

DWI 和 Vibrant 动态增强 MR 成像在乳腺癌中的诊断价值

薛彩霞, 邱传亚, 张勇, 赵天佐, 邹黎明, 陈正光

【摘要】 目的:探讨 MR 扩散加权成像(DWI)和 Vibrant 技术在乳腺癌中的诊断价值。**方法:**搜集经病理证实的 55 例乳腺癌患者,55 例均行 MRI 平扫、DWI 及 Vibrant 成像,扩散系数 b 值为 1000 s/mm^2 ,测量正常腺体组织、病灶的 ADC 值及病灶早期强化率,确定动态增强时间-信号强度曲线类型;将 Vibrant 图像进行 3D 最大强度投影(MIP)重组,观察病灶不同角度的特征。**结果:**乳腺癌平均 ADC 值 $[(0.92 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 较正常腺体 $[(1.73 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$ 明显减低,差异有统计学意义 ($P < 0.05$);恶性肿瘤灌注曲线表现为廓清型(49 例)或平台型(16 例),病灶早期强化率为 1.85 ± 0.58 。3D MIP 图像可整体观察病灶形态,有利于供血动脉的显示。**结论:**MRI 平扫、DWI、Vibrant 成像结合 3D MIP 图像特征可为乳腺恶性肿瘤的诊断提供更多信息。

【关键词】 乳腺肿瘤;磁共振成像;诊断,鉴别

【中图分类号】 R737.9; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)01-0061-03

Assessment of breast carcinoma with MRI, DWI and vibrant imaging XUE Cai-xia, QIU Chuan-ya, ZHANG Yong, et al. Department of Radiology, Beijing Civil Aviation General Hospital, Beijing 100123, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diagnostic value of magnetic resonance diffusion weighted imaging (DWI) and vibrant imaging in the diagnosis of breast carcinoma. **Methods:** Fifty-five patients with pathology proven breast carcinoma were recruited. All of them had plain MRI, DWI ($b = 1000 \text{ s/mm}^2$) and vibrant imaging. The ADC values of normal breast tissue and cancer lesion were measured. The early enhancing rate, dynamic enhanced time period and the type of time intensity curve were defined. The vibrant images were reformatted with 3D-MIP, and the image characteristics were observed at different points of view. **Results:** The mean ADC value of breast carcinoma was $(0.92 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, which was markedly lower than that of normal tissue $[(1.73 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}]$, with significant statistic difference ($P < 0.05$). The perfusion curves of malignant tumor showed wash in / wash out type (49 patients) or platform type (16 patients), the early enhanced rate of tumor was 1.85 ± 0.58 . The morphology of entire tumor could be revealed on 3D MIP images, and these were helpful to show the feeding arteries. **Conclusion:** The image characteristics of plain MRI, DWI and vibrant imaging in combination with 3D MIP image can significantly improve the diagnostic accuracy of breast malignant tumors.

【Key words】 Breast neoplasms; Magnetic resonance imaging; Diagnosis, differential

乳腺癌的发病率越来越高,且发病年龄年轻化,已严重威胁女性健康,早期发现、早期治疗是提高乳腺癌患者生存率的关键^[1]。MRI 对软组织具有较高的敏感性,对乳腺检查有其独特的优势,特别是扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)作为功能成像的一种方法,可观察水分子在组织结构中的扩散特性,反映组织的生物学特征;三维多时相动态增强 MR 成像采用 Vibrant(volume imaged breast assesment, Vibrant)技术不仅能反映乳腺病变的形态学特征,而且能根据病灶的血流动力学特点动态反映病变的微循环改变^[1-3]。本文回顾性分析 2010 年 1 月—2012 年 1 月经手术病理证实的 55 例乳腺癌患者的影像学资料,旨在提高其诊断和鉴别诊断水平。

材料与方法

搜集经手术病理或穿刺活检证实的 55 例女性乳腺癌患者,年龄 27~61 岁,中位年龄 42 岁,所有患者在查体中发现疑似乳腺肿块的情况下均行 MRI 平扫、DWI 及 Vibrant 检查, MRI 扫描选择月经结束 7 天之后进行。

MRI 检查采用 GE 1.5 HDx 超导型 MR 扫描仪,患者取俯卧位,双乳自然悬垂于线圈的洞穴内,应用双侧相控阵表面线圈,扫描前叮嘱患者均匀小幅度呼吸。扫描参数:平扫采用 FSE T_1 WI (TR 620 ms, TE 10 ms)及 FSE T_2 WI 脂肪抑制 (TR 6550 ms, TE 85 ms)序列轴面扫描,层厚 5.0 mm,层间隔 1.0 mm,视野 $33 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$;矢状面 FSE T_2 WI 脂肪抑制 (TR 4100 ms, TE 85 ms)序列扫描层厚 4.0 mm,层间隔 1.0 mm,视野 $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$;DWI b 值为 1000 s/mm^2 ,层厚 5.0 mm,层间隔 1.0 mm;三维多时相动态增强 MR 成像(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)采用 Vibrant 技术,扫描 13 个时相,每个时相 52 s,共 11.35 min,增强扫描对比剂采用

作者单位:100123 北京,北京民航总医院放射科(薛彩霞、邱传亚、张勇);100700 北京,北京中医药大学东直门医院放射科(赵天佐、陈正光);438000 湖北,黄冈市黄州区人民医院(邹黎明)

作者简介:薛彩霞(1977—),山东潍坊人,硕士,主治医师,主要从事神经系统及乳腺疾病的 MRI 诊断工作。

通讯作者:陈正光, E-mail: guangchen1@gmail.com

Gd-DTPA, 剂量 0.2 ml/kg, 经静脉注入, 注射流率 3.0 ml/s, 扫描两个时相后注入对比剂扫描, 对比剂注入完毕后以同等流率注入生理盐水 20 ml。

对所有病灶的形态学及信号特点进行分析, 将扫描图像传输至 GE ADW 4.4 工作站, 利用 Functool 软件在兴趣区所对应的 ADC 图测量表观扩散系数 (apparent diffusion coefficient, ADC) 值, 病变组兴趣区 (ROI) 选择在增强早期最显著的位置上, 避开坏死、出血区, ROI 大小根据病灶大小决定, 兴趣区面积不小于 5 mm^2 , 每例患者测量 3 次, 取平均值; 对照组取同一患者正常乳腺腺体不同区域测值 3 次, 取平均值, 兴趣区面积不小于 5 mm^2 。

Vibrant-MRI 图像上 ROI 选择在病灶强化早期最明显的部位, 得到动态增强时间-信号强度曲线 (time-signal intensity curves, TIC), 通过测量注药后第 104 秒 (2 个时相) 时病灶增强的信号强度 (SIC) 与增强前信号强度 (SI), 计算病灶的早期强化率, 早期强化率计算公式为: 早期强化率 = $(\text{SIC} - \text{SI}) / \text{SI} \times 100\%$; 同时对增强图像行 3D 最大强度投影 (maximum intensity projection, MIP) 重组, 更直观观察病灶形态及周围血供情况, 结合平扫、增强扫描及动态增强时间-信号强度曲线来综合判断病灶性质。

采用 SPSS 11.0 统计软件进行统计学分析, 对病变组及对照组 ADC 值采用配对 t 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

55 例乳腺癌患者中, 病理证实 3 例为导管内癌, 其中 1 例为导管内高级别粉刺样癌; 52 例为浸润性导管癌, 其中 16 例出现淋巴结转移, 2 例出现全身骨转移。

b 值为 1000 s/mm^2 时肿瘤组的平均 ADC 值为 $(0.92 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 正常腺体组织平均 ADC 值为 $(1.73 \pm 0.13) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 肿瘤与正常腺体组织 ADC 值差异有统计学意义 ($t = -23.926$, $P = 0.000$)。

55 例患者中, 乳腺肿块 34 例, 非肿块型 21 例, 肿块直径 4~53 mm, 邻近皮肤增厚 4 例, 乳头凹陷 3 例。病灶信号特点: 平扫 $T_1 \text{WI}$ 50 例呈稍低信号, 5 例呈等信号; $T_2 \text{WI}$ 25 例呈等信号, 8 例呈较高信号, 22 例呈不均匀混杂信号。病灶强化特点: 病灶强化不均匀 34 例, 环形强化 16 例, 强化较均匀 5 例; 延迟增强扫描星芒状强化 16 例。病灶形态学特点: 边界清晰 6 例, 边缘模糊 32 例; 周边有毛刺征 29 例, 肿块呈分叶状 39

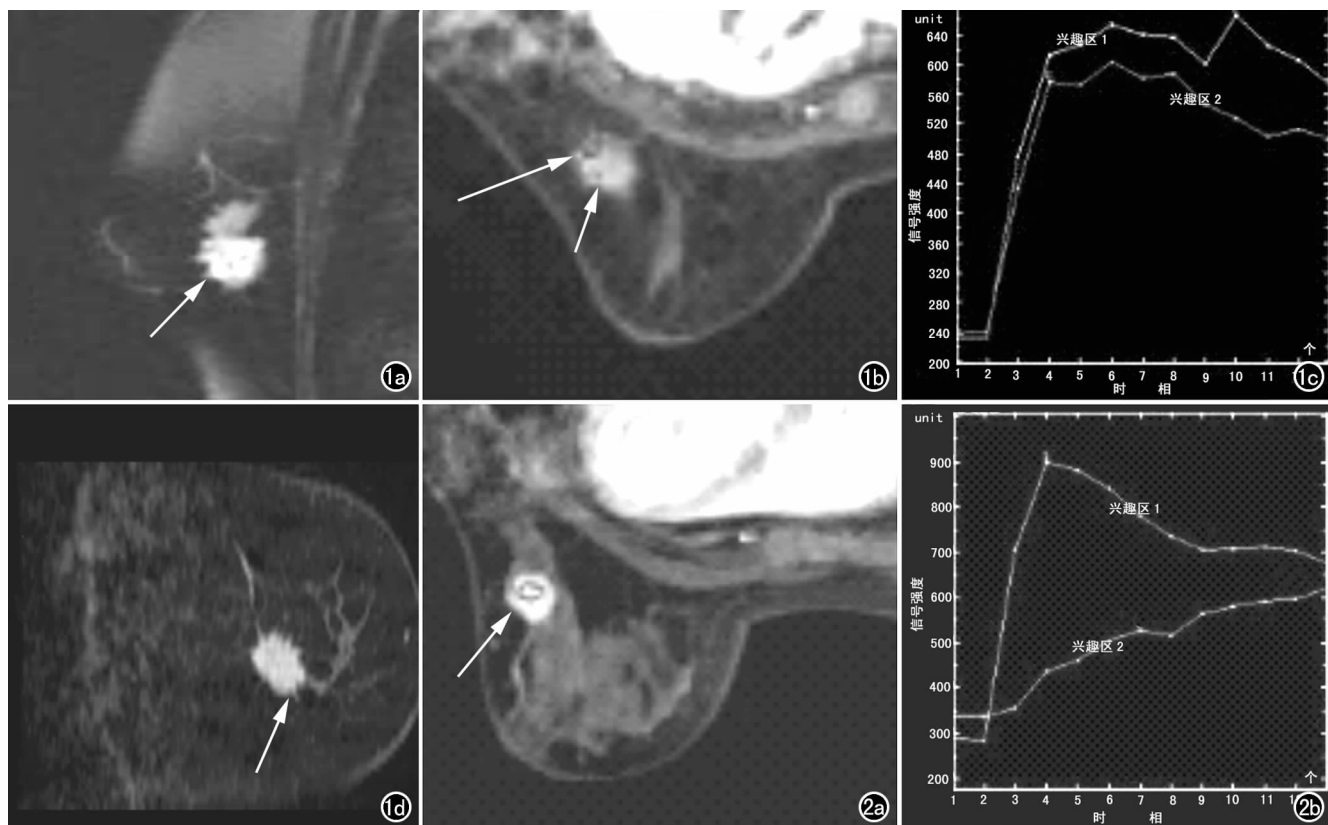


图 1 左侧外上象限乳腺癌。a) $T_2 \text{WI}$ 示病灶以较高信号为主, 边缘不光滑, 周边可见短毛刺 (箭); b) 动态增强扫描示兴趣区 1 (长箭) 和兴趣区 2 (短箭); c) 兴趣区 TIC 为快速流入-平台型, 强化幅度大于 200%; d) 3D MIP 图像示肿瘤供血血管及周边短小的毛刺 (箭)。图 2 左侧乳腺外上象限椭圆形肿块。a) 动态增强扫描示兴趣区 (箭); b) 兴趣区 TIC 呈快速流入-流出型。

例。MIP 图清晰显示 32 例肿块的供血血管。

病灶 TIC 类型:49 例为廓清型,6 例为平台型(图 1、2);病灶早期强化率为 $(1.85 \pm 0.58) \times 100\%$,95% 的可信区间为 $(1.56 \sim 2.10) \times 100\%$ 。

本组中有 3 例高分化癌(导管内癌)DWI 及 TIC 未见明显恶性征象,结合不规则星芒状、蟹足样、分叶状等形态学特征及动态增强扫描图像考虑为恶性肿瘤。

讨 论

乳腺癌作为女性常见的恶性肿瘤,早期发现尤为重要。本文采用 Vibrant 技术,双侧乳腺分别匀场,能得到均匀的抑脂图像,显示病灶更加清晰。

相关研究表明乳腺癌 ADC 值明显低于乳腺正常组织及良性肿瘤,ADC 值下降的原因为恶性肿瘤增殖速度快,细胞密集,细胞外间隙的减少和组织间液压力的增高导致水分子活动受限,造成 DWI 信号值增加,ADC 值下降^[1-3]。b 值大小对 ADC 值的影响较大,据报道 b 值为 1000 s/mm^2 时,乳腺扩散图像有较好的信噪比及对比噪声比,有研究将 ADC 值为 $0.98 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 作为鉴别良恶性病变的界值(b 值为 1000 s/mm^2),认为此时鉴别良恶性疾病的敏感度和特异度较高^[4-5];本文采用 b 值为 1000 s/mm^2 ,本组病例 ADC 值范围为 $(0.63 \sim 1.55) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均值为 $(0.92 \pm 0.25) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,与相关文献报道的乳腺癌 ADC 值范围相符。但有些乳腺良性病变 ADC 值也减低,出现假阳性,故在诊断时需结合患者的临床病史资料,如果有外伤史,皮肤出现红、肿、热、疼痛,经规范抗生素治疗后好转或痊愈,则容易诊断为乳腺炎。本组出现 3 例假阴性病灶,为高分化癌(导管内癌),肿瘤组织成熟程度较高,瘤细胞分化接近正常细胞,故 ADC 值未见明显减低。

乳腺疾病的 TIC 分为流入型、平台型及廓清型;DEC-MRI 能反映恶性肿瘤内部的微循环情况,恶性肿瘤由于异常增生的新生血管缺乏完整性,毛细血管通透性增加,在动态增强早期呈快速流出现象,大多数病灶表现为廓清型曲线,文献报道注药 100 s 左右乳腺癌的信号强度呈明显下降趋势^[6];本组中 49 例为廓清型;6 例为平台型,其中 3 例为高分化癌(其中 1 例为导管内高级别粉刺样癌)。

病灶早期强化率反映病灶的血管丰富程度和血管灌注情况,因乳腺癌的微血管密度大,基底膜不完整,血管通透性增加和瘤组织细胞外间隙增大^[7],致早期强化率明显提高,本组病例以 104 s 时的增强值计算早期强化率,平均值为 $(1.85 \pm 0.58) \times 100\%$,95% 的

可信区间为 $(1.56 \sim 2.10) \times 100\%$ 。早期强化率 $\geq 80\%$ 提示病变为恶性, $<60\%$ 提示为良性, $60\% < \text{增强率} < 80\%$ 则为性质待定^[7]。

本组病例对增强图像行 3D MIP 重组,可更直观观察肿瘤的形态,可多角度观察供血血管及病灶周边情况,为定性诊断提供更多信息,因此笔者认为在工作中应该重视这方面的研究。

MRI 对乳腺癌的诊断有重要价值,根据病灶的形态学特征及早期、快速、明显强化等特点,能大大提高乳腺癌的诊断符合率;但乳腺炎及血管丰富的良性病变早期强化率也可很高,动态增强曲线亦可部分重叠;如乳腺乳头状瘤强化幅度、强化曲线与乳腺癌相似,但平扫时 $T_2 \text{ WI}$ 信号较高(乳腺癌往往较低)且较均匀,边界较光滑,增强后强化均匀,因此在诊断乳腺疾病时应该结合病灶 MRI 平扫特征及延迟增强特点进行综合分析^[8]。

MRI 在诊断乳腺疾病中的价值越来越被临床所重视,影像学诊断以 DWI、早期强化率、动态增强时间-信号强度曲线为依据,参照形态学进行综合分析。随着 MRI 技术的发展,DWI 及 Vibrant-MRI 能提供更多的信息,从分子水平反映组织结构内部的早期变化,在乳腺疾病的诊断上将会发挥更大的作用。

参考文献:

- [1] 陈维娟,赵建农,郭大静,等. LAVA 动态增强序列在乳腺磁共振检查中的应用价值[J]. 中国医学影像技术,2008,24(1):67-70.
- [2] Jin G, An N, Jacobs MA, et al. The role of parallel diffusion-weighted Imaging and apparent diffusion coefficient (ADC) MAP Vluers for evaluating breast lesions: preliminary results[J]. Acad Radiol,2010,17(4):456-463.
- [3] 何晖,张忠林,梁长虹,等. Vibrant 技术在双侧乳腺磁共振动态增强中的应用初探[J]. 广东医学,2005,26(11):1556-1557.
- [4] OFlynn E, Allen SD, Morgan VA, et al. Diffusion-weighted imaging (DWI) of the breast: how to do it[C]. British Society of Breast Radiology (BSBR) Annual Scientific Meeting 2011poster, 13:P48.
- [5] Pereira FPA, Martins G, Figueiredo E, et al. Assessment of breast lesions with diffusion-weighted MRI: comparing the use of different b values[J]. AJR,2009,193(4):1030-1035.
- [6] 娄路馨,彭俊杰,时高峰. MR 动态增强及减影成像对乳腺良恶性疾病的诊断价值[J]. 临床放射学杂志,2007,26(2):148-152.
- [7] Dominique V, Veronique D, Pierre AE, et al. Magnetic resonance imaging measurements of vascular permeability and extracellular volume fraction of breast tumors by dynamic Gd-DTPA-enhanced relaxometry[J]. Mag Reson Imaging,2007,25(3):293-302.
- [8] 蒋宏传,刘小娟,李杰,等. 乳腺肿瘤 MRI 形态学表现在临床诊断中的价值[J]. 中华乳腺病杂志,2008,2(3):262-269.

(收稿日期:2013-06-25 修回日期:2013-08-23)