

全身弥散加权成像与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移对比研究

林建华, 谭理连, 何伟红, 黄勇, 李敏红, 邬恒夫

【摘要】 目的:比较全身弥散加权成像(WB-DWI)、同位素骨扫描(radionuclide bone scan)技术在乳腺癌骨转移的应用价值。**方法:**40 例经病理证实为乳腺癌的患者分别作 WB-DWI 及同位素骨扫描检查。WB-DWI 检查使用反转恢复平面回波弥散序列行全身扫描,将骨骼系统分为 3 个区域,分别记录每个患者各区域 WB-DWI 阳性病例数。对所有 WB-DWI 及同位素骨扫描影像表现的乳腺癌转移例数及发生部位行统计学比较。**结果:**WB-DWI 阳性病例为 35 例,共检出病灶数为 146 个;同位素骨扫描阳性病例为 30 例,共检出病灶数为 141 个, WB-DWI 的病灶检出率高于同位素骨扫描; WB-DWI 与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移例数及发生部位无统计学差异。**结论:**WB-DWI 检查无辐射,覆盖范围大,具有较高的敏感性,对乳腺癌骨转移早期筛查、诊断及预后评价方面具有重要的临床应用价值。

【关键词】 磁共振成像; 乳腺肿瘤; 肿瘤转移; 对比研究

【中图分类号】 R445.2; R737.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2011)10-1107-03

Comparison of the clinic value of whole body MR diffusion weighted imaging and radionuclide bone scan in the diagnosis of skeletal metastasis of breast cancer LIN Jian-hua, TAN Li-lian, HE Wei-hong, et al. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, 510260, P. R. China

【Abstract】 Objective: To compare the value of MR whole body diffusion weighted imaging (WB-DWI) and radionuclide bone scan (RN) in the detection of bone metastasis of breast cancer. **Methods:** Forty patients with pathology proved breast cancer were enrolled. All patients underwent MR WB-DWI and RN, inversion recovery echo-planar diffusion scan sequence from head to foot was used for WB-DWI. The skeletal system was divided into three regions and the positive cases were recorded patient by patient in each region. Chi-square test was performed in patients and regions of bone metastasis detected by WB-DWI and RN for comparison. **Results:** A total of 146 metastasis lesions in 35 patients were detected by WB-DWI while 141 lesions in 30 patients by RN. The detection rate of WB-DWI was higher than that of RN. No statistic differences were assessed in the number and locations of the bone metastasis diagnosed by WB-DWI and RN. **Conclusion:** MR WB-DWI has no radiation, large coverage and high sensitivity, which plays a significant role in early bone metastasis screening, diagnosis and prognosis evaluation of breast cancer.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Breast neoplasms; Neoplasm metastasis; Comparative study

乳腺癌是威胁女性健康的重要疾病,它的早期诊断是提高治疗效果的有效途径。同位素全身骨扫描是骨转移的标准检测方法,但其仅能显示骨骼情况,不能提供软组织和淋巴结的情况。近年来的研究表明全身弥散加权成像(whole body diffusion weighted imaging, WB-DWI)可在骨转移灶的早期,即骨骼代谢状态改变之前检出病灶,在筛查乳腺癌骨转移病灶方面已表现出独特的优势^[1],有望成为筛查骨转移灶的主要手段之一。

材料与方法

1. 一般资料

搜集经病理证实为晚期乳腺癌的患者 40 例,年龄 33~60 岁,平均年龄为 44 ± 3.46 岁,均无 MRI 检查禁忌证。临床主要表现为:乳房肿块质硬,固定而不易推

动,部分可见乳头内陷及皮肤破溃,可扪及腋窝淋巴结肿大。对所有患者作 WB-DWI 和同位素骨扫描检查,两种检查时间间隔在 1 周内。

2. 检查技术及分析方法

WB-DWI 扫描:采用 GE 公司 Signa 1.5T HDX 磁共振扫描机,扫描和信号采集使用磁体内置体线圈;患者采取仰卧位,脚先进,在平静呼吸下应用单次激发和化学位移频率选择脉冲脂肪抑制技术(STIR-EPI)进行扫描。扫描参数:TR 4400 ms, TE 4.4 ms, TI 200 ms;横轴面,视野 40 cm,层厚 8 mm,重叠 1 mm,矩阵 128×128 , b 值 0 s/mm^2 和 1000 s/mm^2 。共分 8 段完成,每段用时 3 min 50 s。扫描结束后在 AW Volume Share 2 图像后处理工作站上使用 ADD/SUB 软件、Functool 4.5.5 数据转换软件及 3D MIP 软件对所采集数据进行叠加及 3D 后处理。图像分析采用双盲法,在仅提供患者临床资料情况下,由经验丰富的 3 名影像科诊断医师对图像进行分析评估,意见不统一

作者单位: 510260 广州,广州医学院第二附属医院放射科

作者简介:林建华(1968-),男,广东广州人,副主任技师,主要从事放射影像技术工作。

时经协商确定。为比较 WB-DWI 和同位素骨扫描对骨转移的显示率,我们将骨骼系统分为 3 个区域:颅骨,躯干骨(脊柱、肋骨、胸锁骨、骨盆),四肢骨(肩胛骨、肱骨、股骨)。记录每位患者各部位 WB-DWI 显示的发生部位和病灶数目。

同位素骨扫描:采用 GE 公司 Discovery VH 双探头全身 SPECT 扫描仪,低能高分辨率准直器(FWHM,分辨率为 5~8 mm)。患者取仰卧位,头先进,在平静呼吸下经静脉注射放射活性为 25 mCi 的^{99m}Tc 亚甲基二磷酸盐(MDP),2~3 h 后行扫描。扫描速度为 15~20 cm/min,约需要 10~15 min 完成全身扫描。由经验丰富的两名核医学科诊断医师同样采用双盲法对图像进行分析评估,记录每位患者各部位 WB-DWI 显示的发生部位和病灶数目。

3. 统计学分析

采用 SPSS 医学统计软件(版本 13.0)比较 WB-DWI 和 SPECT 在乳腺癌骨转移各部位显示的病灶数目,分别对乳腺癌骨转移的检出例数及发生部位进行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 时,两者具有统计学差异。

结 果

WB-DWI 和同位素骨扫描诊断转移病灶数目比较 40 例患者中, WB-DWI 诊断全身骨受累区域共检出病灶数为 146 个;同位素骨扫描诊断全身骨受累区域共检出病灶数为 141 个。其中 WB-DWI 阳性而同位素骨扫描阴性病灶 8 个,分别为肋骨 4 个、脊柱 3 个、胸锁骨 1 个;同位素骨扫描阳性而 WB-DWI 阴性 40 例乳腺癌患者 WB-DWI 和同位素骨扫描诊断转移病灶数比较

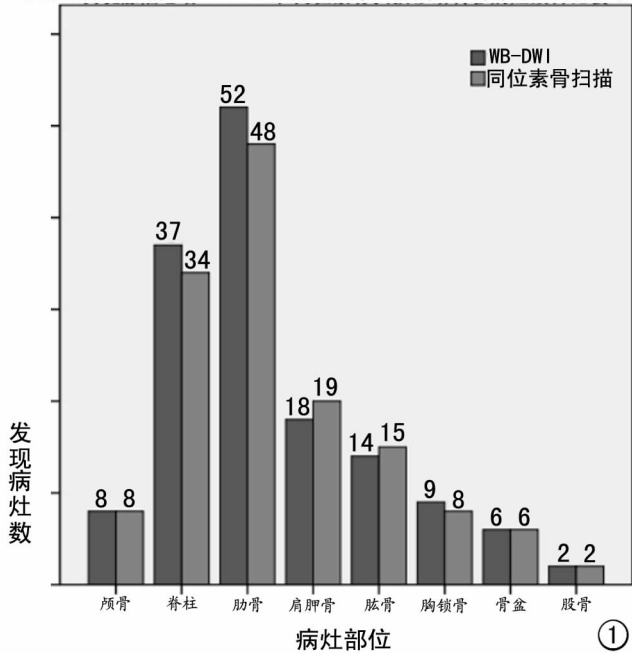


图 1 40 例乳腺癌患者 WB-DWI 和同位素骨扫描诊断转移病灶数目比较。

3 个,肩胛骨 2 个,肱骨 1 个(图 1)。WB-DWI 还发现骨骼系统以外的肿瘤相关性或非相关性病灶 2 个;其中 1 个为肺癌,1 个为肾癌。

WB-DWI 与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移例数的比较 40 例患者中, WB-DWI 阳性病例为 35 例,同位素骨扫描阳性病例为 30 例, WB-DWI 与同位素骨扫描结果完全一致者 29 例, WB-DWI 阳性而同位素骨扫描阴性病例 8 例,同位素骨扫描阳性而 WB-DWI 阴性病例 3 例。WB-DWI 病灶阳性检出率为 87.5%;同位素骨扫描病灶阳性检出率为 75%(表 1)。

表 1 2 种扫描诊断乳腺癌骨转移例数的比较

WB-DWI	同位素骨扫描		合计
	阳性	阴性	
阳性	27	8	35
阴性	3	2	5
合计	30	10	40

注: $\chi^2=0.686, P=0.408$ 。

从表 1 可知,对 WB-DWI 与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移例数进行 χ^2 检验, $\chi^2=0.552, P>0.05$,尚不能认为两种检查方法之间差异具有统计学意义。

通过乳腺癌骨转移发生部位 WB-DWI 与同位素骨扫描对比分析,显示乳腺癌骨转移好发于躯干骨,其次为四肢骨,较少见于颅骨(表 2)。

表 2 乳腺癌骨转移发生部位 2 种扫描对比分析

部位	颅骨	躯干骨	四肢骨	合计
WB-DWI	8	104	34	146
核素骨扫描	8	96	37	141
合计	16	200	71	287

注: $\chi^2=0.36, P=0.835$ 。

从表 2 可知,对 WB-DWI 与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移发生部位进行 χ^2 检验, $\chi^2=0.36, P>0.05$,两种检查方法之间的差异无统计学意义。

讨 论

乳腺癌骨转移的检查方法包括 X 线片、CT、核素、MR 等。X 线片和 CT 检查常用于骨质出现改变和破坏时,但不适合于早期发现。核素骨扫描是目前诊断乳腺癌骨转移的主要检查方法。其敏感性良好,能提供整个骨骼系统(代谢)的概况。根据成骨和(或)破骨区域对于示踪剂的摄取,能够敏感发现骨转移灶(多表现为异常浓聚)。但由于其高敏感性(特异性不高),常难以区分转移灶、退行性改变、陈旧性骨折等,以及超级骨显像的存在、早期的转移灶等均可出现假阳性或假阴性。同时,此项检查有一定辐射创伤,具有一定局限性。

随着磁共振技术的发展,快速成像序列如回波平面成像及并行采集技术如敏感性编码等的引进,使

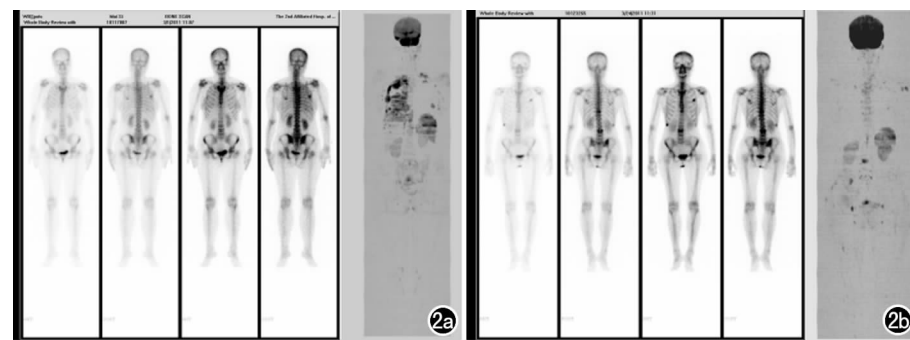


图 2 WB-DWI 与 SPECT 成像。a) 病例 1, 早期肋骨转移; b) 病例 2, 后期全身多处骨转移。

MRI 单次全身扫描成为可能^[1,2]。WB-DWI 应用单次激发和化学位移频率选择脉冲脂肪抑制技术(STIR-EPI)能有效地抑制脂肪,使背景噪音降低,图像对比增加,提高全身成像及 3D 重建图像的质量,病变部位得以高对比清晰显示^[3]。临床常用 ADC 值代替组织的弥散系数,对分子的弥散能力进行定量分析,从而从分子水平反映组织的病理学改变。Nonomura 等^[4]研究表明病灶内细胞成分与 ADC 值相关。ADC 值还与序列中采用的弥散加权系数 b 值大小有关。用较大 b 值($b=800 \text{ s/mm}^2$),所测的 ADC 值受血液灌注影响较小,能较好反映组织内水分子的扩散运动^[5]。与普通常规全身 MRI 相比,背景抑制快速 WB-DWI 大大提高了病灶显示的敏感性,WB-DWI 的病灶信号突出,大大提高了影像诊断速度。当发现异常弥散受限病灶,再与常规序列结合能提高诊断定位的准确性(图 2)。

本组病例中 WB-DWI 阳性病例为 35 例,共检出病灶数为 146 处,同位素骨扫描阳性病例为 30 例,共检出病灶数为 141 处。将 WB-DWI 与同位素骨扫描检查结果逐一对比,WB-DWI 与同位素骨扫描结果完全一致者 29 例。WB-DWI 阳性而同位素骨扫描阴性病例 8 例,同位素骨扫描阳性而 WB-DWI 阴性病例 3 例。本研究发现 WB-DWI 与同位素骨扫描诊断乳腺癌骨转移例数及骨转移发生部位无统计学差异。乳腺癌骨转移发生部位 WB-DWI 与同位素骨扫描对比分析显示乳腺癌骨转移好发于躯干骨,其次为四肢骨,较少见于颅骨。造成 WB-DWI 假阳性中有 2 例是由于肋骨陈旧性骨折造成;同时骨扫描中脊柱受到重叠影响而导致其敏感性降低。WB-DWI 中胸锁骨由于受到颈部磁场不均匀影响显示欠佳,而脑组织在 DWI 上的高信号干扰导致了颅骨病灶的检出。本组乳腺癌骨

转移均表现为局灶性斑片状或结节状高信号改变,有助于鉴别。综上所述,WB-DWI 技术诊断骨髓转移特异性高,优于骨显像,与 Ghanem 研究报道相一致^[6]。WB-DWI 的临床应用有利于指导临床制定治疗方案及预后评价,避免不必要的创伤及资源浪费。同时 WB-DWI 能发现其它脏器的转移和其他非相关性病变。

由于 WB-DWI 技术应用的局限性,如体线圈长度及移床的限制、视野的限制、心脏大血管搏动伪影、胃肠道高信号等,都易干扰邻近器官而影响病灶的显示,背景信号较高的脏器(如双肾、脾脏等)的病灶也易被掩盖。尽管 WB-DWI 技术仍存在不足之处,但在临床筛查乳腺癌骨转移,指导临床制定治疗方案及预后评价等方面有一定优势。该技术检查覆盖范围大、无辐射,可避免不必要的创伤及资源浪费,同时具有较高的敏感性^[7]、特异性及显示能力,经 3D-MIP 重建和黑白翻转后处理,达到了类 PET 图像效果。WB-DWI 还能发现其它脏器的转移和其他非相关性病变。因此, MRI 技术是早期筛查、诊断及预后评价乳腺癌骨骼转移的有效临床方法。

参考文献:

- [1] Nakanishi K, Kobayashi M, Takahashi S, et al. Whole body MRI for detecting metastatic bone tumor: comparison with bone scintigrams[J]. Magn Reson Med Sci, 2005, 4(1): 11.
- [2] Steinborn MM, Heuck AF, Tiling R, et al. Whole-body bone marrow MRI in patients with metastatic disease to the skeletal system [J]. J Comput Assist Tomogr, 1999, 23(1): 123-129.
- [3] 张安君, 詹松华, 徐技峰, 等. 背景抑制磁共振弥散成像(DWBS)技术在肝脏局灶性占位性病变中的初步应用[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2006, 4(4): 241-243.
- [4] Koh DM, Scurr E, Collins DJ, et al. Colorectal hepatic metastases: quantitative measurements using single-shot echo-planar diffusion-weighted MR imaging[J]. Eur Radiol, 2006, 16(9): 1898.
- [5] Kim T, Murakami T, Takahashi S, et al. Diffusion-weighted single shot echo planar MR imaging for liver disease[J]. AJR, 1999, 173(2): 393.
- [6] Ghanem N, Althoefer C, Kelly T, et al. Whole-body MRI in comparison to skeletal scintigraphy in detection of skeletal metastases in patients with solid tumors[J]. In Vivo, 2006, 20(1): 173-182.
- [7] Schmidt GP, Schoenberg SO, Schmid R, et al. Screening for bone metastases: whole-body MRI using a 32-channel system versus dual-modality PET-CT[J]. Eur Radiol, 2007, 17(4): 939-949.

(收稿日期: 2011-07-01 修回日期: 2011-09-14)