

Comparison of SPECT/CT fusion imaging and MRI in benign hip lesions

GENG Hui-xia¹, ZHAO De-shan^{1*}, GAO Gui-zhu², FENG Fei¹, LI Si-jin¹

(1. Department of Nuclear Medicine, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China;

2. Department of Nuclear Medicine, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

[Abstract] **Objective** To compare SPECT/CT fusion imaging and MRI in the diagnosis of benign hip lesions. **Methods** Twenty-two patients suspected avascular necrosis of femoral head with hip discomfort, pain or action limited were analyzed retrospectively. All patients underwent radionuclide bone scan and MR examination within 5 days, and the diagnosis was proved with clinical follow-up. **Results** Eighteen necrosis of the femoral head and 4 hip arthritis including 1 patient with ankylosing spondylitis were found in 44 hip joints of 22 patients. MRI detected 17 femoral head necrosis and 4 hip arthritis, while SPECT/CT fusion image found out 18 femoral head necrosis and 4 hip arthritis. There was corresponding relationship in signs of hip lesions between MRI and SPECT/CT fusion imaging. **Conclusion** SPECT/CT fusion imaging and MRI has no markedly difference in the diagnosis of hip benign lesions, and is complementary to each other. SPECT/CT fusion image can distinguish the hip lesions from the femoral head lesions, and has a higher accuracy of diagnosing hip lesions than whole body bone scanning.

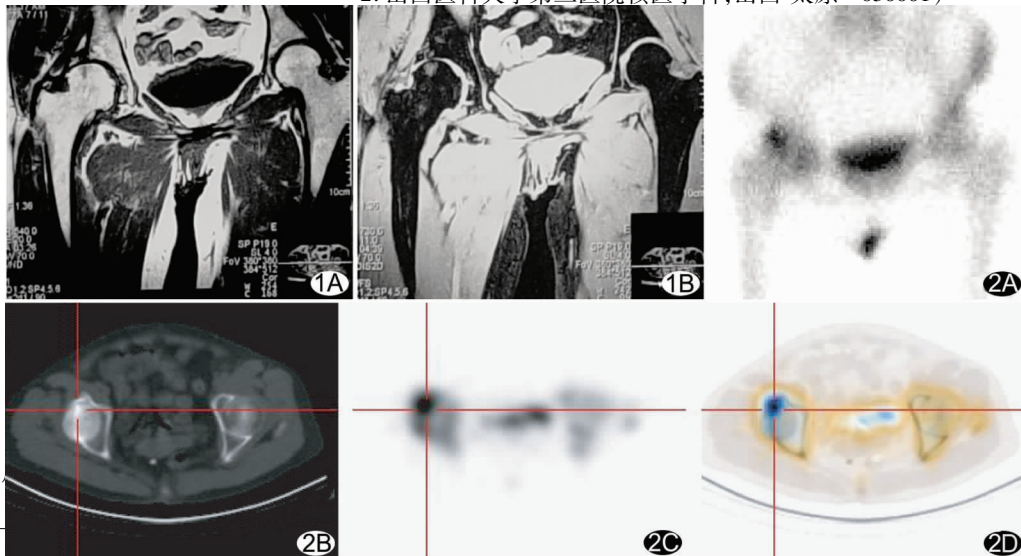
[Key words] Hip joint; Tomography, emission-computed, single-photon; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

SPECT/CT 融合图像和 MRI 在诊断髋关节良性病变中的比较

耿会霞¹, 赵德善^{1*}, 高桂珠², 冯菲¹, 李思进¹

(1. 山西医科大学第一医院核医学科, 山西太原 030001;

2. 山西医科大学第二医院核医学科, 山西太原 030001)



回顾性分析 22 例临床疑似全部患者核素骨显像和 MRI 发现股骨头坏死 18 例, 关节炎性病变 4 例。CT 融合图像和 MRI 两种髋臼与股骨头病变, 较单

CT/CT 融合图像为解决这一了诊断的准确率。本研究通 I 两种影像在髋关节良性病 T 融合图像在髋关节良性病

[作者简介] 耿会霞(1981-), 女, 河北石家庄人, 在读硕士, 医师。研究

方向: MRI 显示患者在髋关节头坏死 16 例, T₂ 信号(A), 脂肪抑制序列显示高信号(B)

[通信作者] 赵德善, 山西省太原市山西医科大学核医学科, 030001. CT 融合图像定位示病变位于股骨头(D) (B 为 CT

图像, C 为 SPECT 图像, 二者融合形成图像 D)

1. 研究对象 2008 年 2 - 12 月 22 例因髋关节不适、疼痛

[收稿日期] 2009-08-13 **[修回日期]** 2009-09-18

或活动受限的疑似“股骨头缺血性坏死”患者来我院接受检查,其中男 12 例,女 10 例,年龄 11~63 岁,平均 40 岁,病程 1~24 个月;6 例属外伤性,10 例属长期服用激素、酒精或代谢性疾病引起,6 例原因不明。所有患者均在 5 日内完成全身骨显像、双髋关节 SPECT/CT 和 MR 检查,并经临床随访证实。

1.2 检查方法 MR 检查采用 GE Signa 1.5T MR 扫描仪, Torsopa 线圈。范围包括双侧髋臼和股骨头,层厚 4 mm,间隔 1 mm;所有患者接受轴位 T1WI、T2WI 和冠状位 T1WI 及频率选择性脂肪饱和和 T2WI 扫描。

注射显像剂^{99m}Tc-MDP 3 h 后接受全身骨显像,嘱患者排空膀胱,以自动人体轮廓轨迹方式,双探头同时完成前位和后位全身平面像采集,扫描速度 15 cm/min。

SPECT/CT 仪为 GE Millennium VG5 with Hawkeye,配低能高分辨准直器。双髋部骨盆 SPECT/CT 显像先行 X 线投射扫描,通过获得的 X 线平片选择和确定断层显像范围,范围明确后检查床自动对位行 CT 透射采集,矩阵 256×256,层厚 10 mm,得到 40 个横断面。完成 CT 采集后,检查床再次自动对位行 SPECT 发射断层采集,矩阵 128×128,放大倍数 1.28,采集 360°,双探头各旋转 180°,步进 6°,每帧 30 s。

1.3 图像分析 由 2 位放射科和核医学科主治医师采用双盲法独立阅片,观察、分析和记录 2 种影像学表现并做出诊断。阳性诊断标准:SPECT/CT 示髋关节出现核素异常分布(浓聚或稀疏)或在 MRI 上出现异常信号。

1.4 统计学处理 使用 SPSS 11.0 统计软件,对计数资料行 χ^2 检验进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 22 例患者中,18 例、22 髋阳性,包括股骨头坏死 18 髋,髋关节炎 4 髋;单侧病变 14 例,双侧病变 4 例。MRI 诊断股骨头坏死 17 髋,髋关节炎 4 髋;SPECT/CT 诊断股骨头坏死 18 髋,髋关节炎 4 髋,两种方法诊断结果差异无统计学意义($\chi^2 = 0.02, P > 0.05$)。

股骨头坏死患者中,除 1 髋 MRI 诊断为髋关节炎而 SPECT/CT 诊断为早期股骨头坏死外,其余 17 髋两者诊断结果一致;髋关节炎患者中,3 髋两者诊断一致,1 髋如前述 MRI 诊断髋关节炎而 SPECT/CT 诊断为股骨头坏死,1 髋 MRI 诊断阴性而 SPECT/CT 诊断为髋关节炎。1 例髋关节炎患者为双侧病变,MRI 和 SPECT/CT 均诊断为双髋关节炎性改变,但骨显像从全身平面显像显示四肢长骨关节及双侧髋髌关节摄取显像剂均增高,提示风湿性疾病可能,最终诊断为强直性脊柱炎。其余 2 例髋关节炎在全身平面显像上表现为髋关节摄取显像剂增高影,经加行双髋 SPECT/CT 断层融合显像定位后,显示病变位于髋臼。

2.2 两种影像征象对应关系 本组将 Ficat 等股骨头坏死 4 期分法中的 I~II 期定为早期病变。本组股骨头坏死病例中,早期病变 3 髋,SPECT/CT 融合图像显示为股骨头的放射性分布呈稀疏或局限性浓聚均与 MRI 上的异常信号(图 1、2)相对应;中晚期病变 15 髋,SPECT/CT 融合图像显示呈中央缺损外周浓聚的“炸面圈”样改变或股骨头的异常浓聚与

MRI“双线征”或关节间隙变窄、股骨头塌陷变平相对应。髋关节炎性改变 4 髋,SPECT/CT 融合图像显示为髋臼摄取显像剂增高影,与 MRI 上的髋臼异常信号和(或)积液征象相对应。

3 讨论

在髋关节良性病变中,以无菌性关节炎和股骨头缺血性坏死为多见,两者临床表现不易区别,在疾病早期都可能有髋部疼痛、活动受限等表现。股骨头缺血坏死病情进展较快,如不及时治疗,病情加重出现明显髋痛和跛行时,多数患者已有明显股骨头塌陷变形,股骨头关节面破坏,关节功能严重受损。一般认为股骨头坏死的发病过程不可逆^[1],如能早期诊断并进行有效治疗,可改善症状,保留关节功能,发现越早,治疗效果越好^[2-3]。髋关节炎无论其病程进展速度还是病情的严重程度均明显轻于股骨头坏死,治疗方案也不同。因此,诊断和鉴别诊断无菌性关节炎和股骨头缺血性坏死对临床选择治疗方案和患者预后具有重要意义,而其诊断主要依靠影像学表现^[4-5]。

目前医学影像成像模式大体分成两种类型,即解剖成像和功能成像,MRI 属于解剖成像,SPECT 属于功能成像。MRI 是诊断髋关节病变较敏感的方法^[5-6],可以发现早期的炎症改变,清晰显示病变的范围、关节积液、骨质缺血性改变、关节软骨及骨的血供情况,是诊断髋关节病变较为理想的方法。MRI 和 SPECT 两种检查方法均有其优缺点:MRI 在诊断髋关节局部病变时敏感性较高,缺点是显示范围较窄,不能显示全身整体情况;而核素平面显像可提示全身骨关节情况,对风湿性疾病可起到临床辅助诊断作用。如本组 1 例患者 MRI 仅提示双侧髋关节积液,考虑可能与炎性改变有关,而核素平面显像提示全身四肢长骨关节及双侧髋髌关节骨质代谢增高(强直性脊柱炎多见),提示风湿性疾病可能,最终临床确诊为强直性脊柱炎。SPECT 不仅能够显示形态结构的异常变化,同时还是代谢显像,由于血流、代谢和功能改变是疾病的早期表现,出现在形态结构发生改变之前,因此与 X 线、CT 相比,SPECT 能提前 3~6 个月发现病变^[7];但由于平面显像解剖结构的重叠,使其对髋关节良性病变很难做到定位诊断,在诊断的特异度上不及 MRI。

随着影像技术的发展,SPECT/CT 融合图像的出现,使髋关节良性病变的诊断准确性得到了进一步提高。SPECT/CT 融合图像成功地将解剖和功能成像融为一体,有效地显示解剖和生理学间的关系,有助于定位病变,帮助医师理解诊断信息及其病理生理学基础^[8]。在 SPECT/CT 同机检查中,SPECT 和 CT 两种图像同体位采集,可避免因体位变动而导致的与解剖图像的错位融合,消除功能与解剖图像由于检测时间差而造成因疾病发展不同时期表现不一致或误为新病灶的可能性;CT 可对 SPECT 图像进行衰减校正,提高图像质量;诊断性螺旋 CT 定位准确,可对生理性摄取作排除诊断^[9],使对髋关节病变的诊断水平有了新的提高。

股骨头缺血坏死和髋关节炎在 MRI 和骨显像中有不同的影像学特征。在股骨头缺血坏死病变过程中,MRI 最早出现的征象是股骨头负重区出现不均匀信号强度或双线征

(T1WI 呈线样低信号, T2WI 可见在低信号内出现高信号); 随着病变的进展, 可出现楔形低信号带、死亡骨新月征、骨皮质塌陷; 晚期股骨头变形, 关节间隙变窄, 关节退行性变^[10]。而核素显像早期为股骨头的放射性稀疏或局限性浓聚, 中晚期出现典型“炸面圈”(中心缺损而周围放射性增高)样改变。髋关节炎在 MRI 上可以表现为关节间隙变窄、软骨病变、关节积液、髋臼股骨头关节面下囊变类似缺血坏死晚期表现及周围软组织病变等; 在核素骨显像中, 由于核素骨显像剂在骨骼聚集多少不仅取决于骨质代谢活跃程度, 还与局部血流状况有关, 而髋关节炎时局部血流量增多, 充血区域可分配更多的显像剂^[11], 故髋关节炎表现为髋关节摄取显像剂增高。髋关节炎与股骨头坏死的鉴别要点是前者病变不累及股骨头, 股骨头关节面无塌陷、断裂。MRI 对病灶定位清楚; 核素平面显像虽能早期发现髋关节病变, 但不能有效区分髋臼与股骨头; SPECT/CT 融合图像将解剖和功能图像融为一体, 有利于病变定位。本研究中 SPECT 诊断的 22 髋阳性病灶, 经 SPECT/CT 融合图像定位显示 18 髋病变位于股骨头, 4 髋为髋关节炎性改变; 全部 SPECT/CT 融合图像发现的阳性病例在 5 天内接受 MR 检查, 除 1 髋 MR 检查阴性外其余均为阳性, 提示 SPECT/CT 融合显像有助于髋关节病变的定位, 从而提高诊断的准确率。

总之, 在髋关节病变中, MR 和 SPECT/CT 检查各有其优缺点。MR 可在病灶局部进行多方位、多层次观察, SPECT/CT 全身平扫可提供全身骨骼及其他关节信息, 有利于临床对疾病的综合判断, 且可同机 CT 扫描, 有助于病灶的定位诊断。因此, 当患者出现临床症状时, 如 MRI 或 SPECT/CT 中的一项检查结果可疑, 应加行另一种检查, 以期尽早发现病

变, 提高诊断的准确率, 达到早诊断、早治疗以提高患者生活质量的目的。

[参考文献]

- [1] 赵德伟, 徐达传, 王卫明. 早期股骨头缺血性坏死的微创治疗. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 20(10): 670-672.
- [2] Steinberg ME, Larcom PG, Strafford B, et al. Core decompression with bone grafting for osteonecrosis of the femoral head. Clin Orthop Relat Res, 2001, 386: 71-78.
- [3] 金鹏, 刘训伟, 孙钢, 等. 单侧穿刺介入治疗股骨头缺血性坏死. 中国介入影像与治疗学, 2009, 6(1): 1-4.
- [4] Mayerhoefer ME, Frühwald-Pallamar J, Czerny C. Imaging of hip joint arthroplasty. Radiology, 2009, 49(5): 419-424.
- [5] Zhao J, Link TM. MRI in degenerative arthritis: structural and clinical aspects. Ann N Y Acad Sci, 2009, 1154: 115-135.
- [6] Ragab Y, Emad Y, Abou-Zeid A. Bone marrow edema syndromes of the hip: MRI features in different hip disorders. Clin Rheumatol, 2008, 27(4): 475-482.
- [7] 孙浩杰, 袁晓梅, 李胜利. 核素骨显像对股骨头缺血性坏死 42 例诊断分析. 中国误诊学杂志, 2007, 7(3): 580-581.
- [8] Schillaci O. Hybrid SPECT/CT: a new era for SPECT imaging? Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2005, 32(5): 521-524.
- [9] 陈跃, 黄占文. SPECT-CT 的临床应用进展. 国际放射医学核医学杂志, 2006, 30(5): 280-282.
- [10] 史永惠, 赵熙, 左敬全. 成人早期股骨头缺血性坏死的影像学诊断价值. 实用放射学杂志, 2007, 23(8): 1080-1082.
- [11] 赵静, 宋丽萍, 程晓光, 等. ECT 在 SARS 患者愈后早期缺血性骨坏死的诊断价值分析. 中国医学影像技术, 2004, 20(4): 492-495.