

# Kümmell 病的影像学诊断分析

赵立来<sup>1,2</sup>, 童培建<sup>1</sup>, 肖鲁伟<sup>1</sup>, 戎露江<sup>2</sup>, 娄云龙<sup>2</sup>

(1.浙江中医药大学第一临床医学院, 浙江 杭州 310006; 2.安吉县人民医院骨二科, 浙江 湖州 313300)

**【摘要】** 目的:探讨骨质疏松性 Kümmell 病的影像学特征对其诊断价值。方法:2010 年 5 月至 2014 年 5 月共收治经病理证实的 Kümmell 病患者 16 例,男 4 例,女 12 例;年龄 67~83 岁,平均 73.4 岁;腰背部疼痛病史 2 个月~3 年,平均 4.7 个月。回顾性分析所有病椎 X 线片,CT 横断位、矢状位和冠状位重建与 MRI 矢状位 T1WI、T2WI 及 STIR 影像学资料。**结果:**正侧位 X 线片病椎可见线形透亮线样“椎体裂缝征”,CT 可见椎体内伴有气体和(或)液体的空壳样改变,MRI 提示椎体出现边界完整的液体信号区域。**结论:**骨质疏松性 Kümmell 病影像学表现具有一定特异性,结合临床发病特点,为早期明确诊断提供依据。

**【关键词】** Kümmell 病; 影像学; 骨质疏松症; 椎体骨折

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.05.014

**Diagnostic analysis of the radiologic characteristics in osteoporotic Kümmell's disease** ZHAO Li-lai\*, TONG Pei-jian, XIAO Lu-wei, RONG Lu-jiang, and LOU Yun-long. \*The First Clinical College Affiliated to Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine, Huzhou 313300, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the diagnostic value of the radiologic characteristics of osteoporotic Kümmell's disease. **Methods:** Total 16 patients with pathologically confirmed osteoporotic Kümmell's diseases were reviewed from May 2010 to May 2012, including 4 males and 12 females with the mean age of 73.4 years (ranged, 67 to 83 years old). Radiologic imagings of all patients, including X-ray, CT and MRI, were analyzed retrospectively. **Results:** Intravertebral linear clefts could be seen on the AP and lateral X-ray films of vertebrae. Sagittal and axial CT scans demonstrated the vacuum cleft phenomenon with liquid and air was identified within the vertebral body. Sagittal MRI showed the callapsed vertebral segment and the area of fluid signal with clear and intact border within the vertebral body. The fluid signal was low on T1-weighted images and high on T2-weighted images and stir images, which was corresponding to an intravertebral vacuum cleft. **Conclusion:** The radiologic characteristics of Kümmell's diseases can provide valuable evidences for the early diagnosis.

**KEYWORDS** Kümmell's disease; Radiology; Osteoporosis; Vertebral fractures

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(5):460-463 www.zggszz.com

1895 年 Kümmell<sup>[1]</sup>首次报道骨质疏松性椎体轻微骨折患者经过数月或数年的无症状期后出现疼痛,椎体逐渐塌陷致使后凸畸形进行性加重。后来学者把这种现象称为 Kümmell 病,或者称为迟发性创伤后缺血性椎体骨坏死<sup>[2]</sup>。Kümmell 病可因椎体后凸畸形进行性加重引起患者长期下腰痛,甚至出现脊髓神经损伤乃至瘫痪,严重影响患者生活质量,早期诊断、早期治疗可减轻患者的痛苦,改善临床症状<sup>[3]</sup>。本文回顾分析我院 16 例经病理检测证实为骨质疏松性 Kümmell 病患者影像学特点,并通过学习文献加以讨论、分析,以提高对该病的影像学诊断水平。

## 1 临床资料

2010 年 5 月至 2014 年 5 月收治经病理证实的 Kümmell 病患者 16 例,其中男 4 例,女 12 例;年龄

67~83 岁,平均 73.4 岁。患者均有明显腰背痛,不能站立行走,无脊髓或神经根受压症状。5 例无明显外伤史,11 例有轻微外伤史。疼痛病史 2 个月~3 年,平均 4.7 个月。其中 I 度 3 例,II 度 8 例,III 度 5 例<sup>[4]</sup>,伴有脊髓神经症状者除外。双能 X 线骨密度仪测定腰椎及左髌部骨密度 T 值为-2.5~-5.4,平均-3.7。

## 2 检测指标与方法

### 2.1 X 线检查

拍摄椎体正侧位 X 线片。

### 2.2 CT 检查

所有患者采用 GE Brightspeed 16 排机进行无间隔扫描。扫描参数:螺距因数 0.938(16 排 CT),矩阵 512×512,视野 320 mm (16 排 CT)/400 mm (16 排 CT),层厚 1.25 mm,层间距 0.8 mm。对容积数据进行横断位、矢状位和冠状位重建,重建层厚 2 mm。

### 2.3 MRI 检查

采用 SIEMENS 1.5T MAGNETOM ESP REE 磁

通讯作者:赵立来 E-mail:495240843@qq.com

Corresponding author: ZHAO Li-lai E-mail:495240843@qq.com

共振扫描仪进行扫描。均采用脊柱表面线圈,层厚 4 mm,层间距 0.4 mm,视野 300 mm。矢状位 T1WI, TR/TE=600 ms/12 ms,矩阵 320×272;矢状位 T2WI, TR/TE=3 200 ms/108 ms,矩阵 320×253;矢状位 STIR, TR/TE/TI=3 600 ms/68 ms/160 ms,矩阵 320×224。

#### 2.4 病理学检测

球囊扩张椎体后凸成形术中通过工作套管置入空心骨钻获取直径约 2 mm,长 3~5 mm 的病灶周缘圆柱状骨组织标本,用 10%甲醛固定,并标记来源椎体,乙二胺四乙酸二钠(EDTA-2Na)脱钙,常规脱水,石蜡包埋。切片厚度 4 μm,HE 染色,光镜下观察,病理检测及观察人员由同一名有经验病理医师完成,且对患者临床资料和放射学结果未知。

#### 2.5 观察指标

观察患者病椎 X 线片、CT 及 MRI 表现,同时进行病灶组织学观察。

### 3 结果

#### 3.1 影像学观察结果

所有患者摄 X 线片,行 CT 及 MRI 检查。X 线片可见椎体楔形变,椎体内可见横形透亮线,呈“裂隙征”改变(图 1a,1b),且椎体高度随体位发生改变;CT 检查可见椎体内伴有气体和(或)液体的空壳样改变(图 1c,1d),其中 4 例椎体内靠前上方有一密度较低的小空腔,CT 值低于-680 Hu,表示为椎体内充满液体的空壳内夹杂少许气体影。病椎在 MRI T1 加权像上呈低信号,T2 加权像及 STIR 像呈界限清晰的高信号区域,提示为不正常液体聚集,异常信号多集中在椎体前方(图 1e-1g),4 例病变椎体内前上方在 T1 及 T2 像上均小片状极低信号影,表示椎体内有少量气体聚集,与相应病椎 CT 表现一致。病变节段:T<sub>11</sub> 2 例,T<sub>12</sub> 6 例,L<sub>1</sub> 6 例,L<sub>2</sub> 2 例。

#### 3.2 病理观察结果

所有患者病理切片 HE 染色 100 倍光镜下可见坏死骨和纤维化区域(图 1h),骨小梁表面成骨细胞消失,伴(或不伴)骨小梁坏死,骨细胞陷窝空虚,骨细胞减少或消失,伴随着在骨表面有限的类骨质生成(不成熟编织样的新生骨),其间有软骨巢。

### 4 讨论

Kümmell 病既往报道较少,但随着影像学的发展,特别是 MRI 及 CT 重建影像的出现,临床发现此类疾病并不少见,由于描述该疾病的名称很多,如创伤后椎体缺血性骨坏死、椎体假关节、椎体真空征、裂隙征或气体征、延迟的椎体塌陷和椎体压缩性骨折骨不连,所以对该其发病率很难精确报道<sup>[5]</sup>。即便如此,国外学者进行 Meta 分析提示该疾病的发病率

为 7%~37%,老年人群比例更高<sup>[6-7]</sup>。Kümmell 病主要发生于骨质疏松性椎体骨折患者,但也可发生于肿瘤患者,女性多于男性,多集中在胸腰段椎体。本组资料均为原发性骨质疏松患者,骨密度中位数为-3.7。

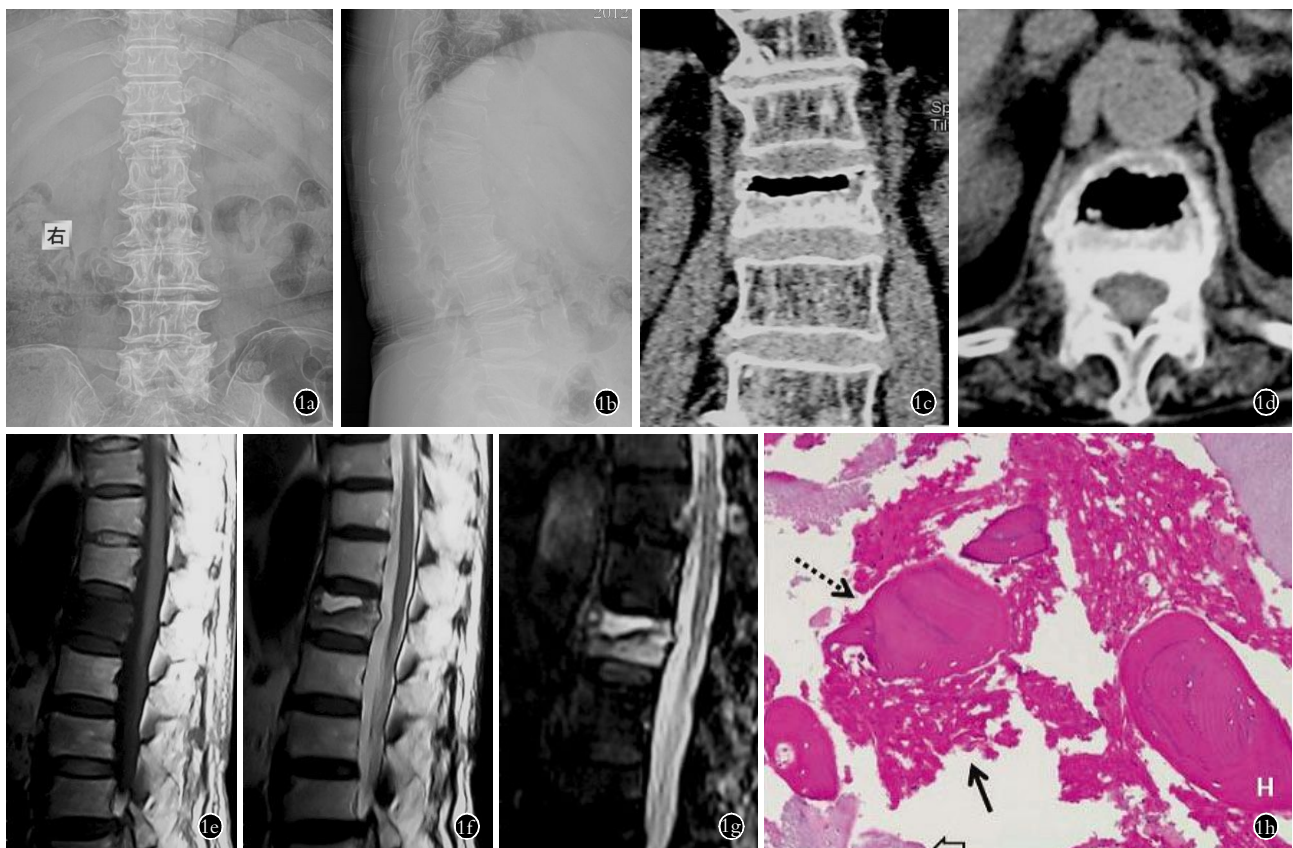
#### 4.1 影像学表现

X 线片或 CT 扫描可见真空裂隙征(又称 Kümmell 征<sup>[8]</sup>)或空壳样改变。有学者提出质疑,认为真空裂隙现象并非椎体骨坏死特有,同样存在于溶骨性恶性肿瘤<sup>[9]</sup>。Hur 等<sup>[10]</sup>对真空裂隙形态进一步研究发现,线形的真空样裂隙几乎预示着椎体缺血性骨坏死,且椎体高度随着体位改变发生动态性变化。本组病例病椎站立位侧位 X 线片提示:椎体高度丢失及后凸畸形明显,卧位 CT 及 MRI 检查时,椎体矢状位提示椎体高度基本恢复(图 1),与 Hur 等<sup>[10]</sup>观察结果一致,这种动态性变化提示椎体骨不连(或假关节)存在。裂隙的空腔内容物为气体还是液体存在争论,从本组病例 MRI 及 CT 值测量提示多数为液体,或夹杂少许气体的混合物,如有气体多局限于椎体前上方,本组病例提示完全为液体信号 12 例,其余 4 例伴有少量气体。笔者行球囊扩张后凸成形术中置入扩张套管进入椎体空腔时发现明显的突空感,伴随着气泡淡血性液体溢出。Kim 等<sup>[11]</sup>支持这种观点,认为椎体高度在伸展位部分恢复是由于椎体内气体的累积增加引起。

在 MRI 上 Kümmell 病表现出与周围界限清晰边界完整的信号变化区域,T1 加权像呈低信号,T2 加权像及 STIR 像呈高信号,形成“双线征”<sup>[12]</sup>。多集中在椎体前方上终板下方,究其原因笔者分析可能与椎体的血供特点有关,椎体血供来自节段动脉,椎体前方有前中央支供血,后方则来自后中央支,后中央支除了供应本节椎体的后部外,还与邻近上下各 1 个椎体的后支动脉形成侧支循环。因此,椎体前部的血液供应较后部少,为相对缺血区域,同时椎体压缩多为前柱,极易引起前中央支损伤,从而引起椎体前方发生缺血性骨坏死。回顾文献也支持了这样的观点<sup>[13]</sup>。

#### 4.2 病理学检查

随着经皮椎体成形术及球囊扩张后凸成形术式的出现,为椎体内骨组织活检提供了机会,可以鉴别恶性的或代谢性椎体疾病<sup>[14]</sup>。笔者术中通过工作套管利用空心骨钻获取病灶周缘骨组织进行病理学观察,所有患者可见坏死骨和纤维化区域,骨小梁表面成骨细胞消失,形成无骨组织的空腔裂隙,伴随着有限的类骨质生成,这也验证多数学者推测本病的发生机制源于血管损伤引起椎体迟发性创伤后缺血性



**图 1** 患者,女,79 岁,腰痛 3 个月,骨质疏松性 Kümmell 病 **1a,1b**. 术前正侧位 X 线片示 T<sub>12</sub> 椎体内横形透亮线,呈裂隙样改变 **1c,1d**. 术前 CT 见椎体内空壳样改变 **1e,1f,1g**. 术前 MRI 示病椎前方上终板下方病变区域 T1 加权像上呈低信号,T2 加权像及 STIR 像相应区域呈边界清晰完整的高信号 **1h**. 病椎标本组织学观察(HE ×100)见坏死骨(点状箭头)和大量纤维化肉芽组织及少量不成熟编织样的新生骨(实线箭头)

**Fig.1** Female, 79-year-old, waist pain for 3 months, Kümmell's disease **1a,1b**. Preoperative standing radiograph of the T<sub>12</sub> vertebral obtained 3 months after the initial fall. There was significant collapse of the T<sub>12</sub> vertebral body. Intervertebral linear transverse radiolucency could be seen on the AP and lateral projections **1c,1d**. Preoperative sagittal and axial CT scan of the thoracolumbar spine demonstrating the vacuum cleft phenomenon with anterior intraosseous air within the vertebral body **1e,1f,1g**. Preoperative MRI showed the low signal on the T1-weighted image and high signal with sharp border on the T2-weighted and STIR image, which was located between the front of the lesion vertebrate and below of the lower endplate **1h**. Biopsy specimen of the same patient with an intervertebral vacuum phenomenon. The histological slide showed necrotic fragments (dotted arrows) as well as areas of fibrosis. There were adjacent vital bone trabeculae(solid arrow) with restricted immature, woven bone (HE ×100)

骨坏死的可能性极大。孙刚等<sup>[5]</sup>对椎体压缩性骨折后真空裂隙征影像学和组织学相关性进行研究,结果提示椎体裂隙征可作为椎体局部缺血性骨不愈合和假关节形成的征象,敏感性达 90%,特异性达 99.5%,阳性预测值达 90.0%,进一步佐证了影像学上椎体裂隙征对该疾病的诊断价值。

### 4.3 鉴别诊断

**4.3.1 陈旧或新鲜骨质疏松性椎体骨折** 影像学上陈旧性骨质疏松性椎体压缩骨折如果已经愈合,X 线片表现为椎体楔形变或双凹样等改变,在 MRI 上没有椎体水肿、出血等信号变化,CT 往往提示压缩的椎体有硬化骨形成。新鲜的骨质疏松性椎体压缩骨折 MRI 上表现为弥散性出血或水肿信号改变,X 线片或 CT 无裂隙征改变,表现为楔形变。这些表现与 Kümmell 病影像学特性有明显差异。

**4.3.2 脊柱肿瘤** 多为跳跃性多节段侵犯;T1 加权像上整个病椎多为低信号,T2 像上呈高、等及高、等、低混杂信号,CT 扫描可清楚显示椎弓根及附件破坏,MRI 示破坏的椎弓根在 T1 像上呈低信号,T2 像上呈高信号,骨质破坏范围大,有时侵犯后方软组织,而椎体多保持正常轮廓。以上均不同于椎体缺血性骨坏死,其坏死区位于椎体前部,呈明显长 T2 信号。

总之,骨质疏松患者出现持续性胸、腰背部疼痛并逐渐加重,应尽早就诊,完善椎体正侧位 X 线片,CT 及 MRI 检查。骨质疏松性 Kümmell 病影像学表现具有一定特异性,结合临床发病特点,可以为临床早期明确诊断提供依据。

### 参考文献

[1] Kümmell H. Die rarefizierende ostitis der Wirbelkörper[J]. Deutsche Med, 1895, 21(1): 180-181.

- [2] Laredo JD. Expert's comment concerning Grand Rounds case entitled. "Kümmell's disease:delayed post-traumatic osteonecrosis of the vertebral body"[J]. Eur Spine J,2010,19(7):1065-1070.
- [3] Lee SH,Cho DC,Sung JK. Catastrophic intramedullary hematoma following Kümmell's disease with large intravertebral cleft[J]. Spine J,2008,8(6):1007-1010.
- [4] Li KC,Wong TU,Kung FC. Staging of Kümmell's disease[J]. J Musculoskel Res,2004,8:43-55.
- [5] 赵立来,童培建,肖鲁伟,等. 球囊扩张椎体后凸成形术治疗 Kümmell 病的疗效观察[J]. 中国骨伤,2013,26(5):429-434. Zhao LL,Tong PJ,Xiao LW,et al. Balloon kyphoplasty for osteoporotic Kümmell's disease[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma,2013,26(5):429-434. Chinese with abstract in English.
- [6] Maheshwari PR,Nagar AM,Prasad SS,et al. Avascular necrosis of spine;a rare appearance[J]. Spine(Phila Pa 1976),2004,29(6):E119-122.
- [7] McKiernan F,Faciszewski T. Intravertebral clefts in osteoporotic vertebral compression fractures[J]. Arthritis Rheum,2003,48(5):1414-1419.
- [8] Fabbriani G,Pirro M,Floridi P,et al. Osteoanabolic therapy;a non-surgical option of treatment for Kümmell's disease[J]. Rheumatol Int,2012,32(5):1371-1374.
- [9] Mirovsky Y,Anekstein Y,Shalmon E,et al. Vacuum clefts of the vertebral bodies[J]. AJNR,2005,26(7):1634-1640.
- [10] Hur W,Choi SS,Lee M,et al. Spontaneous vertebral reduction during the procedure of kyphoplasty in a patient with Kümmell's disease[J]. Korean J Pain,2011,24(4):231-234.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] Matzaroglou C,Georgiou CS,Assimakopoulos K,et al. Kümmell's disease:pathophysiology,diagnosis,treatment and the role of nuclear medicine. Rationale according to our experience[J]. Hell J Nucl Med,2011,14(3):291-299.
- [14] 杨惠光,刘勇,张云庆,等. 骨质疏松性椎体骨折后骨坏死的诊断和治疗策略[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2012,22(7):667-668. Yang HG,Liu Y,Zhang YQ,et al. Diagnosis and strategy for treatment in osteonecrosis after osteoporosis fracture of the vertebral body[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi,2012,22(7):667-668. Chinese.
- [15] 孙钢,金鹏,李敏,等. 压缩性骨折椎体真空征的病理与影像表现对照研究[J]. 中华放射学杂志,2010,44(2):165-168. Sun G,Jin P,Li M,et al. Imaging and pathologic study of intravertebral vacuum phenomenon in vertebral compression fracture[J]. Zhonghua Fang She Xue Za Zhi,2010,44(2):165-168. Chinese.

(收稿日期:2015-08-09 本文编辑:连智华)

## 第 5 届中医药现代化国际科技大会将于 2016 年 10 月召开

中医药是世界医学的重要组成部分,数千年来为人类健康和世界文明作出了重要的贡献。中国政府长期致力于推动中医药的继承、创新与发展,在成功举办前 4 届中医药现代化国际科技大会的基础上,中华人民共和国科学技术部、国家卫生和计划生育委员会、国家食品药品监督管理总局、国家中医药管理局等部委和四川省人民政府决定于 2016 年 10 月 24-25 日在四川成都举办“第 5 届中医药现代化国际科技大会”。

本届大会将以“中医药科技创新与大健康产业”为主题,立足传统医学,面向科学前沿,打造这一中医药和生物医药国际交流与合作的重要平台,多角度深入探讨交流中医药的继承、创新、发展和应用领域进展。大会组委会热忱邀请世界各国(地区)政府、国际组织、科研机构、医疗机构、大学、企业的官员、学者、企业家等参加此次盛会,共商中医药发展大计,共同推动中医药现代化、国际化进程,更好地服务人类健康。

大会网址:<http://www.icetcm.org.cn/>