

临床论著

Kümmell 病新分型系统评估及临床应用

葛朝元, 何立民, 郑永宏, 刘团江, 董亮, 贺宝荣, 郝定均

(西安交通大学附属红会医院脊柱外科 710054 陕西省西安市)

【摘要】目的:对 Kümmell 病提出一种新的分型方法,探讨其对临床治疗的指导意义。**方法:**回顾性分析我院有完整随访资料的 168 例 Kümmell 病患者,结合其临床表现及不同影像学改变,将其分为 I~V 型。其中影像学表现以骨不连为特点的定义为 I 型(78 例),治疗方式为经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP);影像学表现以不稳定为特点的为 II 型(30 例),手术方式为后路固定融合;影像学表现以继发椎管狭窄为特点的为 III 型(27 例),手术方式为后路减压固定融合;影像学表现以后凸为特点的为 IV 型(23 例),治疗方式为后路截骨矫形固定融合;影像学表现为以上 3 种或 4 种类型混合存在为特点的为 V 型(10 例),治疗方式取决于引起患者最主要症状的类型。随访术后 VAS 评分及 ODI 评分,观察伤椎高度有无丢失或继发后凸畸形,以及神经功能改善情况。**结果:**所有患者均获得 12~54 个月随访,平均 28.4 ± 4.6 个月。I~V 型患者的 VAS 评分由术前 8.0 ± 1.7 、 8.2 ± 1.6 、 8.4 ± 1.4 、 7.9 ± 1.2 、 8.5 ± 1.3 分改善为末次随访时的 2.1 ± 1.3 、 2.2 ± 1.2 、 2.3 ± 1.4 、 2.2 ± 1.4 、 2.3 ± 1.5 分;ODI 评分由术前 69.5 ± 2.8 、 68.5 ± 2.6 、 69.7 ± 2.2 、 65.6 ± 2.7 、 68.6 ± 2.7 分改善为末次随访时的 38.1 ± 1.5 、 37.1 ± 1.3 、 34.1 ± 1.3 、 35.2 ± 1.4 、 33.1 ± 2.1 分。所有患者 VAS 评分及 ODI 评分较术前均有改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。19 例(11.3%, 19/168)患者伤椎高度有所丢失或继发局部后凸畸形。伴有神经功能损伤的 15 例患者末次随访时 ASIA 分级由术前 12 例 C 级改善为 D 级 3 例, E 级 9 例; D 级 3 例均改善为 E 级。**结论:**本研究表明 Kümmell 病的新 I~V 型分型方法客观、简单、易行,对临床治疗具有指导意义。

【关键词】Kümmell 病;分型系统;治疗;临床应用

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2017.04.04

中图分类号:R681.5, R682.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-04-0312-08

Evaluation and clinical application of a new classification system for Kümmell disease/GE Chaoyuan, HE Limin, ZHENG Yonghong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(4): 312-319

【Abstract】Objectives: To propose a new system for classifying Kümmell disease, and to evaluate its feasibility for guiding clinical treatment. **Methods:** A retrospective study of 168 cases of Kümmell disease with complete follow-up data was conducted at our institute. Patients were divided into type I-V based on a combination of clinical manifestations and different morphological changes detected by imaging. Type I was characterized by bone non-union imaging, percutaneous vertebroplasty(PVP) was the primary treatment option for this basic imaging morphological change in Kümmell disease. Type II was characterized by instability imaging, posterior fixation and fusion was the primary treatment option. Type III was characterized by spinal stenosis imaging, the primary treatment option was posterior decompression fixation and fusion. Type IV was characterized by kyphosis imaging, the primary treatment option was posterior osteotomy, fixation, and fusion. Type V was characterized by a combination of 3 or 4 of the above imaging signs, the treatment provided was related to the specific responsible types. Treatment outcomes were evaluated based on postoperative visual analogue scale(VAS) and Oswestry disability index(ODI) scores. During the follow-up period, it was observed whether the damaged vertebra exhibited compression or local secondary kyphosis and whether neurological function improved in patients accompanying with neurological symptoms. **Results:** Each patient received between 12-54(mean, 28.4 ± 4.6) months of follow-up. Patients of each type had statistically significant improvements in postoperative VAS and ODI scores compared with preoperative scores. The VAS scores of type I -

第一作者简介:男(1988-),住院医师,研究方向:脊柱外科

电话:(029)62818374 E-mail:gechaoyuan88@126.com

并列第一作者:何立民

通讯作者:郝定均 E-mail:haodingjun@126.com

V patients improved from preoperative 8.0 ± 1.7 , 8.2 ± 1.6 , 8.4 ± 1.4 , 7.9 ± 1.2 and 8.5 ± 1.3 points respectively, to the final follow-up of 2.1 ± 1.3 , 2.2 ± 1.2 , 2.3 ± 1.4 , 2.2 ± 1.4 , 2.3 ± 1.5 points. And the ODI scores of type I-V patients improved from preoperative 69.5 ± 2.8 , 68.5 ± 2.6 , 69.7 ± 2.2 , 65.6 ± 2.7 and 68.6 ± 2.7 respectively, to the final follow-up of 38.1 ± 1.5 , 37.1 ± 1.3 , 34.1 ± 1.3 , 35.2 ± 1.4 , 33.1 ± 2.1 points. The difference was statistically significant ($P<0.05$). During the follow-up period, 19 patients (11.3%) exhibited compression of damaged vertebra or local secondary kyphotic deformity. At the final follow-up of patients with neurological deficits, the American Spinal Injury Association (ASIA) grade of C in 12 patients improved to grade D in 3 cases, grade E in 9 cases, and 3 patients of grade D all improved to grade E. **Conclusions:** This new classification of Kümmell disease in type I-V is objective, simple and easy to perform, and can effectively guide clinical treatment.

【Key words】 Kümmell disease; Classification system; Treatment; Clinical application

【Author's address】 Department of Spine Surgery, Hong-Hui Hospital, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710054, China

Kümmell 病最早由德国外科医生 Herman Kümmell 于 1891 年首次提出。该病是指患者曾有轻微脊柱外伤史, 经历数月至数年无明显症状期后, 出现进展性、疼痛性及成角的后凸, 主要临床表现为疼痛较前明显加重, 以翻身起床、站立、行走活动时为甚, 并出现椎体塌陷及进行性的后凸畸形。Li 等^[1] 及 Steel 等^[2] 均较详细地描述了 Kümmell 病的自然病程并进行了分型, 但是均未将患者症状与影像学表现相结合, 未深入探讨腰背部疼痛症状及神经症状产生的原因, 未明确说明何种阶段该采取何种治疗方法, 对临床治疗指导意义有限。此外, 随着影像学技术日新月异的发展, 临床中除了见到经典的“骨不连”为影像学特点的 Kümmell 病外, 还能见到以其他影像学表现为特点的 Kümmell 病, 如节段失稳、后凸、椎管狭窄或者以上若干种类型合并存在的 Kümmell 病。目前, 国内外尚没有针对 Kümmell 病的分型及针对每一型的治疗推荐。

有鉴于此, 我们回顾性收集本院 2006 年 1 月~2014 年 5 月间的 168 例 Kümmell 病患者资料, 根据其临床表现及不同影像形态病理学改变, 创新性地将其分为 I~V 共 5 型, 并总结每一型的手术方法, 根据随访期间 VAS 评分、ODI 评分、ASIA 分级及相关影像学资料, 评价术后效果, 以探讨此分型对临床治疗的指导意义。

1 资料和方法

1.1 患者资料

回顾性分析本院 2006 年 1 月~2014 年 5 月间符合 Kümmell 病诊断标准, 并且有完整随访资料的患者 168 例, 其中男 70 例, 女 98 例, 年龄

56~92 岁, 平均 62.5 ± 5.8 岁。所有患者均有轻微外伤史, 从遭遇外伤至住院治疗期间间隔 58~110d, 平均 74.2 ± 6.5 d。所有患者均表现为不同程度的与活动相关的腰背部疼痛, 伴随腰部活动受限, 部分患者伴随双下肢麻木无力等神经损伤症状, 还有部分患者表现为局部后凸畸形。所有患者均行 L1~L4 椎体骨密度检查, 经检查 T 值均 ≤ -2.5 , 根据 WHO 推荐的诊断标准, T 值 ≤ -2.5 可诊断为骨质疏松症, 同时伴有椎体骨折可诊断为重度骨质疏松症, 因此, 所有患者均合并重度骨质疏松症。

1.2 影像学检查

所有患者均行 X 线、CT 及 MRI 检查, 所有患者影像学检查均合并有椎体内裂隙 (iIntervertebral cleft, IVC), 部分患者显示椎管内有占位, 继发椎管狭窄, 还有部分患者合并局部后凸畸形。

1.3 新分型方法及其一致性及可重复性评价

根据侧位 X 线片表现, 我们将 Kümmell 病分为以下 I~V 型。

I 型, 即骨不连型, 是 Kümmell 病的基本类型, 定义为: 伤椎上下终板间连线夹角在动力位 X 线片上变化 $<3^\circ$, 当椎体上下终板塌陷时, 定义为伤椎正中矢状面上椎体前后缘中点连线的夹角在动力位片上变化 $<3^\circ$, 本组中共 78 例 (46.4%)。

II 型, 即不稳定型, 定义为: 当伤椎上终板塌陷时, 动力位 X 线片上, 伤椎相邻上一个椎体的下终板与伤椎下终板间的连线夹角变化 $>10^\circ$, 或者当伤椎下终板塌陷时, 伤椎上终板与伤椎相邻下位椎体的上终板间的连线夹角变化 $>10^\circ$, 当伤椎上下终板都塌陷时, 伤椎矢状面椎体前后缘中点连线的夹角变化 $>10^\circ$, 本组中共 30 例

(17.9%)。

Ⅲ型,即椎管狭窄型,定义为:骨折块向后移位,继发椎管狭窄,患者伴有间歇性跛行或脊髓损伤症状,本组中共 27 例(16.0%)。

Ⅳ型,即后凸型,定义为:一个椎体严重楔形变,或 2 个及以上椎体连续楔形变,局部后凸角度 $\geq 30^\circ$,且后凸角度在动力位 X 线片上是僵硬不变的,本组共 23 例(13.7%)。

V 型,即混合型,以上类型中的 3 种或 4 种合并存在的类型,治疗方式取决于引起患者最主要症状的类型。

我们选取了 10 组病例,并组织国内 30 余位脊柱外科专家进行填表调查进行分型的判定,收集调查结果行观察者间的一致性信度分析,一段时间后再次使用新分型方法进行评估,但患者资料出现顺序是随机的,再次收集结果,进行可重复性信度分析(文献待发表)。

1.4 疗效判定指标

腰背部疼痛采用 VAS 评分,身体机能采用 ODI 评分,神经功能用 ASIA 分级表示,随访期间观察椎体前缘高度变化及局部后凸 Cobb 角变化,椎体前缘高度用椎体矢状面指数 SI(sagittal index, SI=椎体前缘高度/椎体后缘高度 $\times 100\%$)表示,并观察并发症发生情况。

1.5 统计学分析

分别采用 Cronbach's α 系数及 Kappa 系数检验新分型方法的一致性信度及可重复性信度。系数范围为 $[-1, +1]$,系数 >0 说明有意义,数值越大说明可信度越高。0.001~0.20 表明可信度较低,0.21~0.40 说明可信度一般,0.41~0.60 表明中度可信,0.61~0.80 表明较高可信,0.81~1.00 表示高度可信。应用医用统计学软件 SPSS 18.0 版进行统计学处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

统计学结果表明反映新分型方法的一致性信度的 Cronbach's α 系数为 0.75,反映新分型方法可重复性信度的 Kappa 系数为 0.63,均位于较高可信范围区间,表明此 Kümmell 病的新分型方法具有良好的一致性即可重复性,可广泛应用于临床。

所有患者均获得 12~54 个月随访,平均随访 28.4 个月。每型患者末次随访时 VAS 评分及 ODI 与术前相比均明显改善($P < 0.05$,表 1)。

78 例 I 型(图 1)患者中,随访期间共有 10 例患者出现伤椎高度部分丢失,SI 由术后第 7 天 89.5 ± 9.1 降低为 70.5 ± 10.0 。其中 7 例患者无明显临床症状,复查 MRI 未见伤椎出现异常信号,遂未给予任何处理;另外 3 例患者因伤椎再次塌陷而形成局部后凸畸形,局部 Cobb 角 $23.6^\circ \pm 6.1^\circ$,患者疼痛剧烈难忍,遂行后路截骨矫形植骨融合内固定术,术后患者腰背部疼痛症状及后凸畸形明显改善。30 例 II 型(图 2)患者随访期间 3 例患者出现伤椎前缘高度部分丢失,SI 由术后第 7 天 85.6 ± 8.2 降低为 70.5 ± 9.0 ,复查 MRI 未见伤椎出现异常信号,遂未给予任何处理,继续随访。27 例 III 型(图 3)患者随访期间无一例出现伤椎高度再丢失或局部后凸,伴有神经症状的患者末次随访时 ASIA 分级由术前 C 级 10 例, D 级 2 例改善为 D 级 2 例, E 级 10 例。23 例 IV 型(图 4)患者随访期间有 4 例患者出现伤椎高度再丢失,SI 由术后第 7 天 88.5 ± 7.2 降低为 68.9 ± 8.5 ,伴随局部后凸,局部 Cobb 角 $25.6^\circ \pm 5.6^\circ$,其中 2 例患者后凸局部疼痛剧烈,行后路翻修术,术后患者腰痛症状得到缓解。10 例 V 型(图 5)患者随访期有 2 例患者出

表 1 各分型患者术前与末次随访时 VAS 评分及 ODI 评分对比
Table 1 Comparison of operative variables between pre-operation and final follow-up

	VAS评分(VAS score)					ODI评分(ODI score)				
	I (n=78)	II (n=30)	III (n=27)	IV (n=23)	V (n=10)	I (n=78)	II (n=30)	III (n=27)	IV (n=23)	V (n=10)
术前 Pre-operation	8.0 $\pm$ 1.7	8.2 $\pm$ 1.6	8.4 $\pm$ 1.4	7.9 $\pm$ 1.2	8.5 $\pm$ 1.3	69.5 $\pm$ 2.8	68.5 $\pm$ 2.6	69.7 $\pm$ 2.2	65.6 $\pm$ 2.7	68.6 $\pm$ 2.7
末次随访 Final follow-up	2.1 $\pm$ 1.3 ^①	2.2 $\pm$ 1.2 ^①	2.3 $\pm$ 1.4 ^①	2.2 $\pm$ 1.4 ^①	2.3 $\pm$ 1.5 ^①	38.1 $\pm$ 1.5 ^①	37.1 $\pm$ 1.3 ^①	34.1 $\pm$ 1.3 ^①	35.2 $\pm$ 1.4 ^①	33.1 $\pm$ 2.1 ^①

注:①与术前相比 $P < 0.05$

Note: ①Compared with pre-operation, $P < 0.05$



图 1 I 型 Kümmell 病, 68 岁女性患者, 轻微外伤 3 个月后可出现腰背部疼痛, 疼痛与活动密切相关 **a** 胸椎侧位 X 线片示 T7 椎体楔形变, 其内可见一横行 IVC **b** 矢状面 CT 示 T7 椎体前缘一明显空腔 **c** 矢状面 T2 像 MRI 示 T7 上终板及椎体内高信号 **d** 胸椎术后 X 线片示骨水泥完全填充于空腔

Figure 1 Type I Kümmell disease, a 68-year-old female patient presented with lumbar back pain closely related to physical activity 3 months after minor trauma **a** Lateral thoracic spine imaging showed wedging of the T7 vertebral body, with a transverse IVC visible **b** Sagittal CT showed a clear vacuum cleft on the anterior edge of the T7 vertebral body **c** Sagittal T2 MRI with hyperintense signals in the superior endplate and interior of the T7 vertebral body **d** Thoracic vertebral postoperative imaging shows bone cement completely filling the cleft

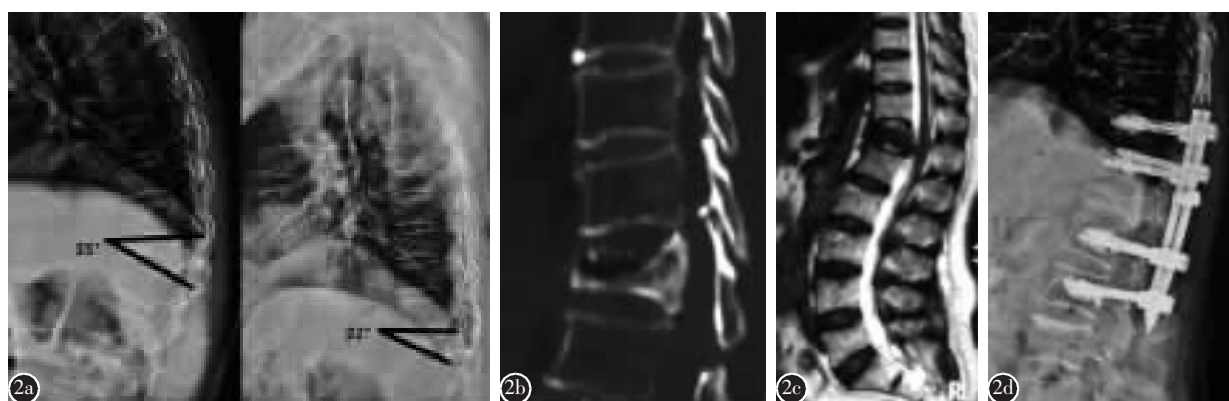


图 2 II 型 Kümmell 病, 72 岁女性患者, 4 个月前弯腰后出现轻微胸背部疼痛, 1 个月前胸背部疼痛症状进行性加重, 与活动密切相关 **a** 腰椎动力位片示 T12 椎体上终板塌陷, 且 T11 椎体下终板与伤椎下终板的连线夹角变化 $>10^\circ$, 为不稳定型 **b** 冠状面 CT 示 T12 椎体内明显一空腔 **c** 矢状面 MRI 上 T12 椎体 T2 像低信号 **d** 术中片示对该患者行后路切开复位植骨水泥强化内固定术

Figure 2 Type II Kümmell disease, a 72-year-old female patient reported a 4-month history of minor thoracic back pain after moving a heavy object with a 1-month history of intensified back pain closely related to physical activity **a** Lumbar spine dynamic radiograph showed collapse of the superior and inferior endplates of the T12 vertebral body, with the angle formed by the line connecting the inferior endplate of T11 and the inferior endplate of the damaged vertebra having changed more than 10° , indicating instability **b** Coronal plane CT showed a clear vacuum cleft in the interior of the T12 vertebral body **c** Sagittal plane T2 imaging signal of the T12 vertebral body **d** Intraoperative imaging showed the patient underwent posterior open reduction and bone graft cement-augmented internal fixation

现伤椎高度不同程度丢失, SI 由术后第 7 天 89.6 ± 6.5 降低为 71.5 ± 5.5 , 因患者无症状, 故未处理。伴有神经症状的患者末次随访时 ASIA 分级由术前 C 级 2 例, D 级 1 例改善为 D 级 1 例, E

级 2 例。

综上所述, 术后每一型患者 VAS 评分及 ODI 评分较术前均有明显改善, 且差异均有统计学意义。随访过程中, 19 例 (11.3%, 19/168) 患者伤椎

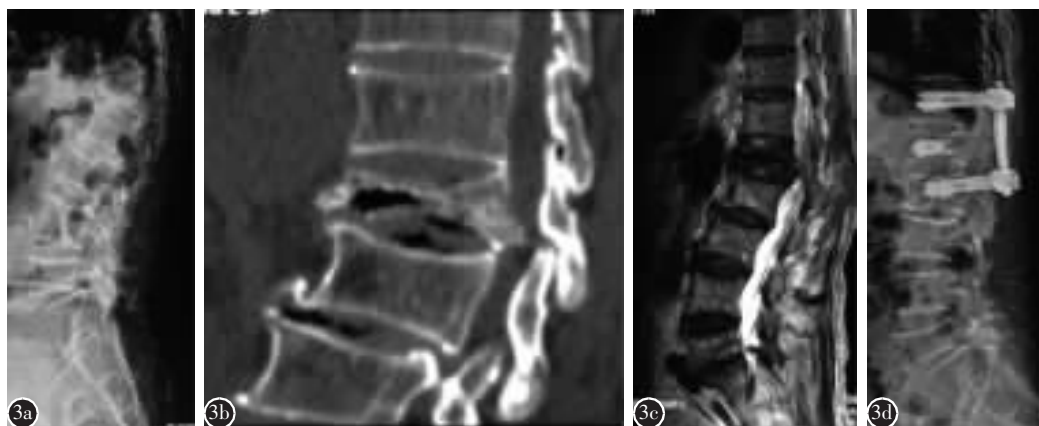


图 3 III 型 Kümmell 病, 78 岁男性患者, 6 个月前有轻微外伤史, 2 个月前腰部疼痛症状复发, 伴随出现双下肢麻木无力, 间歇性跛行 **a** 腰椎侧位 X 线片示 L1 椎体高度严重丢失 **b** 矢状位 CT 重建示 L1 椎体骨折块向后突出, 继发椎管狭窄 **c** 矢状位 MRI T2 像示 L1 水平椎管狭窄, 同水平硬膜囊受压 **d** 腰椎术后 X 线片示该患者行腰椎后路切开复位减压骨水泥强化内固定结合伤椎 PVP 术, L1 椎体高度有所恢复, 椎体后缘无明显骨块突出

Figure 3 Type III Kümmell disease, a 78-year-old male patient with a history of minor trauma 6 months prior to presentation reported a 2-month history of a recurrence of lumbar back pain symptoms accompanied by numbness and weakness of both lower extremities with intermittent claudication **a** Lateral lumbar spine imaging showed a high degree of height loss in the L1 vertebral body **b** Sagittal CT reconstruction showed bone fracture fragments of L1 shifted posteriorly, resulting in spinal stenosis **c** Sagittal T2 imaging showed spinal stenosis at the L1 level, with dural sac compression at the same level **d** Postoperative imaging showed a high degree of recovery of the L1 vertebral body with no obvious bone fragment protrusion from the posterior edge after posterior open reduction decompression and bone cement augmentation internal fixation combined with PVP of the damaged vertebra



图 4 IV 型 Kümmell 病, 76 岁女性患者, 4 个月余前摔倒后出现轻微腰背部疼痛, 2 个月前腰背部疼痛症状复发, 出现后凸, 进行性加重 **a** 术前腰椎侧位片示 T12~L1 局部形成后凸, 后凸角度 35° **b** 矢状位 CT 重建示 T12、L1 相对缘出现一巨大空腔 **c** MRI T2 像显示腔隙内高信号 **d** 术后 X 线片示后路截骨矫形植骨内固定术后胸腰段后凸明显改善

Figure 4 Type IV Kümmell disease, a 76-year-old female patient with minor lumbar back pain after a fall over 4 months prior to presentation reported a 2-month history of intensified lumbar back pain with the appearance of progressively worsening kyphosis **a** Preoperative lateral lumbar imaging showed local kyphosis at T12-L1 with a kyphotic angle of 35° **b** Sagittal CT reconstruction showed a large vacuum cleft at the opposite edge of T12-L1 **c** T2 imaging showed a hyperintense signal in the cleft **d** Postoperative imaging after posterior osteotomy with bone graft and internal fixation surgery, showed clear improvement of the thoracolumbar kyphosis



图 5 V 型 Kümmell 病, 68 岁男性患者, 3 个月前曾有轻微外伤史, 1 个月前腰背部疼痛症状复发, 胸背部后凸, 进行性加重, 伴随出现双下肢麻木无力 **a** 腰椎侧位 X 线片示 L1 椎体高度严重丢失, 伴随局部后凸角 31°, 椎管内骨块占位 **b** 矢状位 CT 示 L1 椎体内 IVC, 碎骨块向椎管内突出, 继发椎管狭窄 **c** 腰椎侧位 T2 像 MRI 示碎骨块压迫硬膜囊 **d** 该患者行后路切复减压植骨内固定术, 术后 X 线片示局部后凸及椎管狭窄得到改善

Figure 5 Type V Kümmell disease, a 68-year-old male patient with a history of minor trauma 3 months prior to presentation reported a 1-month history of worsening lumbar back pain, with progressively intensified thoracic kyphosis, accompanied by numbness and weakness of both lower extremities **a** Lateral lumbar spine imaging showed a high degree of height loss in the L1 vertebral body, accompanied with local kyphosis of 31° and bone fragments protruding into the spinal canal **b** Sagittal CT showed IVC in the interior of the L1 vertebral body and bone fragments protruding into the spinal canal, resulting in spinal stenosis **c** Lateral lumbar T2 MRI imaging showed bone fragments compressing the dural sac **d** Postoperative imaging of this patient after posterior decompression bone graft internal fixation showed improvement of local kyphosis and spinal stenosis

高度有所丢失或出现局部后凸畸形, 其中 7 例患者再次行二次手术。末次随访时伴有神经损伤症状的患者 ASIA 分级至少提高一级(表 2)。

表 2 患者术前及末次随访 ASIA 分级情况

Table 2 The ASIA grade of patients at preoperation and final follow-up

术前 ASIA 分级 Preoperative ASIA grade	n	末次随访 ASIA 分级 ASIA grade at final follow-up				
		A	B	C	D	E
C	12				3	9
D	3					3
E	153					153

3 讨论

随着人口老龄化的进展, 骨质疏松性胸腰椎骨折每年发生率约为 30%, 当患者经历轻微外伤后表现为数月甚至几年无明显症状期后再度出现疼痛、后凸畸形时, 这一类骨质疏松胸腰椎骨折称之为 Kümmell 病。Kümmell 病发病机制较复杂, 目前比较认可的有椎体骨折后假关节形成假说^[3]和椎体缺血性骨坏死假说^[4-10]。该病的特点是一般累

及胸椎或腰椎, 以胸 12 椎体最常受累^[11], 好发于老年人。Kümmell 病的影像学特点是 IVC, 其最早由 Maldague 等^[12]于 1978 年提出。IVC 在 X 线常表现为线形、横形或半月形透亮影。CT 上表现为边缘硬化的空腔, 且与 X 线相比, IVC 在 CT 中更常见^[13,14]。MRI 取决于 IVC 的内容物, 当为渗出液体时, 表现为 T1WI 低信号, T2WI 高信号, 称为“液体征”^[15]; 当为气体时, T1WI 及 T2WI 均为低信号。IVC 的积气现象常见于椎体内, 但在椎体终板破裂时, 积气可由椎体内向椎间盘内移动, 故积气也可见于椎间盘^[3]; 当椎体内积气、积液同时存在时, 在 T1、T2 及抑脂像均出现高低不等的混杂信号^[16]。最初 IVC 被认为是 Kümmell 病的特异性表现, 但有研究表明 IVC 还可见于骨质疏松骨折、感染、转移性肿瘤、多发性骨髓瘤或者肝硬化等患者中^[17,18], 因此 IVC 可高度提示 Kümmell 病, 但不能作为诊断 Kümmell 病的金标准。根据 Kümmell 病的影像学表现的多样化, 此病也被不同学者称为创伤后迟发性椎体骨坏死(delayed post-traumatic vertebral osteonecrosis)、椎体内假关节(intravertebral pseudarthrosis)、椎体内真空

裂隙(intra vertebral vacuum cleft)、迟发性椎体塌陷(delayed vertebral collapse)或椎体压缩性骨折不愈合(nonunion of compression fracture)^[18]。

据报道 Kümmell 病的治疗方式有保守治疗和手术治疗。大部分 Kümmell 病无法自然愈合,传统保守治疗如卧床、佩戴支具等常常无效,从而发展为慢性背痛或致残^[19,20]。手术治疗能够快速缓解患者疼痛,纠正后凸畸形,早期下地,减少长期卧床并发症,因此被广泛采用。手术治疗主要包括 PVP、PKP 以及开放前、后路手术等^[5,10,18,21,22]。前路手术方式主要是椎体次全切除术,其优点是前路减压直接彻底,能够获得比后路更好的后凸畸形矫正效果,并且不损伤原本完好的后柱结构,有利于脊柱的稳定,符合脊柱生物力学特点^[5]。选择后路手术者认为前路手术创伤大手术时间长出血多风险高,经后路手术也可达到前路减压的效果,且后路手术创伤小、出血少、操作容易^[23-25]。然而,究竟何种手术方式适用于何种类型 Kümmell 病,目前尚无定论。

在我们的新分型中,Ⅰ型 Kümmell 病患者的主要影像学特点为“骨不连”,即经典的 Kümmell 病,影像学表现为 IVC,其内有气体或液体,骨折断端硬化、形成假关节,患者疼痛主要与椎体内假关节活动相关^[3,26],手术目的是消除假关节活动,从而减轻患者疼痛,骨水泥填充于 IVC 中能够稳定椎体,消除骨折处的微动,因此 PVP 能即刻缓解患者疼痛。随访期间发现共 10 例患者出现强化的椎体高度不同程度丢失,其中 3 例患者伤椎塌陷严重而形成局部后凸畸形,因患者复发顽固性疼痛而采取了后路截骨矫形植骨融合内固定术。回顾这 10 例患者的临床资料,可发现其骨质疏松程度较严重,术中伤椎骨水泥注射量偏少,且术后未严格遵医嘱行正规的抗骨质疏松治疗,考虑这可能是强化椎体高度再丢失的原因。Ⅱ型 Kümmell 病,即不稳定型,其影像学特点是动力位片可见伤椎明显的“张口现象”,常见于胸腰段,疼痛与节段间失稳、假关节活动相关,手术目的是固定失稳节段,因此手术方式为后路固定融合,可消除节段失稳,稳定脊柱,从而消除疼痛。本型患者随访过程中发现 3 例患者出现伤椎高度部分丢失,复查 MRI 未见伤椎出现异常信号,未给予任何处理。Ⅲ型 Kümmell 病,即椎管狭窄型,除了局部疼痛症状外,患者同时合并不同程度的神经损

伤症状,主要由游离碎骨块向后移位压迫神经引起,手术主要目的是解除神经压迫及缓解患者腰背部疼痛,因此手术方式为减压固定融合。Lee 等报道了 10 例伴有神经症状的 Kümmell 病患者,均行后路减压固定融合术,所有患者末次随访时神经功能较术前至少改善了一个 ASIA 级别^[25]。本型术前合并神经神经症状的 12 例患者末次随访时 ASIA 分级由术前 C 级 10 例、D 级 2 例改善为 D 级 2 例、E 级 10 例,神经功能至少提高了一个级别,进一步证明了此种手术方式的有效性。Ⅳ型 Kümmell 病,即后凸型,影像学表现为一个椎体严重楔形变,或 2 个及以上椎体连续楔形变,骨折畸形愈合,局部后凸畸形角度 $\geq 30^\circ$,腰背部疼痛主要是由后凸引起的腰背部肌肉紧张引起,手术主要目的是纠正后凸,缓解腰背肌紧张,理论上能够改善后凸,同时缓解局部疼痛症状,本研究的结果表明患者 VAS 评分及局部后凸角度较术前均有统计学差异的改善,证明后路截骨矫形术的安全性及有效性。Ⅴ型 Kümmell 病,即混合型,以上类型中的 3 种或 4 种类型同时存在,手术方式取决于合并存在的责任类型。本研究中 10 例混合型患者均行后路开放手术,其中 3 例合并椎管狭窄型的患者行减压固定术,3 例合并后凸的患者行截骨矫形术,术后效果良好。

本研究结果表明 Kümmell 病的新的 I~V 分型可有效指导临床治疗,但是,每一型的 Kümmell 病的治疗推荐不是绝对化的,应该结合患者具体病情而定。另外,Kümmell 病的治疗需要综合考虑几个方面因素:患者的年龄、合并症,疼痛的严重程度及性质,局部后凸程度及是否合并神经损伤。本研究的结论尚需更多大样本,多中心的随机对照试验来进一步支持。

4 参考文献

1. Li KC, Wang TU, Kun FC. Staging of Kümmell's disease[J]. Musculoskel Res, 2004, 8(1): 43-55.
2. Steel HH. Kümmell's disease[J]. Am J Surg, 1951, 81(2): 161-167.
3. Kim DY, Lee SH, Jang JS, et al. Intravertebral vacuum phenomenon in osteoporotic compression fracture: report of 67 cases with quantitative evaluation of intravertebral instability[J]. J Neurosurg, 2004, 100(1 Suppl Spine): 24-31.
4. Benedek TG, Nicholas JJ. Delayed traumatic vertebral body compression fracture; part II: pathologic features [J]. Semin Arthritis Rheum, 1981, 10(4): 271-277.

5. Young WF, Brown D, Kendler A, et al. Delayed post-traumatic osteonecrosis of a vertebral body (Kümmell's disease)[J]. *Acta Orthop Belg*, 2002, 68(1): 13-19.
6. Prakash, Prabhu LV, Saralaya VV, et al. Vertebral body integrity: a review of various anatomical factors involved in the lumbar region[J]. *Osteoporos Int*, 2007, 18(7): 891-903.
7. Yu CW, Hsu CY, Shih TT, et al. Vertebral osteonecrosis: MR imaging findings and related changes on adjacent levels [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2007, 28(1): 42-47.
8. Matzaroglou C, Georgiou CS, Assimakopoulos K, et al. Kümmell's disease: a rare spine entity in a young adult [J]. *Hell J Nucl Med*, 2010, 13(1): 52-55.
9. Chou LH, Knight RQ. Idiopathic avascular necrosis of a vertebral body. Case report and literature review[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1997, 22(16): 1928-1932.
10. Swartz K, Fee D. Kümmell's disease: a case report and literature review[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2008, 33(5): E152-155.
11. Osterhouse MD, Kettner NW. Delayed posttraumatic vertebral collapse with intravertebral vacuum cleft [J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2002, 25(4): 270-275.
12. Maldague BE, Noel HM, Malghem JJ. The intravertebral vacuum cleft: a sign of ischemic vertebral collapse[J]. *Radiology*, 1978, 129(1): 23-29.
13. Wu AM, Chi YL, Ni WF. Vertebral compression fracture with intravertebral vacuum cleft sign: pathogenesis, image, and surgical intervention[J]. *Asian Spine J*, 2013, 7(2): 148-155.
14. Wang Q, Wang C, Fan S, et al. Pathomechanism of intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine: basivertebral foramen collapse might cause intravertebral avascular necrosis[J]. *Spine J*, 2014, 14(6): 1090-1091.
15. Baur A, Stabler A, Arbogast S, et al. Acute osteoporotic and neoplastic vertebral compression fractures: fluid sign at MR imaging[J]. *Radiology*, 2002, 225(3): 730-735.
16. Kim YC, Kim YH, Ha KY. Pathomechanism of intravertebral clefts in osteoporotic compression fractures of the spine [J]. *Spine J*, 2014, 14(4): 659-666.
17. Feng SW, Chang MC, Wu HT, et al. Are intravertebral vacuum phenomena benign lesions[J]? *Eur Spine J*, 2011, 20(8): 1341-1348.
18. Li H, Liang CZ, Chen QX. Kümmell's disease, an uncommon and complicated spinal disorder: a review[J]. *J Int Med Res*, 2012, 40(2): 406-414.
19. Yoon ST, Qureshi AA, Heller JG, et al. Kyphoplasty for salvage of a failed vertebroplasty in osteoporotic vertebral compression fractures: case report and surgical technique[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(Suppl): S129-134.
20. 王大林, 王黎明, 徐杰, 等. Kümmell 病的诊断与椎体后凸成形术治疗[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(12): 1129-1131.
21. Ma R, Chow R, Shen FH. Kümmell's disease: delayed post-traumatic osteonecrosis of the vertebral body[J]. *Eur Spine J*, 2010, 19(7): 1065-1070.
22. Ranjan M, Mahadevan A, Prasad C, et al. Kümmell's disease-uncommon or underreported disease: a clinicopathological account of a case and review of literature[J]. *J Neurosci Rural Pract*, 2013, 4(4): 439-442.
23. Kim KT, Suk KS, Kim JM, et al. Delayed vertebral collapse with neurological deficits secondary to osteoporosis [J]. *Int Orthop*, 2003, 27(2): 65-69.
24. Li KC, Li AF, Hsieh CH, et al. Another option to treat Kümmell's disease with cord compression [J]. *Eur Spine J*, 2007, 16(9): 1479-1487.
25. Lee SH, Kim ES, Eoh W. Cement augmented anterior reconstruction with short posterior instrumentation: a less invasive surgical option for Kümmell's disease with cord compression[J]. *J Clin Neurosci*, 2011, 18(4): 509-514.
26. 梁德, 江晓兵, 姚珍松, 等. 过伸体位下椎体成形术治疗 Kümmell 病的近期疗效[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2010, 20(3): 260-261.

(收稿日期:2017-01-02 末次修回日期:2017-03-19)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)