

论著

# MSCT与MRI诊断细微及隐匿性骨折中的阳性率和特异性对比研究

冀中能源峰峰集团总医院放射科  
(河北 邯郸 056200)

田文敏

**【摘要】目的** 探讨研究MSCT与MRI诊断细微及隐匿性骨折中的阳性率和特异性。**方法** 选取我院超声科收治的180例细微及隐匿性骨折患者，分别采用MSCT和MRI对骨折部位进行检测诊断，对比两种检测方法的检出结果、阳性率和特异性。**结果** MSCT细微及隐匿性骨折检出率为85.56%，MRI检查结果显示检出率为96.67%，差异具有统计学意义( $P=0.000$ )；MSCT在检测衰竭骨折、疲劳骨折、隐性创伤骨折方面特异度较MRI稍高，差异不具有统计学意义( $P>0.05$ )，在检测隐性股内骨折方面特异度(74.29%)和MRI(94.29%)差异具有统计学意义( $P=0.049$ )。**结论** 采用MSCT和MRI在诊断细微及隐匿性骨折方面均具有一定应用价值，但是MRI检出率和特异度较高，可以为临床鉴定和治疗提供更可靠的数据。

**【关键词】** 多层螺旋CT；核磁共振成像；细微及隐匿性骨折；阳性率；特异性

**【中图分类号】** R445.2；R683

**【文献标识码】**A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.12.038

通讯作者：田文敏

# A Comparative Study on the Positive Rate and Specificity of MSCT and MRI in Diagnosis of Subtle and Occult Fractures

TIAN Wen-min, Department of Radiology, General Hospital of Fengfeng Co.Ltd, Handan 056200, Hebei Province, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the positive rate and specificity of MSCT and MRI in diagnosis of subtle and occult fractures. **Methods** 180 cases of subtle and occult fracture patients were selected from our hospital, and the diagnosis was made by MRI and MSCT respectively. The results of the two detection methods were compared. **Results** The detection rate of MSCT and occult fracture was 85.56%, and the detection rate of MRI was 96.67%, the difference was statistically significant ( $P=0.000$ ). The specificity of MSCT in the detection of failure fracture, fatigue fracture and occult fracture is higher than MRI, but the difference was not statistically significant ( $P>0.05$ ), which was statistically significant ( $P=0.049$ ) in specificity of the detection of the hidden fractures in the stock of MRI (74.29%) and MSCT (94.29%). **Conclusion** Both MSCT and MRI have certain application value in the diagnosis of subtle and occult fractures, but the detection rate and specificity of MRI can provide more reliable data for clinical evaluation and treatment.

**[Key words]** Multi Slice Spiral CT; Magnetic Resonance Imaging; Subtle and Occult Fractures; Positive Rate; Specificity

细微及隐匿性骨折是指骨折断裂不明显，不彻底，无典型临床特异性体征，又称微型骨折。依据细微及隐匿性骨折的发病机制和临床治疗方法可以将其分为4个类型，分别是衰竭骨折、疲劳骨折、隐性创伤骨折和隐性股内骨折<sup>[2]</sup>。膝关节隐匿性骨折在临幊上较为常见，患者往往无明显异常表现，X线片检查结果通常为阴性，极易出现漏诊情况，延误治疗时机，最终引发软骨缺损、疼痛，严重者甚至出现退行性骨关节病等后遗症，严重影响患者的生活。随着医疗水平的提高，MSCT和MRI在骨科检查中的应用越来越广泛，相较于X线平片检查，具有更高的特异性。相关研究表明<sup>[3]</sup>，应用X线片、CR和DR对细微及隐匿性骨折患者的检查结果显示并未见骨折征象，但是MSCT和MRI检查结果确实显示存在骨折。为了探讨MSCT与MRI诊断细微及隐匿性骨折中的阳性率和特异性，并对比二者的优势和应用价值，对180例患者采用对照方法进行研究，具体情况如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 随机选取我院超声科收治的180例细微及隐匿性骨折患者，本研究经我院伦理委员会审批，且所有患者均签署知情同意书。其中男102例，女78例，年龄24~60岁，平均(43.6±10.9)岁；病程2h~5d，平均(26.7±13.2)h；骨折类型：衰竭骨折62例，疲劳骨折45例，隐性创伤骨折38例，隐性股内骨折35例；致伤原因：车祸伤52例，高处坠落伤43例，扭伤37例，挤压伤21例，其它27例；骨折部位：鼻骨19例，肩关节23例，髌骨26例，髋关节20例，股骨21例，踝关节32例，腕关节20例，足骨19例；所有患者均行X平片检查且结果显示无异常症状。

## 1.2 检查方法

**1.2.1 MRI检查方法：** 对骨折部位采用核磁共振系统(美国，GE1.5T)进行检查，T1WI扫描参数设置为：TE 20ms，TR 600ms，T2WI

扫描参数设置为：TE 100ms, TR 4000ms；STIR参数设置为：TE 90ms, TR 200ms。分别对横断面、冠状面和矢状面进行扫描，间距为1mm，层厚为3~5mm，矩阵256×256。

1.2.2 MSCT检查方法：对骨折部位采用64层螺旋CT扫描仪（德国，西门子）进行扫描，电压设置为120kV，电流为110mA，层厚为5mm；将所得图像传至系统工作站，采用多平面重建和容积再现等方法进行图像后处理；选取骨折显示最为清晰的图像进行分析。

### 1.3 观察指标和评判标准

观察对比两种方法的检出结果、阳性率和特异性。阳性检出率=检出阳性例数/总例数。对检查结果采用分类5级法判定<sup>[4]</sup>，1：肯定无；2：可能无；3：不确定；4：可能有；5：肯定有。采用Grapher v4.0软件分别得出ROC曲线，并以曲线下面积比较两种检测方法的特异性和诊断准确性。

1.4 统计学分析 对研究所得数据均采用Microsoft Excel软件录入，并采用统计学软件SPSS20.0进行分析，计数资料均用例或%表示，用 $\bar{x} \pm s$ 检验。当P<0.05时表示差异具有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 两种检测方法检出率比

较 180例患者MSCT扫描结果显示细微及隐匿性骨折检出率为85.56%，MRI检查结果显示检出率为96.67%，差异具有显著统计学意义( $\chi^2=12.382$ , P=0.000)，见表1。

2.2 两种检测方法特异性比较 由ROC曲线（如图1~4所示）得出两种检测方法的特异度，MSCT在检测衰竭骨折、疲劳骨折、隐性创伤骨折方面特异度较MRI稍高，差异不具有统计学意义(P>0.05)，在检测隐性股内骨折方面特异度(74.29%)和MRI(94.29%)差异具有统计学意义(P=0.049)，见表2。

### 2.3 两种检测方法部分结果

图 180例隐匿性骨折患者中，通过MSCT检查技术确诊的隐匿性骨折患者为154例，其中腕关节17例，包括桡骨远端骨折10例，舟状骨骨折2例；肩关节骨折20例，包括肱骨大节骨折12例，肩胛骨骨折8例；髋关节18例，包括粗隆间骨折9例，股骨颈股骨折9例；髌骨骨折23例；鼻骨骨折15例；股骨骨折18例，踝关节骨折28例，足骨骨折15例。通过MRI检查技术确诊的隐匿性骨折患者为174例，其中腕关节20例，包括桡骨远端骨折11例，舟状骨骨折9例；肩关节骨折22例，包括肱骨大节骨折9例，肩胛骨骨折13例；髋关节20例，包括粗隆间骨折8例，股骨颈股骨折12例；髌骨骨折25例；鼻骨骨折17例；股骨骨折21例。

例，踝关节骨折30例，足骨骨折19例。其中部分检查结果图像数据资料如图5~12所示。

## 3 讨 论

### 3.1 隐匿性骨折的特点分析

隐匿性骨折又称为不完全骨折、骨挫伤、骨小梁骨折、骨水肿、隐匿性股内骨折或微骨折等。临幊上对骨折的定义是指骨或者骨小梁发生完整性或者连续性断裂，而细微及隐匿性骨折是指断裂不完全，部分骨小梁断裂、出血或者水肿，常发生于膝部骨端关节面下方的松质骨<sup>[5]</sup>。虽然目前X线平片是骨折外伤诊断的首选方法，操作简单且价格便宜。但是影响重叠的问题导致对细微及隐匿性骨折无法检出，尤其是在骨踝关节等粗大骨，或者腕骨等位置的细微隐匿性骨折更不易显影，而肋骨和下颌骨等部位的隐匿性骨折和周围软组织的对比性较差，投影体位和其它正常骨结构重叠，均较易影响X线片对隐匿性骨折的诊断。研究发现<sup>[6~7]</sup>，X线平片对隐匿性骨折患者的检查结果显示未出现异常，但是却是实际存在的。该病症的病理分型主要包括骨小梁的微小断裂、软骨骨折和软骨下骨皮质骨折等，但是这些损伤均较为轻微，并不能构成病灶以及正常骨组织密度的对比差，再加上隐匿性骨折并没有出现骨折端移位，因此X线平

表1 两种检查方法结果对比表(n=180; 例, %)

检测方法	鼻骨	肩关节	髌骨	髋关节	股骨	踝关节	腕关节	足骨	检出率
MSCT	15	20	23	18	18	28	17	15	85.56*
MRI	17	22	25	20	21	30	20	19	96.67

注：\* $\chi^2=12.382$ , \*P=0.000。

表2 两种检测方法特异度比较(例, %)

检测方法	衰竭骨折	疲劳骨折	隐性创伤骨折	隐性股内骨折
MSCT	51 (82.26)	42 (93.33)	35 (92.11)	26 (74.29)
MRI	44 (70.97)	36 (80.00)	31 (81.58)	33 (94.29)
$\chi^2$	1.620	2.404	1.036	3.883
P	0.203	0.121	0.309	0.049

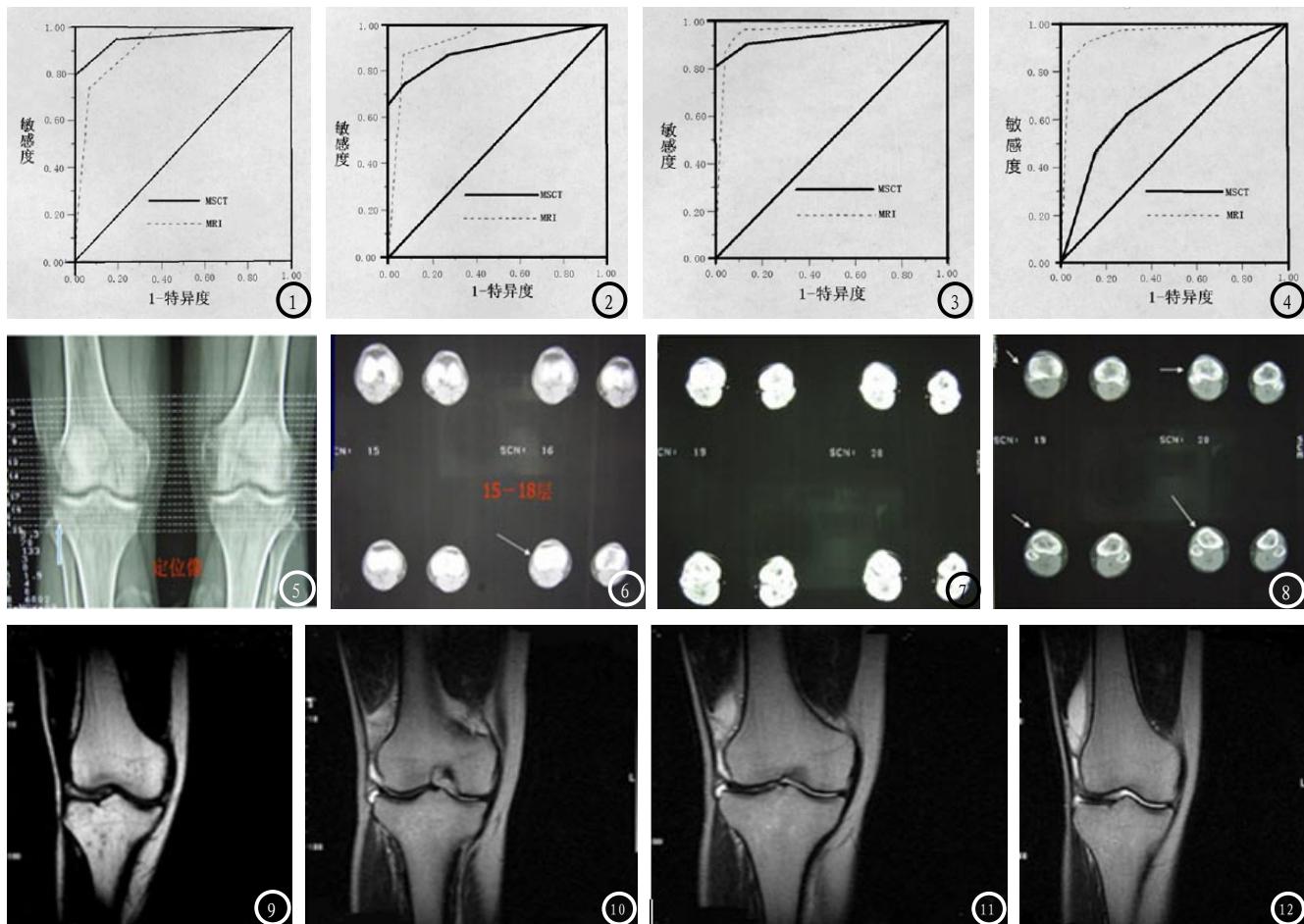


图1 MSCT和MRI诊断衰竭骨折的ROC曲线; 图2 MSCT和MRI诊断疲劳骨折的ROC曲线; 图3 MSCT和MRI诊断隐性创伤骨折的ROC曲线; 图4 MSCT和MRI诊断隐性股内骨折的ROC曲线; 图5-8 MSCT扫描技术检查隐匿性骨折部分结果图; 图9-12 MRI扫描技术检查隐匿性骨折部分结果图。

片检查结果呈现阴性，误诊率较高。

**3.2 MRI技术应用分析** 随着医疗水平的发展，MRI已在医院影像科得到广泛应用。大量研究资料表明MRI在细微及隐匿性骨折诊断中，能够直接在冠状面、矢状面和横断面3个平面上成像，清晰明确显示出韧带、软骨损伤和骨髓水肿等<sup>[8]</sup>。MRI扫描技术极大提高了细微及隐匿性骨折的检出率和确诊率，尤其是对于四肢关节等处的轻微骨折损伤和合并关节水腫或积液较重的骨折患者更具有诊断价值和意义。相关研究发现<sup>[9-10]</sup>，MRI检查技术在细微及隐匿性骨折患者中T1W1扫描阳性检出率高达95%左右，而T2W2阳性检出率为100%。MRI检测技术可以通过转变T1W1和T2W1观察骨折显像，若骨皮质下T1W1扫描信号显示为条状、不规则线状或者较

低时，或者骨皮质下T2W1扫描信号显示较高时可诊断为隐匿性骨折。有研究表明<sup>[11]</sup>，使用MRI检查技术对隐匿性骨折患者进行扫描时，T1W1也可表现出低信号夹杂斑点状显影，或者未见T1W1但T2W1显示为高信号，T2W1在临床诊断隐匿性骨折患者中具有更高的应用价值。本研究中，采用MRI扫描技术检出率高达96.67%，特异度为94.29%，表明MRI在隐匿性骨折检查中具有较高的诊断价值，与相关研究结果相一致。

**3.3 MSCT技术应用分析** MSCT检查技术采用容积式采集方法，由于其空间分辨率较高，且扫描速度快，在临床骨外伤鉴定和诊断中具有一定的优势。再加上所得图像资料可以进行任意间隔重建后处理，结果对骨折线、骨折移位可以更加直观、清晰、准确的显示，提高诊断准确度

<sup>[12-13]</sup>。但是MSCT对于捕捉骨折线走样走形、骨折平面透亮度不高的骨折患者图像显示结果较为局限，导致其阳性诊断率不高，因此MSCT用于细微及隐匿性骨折鉴定诊断中也存在一定的局限性。相关临床资料表明<sup>[14-15]</sup>，应用MSCT扫描技术对隐匿性骨折患者进行检查，结果表明其阳性检出率为75%左右，远高于X线平片，差异显著，指示MSCT扫描对细微及隐匿性骨折的检出率显著优于X线平片。但是由于MRI扫描技术能够直接在矢状面、冠状面和横断面成像，并在图片中明确显示韧带或软骨损伤、骨髓水肿等。MRI扫描技术较MSCT在细微及隐匿性骨折中更具有诊断价值。本研究结果表明，MSCT扫描技术检出率和特异度均较MRI低，尤其是在隐匿性股内骨折中效果更加显著，指示虽然两种检查技术均具有一

定的优势，但是MRI可以为临床鉴定和治疗提供更可靠的数据。

综上所述，MSCT和MRI扫描技术在细微及隐匿性骨折患者检查中均较X线平片具有更高的阳性检出率和特异度，但是MRI较MSCT显像效果更加显著，可以为临床诊断和治疗提供更可靠的数据。在实际应用中，可以依据患者的综合情况考虑两种检查技术相结合，以提高诊断结果准确性。

## 参考文献

- [1] 范志奎, 王胜林, 杨玉萍, 等. 肋骨“CT隐匿性骨折”的影像特征分析[J]. 江苏医药, 2015, 41(03): 341-342.
- [2] Brian M, Derby Peter M, Murray Alexander Y, et al. Vascularized bone grafts for the treatment of carpal bone pathology. [J]. Hand (New York), 2014, 9(01): 117-21.
- [3] Markus J, Sormaalaa Annastiina, Sormaalaa Ville M, et al. MDCT findings after elbow dislocation: a retrospective study of 140 patients. [J]. Skeletal radiology, 2014, 43(04): 507-512.
- [4] 张国良, 李希铜, 刘伟萍. 影像诊断在膝关节损伤中的临床应用[J]. 江西医药, 2011, 46(08): 769-771.
- [5] Wouter H, Mallee Job N, Doornberg David, et al. Computed tomography for suspected scaphoid fractures: comparison of reformations in the plane of the wrist versus the long axis of the scaphoid. [J]. Hand (New York, N.Y.), 2014, 9(01): 117-21.
- [6] 李勇毅. 低场磁共振诊断膝关节损伤的临床价值[J]. 吉林医学, 2012, 33(11): 2349-2351.
- [7] 路成文, 张彬. 膝关节隐匿性骨折的核磁共振诊断价值[J]. 中国医刊, 2014, 49(02): 92-95.
- [8] 陈焱森, 李志铭, 刘克, 等. 膝关节外伤性隐匿性骨折的MRI应用及价值

(上接第 106 页)

这与国内、外许多研究报道MSU常见于肌腱及韧带等处<sup>[14, 15]</sup>观点一致。但本组肌腱及韧带周围样本数较小，且跟腱MSU较多为铸型沉积，原因之一，可能为局部小片的MSU，不容易判断肌腱位置也有关，有待更大宗病例进一步研究。

## 参考文献

- [1] 陈维翠, 成官迅, 梁文倩, 等. DSCT双能量成像检测尿酸盐结晶沉积的临床应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(2): 53-56.
- [2] Johnson TR, Weckbach S, Kellner H, et al. Clinical image: dual-energy computed tomographic molecular imaging of gout. Arthritis Rheum, 2007, 56(8): 2809.
- [3] Choi HK, Al-Arfaj AM, Eftekhar A, et al. Dual energy computed tomography in tophaceous gout. Ann Rheum Dis, 2009, 68(10): 1609-1612.
- [4] K. N. Glazebrook, L. S. Guimaraes, N. S. Murthy, C.

- N. Y.), 2013, 8(01): 27-40.
- [5] H. McCollough, et al. Identification of intraarticular and periarticular uric acid crystals with dual-energy CT: initial evaluation.
- [6] Glazebrook K N, Guimaraes L S, Murthy N S, et al. Identification of intraarticular and periarticular uric acid crystals with dual-energy CT: initial evaluation [J]. Radiology, 2011, 261(2): 516-524.
- [7] 李文娟, 洪国斌, 方义杰, 等. 双能CT彩色编码图对尿酸盐沉积的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, (7): 97-100.
- [8] Schlesinger N. Diagnosis of gout: clinical, laboratory, and radiologic findings. Am J Manag Care 11(15 suppl): S443-S450; QUIZ S465-S468, 2005.
- [9] Manger B, Leill M, Wacker J, et al. Detection of periarticular urate deposits with dual energy CT in patients with acute gouty arthritis. Ann Rheum Dis, 2012, 71(3): 470-472.
- [10] 刘炜, 薛华丹, 曾学军, 等. 双能量
- 分析[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2014, 8(01): 34-37.
- [11] 郭翱, 郑良军, 徐广杰, 等. 隐匿性腘动脉损伤13例诊治分析[J]. 中华显微外科杂志, 2014, 37(05): 488-490.
- [12] 陈冰. 多层螺旋CT与磁共振成像诊断隐匿性骨折的临床价值对比研究[J]. 中国当代医药, 2015, 22(05): 101-102, 105.
- [13] 肖萍, 王艳玲. 64排螺旋CT三维重建技术在复杂骨盆骨折中的应用[J]. 现代医药卫生, 2010, 26(18): 2810-2812.
- [14] 戴志龙, 芦中庆, 侯建明, 等. 多层螺旋CT后处理技术对胫骨平台隐匿性骨折的诊断价值[J]. 临床军医杂志, 2010, 38(05): 807-809.
- [15] 顾森文. 多层螺旋CT后处理在隐匿性锁骨骨折中的应用[J]. 航空航天医学杂志, 2012, 23(02): 179-180.
- [16] 杜天会, 石冬. 数字断层融合技术对隐匿性骨折的诊断价值[J]. 医疗卫生装备, 2011, 32(08): 56-57.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】 2015-11-08

- CT检测痛风患者尿酸盐沉积的初步应用[J]. 中国医学科学院学报, 2010, 32(6): 645-648.
- [11] 霍洪峰, 吴艳霞, 高峰, 等. 男性老年人健步走足底压力分布与步态特征[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(12): 1119-1121.
- [12] Hallemans A, D'Aout K, De Clercq D, et al. Pressure distribution patterns under the feet of new walkers: the first two months of independent walking [J]. Foot Ankle Int, 2003, 24(5): 444-453.
- [13] Monu JU, Pope TL Jr: Gout: a clinical and radiologic review. Radiol Clin North Am. 42(1): 169-84, 2004
- [14] Choi HK, Al-Arfaj AM, Eftekhar A, et al. Dual energy computed tomography in tophaceous gout. Ann Rheum Dis, 2009, 68(10): 1609-1612.
- [15] Manger B, Leill M, Wacker J, et al. Detection of periarticular urate deposits with dual energy CT in patients with acute gouty arthritis. Ann Rheum Dis, 2012, 71(3): 470-472.

(本文图片见封三)

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】 2015-11-12