{4/5} 90 例;L₅/S₁ 68 例。

端膨胀融合器其由台湾全合生科技股份有限公司生产,规格为 26 mm × 9 mm × 9 mm 或 26 mm × 10 mm × 10 mm(批号为:0D0901、0D0902、0D0302 等)。形状为表面有小齿的长方体结构,膨胀后为楔形结构,前端高出后端 3~4 mm。材质为医用钛合金材料(Ti6Al-4V)。

1.3 测量方法

依据椎间隙盘状小凹将腰椎间隙分为前纤维环部、Disc Pit 和后纤维环部 3 个部分。使用 Philips Dicom Viewer 软件对术前的 209 个病变椎间隙的 X 线影像进行测量,测量项目包括椎间隙前缘高度(a)、椎间隙盘状小凹前端高度(b)、椎间隙后缘高度(c)。见图 1。使用 Philips Dicom Viewer 软件对术前的 209 个病变椎间隙 CT 影像的椎间隙盘状小凹前端中心处与两侧的高度差值进行测量。见图 2。

1.4 分型标准

依据上述测量指标进行分型。(1)AD 型:a/b > 1 且 c/b > 0.5;(2)AE 型:a/b > 1 且 c/b ≤ 0.5;(3)BD 型:a/b = 1 且 c/b > 0.5;(4)BE 型:a/b = 1 且 c/b ≤ 0.5;(5)CD 型:a/b < 1 且 c/b > 0.5;(6)CE 型:a/b < 1 且 c/b ≤ 0.5。见图 3。

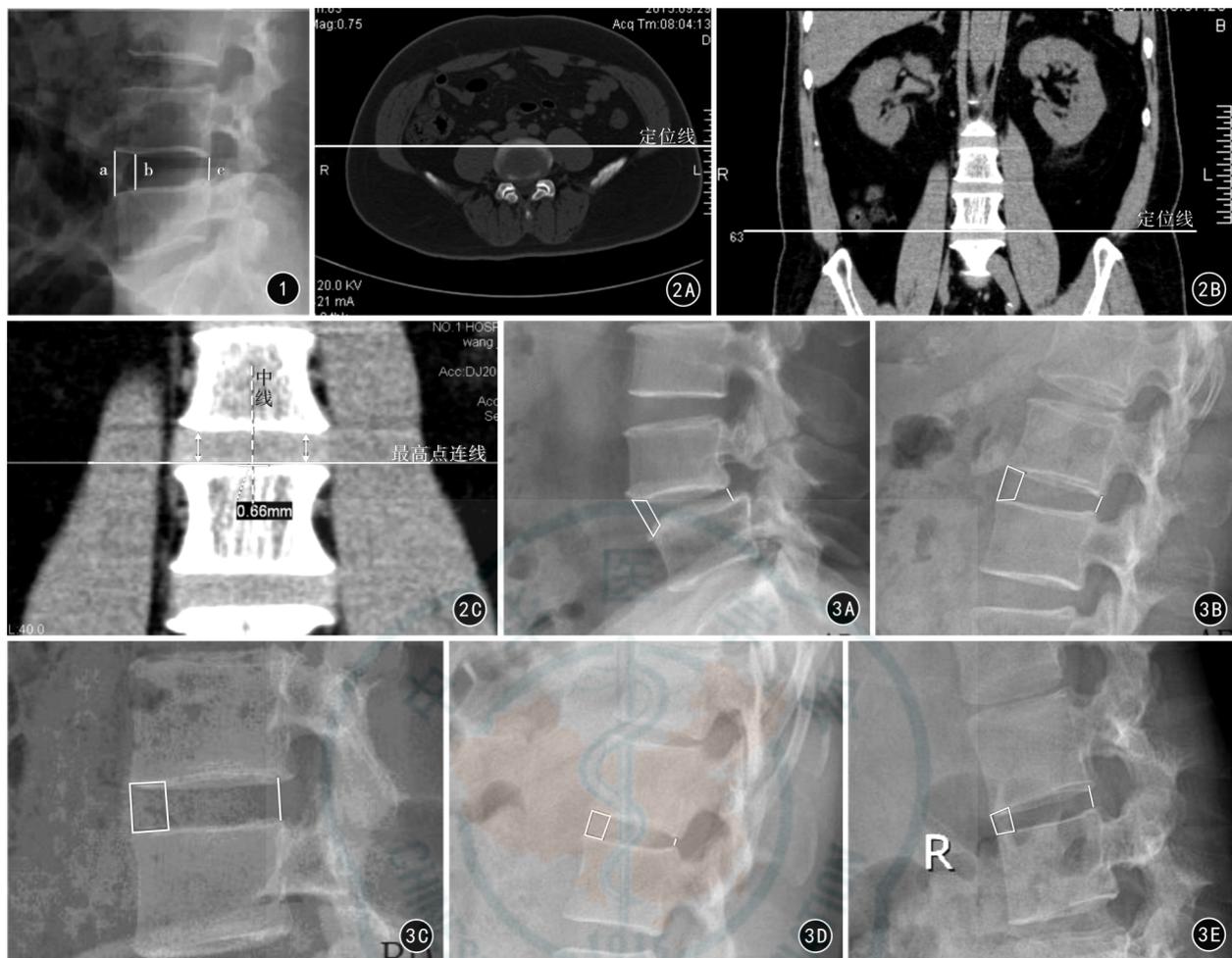


图 1 腰椎失稳症患者侧位 X 线影像测量腰推间隙参数 a: 椎间隙前缘高度, 为相邻两椎体前缘点间的直线距离; b: 椎间盘状小凹前端高度, 为椎间盘状小凹两前缘点间的直线距离; c: 椎间隙后缘高度, 为相邻椎体两后缘点间直线距离 **图 2** 测量方法 **2A** 将 Philips Dicom Viewer 软件的定位线工具定位于椎体横断面 CT 影像 **2B** 与 **2A** 相对应的椎体冠状面 CT 影像 **2C** 在椎体冠状面影像上做中心线, 取椎体两侧最高点 (双头箭) 做连线, 测量椎体中心线与椎体接触点至椎体两侧最高点连线的垂直距离 **图 3** 腰椎失稳症病变椎间隙 X 线测量分型 **3A** AD 型 **3B** AE 型 **3C** BD 型 **3D** BE 型 **3E** CD 型

1.5 手术方法

130 例患者手术均有同一主刀医师操作完成。均采用后路双牵开摆动式椎间盘镜技术^[15]。行全身麻醉, C 形臂 X 线机定位后, 取失稳节段椎间隙体表对应处作后正中切口, 长约 2 cm。逐层切开, 沿棘突旁单侧或双侧切开腰背筋膜置入工作通道, 置入内窥镜。椎板安全钻开一小骨窗后, 用椎板咬骨钳扩大骨窗。分离并切除黄韧带, 显露硬膜囊和神经根。根据实际情况, 用单或双牵开器牵开神经根显露椎间盘, 切除髓核组织并刮除上、下终板。将人工骨植入失稳的椎间隙。双侧减压者于两侧各放置 1 枚端膨胀融合器, 单侧减压者于一侧置入 2 枚融合器, 令端膨胀融合器前置, 使其前缘与椎体前缘基本齐平, 正侧位透视融合器位置满意后, 旋转融合器的螺栓使其膨胀并固定稳定。其中 9 例合并 I 度 (7 例) 或 II 度 (2 例) 腰椎滑脱者联合经皮椎弓根钉内固定术。术后彻底止血, 放置引流管, 关闭切口。

1.6 术后处理及随访疗效标准

术后 48 h 常规预防感染并使用脱水治疗, 48 h 内拔除引流管并下床活动, 术后佩戴腰围 2 个月。术后 3、6、12 个月及以后每年门诊复查 1 次, 摄腰椎正侧位和过屈过伸侧位片以及 CT 扫描。采用日本骨科学会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分评价手术疗效:

改善率 = [(治疗后评分 - 治疗前评分) / (29 - 治疗前评分)] × 100%。

疗效分级标准: 改善率为 100% 为治愈, >60% ~ <100% 为显效, 25% ~ 60% 为有效, <25% 为无效。

融合情况依据术后复查 CT 结果采用 Suk 标准评判^[16]。(1) 坚固融合: 植骨与椎体间有连续骨小梁, 伸屈侧位椎体活动度 <4°; (2) 可能融合: 植骨与椎体间连续骨小梁观察不清, 伸屈侧位椎体活动度 <4°; (3) 未融合: 未见连续骨小梁, 融合区有间隙或骨小梁观察不清, 伸屈侧位椎体活动度 >4°。

1.7 统计学方法

应用 SPSS 17.0 统计学软件对数据进行分析。

各参数测量值服从正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。

2 结果

2.1 腰椎间隙 X 线解剖分型

130 例 209 个腰椎间隙中,AD 型占 78.0% (163/209),AE 型 10.5% (22/209),BD 型占 8.6% (18/209),BE 型占 2.4% (5/209),CD 型 0.5% (1/209),CE 型未见。各型参数值见表 1~4,其中 1 例 L₄/L₅ 节段 CD 型椎间隙女性患者 a、b、c 值分别为 4.70、5.30、3.40 mm。

2.2 临床资料

130 例患者手术均顺利完成,209 个椎间隙共植入 418 枚端膨胀椎间融合器,9 例合并 I 度(7 例)或 II 度(2 例)腰椎滑脱患者联合经皮椎弓根钉内固定术共 9 个节段。术后随访 3~24 个月,平均 14 个月。末次随访平均 JOA 改善率为 86.4%。按疗效

分级标准:治愈 91 例,显效 31 例,有效 8 例。209 个椎间隙中,86 个(41.1%)达到坚固融合,123 个(58.9%)达到可能融合。见图 4、5。末次随访时,414 枚端膨胀椎间融合器位置稳定;2 例术后 3 个月复查时共 3 枚融合器下沉,其中 AD 型 2 枚,分别下沉 1.25 mm、1.45 mm;BD 型 1 枚,下沉 1.89 mm,总下沉率 0.7% (3/418);1 例 CD 型术后 3 个月复查时 1 枚融合器向后移位 3 mm,但未超过椎体后缘,总移位率 0.2% (1/418)。融合器下沉和移位患者均无症状,未作特殊处理。

3 讨论

腰椎间隙的解剖结构由上下终板、纤维环及髓核 3 部分组成。以往的研究表明,进行腰椎融合术时,椎间隙的解剖特征与其内的融合器稳定性有一定关系,如椎间隙盘状小凹的凹状结构可限制与其

表 1 130 例腰椎失稳症患者 163 椎 AD 型椎间隙参数值(mm, $\bar{x} \pm s$)

节段	男性(88 椎)			女性(75 椎)				
	椎数	a	b	c	椎数	a	b	c
L ₁ /L ₂	0	-	-	-	5	7.70 ± 1.19	5.72 ± 1.54	4.60 ± 0.97
L ₂ /L ₃	1	6.70	6.00	4.50	3	8.13 ± 3.78	6.13 ± 1.81	4.20 ± 0.85
L ₃ /L ₄	17	11.32 ± 2.96	7.60 ± 2.03	4.89 ± 1.23	10	10.70 ± 3.82	7.12 ± 2.35	4.83 ± 1.59
L ₄ /L ₅	40	12.68 ± 2.61	7.57 ± 2.22	5.36 ± 1.70	38	10.93 ± 3.73	7.15 ± 2.60	5.06 ± 1.89
L ₅ /S ₁	30	12.20 ± 3.31	7.48 ± 2.12	5.49 ± 1.59	19	9.91 ± 2.32	6.15 ± 2.16	4.35 ± 1.59

注:a:椎间隙前缘高度;b:椎间隙盘状小凹前端高度;c:椎间隙后缘高度;AD 型:a/b > 1 且 c/b > 0.5

表 2 130 例腰椎失稳症患者 22 椎 AE 型椎间隙参数值(mm, $\bar{x} \pm s$)

节段	男性(18 椎)			女性(4 椎)				
	椎数	a	b	c	椎数	a	b	c
L ₁ /L ₂	0	-	-	-	0	-	-	-
L ₂ /L ₃	2	8.30, 7.30	8.00, 6.70	3.50, 2.00	0	-	-	-
L ₃ /L ₄	3	14.43 ± 0.75	10.90 ± 1.01	5.10 ± 0.75	0	-	-	-
L ₄ /L ₅	6	14.10 ± 4.50	10.77 ± 2.30	4.83 ± 1.29	0	-	-	-
L ₅ /S ₁	7	12.59 ± 2.90	9.05 ± 1.76	3.26 ± 1.23	4	14.33 ± 2.10	10.33 ± 3.16	4.17 ± 1.12

注:a:椎间隙前缘高度;b:椎间隙盘状小凹前端高度;c:椎间隙后缘高度;AE 型:a/b > 1 且 c/b ≤ 0.5

表 3 130 例腰椎失稳症患者 18 椎 BD 型椎间隙参数值(mm, $\bar{x} \pm s$)

节段	男性(10 椎)			女性(8 椎)				
	椎数	a	b	c	椎数	a	b	c
L ₁ /L ₂	3	6.27 ± 2.61	6.27 ± 2.61	4.75 ± 2.47	0	-	-	-
L ₂ /L ₃	1	8.20	8.20	5.10	1	2.70	2.70	3.40
L ₃ /L ₄	2	12.70, 6.40	12.70, 6.40	7.50, 3.70	2	8.00, 5.30	8.00 ± 5.30	5.80 ± 4.00
L ₄ /L ₅	2	6.60 ± 4.10	6.60 ± 4.80	4.00 ± 2.40	3	7.00 ± 2.24	7.00 ± 2.24	5.46 ± 2.14
L ₅ /S ₁	2	8.10, 6.10	8.10, 6.10	5.40, 3.90	2	10.70, 8.80	10.70, 8.30	6.90, 4.40

注:a:椎间隙前缘高度;b:椎间隙盘状小凹前端高度;c:椎间隙后缘高度;BD 型:a/b = 1 且 c/b > 0.5

表 4 130 例腰椎失稳症患者 5 椎 BE 型椎间隙参数值(mm, $\bar{x} \pm s$)

节段	男性(2 椎)			女性(3 椎)				
	椎数	a	b	c	椎数	a	b	c
L ₂ /L ₃	1	6.80	6.80	2.00	0	-	-	-
L ₅ /S ₁	1	11.30	11.30	4.60	3	9.57 ± 3.37	9.57 ± 3.37	3.27 ± 0.58

注:a:椎间隙前缘高度;b:椎间隙盘状小凹前端高度;c:椎间隙后缘高度;BE 型:a/b = 1 且 c/b ≤ 0.5

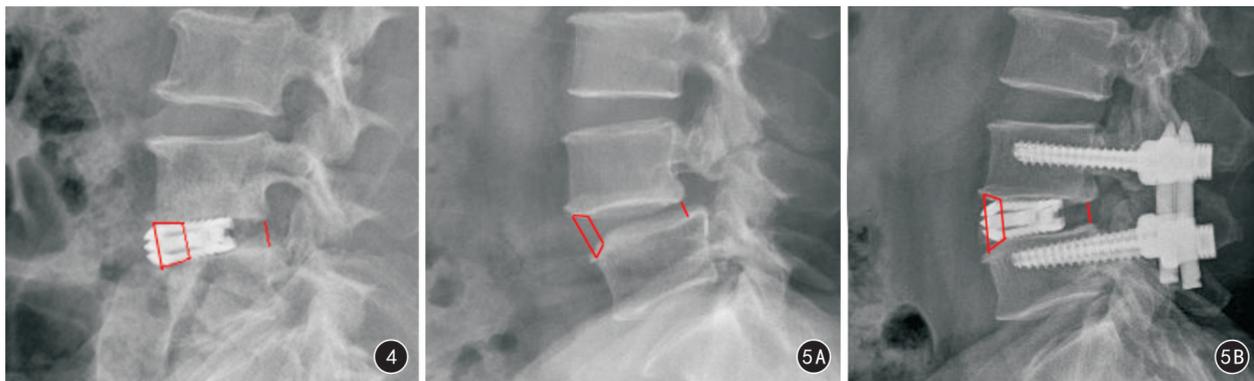


图4 患者女,56岁,腰椎失稳症患者,行后路镜下端膨胀融合器置入融合术。术后3个月X线片示端膨胀融合器在AD型椎间隙中的置入位置,稳定性好 图5 患者男,52岁,腰椎失稳症合并I度腰椎滑脱患者,行后路镜下端膨胀融合器置入融合术联合经皮椎弓根钉内固定术 5A 术前侧位X线显示为AD型 5B 术后3个月侧位X线片显示转为AE型

形状一致的非膨胀梭形融合器,防止其发生移位;凹状结构的凹陷程度越深,其防移位的能力越强^[10]。本研究采用的端膨胀融合器,规格为26 mm × 9 mm × 9 mm 或 26 mm × 10 mm × 10 mm 表面有小齿的长方体结构,膨胀后为楔形结构,前端高出后端3~4 mm,自身缺乏较强的防移位结构。因此,椎间隙的解剖形状对其形成可靠的“吻合阻挡”作用至关重要。

由于端膨胀融合器膨胀后呈楔形,很难与椎间隙盘状小凹的凹状形态吻合形成可靠的“吻合阻挡”关系,故将端膨胀融合器置于椎间隙盘状小凹内是不稳定的,也是不可靠的。文献报道,纤维环对应的终板区域较髓核对应的终板区域(即椎间隙盘状小凹)拥有更好的抗压能力^[17],且椎间隙盘状小凹区域的终板术中易处理不当,造成软骨破坏过多而导致融合器下沉、移位^[18]。因此,端膨胀融合器不应再像以往的非膨胀融合器那样置入椎间隙盘状小凹内,而是将其前置,令其前缘与椎体前缘齐平,抗压能力强、终板较厚且平坦易于纵向受力的前纤维环部为“融合器受力区”,以寻求更加可靠的承载及“吻合阻挡”关系。融合器前置还可以让椎间隙盘状小凹作为“植骨融合区”腾出更大空间,有利于大量植骨实现椎间融合。

在腰椎侧位X线片上,椎间隙的3D空间结构被转换为2D平面结构,可划分为3个区域:前纤维环部、椎间隙盘状小凹和后纤维环部。本研究腰椎侧位X线片上测量的a、b、c虽为椎间隙的3D空间结构被转换为2D平面后的结果,但a、c位于椎体前后缘切线位置,侧面骨质不参与成像,故精度较高;b线虽相当于椎间隙盘状小凹的切线位置,侧面骨质参与成像,但经CT测量,两侧仅较正中处高出约(0.42 ± 0.14) mm,这样椎间隙的3D空间结构转换为2D平面结构的影响可以忽略。再者考虑到

X线检查的经济性与便利性,选择腰椎X线测量结果,依据a/b、c/b的比值关系,提出将椎间隙X线解剖形态划分为6种类型,因本组未见CE分型,故将前5种椎间隙X线解剖形态对端膨胀融合器的“吻合阻挡”作用予以分析。

在本研究中,AD型与AE型椎间隙分别占78.0% (163/209)和10.5% (22/209),当端膨胀融合器前置撑开时,前纤维环部的上下终板以及前纵韧带可从不同方向对其限位:融合器上下表面楔形形变与AD型或AE型前纤维环部上下终板形成的“八字形”结构能够很好吻合,这样可以有效阻挡端膨胀融合器向后移位;前纵韧带的阻挡能够限制端膨胀融合器向前移位,从而使融合器保持稳定。理论上这2种类型是最不易发生融合器移位的类型。

BD型与BE型椎间隙分别占8.6%和2.4%,相对较少。端膨胀融合器前置撑开时,前纵韧带的阻挡虽能够限制端膨胀融合器向前移位,但BD型前纤维环部上下终板的平行结构与端膨胀融合器上下的楔形表面吻合欠佳,椎体后缘高度较大,“吻合阻挡”作用较差,后方移位的风险较高;BE型前纤维环部上下终板的平行结构与端膨胀融合器上下的楔形表面吻合虽然欠佳,但椎体后缘高度较小,椎体后纤维环部的“吻合阻挡”作用较强,融合器后方移位的风险较小。

CD型椎间隙仅占0.5%,是最为少见的一种类型。端膨胀融合器前置撑开时,CD型前纤维环部上下终板的结构与端膨胀融合器上下楔形表面“八字形”结构刚好相反,具有防止其向前移位的作用,但防止融合器向后方移位的解剖结构却十分薄弱,后方移位的风险大大增加。本病例组发生1例移位即为该型,融合器向后移位3 mm,但未超过椎体后缘,患者无症状,未予处理。

基于上述分型及本组观察结果,笔者认为,对于

端膨胀融合器,这种前置的方式更为合理,不同的解剖分型其“吻合阻挡”作用机制也并不完全相同。其中 AD 型、AE 型、BE 型参与的“吻合阻挡”的解剖结构较为完整,“吻合阻挡”作用较好,受力均匀,接触面大,不易发生移位;对年龄较大、要求相对较低的这 3 种类型腰椎失稳症患者,可单纯应用端膨胀融合器进行椎间融合,以达到缩短手术时间,减少手术创伤的目的。对于参与的“吻合阻挡”的解剖结构不够完整的 BD 型、CD 型,以及 AD 型、AE 型、BE 型中严重失稳患者如腰椎滑脱症,笔者主张应联合应用椎弓根螺钉,并尤其注意控制椎间隙后缘的高度,置棒时应合拢钉尾使椎间隙后缘的高度尽量减小,以增加其“吻合阻挡”作用。

综上所述,对椎间隙 X 线解剖结构进行分型,可为椎间融合术融合器的应用提供一定的指导,能减少或避免融合器移位等并发症的发生,从而提高临床疗效。但是,本研究也有不足之处,本分型方法比较适用于端膨胀融合器,对于其他类型的融合器是否适用仍需进一步研究。

参 考 文 献

[1] Lee JC, Jang HD, Shin BJ. Learning curve and clinical outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: our experience in 86 consecutive cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(18): 1548-1557.

[2] 王静成,陶玉平,吴洪海,等. 下腰椎骶椎相关结构的测量与单枚斜向椎间融合器的应用研究[J]. 解剖与临床, 2002, 7(3): 80-82, 91.

[3] Kimura H, Shikata J, Odate S, et al. Risk factors for cage retropulsion after posterior lumbar interbody fusion: analysis of 1070 cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(13): 1164-1169.

[4] Chrastil J, Patel AA. Complications associated with posterior and transforaminal lumbar interbody fusion [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2012, 20(5): 283-291.

[5] 丁国正,姜宗圆,徐宏光. 椎弓根固定加 360°融合治疗腰椎滑脱的疗效观察[J]. 解剖与临床, 2008, 13(5): 335-337.

[6] 廉凯,葛黎,晏雄伟,等. 自体骨粒椎体间植骨结合椎弓根螺钉内固定术治疗腰椎不稳症[J]. 解剖与临床, 2008, 13(5): 354-356.

[7] Chang TS, Chang JH, Wang CS, et al. Evaluation of unilateral cage-instrumented fixation for lumbar spine [J]. J Orthop Surg Res, 2010, 5: 86.

[8] Sudo H, Oda I, Abumi K, et al. Biomechanical study on the effect of five different lumbar Reconstruction techniques on adjacent-level intradiscal pressure and lamina strain [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(2): 150-155.

[9] Villavicencio AT, Burneikiene S, Bulsara KR, et al. Perioperative complications in transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior-posterior Reconstruction for lumbar disc degeneration and instability[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(2): 92-97.

[10] 赵凤东,杨伟,刘军辉,等. 经椎间孔腰椎椎体间融合术后融合器移位及其危险因素分析[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(10): 922-927.

[11] Aoki Y, Yamagata M, Nakajima F, et al. Examining risk factors for posterior migration of fusion cages following transforaminal lumbar interbody fusion: a possible limitation of unilateral pedicle screw fixation[J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(3): 381-387.

[12] Gepstein R, Werner D, Shabat S, et al. Percutaneous posterior lumbar interbody fusion using the B-twin expandable spinal spacer [J]. Minim Invasive Neurosurg, 2005, 48(6): 330-333.

[13] 苗惊雷,张朝跃,詹瑞森,等. 置入椎间融合器行腰椎融合后 Cage 移位的原因[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(39): 7307-7310.

[14] 张春霖,杨通宝,朱红鹤,等. 比较两种前段膨胀椎间融合器在椎间盘镜下治疗腰椎不稳症的生物力学特点[J]. 中国组织工程研究, 2012, 16(9): 1639-1642

[15] 张春霖,苗森,陈博光,等. 双牵开可动式椎间盘镜技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(1): 44-49.

[16] Suk SI, Lee CK, Kim WJ, et al. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997, 22(2): 210-219.

[17] Grant JP, Oxland TR, Dvorak MF. Mapping the structural properties of the lumbosacral vertebral endplates[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(8): 889-896.

[18] 董健文,戎利民,蔡道章,等. 单独置入扩张型椎间融合器再次修复复发性腰椎间盘突出症[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(26): 5016-5018.

(收稿日期:2015-05-30)

(本文编辑:章新生)