# CT、SPECT/CT 与 MRI 诊断多发性骨髓瘤骨质侵犯的影像学特点及其临床价值比较

The Imaging Features of Bone Invasion and Clinical Values of CT, SPECT/CT and MRI in the Diagnosis of Multiple Myeloma //YANG Xiao-ming, KONG Biao, ZHANG Xue-hui

杨晓明[1],孔　飚[1],张雪辉[1],陆名义[1],柴　华[2],肖国有[2]

(1.北海市人民医院/广西医科大学第九临床附属医院,广西 北海 536000;
2.广西医科大学附属肿瘤医院,广西 南宁 530021)

**摘　要**:[目的] 探讨多发性骨髓瘤的 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查的骨质侵犯的影像学特点并对比三者的临床应用价值。[方法] 回顾性总结 36 例多发性骨髓瘤患者 CT、SPECT/CT 与 MRI 的相关影像学资料,并分析三者在诊断多发性骨髓瘤骨质侵犯的影像学上的特点,统计三者诊断的正确率、各部位病灶的病例数目和平均病灶数目。[结果] CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断多发性骨髓瘤的准确率分别为 75.0%、88.9%、94.4%,MRI 的诊断准确率最高, 与 CT 检查相比差异有统计学意义($P$<0.05)。在诊断颅骨病灶方面 SPECT/CT 和 MRI 较 CT 的诊断有显著优势($P$<0.05),在诊断肋骨病灶方面 SPECT/CT 较 CT 的诊断有显著优势($P$<0.05)。CT 共检查出 124 处骨损伤病变,平均病变 3.44±1.37 个,MRI 共检查出 158 处骨损伤病变,平均病变 4.39±1.76 个,两者相比差异有统计学意义($P$<0.05);SPECT/CT 共检查出 195 处骨损伤病变,平均病变 5.42±2.45 个,与 MRI 相比差异有统计学意义($P$<0.05)。[结论] 临床诊断多发性骨髓瘤可将 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查相结合,以便全面评估病情,减少误诊、漏诊。

**主题词**:多发性骨髓瘤;CT;SPECT/CT;MRI
**中图分类号**:R733.3　　**文献标识码**:B　　**文章编号**:1671-170X(2017)06-0541-04
doi:10.11735/j.issn.1671-170X.2017.06.B016

多发性骨髓瘤(multiple myeloma,MM)是骨髓中克隆性浆细胞异常增生并分泌单克隆免疫球蛋白及其片段(M 蛋白)进而引发相关组织及器官损伤的一种原发性恶性肿瘤[1]。多发性骨髓瘤是血液系统最常见的肿瘤之一, 其主要的临床症状是骨骼破坏引起的骨痛,骨髓造血受抑制引起的贫血、出血倾向, 本周蛋白和高钙血症引起的肾功能不全以及免疫系统受损引起的反复感染等,多见于 40 岁以上男性[2,3]。由于其起病隐匿,临床表现复杂多变,临床诊治过程中该病的漏诊、误诊并不少见[4]。为进一步探讨 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查在诊断多发性骨髓瘤上的影像学特点并对比各自临床应用优缺点,笔者回顾性分析了我院诊治的 36 例多发性骨髓瘤患者的影像学资料,现报道如下。

**基金项目**:广西医药卫生自筹经费计划课题(Z2016498);2016 年度广西高等教育本科教学改革工程立项项目(2016JGB186);广西教育厅 2016 年中青年教师基础能力提升项目(KY2016LX025);广西医科大学青年基金课题(GXMUYSF201408);广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(S201633);广西医科大学教育教学改革课题(2015XJGB23)
**通讯作者**:肖国有,科主任,教授,主任医师,硕士;广西医科大学附属肿瘤医院核医学科,广西南宁市河堤路 71 号(530021);E-mail:xgy725 @aliyun.com
**收稿日期**:2016-11-28;**修回日期**:2017-01-18

## 1　资料与方法

### 1.1　研究对象

我院 2013 年 1 月至 2015 年 12 月诊治的 36 例多发性骨髓瘤患者为研究对象。36 例患者均经过实验室检查、骨髓穿刺或手术病理学检查, 诊断符合 2008 年由中国多发性骨髓瘤工作组制定的中国多发性骨髓瘤诊治指南中的诊断标准[5]。其中男性 23 例,女性 13 例,年龄 28~64 岁,平均年龄 49.3±5.4 岁。所选取的 36 例患者均在同一周内检查完毕,根据患者病情特点对相应部位分别进行了 CT、SPECT/CT 与 MRI 三种影像学检查,影像学检查资料齐全。

### 1.2　检查方法

36 例患者的均在德国西门子 64 排全身 CT 机下行 CT 平扫,以 5mm 为厚层,螺距调整为 1,扫描完毕后部分部位行三维重建。SPECT/CT:36 例患者

均静脉注射 $^{99}Tc^{m}$-亚甲基二磷酸盐 800~1000MBq，嘱患者多饮水多排尿，3h 后采用荷兰 Philips 公司 SPECT/CT 仪，能峰取 140keV，矩宽取 256×1024，窗宽取 20%，扫描速度采取 15.0cm/min，每帧 10s，取 48 帧。MRI：采用 Siemens 公司 1.5T 超导型核磁共振成像系统，层厚 2~8mm，厚距 1mm，矩阵 180×256，根据不同的线圈按常规序列扫描。

### 1.3 多发性骨髓瘤骨质侵犯的影像学诊断标准

国际骨髓瘤工作组(International Myeloma Working Group，IMWG)建议对多发性骨髓瘤患者应进行以下检查：SPECT/CT 或者 PET/CT、低剂量全身 CT、全身或全脊髓 MRI 检查。将 CT(包括低剂量全身 CT)或 SPECT/CT 或者 PET/CT 检查结果提示 1 处或多处溶骨性骨破坏 (直径≥5 mm) 作为 MM 骨病诊断标准。不论是 CT、MRI 还是 SPECT/CT 检查发现的骨病变仅指溶骨性骨病变[6]。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS19.0 统计软件对所得数据进行统计分析，定性资料采用 $\chi^2$ 检验，定量资料采用独立样本 $t$ 检验，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断多发性骨髓瘤的准确率比较

CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断多发性骨髓瘤的准确率分别为 75.0%(27/36)，88.9%(32/36)和 94.4%(34/36)，MRI 的诊断准确率最高，与 CT 检查相比差异有统计学意义($P<0.05$)，与 SPECT/CT 的诊断准确率相比差异无统计学意义 ($P>0.05$)；SPECT/CT 与 CT 的诊断准确率相比差异无统计学意义($P>0.05$)。

### 2.2 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断各部位骨损害病例数比较

CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断各部位骨损害病例数见 Table 1，在诊断颅骨病灶方面 SPECT/CT 和 MRI 较 CT 有显著优势($P<0.05$)，在诊断肋骨病灶方面 SPECT/CT 较 CT 有显著优势($P<0.05$)，在其余部位的病灶诊断方面 CT、SPECT/CT 与 MRI 的诊断差异均无统计学意义($P<0.05$)。

**Table 1 Comparisons of the number of patients with bone lesions in different locations by CT，SPECT/CT and MRI imaging**

| Location | CT | SPECT/CT | MRI | *P* |
|---|---|---|---|---|
| Skull | 5 | 13 | 13 | 0.043 |
| Spine | 23 | 27 | 28 | 0.379 |
| Pelvis | 11 | 19 | 15 | 0.161 |
| Ribs | 12 | 21 | 18 | 0.033 |
| Limb | 7 | 11 | 10 | 0.534 |

### 2.3 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断骨损害病灶平均数目比较

CT、SPECT/CT 与 MRI 检查诊断骨损害病灶平均数目见 Table 2，36 例多发性骨髓瘤患者 CT 共检查出 124 处骨损伤病变，MRI 共检查出 158 处骨损伤病变，两者相比差异有统计学意义 ($P<0.001$)；SPECT/CT 共检查出 195 处骨损伤病变，与 MRI 相比差异有统计学意义($P<0.001$)。

**Table 2 Comparisons of the average number of bone lesions in each case by CT，SPECT/CT and MRI imaging**

| Methods | Total number of bone lesions | Average number of bone lesions |
|---|---|---|
| CT | 124 | 3.44±1.37 |
| SPECT/CT | 195 | 5.42±2.45 |
| MRI | 158 | 4.39±1.76 |

## 3 讨 论

多发性骨髓瘤又称浆细胞瘤(plasmacytoma)[7]，约占全部恶性肿瘤的 1%，全部血液系统肿瘤的 10%[8]，是仅次于非霍奇金淋巴瘤和白血病的第三大常见的血液系统肿瘤[9]。其最主要的病理学特点是骨髓内大量的单克隆终末 B 细胞成堆聚集，并通过分泌无功能的、非特异性免疫球蛋白(M 蛋白)干扰正常骨髓组织和器官的代谢[10]。该病的病因不明，国内外相关学者认为其主要与遗传、环境、化学物质刺激、病毒感染、慢性炎症等因素有关[11,12]。骨髓内大量聚集的异常 B 细胞刺激破骨细胞的激活，导致溶骨性破坏和骨质疏松，临床上患者常以骨痛为首发症状，多累及腰骶部、脊柱、颅骨和四肢骨等处，常并发骨代谢异常所致的高钙血症、免疫系统异常导致的反复感染，以及异常免疫球蛋白片段所致的肾功能不全等临床表现。目前的治疗方法主要是抗肿瘤药物化学疗法辅以并发症的对症支持治疗，中位

生存时间约为 3~4 年[13]。多发性骨髓瘤起病隐匿，病情复杂多变，临床上漏诊误诊率较高，确诊多发性骨髓瘤多是通过骨髓穿刺活组织病理检查和对特异性单克隆球蛋白的实验室监测，影像学检查（X 线片）多是其诊断的次要标准，但影像学检查是一种无创、简单、方便的检查，常为临床医生诊治过程中怀疑多发性骨髓瘤时的常用方法。X 线片经济，方便、迅速使之成为首选影像学检查，但只有当骨质破坏到一定程度才能显现出病灶的存在，诊断的敏感性较低，近年来随着 X 线、CT、核磁共振、核医学技术的普及，多发性骨髓瘤的影像学诊断准确率和敏感性大大提高。

CT 具有相对较高的密度分辨率，尤其适用于膨胀性和虫蚀性骨质破坏的诊断，其三维重建对某些特殊部位的骨质破坏也能清晰显现，对显示病灶侵犯脊柱和椎旁组织有一定的价值。本次研究的 36 例多发性骨髓瘤患者的 CT 影像学表现主要是骨质疏松、溶骨性破坏、病理性骨折、软组织肿物等。郁金惠等[14]的研究结果显示 CT 合并 X 线能够大大提高多发性骨髓瘤的诊断正确率和敏感性，成为多发性骨髓瘤的初筛的常用检查方法。本次研究结果显示 CT（平扫加三维重建）的诊断正确率为 75%，其诊断脊柱、骨盆、四肢等常见部位的多发性骨髓瘤的病灶不亚于 MRI 和 SPECT/CT，平均诊断病灶 3.44±1.37 个，且其密度分辨率高，空间解剖结构显示清晰，有较大的临床应用价值，与国内外相关学者的研究结论相符[13]。

核磁共振具有较高的软组织辨别率，对肿瘤细胞破坏骨皮质之前的骨髓内部软组织病变有较好的诊断价值，因此较 CT 能更早发现多发性骨髓瘤的病灶。本研究中 36 例多发性骨髓瘤患者的 MRI 影像学表现主要是骨质破坏和骨质信号的改变，即骨破坏区域或骨髓浸润区域 T1WI 的边界清楚的低信号区域，T2WI 的边界清楚的高信号区域，脂肪抑制序列病灶高信号更明显。对于弥漫的骨髓内浸润的病灶，低信号病灶存在于高信号的骨髓组织中，常呈椒盐样影像。龙莉玲等[15]研究结果显示：MRI 诊断 MM 的阳性率明显高于 CT 和 X 线片，其影像学表现有助于临床分期和预后判断。本次研究结果显示，磁共振诊断多发性骨髓瘤的正确率为 94.4%，高于 CT 和 SPECT/CT，且在诊断颅骨和肋骨病灶方面 MRI 较 CT 的诊断例数而言有着显著优势，平均发现病灶 4.39±1.76 个，且其发现病灶较 CT 早，能清晰显示病灶侵犯软组织的范围，有较大临床应用价值，与国内其他学者的研究结论相符[15]。

SPECT/CT 的优势在于能够全面地反应全身骨代谢变化，便于一次性发现全身各部位的病灶，有利于病情的评估和制定临床诊疗策略。肿瘤细胞的代谢若较一般正常组织的代谢活性高 10% 即可被 SPECT 监测出，因此能够更早地发现病灶的存在，灵敏度高，不能清晰显示骨的解剖结构，与其他骨病鉴别困难，故特异性较差。曹成等[16]的研究结果显示，SPECT/CT 较 CT 和 MRI 能更多地发现全身骨破坏病灶，敏感性高，有利于对 MM 病情的监测。本研究中 195 个多发性骨髓瘤病灶的 SPECT/CT 影像学表现有 183 个放射性浓聚程度增强，有 12 个放射性浓聚程度减弱，诊断准确率为 88.9%，高于 CT，低于 MRI，平均发现病灶 5.42±2.45 个，高于 MRI 和 CT，SPECT/CT 在一次性全面评估患者病情方面有较大价值，与国内外其他学者研究结论相符[16]。

综上所述，诊断多发性骨髓瘤 SPECT/CT 和 MRI 整体优于 CT 检查，MRI 诊断的正确率最高，但只能对特定部位进行检查，SPECT/CT 对全身性各部位骨损伤有较大诊断价值。因此临床上对于多发性骨髓瘤的患者诊断时可将 CT、SPECT/CT 与 MRI 检查相结合，以便全面评估病情，减少误诊、漏诊。

## 参考文献：


[1] Jurczyszyn A，Czepiel J，Gdula-Argasiska J，et al. The analysis of the relationship between multiple myeloma cells and their microenvironment[J]. J Cancer，2015，6(2)：160–168.

[2] Zhao F，Wang Y，Zhao Q，et al. The clinical value of SPECT/CT fusion imaging in multiple myeloma diagnosis [J]. Chinese Journal of Medical Imaging，2012，20(4)：303–305. [ 赵峰，王莹，赵倩，等. SPECT/CT 断层融合显像对多发性骨髓瘤的诊断价值 [J]. 中国医学影像学杂志，2012，20(4)：303–305.]

[3] Ge JB，Xu YJ. Obstetrics and Gynecology [M]. 8th Edtion. Beijing：People´s Medical Publishing House，2013. [葛均波，徐永健. 妇产科学 [M]. 8 版. 北京：人民卫生出版社，2013.]

[4] Zhao N，Song LP.Diagnosis value of SPECT whole body bone scan for multiple myeloma [J]. Chongqing Medical

Journal,2012,41(15):1505-1506. [赵娜,宋丽萍.单光子发射计算机断层扫描全身骨显像对多发性骨髓瘤的诊断价值[J].重庆医学,2012,41(15):1505-1506.]

[5] China Multiple Myeloma Working Group. Guidelines for the diagnosis and treatment of multiple myeloma in China [J]. China Journal of Internal Medicine,2008,47 (10): 869-872. [中国多发性骨髓瘤工作组.中国多发性骨髓瘤诊治指南[J].中华内科杂志,2008,47(10): 869-872.]

[6] Zhu WQ,Chen WM. Updated diagnostic criteria for multiple myeloma:report from 2015 International Myeloma Working Group conference [J] . Int J Blood Transfus Hematol,2015,38(6):554-556.[朱婉秋,陈文明. 多发性骨髓瘤诊断标准的更新:2015 年国际骨髓瘤工作组会议报道[J].国际输血及血液学杂志,2015,38(6):554-556.]

[7] Li Y,Liu F,Yang LC,et al. Renal damage in elderly patients with multiple myeloma——1 cases of renal amyloidosis[J]. Chinese Journal of Integrated Traditional and Western Nephrology,2008,9(8):728-729. [李源,刘芳,杨立川,等.老年多发性骨髓瘤肾损害——肾淀粉样变 1 例[J].中国中西医结合肾病杂志,2008,9(8):728-729.]

[8] Chen SL. Attention to clinical research of multiple myeloma[J]. China Journal of Internal Medicine,2008,47 (2): 89-90. [陈世伦.重视多发性骨髓瘤的临床研究[J].中华内科杂志,2008,47(2):89-90.]

[9] Collins CD. Multiple myeloma[J].Cancer Imaging,2004(4): S47-S53.

[10] Chen RZ. Clinic and imaging diagnosis study on multiple myeloma[D]. Guangzhou:Southern Medical University, 2009. [陈任政.多发性骨髓瘤的临床与影像学诊断研究[D].广州:南方医科大学,2009.]

[10] Andre T,Najar M,Stamatopoulos B,et al. Immune impairments in multiple myeloma bone marrow mesenchymal stromal cells [J]. Cancer Immunol Immunother,2015,64 (2): 213-224.

[12] Qiu LG. The incidence and characteristics of multiple myeloma in Chinese people [J]. Chinese Journal of Practical Internal Medicine,2006,26(12):886-888. [邱录贵.多发性骨髓瘤的发病与国人特点[J].中国实用内科杂志,2006,26(12):886-888.]

[13] Takamatsu H. Prognostic value of minimal residual disease detection in multiple myeloma [J]. Nihon Rinsho, 2015,73(1):69-73.

[14] Yu JH,Lin BS. X-ray and CT scan in diagnosis of multiple myeloma [J]. China Practical Medicine,2013,8(29): 49-49. [郁金惠,林秉淞.多发性骨髓瘤的 X 线与 CT 诊断[J].中国实用医药,2013,8(29):49-49.]

[15] Long LL,Song YR,Huang ZK,et al. The diagnostic value of multiple myeloma by MRI and X-ray [J]. Journal of Clinical Radiology,2001,20 (9):696-699.[龙莉玲, 宋英儒,黄仲奎,等.多发性骨髓瘤 MRI 和 X 线诊断价值[J].临床放射学杂志,2001,20(9):696-699.]

[16] Cao C,Yang HL,Hu H,et al. The clinical significance of imaging in spinal multiple myeloma[J]. Chinese Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging,2012,32 (2): 151. [曹成,杨惠林,胡海,等.脊柱多发性骨髓瘤影像学诊断的临床意义 [J]. 中华核医学与分子影像杂志,2012,32(2):151.]