

# 长骨骨髓炎与骨肉瘤的影像学鉴别诊断

姜春雷<sup>1</sup>, 舒强<sup>2</sup>, 刘吉华<sup>1</sup>

(1 青岛大学医学院附属医院放射科, 山东 青岛 266003; 2 青岛市第九人民医院放射科)

**[摘要]** 目的 探讨影像学表现对长骨骨髓炎和骨肉瘤的鉴别诊断价值。方法 回顾性分析 59 例长骨急性、慢性骨髓炎和 56 例长骨骨肉瘤病人 X 线、CT 和 MRI 征象。结果 骨髓炎组和骨肉瘤组比较, 破坏周围松质骨硬化差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 跨过骺板侵犯骨骺、骨皮质改变、骨干髓腔形态改变、MR 检查中病变在脂肪抑制 T<sub>2</sub>WI 边界清晰、骨膜新生骨类型、死骨形成以及松质骨内脓肿差异有显著性 ( $\chi^2 = 9.050 \sim 20.647, P < 0.01; P = 0.001, 0.000$ )。结论 病变是否跨越骺板累及骨骺、骨干髓腔形态改变和骨皮质改变对骨髓炎及骨肉瘤鉴别具有一定价值。MR 检查中病变在 T<sub>2</sub>WI 压脂像中边界清晰和 X 线检查中 CODMAN 三角形形成是诊断骨肉瘤的可靠征象, 髓腔内脓肿和死骨形成是骨髓炎的特异性征象。

**[关键词]** 骨髓炎; 骨肉瘤; 磁共振成像; 体层摄影术, X 线计算机; 放射摄影术

**[中图分类号]** R445.2; R445.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-4488(2011)02-0137-04

IMAGEOLOGICAL DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF LONG-BONE OSTEOMYELITIS AND OSTEOSARCOMA JIANG CHUN-LEI, SHU QIANG, LIU JI-HUA (Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Qingdao University Medical College, Qingdao 266003, China)

**[ABSTRACT]** *Objective* To evaluate the value of imageological manifestations in differential diagnosis of osteomyelitis and osteosarcoma in long bone. *Methods* The signs on X-ray, CT and MRI in 59 cases with acute or chronic osteomyelitis and 56 with osteosarcoma were analyzed retrospectively. *Results* Between osteomyelitis and osteosarcoma, the differences of signs were not significant in terms of destruction of spongy bone sclerosis ( $P > 0.05$ ), however, the differences between the two groups were significant in terms of epiphysis invasion acrossing epiphyseal plate, changes of bone cortex and marrow cavity of diaphysis, sharpness of boundary of lesion in sequence T<sub>2</sub>WI on MR imaging, type of periosteal new bone, sequestration and abscess in spongy bone ( $\chi^2 = 9.050 - 20.647, P < 0.01; P = 0.001, 0.000$ ). *Conclusion* Whether epiphyseal disks are strided over and epiphysis involved, changes of marrow cavity, or of bone cortex are of value for differential diagnosis of osteomyelitis and osteosarcoma. On MR, sharpness of bounder in T<sub>2</sub>WI and CODMAN triangle on X-ray are reliable signs for diagnosis of osteosarcoma; abscess in medullary cavity and sequestration are specific signs of osteomyelitis.

**[KEY WORDS]** osteomyelitis; osteosarcoma; magnetic resonance imaging; tomography, X-ray computed; radiology

近年来,随着抗生素的广泛应用和细菌毒力的改变,不典型骨髓炎的发病率明显增高,由于骨肉瘤和骨髓炎在发病年龄、发病部位和临床表现等较为相似,给临床诊断造成了很大困难。为提高对二者的影像鉴别能力,本文对 59 例经病理或随访证实的长骨骨髓炎和 56 例经手术或穿刺病理证实的长骨骨肉瘤病人进行回顾性分析,探讨病变影像学表现对骨髓炎和骨肉瘤的鉴别诊断价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

骨髓炎病人 59 例,男 32 例,女 27 例;年龄 1~62 岁,平均 20.8 岁;病程 2 d~30 年,平均 2 年。穿

刺活检或手术病理证实 18 例,治疗后随访证实 41 例。其中,急性骨髓炎 9 例,慢性骨髓炎 45 例,骨脓肿 3 例,局限性皮质感染 2 例。累及部位包括股骨 28 例,胫骨 24 例,肱骨 5 例,腓骨、尺骨各 1 例。

骨肉瘤病人 56 例,男 39 例,女 17 例;年龄 5~48 岁,平均 18.7 岁;病程 3 d~1 年,平均 3 个月。均经手术或穿刺病理证实,其中软骨母细胞型骨肉瘤 15 例,骨母细胞型骨肉瘤 27 例,纤维母细胞型骨肉瘤 6 例,其他 8 例具体病理不详。累及部位包括股骨 35 例,胫骨 13 例,肱骨、腓骨各 4 例。

### 1.2 影像学检查方法

59 例骨髓炎病人中,3 例行 X 线检查,14 例行 CT 检查,6 例行 MR 检查,20 例同时行 X 线和 CT 检查,9 例同时行 CT 和 MR 检查,1 例同时行 X 线和 MR 检查,6 例同时行 X 线、CT 和 MRI 检查。56 例骨肉瘤病人中,5 例行 CT 检查,6 例行 MR 检

[收稿日期] 2010-08-07; [修订日期] 2010-11-25

[作者简介] 姜春雷(1972-),女,在职硕士研究生。

[通讯作者] 刘吉华(1963-),男,硕士,教授,硕士生导师。

查,7例同时行X线和CT检查,11例同时行X线和MR检查,5例同时行CT和MR检查,22例同时行X线、CT和MR检查。

X线检查使用日本TOSHIBA 500 MA DC-15R摄片机。CT检查使用Picker PQ-2000螺旋CT扫描仪、GE Lightspeed 8层螺旋CT扫描仪和GE Hispeed 16层螺旋CT扫描仪。采用螺旋扫描,120 kV,120~140 mA,距阵 $512 \times 512$ ,准直宽度分别为5和10 mm,螺距分别为1.00和0.75,重组层厚和层间距均为2~5 mm。有骨窗(窗宽1 500~2 000 Hu,窗位280~300 Hu)和软组织窗(窗宽250~320 Hu,窗位30~50 Hu)两种图像。MR检查使用GE Signa MRI 1.5 T和3.0 T超导型MR扫描仪,根据检查部位选择不同线圈。所有病人均行横轴位、矢状位和冠状位相同序列成像SE T<sub>1</sub>WI (TR 400~600 ms, TE 9~25 ms)、快速SE(FSE) T<sub>2</sub>WI (TR 3 000~4 000 ms, TE 80~120 ms)和频率选择脂肪预饱和和FSE T<sub>2</sub>WI (FS-FSE T<sub>2</sub>WI) (TR 3 000~4 000 ms, TE 80~120 ms)或质子密度预饱和(PDFs),10例骨髓炎病人和8例骨肉瘤病人加扫横轴位自旋回波-回波平面扩散加权成像(SE-EPI-DWI)。所有扫描层厚均为5~7 mm,层间距为2~5 mm。

### 1.3 影像征象及界定标准

①病变是否累及骨骺:选取年龄小于16周岁病例,骺板清晰显示者。X线及CT可见骨骺骨质破坏低密度影或者硬化密度增高。MR可见骨骺内T<sub>1</sub>WI低信号,脂肪抑制T<sub>2</sub>WI高信号影。②松质骨硬化:X线及CT显示为髓腔密度增高<sup>[1-2]</sup>,MR显示为T<sub>1</sub>WI低信号,T<sub>2</sub>WI压脂像信号略低<sup>[1]</sup>。③干骺端脓肿:X线及CT显示为髓腔内圆形或类圆形透亮影或低密度影,周围为环状高密度影。MRI显示为骨内中央为圆形、类圆形长T<sub>1</sub>长T<sub>2</sub>信号,DWI像呈高信号影<sup>[3-4]</sup>,周围可显示厚薄较均匀的囊壁。④MR检查病变边界和骨髓水肿:MR检查中的脂肪抑制T<sub>2</sub>WI序列或脂肪抑制质子密度序列,病变呈高信号,边界呈清晰锐利、弧形或直线形低信号,远段可见片状模糊高信号水肿。⑤骨膜新生骨及CODMAN三角:在X线片和CT上线状骨膜新生骨表现为线状高密度影,平行于骨皮质,并与皮质间有透亮间隙。层状骨膜新生骨则表现为多层洋葱皮状高密度影,其最内侧层与骨皮质之间有透亮的间隙,多层骨膜新生骨各层厚薄较均匀<sup>[3-6]</sup>。

CODMAN三角:肿瘤突破骨皮质刺激骨膜引起骨膜成骨被肿瘤侵蚀破坏形成骨膜三角<sup>[7]</sup>。

### 1.4 统计学处理

所有图像经2名有经验的骨放射科医师采用双盲法阅片,对各种征象进行观察、确认和记录。应用SPSS 17.0软件进行统计学处理,组间比较采用四格表卡方检验、行乘列表卡方检验或四格表确切概率法。

## 2 结果

### 2.1 病变跨越骺板累及骨骺

骨髓炎及骨肉瘤均选取年龄小于16周岁病例,29例骨髓炎病人中,4例累及骨骺;32例骨肉瘤病人中,16例跨越骺板累及骨骺,两组比较差异有显著性( $\chi^2=9.050, P<0.01$ )。

### 2.2 骨皮质改变

骨髓炎组骨皮质破坏并中断15例,增厚28例,破坏膨胀变薄6例;骨肉瘤组骨皮质破坏29例,增厚12例,破坏膨胀变薄6例,两组比较差异有统计学意义( $\chi^2=10.818, P<0.01$ )。

### 2.3 骨干髓腔改变

发生于骨干或累及骨干的41例骨髓炎病人中,20例骨干髓腔变窄,2例增宽,19例形态未见明显变化;21例骨肉瘤病人中,1例髓腔变窄,1例髓腔增宽,19例髓腔未见明显变化,两组比较差异有显著性( $P=0.001$ )。

### 2.4 破坏周围松质骨改变

X线及CT检查髓腔松质骨破坏的51例骨髓炎病人中,破坏边缘硬化者39例,无硬化者12例;49例骨肉瘤病人中,边缘硬化33例,无硬化16例,两组比较差异无显著性( $P>0.05$ )。

### 2.5 死骨

CT检查的49例骨髓炎病人中,有11例可见死骨;39例骨肉瘤病人中,未见有死骨形成,两组比较差异有显著性( $\chi^2=7.839, P<0.01$ )。

### 2.6 髓腔内脓肿

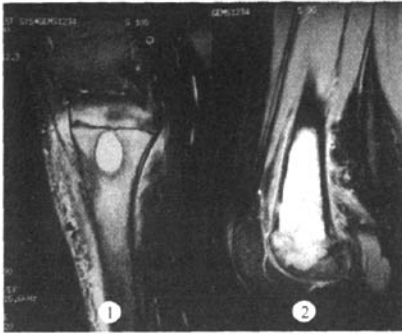
MR检查的22例骨髓炎病人中,5例有脓肿形成;44例骨肉瘤病人中,未见有脓肿形成,两组比较差异有显著性( $\chi^2=7.817, P<0.01$ )。

### 2.7 MR检查病变边界

MR脂肪抑制T<sub>2</sub>WI(PD压脂像)检查中,骨髓炎组22例仅2例边界较清,骨肉瘤组39例有24例边界较清、锐利(图1),两组相比较,差异有显著意义( $\chi^2=15.821, P<0.01$ )。

## 2.8 骨膜新生骨类型

X线或CT检查显示骨膜新生骨,骨髓炎组34例,骨肉瘤组32例,两组比较差异有显著性( $P=0.000$ )。其中层状连续骨膜成骨与CODMAN三角两组比较差异均有显著性( $\chi^2=10.739, 19.801, P<0.01$ )。见表1。



①股骨上段骨髓炎,脓肿形成,边界清晰;②股骨下段骨肉瘤,上界清晰锐利。

图1 MR脂肪抑制T<sub>2</sub>WI像

表1 骨膜新生骨类型(例)

组别	n	层状连续	CODMAN三角	线状连续	花边样	短针状	其他
骨髓炎组	34	21	2	2	5	1	3
骨肉瘤组	32	7	18	3	1	3	0

## 3 讨论

骨髓炎和骨肉瘤均好发于骨的干骺端,由髓腔起源,向周围骨质扩展并向髓腔上下蔓延。炎症及肿瘤骨外发展时,先侵犯骨皮质的哈佛系统,沿血管周围组织蔓延(即筛孔征)。穿过骨皮质达骨膜下方,引起骨膜反应性增生,骨肉瘤由于恶性程度高,侵袭性强,较易穿破骨膜向外生长,形成CODMAN三角。骺板和关节软骨可在一定程度上阻止炎症和肿瘤扩散、蔓延。

### 3.1 松质骨脓肿

骨髓炎早期,髓腔组织充血、渗出及大量中性粒细胞浸润导致髓腔内压增高,髓腔内形成脓肿,并可穿破骨膜形成组织脓肿。脓肿样囊腔为骨髓炎特征性表现。本文资料中,MRI显示的5例脓肿均为骨髓炎,但应与骨肉瘤的坏死囊腔相鉴别,脓肿样囊腔形态较规则,DWI呈明显高信号,而坏死囊腔形态多不规则,DWI呈低信号<sup>[8-11]</sup>。本文5例髓腔脓肿,DWI均呈明显高信号,符合上述改变。

### 3.2 死骨

骨髓炎早期,由于骨膜掀起及血栓性动脉炎使

骨质血供障碍,造成骨质坏死,并与相邻活骨分离形成死骨,小块死骨可被肉芽组织吸收,也可经窦道排出,大块死骨多难以吸收或排出。本组11例死骨均见于慢性骨髓炎,CT表现为中心高密度点状、片状或类圆形的病灶,周围环以低密度影,MR相应部位T<sub>2</sub>WI压脂像可见中心极低信号,周围呈高或略高信号环状影。死骨亦为骨髓炎特异性表现<sup>[12]</sup>。

### 3.3 骨皮质改变和骨干髓腔改变

骨髓炎及骨肉瘤均可引起骨质破坏中断。本文骨髓炎组中28例骨皮质增厚改变者均为慢性骨髓炎,病理基础可能是由于骨内、外膜在炎症刺激因子作用下反应性成骨,致使骨皮质增厚。而骨肉瘤则以破坏、膨胀变薄为主(35例),本文骨髓炎组皮质增厚者明显多于骨肉瘤组。本文20例骨髓炎病人可见骨干髓腔明显变窄,并均见于慢性骨髓炎,与骨内、外膜成骨,髓腔逐渐变窄有关。骨肉瘤组仅1例髓腔变窄。骨髓炎组2例、骨肉瘤组1例可见髓腔增宽,与骨内膜破骨细胞增生活跃、成骨受抑制有关。本文病例中骨髓炎组髓腔变窄者明显多于骨肉瘤组。

### 3.4 骨骼系及

少儿及青少年时骺板未愈合,骺板和关节软骨可在一定程度上阻止炎症和肿瘤扩散、蔓延,有的肿瘤病例可早期侵及骺板和关节软骨而累及骨骼和关节<sup>[13]</sup>。本文16周岁以下病人中,骨肉瘤组有16例(50.0%)、骨髓炎组有4例(13.8%)跨越骺板侵犯骨骼,说明肿瘤的侵袭性较炎症强。

### 3.5 骨膜新生骨

骨膜反应是骨膜对病理刺激的反应,其与病变性质虽无明确关系,但其发展过程可反映病变的良恶性。骨膜反应的范围及形态有助于骨髓炎同骨肉瘤的鉴别。前者范围通常广泛,即便骨皮质破坏较小,亦常出现较广泛的骨膜增生,前者以层状骨膜反应为主,后者由于侵袭性及破坏性较强,肿瘤常穿破骨膜向外生长,形成CODMAN三角<sup>[7]</sup>。X线及CT对于骨膜反应的形态变化及区分骨膜反应成骨要优于MR<sup>[2,14]</sup>。本文骨肉瘤组18例(56.2%)示CODMAN三角,骨髓炎组2例(0.6%)示CODMAN三角;层状骨膜反应成骨骨髓炎组21例(61.7%),骨肉瘤组7例(21.9%),两组差异有显著性。

### 3.6 MR检查病变边界

骨肉瘤由于其肿瘤特性,虽然有侵袭性,但仍具有形成包块的趋势,所以肿瘤边界相对较清,部分呈

舌缘或刀切缘。本文 24 例(61.5%)MR 检查 T<sub>2</sub>WI 脂肪抑制序列或质子脂肪抑制序列可见肿瘤边界清楚,远段可见片絮状骨髓水肿高信号影。骨髓炎由于其炎症特性,未见明显边界,骨髓炎组 2 例边界清晰者为髓腔局限脓肿形成,周围骨髓水肿明显。

### 3.7 破坏周围松质骨改变

①破坏:炎症及恶性肿瘤均可引起髓腔骨质破坏。炎症病理基础可能为静脉淤血、水肿、炎细胞渗出,炎症递质释放,髓腔骨小梁破坏。骨肉瘤病理基础为肿瘤细胞释放透明质酸酶,溶解骨组织。②髓腔硬化:骨髓炎病理基础为成骨细胞成骨反应,而骨肉瘤内可能既有肿瘤骨,又有成骨形成。两者病理基础不同,X 线或 CT 表现均为密度增高。本文骨髓炎及骨肉瘤病人髓腔破坏及硬化无明显差异。

### [参考文献]

- [1] 徐爱德,徐文坚,刘吉华. 骨关节 CT 和 MRI 诊断学[M]. 济南:山东科学技术出版社,2002;278.
- [2] 曹来宾,刘吉华. 骨肉瘤影像学诊断(一)[J]. 放射学实践,2001,16(3):193-195.
- [3] 孟梭飞,陈应明. 骨肉瘤的 CT 征象[J]. 中华放射线杂志,1999,33:193-196.
- [4] CHANDNAINI V P, BELTRAN J, MORIS C S, et al. Acute experimental osteomyelitis and abscesses: detection with MR imaging versus CT[J]. *Radiology*, 1990,174: 233-236.
- [5] 龙世亮,苏小勤. 四肢长骨不典型骨髓炎的 X 线诊断[J]. 医用放射技术杂志,2005(7):324-326.
- [6] 张化一,陈海松. 多层 CT 对不典型骨髓炎的诊断价值[J]. 中国中西医结合影像学杂志,2006,33(3):123-126.
- [7] HAM S J, SCHRAFFORDT, VANDER GRAAFWT, et al. Historical current and future aspects of osteosarcoma treatment[J]. *Eur J Surg Oncol*, 1998,24(6):584.
- [8] EASTWOOD J D, VOLLMER R T, PROVENZALE J M, et al. Diffusion weighted imaging in a patient with vertebral and epidural abscess[J]. *AINR*, 2002,23:496-498.
- [9] 陈喜兰,江桂华,田军章,等. 急性化脓性骨髓炎的 MRI 表现[J]. 中华放射学杂志,2001,35(7):533-535.
- [10] 刘吉华,张冀,徐文坚,等. 骨髓炎与恶性骨肿瘤软组织改变的影像比较[J]. 中华放射学杂志,2007,41(4):382-387.
- [11] 刘兆升. 急性化脓性骨髓炎的影像学评价及临床意义[J]. 黑龙江医学,2004,28(4): 258-260.
- [12] 孙卫,刘吉华,牛军杰. 不典型骨髓炎的 MR 表现及征象认证[J]. 青岛大学医学院学报,2008,44(2):170-172.
- [13] 李伟,牛军杰,刘吉华. 化脓性髓关节炎的 CT 与 MR 表现[J]. 青岛大学医学院学报,2009,45(2):138-140.
- [14] 陈应明,孟梭非,江波. 骨肉瘤骨髓异常的影像表现与病理研究[J]. 中华放射学杂志,2008,42(3):247-250.

(本文编辑 马伟平)

(上接第 136 页)

Protective effects of irbesartan and alpha lipoic acid in STZ-induced diabetic nephropathy in rats[J]. *Ren Fail*, 2010,32(4): 498-505.

- [3] MIN D, LYONS J G, BONNER J, et al. Mesangial cell-derived factors alter monocyte activation and function through inflammatory pathways: possible pathogenic role in diabetic nephropathy[J]. *Am J Physiol Renal Physiol*, 2009,297(5): F1229-1237.
- [4] HASSLACHER C, COLLENBERG E, MOCKS J. Effect of insulin analogs on the decline of hemoglobin in diabetic patients with nephropathy[J]. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2010, 118(6):341-345.
- [5] MULAY S R, GAIKWAD A B, TIKOO K. Combination of aspirin with telmisartan suppresses the augmented TGFbeta/smad signaling during the development of streptozotocin-induced type I diabetic nephropathy[J]. *Chem Biol Interact*, 2010,85(2):137-142.
- [6] OWCZAREK D, CIBOR D, MACH T. Asymmetric dimethylarginine (ADMA), symmetric dimethylarginine (SDMA), arginine, and 8-iso-prostaglandin F2alpha (8-iso-PGF2alpha) level in patients with inflammatory bowel diseases[J]. *Inflamm Bowel Dis*, 2010,6(1):52-57.
- [7] DIMOPOULOS N, PIPERIC C, PSARRA V, et al. Increased plas-

ma levels of 8-iso-PGF2alpha and IL-6 in an elderly population with depression[J]. *Psychiatry Res*, 2008, 161(1):59-66.

- [8] SAENGER A K, LAHA T J, EDENFIELD M J, et al. Quantification of urinary 8-iso-PGF2alpha using liquid chromatography-tandem mass spectrometry and association with elevated troponin levels[J]. *Clin Biochem*, 2007, 40 (16-17): 1297-1304.
- [9] 周晓彬,纪新强,徐莉. 医用统计学软件 PPMS 1.5 的组成和应用特点[J]. 齐鲁医学杂志,2009,24(1): 29-32.
- [10] TSIKAS D. Handling of commercially available enzyme immunoassays for 8-iso-prostaglandin F2alpha (8-iso-PGF2alpha, iPF2alpha-III, 15-F2t-IsoP) in clinical research and science: considerations from the analytical and review point of view[J]. *Clin Chim Acta*, 2004, 344(1/2):215-217.
- [11] 逢帅,吕文辉,李大鹏,等. 冠心病病人血清 sgp130 与 hs-CRP 变化及其意义[J]. 青岛大学医学院学报,2010,46(2):132-134.
- [12] 李德荣,周乐,唐少华. 急性冠状动脉综合征患者血清 PAPP-A、hs-CRP 水平变化及临床意义[J]. 检验医学,2010,25(2): 89-91.
- [13] 薛冰,李清贤,孙景芝. 老年冠心病患者 100 例血清 hs-CRP、IL-6 和 IL-18 的检测及临床意义[J]. 中国老年学杂志,2010, 30(7):997-998.

(本文编辑 马伟平)

# 长骨骨髓炎与骨肉瘤的影像学鉴别诊断

作者: [姜春雷](#), [舒强](#), [刘吉华](#), [JIANG CHUN-LEI](#), [SHU QIANG](#), [LIU JI-HUA](#)  
作者单位: [姜春雷, 刘吉华, JIANG CHUN-LEI, LIU JI-HUA \(青岛大学医学院附属医院放射科, 山东, 青岛, 266003\)](#), [舒强, SHU QIANG \(青岛市第九人民医院放射科\)](#)  
刊名: [青岛大学医学院学报](#) **ISTIC**  
英文刊名: [ACTA ACADEMIAE MEDICINAE QINGDAO UNIVERSITATIS](#)  
年, 卷(期): 2011, 47 (2)

## 参考文献(14条)

1. [陈应明;孟俊非;江波](#) [骨肉瘤骨膜异常的影像表现与病理研究](#) 2008
2. [李伟;牛军杰;刘吉华](#) [化脓性髋关节炎的CT与MR表现](#) 2009(02)
3. [孙卫;刘吉华;牛军杰](#) [不典型骨髓炎的 MR 表现及征象认证](#) 2008(02)
4. [刘兆升](#) [急性化脓性骨髓炎的影像学评价及临床意义](#) 2004(04)
5. [刘吉华;张贇;徐文坚](#) [骨髓炎与恶性肿瘤软组织改变的影像比较](#) 2007(04)
6. [陈喜兰;江桂华;田军章](#) [急性化脓性骨髓炎的 MRI 表现](#) 2001(07)
7. [EASTWOOD J D;VOLLMER R T;PROVENZALE J M](#) [Diffusion weighted imaging in a patient with vertebral and epidural abscess](#) 2002
8. [HAM S J;SCHRAFFORDT;VANDER GRAAFT](#) [Historical current and future aspects of osteosarcoma treatment](#) [外文期刊] 1998(06)
9. [张化一;陈海松](#) [多层CT对不典型骨髓炎的诊断价值](#) 2006(03)
10. [龙世亮;苏小勤](#) [四肢长骨不典型骨髓炎的X线诊断](#) 2005(07)
11. [CHANDNAINI V P;BELTRAN J;MORIS C S](#) [Acute experimental osteomyelitis and abscesses:detection with MR imaging versus CT](#) 1990
12. [孟俊飞;陈应明](#) [骨肉瘤的CT征象](#) 1999
13. [曹来宾;刘吉华](#) [骨肉瘤影像学诊断\(一\)](#) 2001(03)
14. [徐爱德;徐文坚;刘吉华](#) [骨关节 CT 和 MRI 诊断学](#) 2002

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_qdyxyxb201102015.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_qdyxyxb201102015.aspx)