

论 著

DWI联合DCE-MRI在
诊断鉴别乳腺非肿
块样病变中的应用*1. 广东省中山市博爱医院医学影像
科 (广东 中山 528400)2. 中山大学附属第一医院放射科
(广东 中山 528400)窦美娜¹ 张小玲² 汪建华¹
孙多成¹ 罗世康¹

【摘要】目的 研究弥散加权成像(DWI)联合动态增强扫描(DCE-MRI)在诊断鉴别乳腺非肿块样病变中的应用价值。**方法** 收集我院2015年7月至2018年1月60例乳腺非肿块样病变患者的病历资料,均接受MRI检查,检查后行穿刺活检或手术病理检查。以病理组织结果为金标准,计算DCE-MRI、DWI、DWI联合DCE-MRI诊断乳腺非肿块样良、恶性病变的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、符合率。**结果** 60例乳腺非肿块样病变中,良性病变38例,恶性病变22例。以流出型为恶性病变的诊断标准,DCE-MRI的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率分别为36.4%、86.8%、61.5%、70.2%、68.3%。以ADC值 $\leq 1.205 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 为恶性病变诊断标准,DWI的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率分别为72.7%、81.6%、69.6%、83.8%、78.3%。DWI联合DCE-MRI的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率分别为95.5%、79.0%、72.4%、96.8%、85.0%。DCE-MRI+DWI的灵敏度、阴性预测值、总符合率显著高于DCE-MRI($P < 0.05$)。**结论** DCE-MRI与DWI在乳腺非肿块样病变的良恶性鉴别中均具有一定作用,二者联合可以提高恶性病变的诊断率。

【关键词】 乳腺非肿块样病变; 磁共振成像; 动态增强扫描; 弥散加权成像

【中图分类号】 R339.2+3

【文献标识码】 A

【基金项目】 中山市医学科研项目,
项目编号: 2018A020393

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.03.026

通讯作者: 窦美娜

Application of DWI Combined with DCE-MRI in the Differential Diagnosis of Non-mass Breast Lesions*

DOU Mei-na, ZHANG Xiao-ling, WANG Jian-hua, et al., Department of Medical Imaging, Boai Hospital, Zhongshan 528400, Guangdong Province, China

[Abstract] **Objective** To explore the value of diffusion weighted imaging (DWI) combined with dynamic contrast-enhanced scanning (DCE-MRI) in the differential diagnosis of non-mass breast lesions. **Methods** The medical data of 60 patients with non-mass breast lesions who were admitted to the hospital from July 2015 to January 2018 were collected. All patients underwent MRI examination, and needle biopsy or surgical histopathological examination was performed after MRI examination. With the histopathological results as the golden standard, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and total coincidence rate of DCE-MRI, DWI and DWI combined with DCE-MRI in the diagnosis of benign and malignant non-mass breast lesions were calculated. **Results** There were 38 cases of benign lesions and 22 cases of malignant lesions in the 60 patients with non-mass breast lesions confirmed by pathology. With efflux type as the diagnostic criteria of malignant lesions, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and total coincidence rate of DCE-MRI were 36.4%, 86.8%, 61.5%, 70.2% and 68.3%, respectively. With ADC value $\leq 1.205 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ as the diagnostic criteria for malignant lesions, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and total coincidence rate of DWI were 72.7%, 81.6%, 69.6%, 83.8% and 78.3%, respectively. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and total coincidence rate of DWI combined with DCE-MRI were 95.5%, 79.0%, 72.4%, 96.8% and 85.0%, respectively. The sensitivity, negative predictive value and total coincidence rate of DCE-MRI+DWI were significantly higher than those of DCE-MRI ($P < 0.05$). **Conclusion** Both DCE-MRI and DWI are of certain value in the differential diagnosis of benign and malignant non-mass breast lesions, and the combination of the two methods helps to improve the accuracy in predicting malignant lesions.

[Key words] Non-mass Breast Lesions; Magnetic Resonance Imaging; Dynamic Contrast-enhanced Scanning; Diffusion-weighted Imaging

乳腺癌是女性常见恶性肿瘤,据国家癌症中心最新数据,乳腺癌高居我国女性恶性肿瘤首位,随着我国城市进程加快与居民生活方式的改变,乳腺癌年轻女性人群将进一步扩大^[1-2]。早发现、早治疗是延长乳腺癌生存期,保证其生活质量的关键。目前乳腺肿块样病变的研究日趋成熟,已形成规范的诊治指南,乳腺MRI在诊断乳腺肿块样病变方面也具有较高灵敏度与特异性^[3-4],但乳腺非肿块样病变由于其病灶形态特殊,无明确边界,影像学特征不明显,在非肿块样病变的影像诊断和鉴别诊断方面尚缺乏系统研究。MRI具有较高软组织分辨率,且可通过动态增强扫描(DCE-MRI)、弥散加权成像(DWI)等多种技术提供乳腺病变信息。目前国内针对MRI诊断乳腺非肿块样病变的研究较少、同时诊断难度较大,因此本文回顾性分析我院2015年7月至2018年1月60例乳腺非肿块样病变患者的病历资料,采用DWI联合DCE-MRI技术,探讨其在诊断鉴别乳腺非肿块样病变中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集我院2015年7月至2018年1月共60例乳腺非肿块样病变患者的病历资料。纳入标准：(1)乳腺非肿块样病变诊断参考乳腺影像报告和数据库(Breast imaging reporting and data system, BI-RADS)；(2)MRI检查均在激素水平较低时进行；(3)MRI检查后经穿刺活检或手术病理证实；(4)本研究经我院医学伦理委员会通过。排除标准：(1)男性乳腺疾病；(2)MRI检查禁忌证；(3)MRI检查病灶与病理病灶不对应；(4)存在严重运动伪影影响图像质量。本组患者，年龄25~69岁，平均(47.58±10.46)岁，绝经18例，未绝经42例；临床表现：乳头溢液17例，乳腺胀痛10例，乳头乳晕异常4例。

1.2 MRI检查方法 仪器为德国西门子SOMATOM Definition AS 64排128层磁共振仪，使用专用乳腺表面相控阵线圈，患者取俯卧位，乳腺自然下垂于线圈中。先行MRI平扫，扫描层面包括横断位、矢状位、冠状位，扫描序列为T₂WI-TIRM(TR=5200ms, TE=57ms)与T₁WI-FLASH(TR=7.4ms, TE=4.8ms)，扫描参数：层厚5mm，层间距0.5mm，视野(FOV)340mm×340mm，矩阵320×320。MRI平扫完成后，采用单次激发平面回波成像技术行DWI序列(TR=8300ms, TE=85ms)扫描，扫描参数：层厚4mm，层间距2mm，视野(FOV)308mm×308mm，矩阵153×192，扩散敏感系数为0、800s/mm²。最后行DCE-MRI扫描，采用高压注射器经手背静脉注射钆喷酸葡胺注射液(国药准字H10860001，生产厂家：北京北陆药业有限公司)0.1mmol/Kg，注射速率2.0mL/s，连续采集5期增强图像，共扫描约471s。

1.3 图像分析与处理 在西门子后处理工作站完成图像分析工作，尽量避开出血、坏死、囊变区，将感兴趣区放置于病灶实质强化最明显区域，测定面积≥5mm²，参考相关文献^[5-7]绘制时间-信号强度曲线，包括流入型、平台型、流出型。参照DCE-MRI图像，在工作站自动生成的ADC图上测量ADC值，取3次均值。所有图像均由2名高年资影像科医师采用盲法阅片，结果不一致时共同商讨达成一致。

1.4 统计学方法 选用统计学软件SPSS 19.0对研究数据进行分析和处理，计数资料采取率(%)表示，计量资料($\bar{x} \pm s$)表示，组间资料比较采用 χ^2 与t值检查。绘制DWI上ADC值鉴别乳腺非肿块样良恶性病变的ROC曲线。以病理组织学结果为金标准，计算DCE-MRI、DWI、DWI联合DCE-MRI诊断乳腺非肿块样良恶性病变的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率。

2 结果

2.1 病理组织学结果 共60例乳腺非肿块样病变患者经病理

证实，良性病变38例，其中乳腺腺病16例，乳腺炎症9例，导管内乳头状瘤7例，不典型导管增生3例，纤维腺瘤3例；恶性病变22例，其中浸润性导管癌11例，导管内原位癌7例，浸润性小叶癌4例。

2.2 良恶性病变的时间-信号强度曲线比较 恶性组流入型、平台型比例与良性组比较差异无统计学意义($P>0.05$)，流出型比例显著高于良性组($P<0.05$)。以流出型为诊断恶性病变的标准，DCE-MRI的灵敏度为36.4%(8/22)，特异度为86.8%(33/38)，阳性预测值为61.5%(8/13)，阴性预测值为70.2%(33/47)，总符合率为68.3%(41/60)。

2.3 良恶性病变ADC值的ROC曲线分析 在DWI上测得ADC值，恶性组的ADC值为 $(1.069 \pm 0.238) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 显著低于良性组的 $(1.420 \pm 0.276) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ ($t=4.983$, $P=0.000$)。以病理结果为金标准，绘制ADC值鉴别乳腺非肿块样良恶性病变的ROC曲线，ROC曲线下面积为0.827，ADC值取 $1.205 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 时，

表1 良恶性病变的时间-信号强度曲线的比较

组别	例数	流入型	平台型	流出型
恶性组	22	5 (22.7)	9 (40.9)	8 (36.4)
良性组	38	13 (34.2)	20 (52.6)	5 (13.2)
χ^2		0.875	0.767	4.421
P		0.350	0.381	0.036

表2 不同检查方法对乳腺非肿块样良恶性病变的鉴别能力

诊断方法	病变性质	病理结果	
		恶性	良性
DCE-MRI	恶性	8	5
	良性	14	33
DWI	恶性	16	7
	良性	6	31
DCE-MRI+DWI	恶性	21	8
	良性	1	30

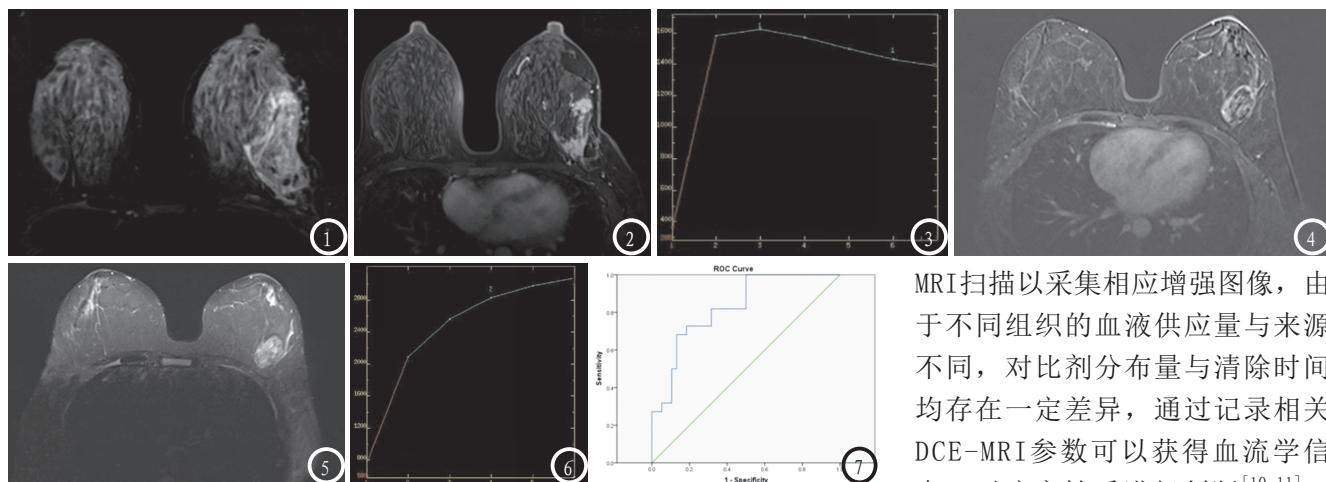


图1-3 为女性, 年龄38岁, 病理组织学证实为乳腺浸润性导管癌, ADC值约 $0.840 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图1 左乳外上象限腺体中后1/3处见异常信号, T₁WI呈稍低信号; 图2 动态增强扫描见片状强化, 较为分散, 形态不规则, 边界不清, 可见导管明显强化, 左乳血管明显增粗、强化; 图3 时间-信号强度曲线呈流出型。图4-6 为女性, 29岁, 病理组织学证实为乳腺腺病, ADC值约 $1.552 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图4 T₁WI以高信号为主, 边缘清楚, 未见明显毛刺或蟹足征象, 距离乳头约61mm, 离胸壁最近处约10mm; 图5 增强扫描呈明显环状强化, 病变与周围组织分界尚清楚; 图6 时间-信号强度曲线呈流入型。图7 良恶性病变ADC值的ROC曲线分析。

约登指数最大为0.543, 其灵敏度为72.7% (16/22), 特异度为81.6% (31/38), 阳性预测值为69.6% (16/23), 阴性预测值为83.8% (31/37), 总符合率为78.3% (47/60)。见图7。

2.4 不同检查方法对乳腺非肿块样良恶性病变的鉴别能力

DCE-MRI+DWI以流出型或ADC值 $\leq 1.205 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 为恶性病变的诊断标准, 其灵敏度为95.5% (21/22), 特异度为79.0% (30/38), 阳性预测值为72.4% (21/29), 阴性预测值为96.8% (30/31), 总符合率为85.0% (51/60)。DCE-MRI+DWI的灵敏度、阴性预测值、总符合率显著高于DCE-MRI ($\chi^2=14.566$ 、8.484、4.658, $P=0.000$ 、0.004、0.031), 特异度、阳性预测值与DCE-MRI比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.835$ 、0.118, $P=0.361$ 、0.731)。DCE-MRI+DWI的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率与DWI比较差异无统计学意义 ($\chi^2=2.718$ 、0.083、0.051、1.836、0.891, $P=0.099$ 、0.773、0.822、0.175、0.345)。

DWI的灵敏度显著高于DCE-MRI ($\chi^2=5.867$, $P=0.015$), 特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率与DCE-MRI比较差异无统计学意义 ($\chi^2=0.396$ 、0.015、2.102、1.534, $P=0.529$ 、0.902、0.147、0.216)。见表2。

3 讨论

乳腺癌可分为肿块型与非肿块型, 后者不具有占位效应, 约占乳腺癌的10%~13%, 由于其病灶夹杂脂肪组织与正常腺体, 影像学征象相对不典型^[8-9], 诊断难度相对较大, 常常被误诊和漏诊, 提高对乳腺非肿块病变的认识有较大的临床意义。乳腺非肿块样病变定义来源于MRI BI-RADS, 无创鉴别其病变性质是目前乳腺非肿块样病变研究的重点与难点。随着乳腺专用线圈的广泛应用及新成像序列的开发, MRI在乳腺病变的诊断中具有越来越重要的地位。常规MRI扫描易受病灶周围及内部的正常腺体与脂肪干扰, 对乳腺非肿块样病变形态与内部结构的呈现效果较差。DCE-MRI经静脉注射对比剂后再行

MRI扫描以采集相应增强图像, 由于不同组织的血液供应量与来源不同, 对比剂分布量与清除时间均存在一定差异, 通过记录相关DCE-MRI参数可以获得血流学信息, 对病变性质进行判断^[10-11]。时间-信号强度曲线是DCE-MRI重要参数, 可以帮助医师了解病灶血流灌注情况, 反映病灶处再生血管状况。根据时间-信号强度曲线表现形成可分为流入型、平台型与流出型, 流入型呈渐进持续强化特征, 多提示良性病变; 平台型呈早期强化、中晚期维持的特征, 存在于良恶性之间; 流出型表现为早期迅速强化而后迅速下降, 多提示恶性病变。尉丽君^[12]、郑少燕^[13]均指出乳腺非肿块样病变的时间-信号强度曲线类型以平台型为主, 占50%~51.6%, 本研究中60例乳腺非肿块样病变患者中平台型比例为48.3%, 与上述研究基本相符。可能由于乳腺非肿块样病变内存在部位正常乳腺组织, 良恶性病变混杂, 导致其血流信号呈持续强化特征。

时间-信号强度曲线类型在鉴别乳腺非肿块样良恶性病变方面存在一定争议。有研究指出乳腺非肿块恶性病变的血管密度与通透性增加, 导致其多为流出型^[14]。但也有文献发现, 由于乳腺非肿块样病变特殊的病理特点, 良恶性病变间时间-信号强度曲线类型无明显差异^[15]。本研究显示, 恶性组流出型比例显著高于良性组, 证实时间-信号强度曲线类型在乳腺非肿块样病变的

良恶性鉴别中具有一定价值。以流出型为诊断恶性病变的标准, DCE-MRI的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率分别为36.4%、86.8%、61.5%、70.2%、68.3%, 其灵敏度较低, 建议仅作为乳腺非肿块样良恶性病变鉴别的参考指标, 不宜作为重要鉴别诊断指标。

DWI也是乳腺MRI检查重要成像方法, 其基础为水分子的布朗运动, 通过不同活体组织间水分子扩散差异, 反映各组织微观结构的改变。细胞内外水分子扩散主要通过ADC值测量得以量化。b值即弥散加权程度, 受灌注影响大, 一般认为b值越大, 对水分子运动的检查越敏感, 但相应的图像信噪比也会随着下降。以往乳腺疾病诊断中b值多取500~1000s/mm²间, 本研究选择800s/mm²为b值取得图像质量与ADC值可靠性之间的平衡。恶性肿瘤细胞生长活跃, 增殖速度快, 细胞排列紧密, 细胞外间隙小, 水分子扩散首先, DWI上的ADC值显著降低。以往较多文献已证实DWI上ADC值对乳腺非肿块良恶性病变的诊断价值, 其诊断阈值在1.08~1.15×10⁻³mm²/s之间^[16]。但不同研究间灵敏度、特异度差别较大, 可能由于ADC值容易受到成像技术、个体因素等影响。本研究显示, 以ADC值≤1.205×10⁻³mm²/s为恶性病变诊断标准, DWI的灵敏度、特异

度、阳性预测值、阴性预测值、总符合率分别为72.7%、81.6%、69.6%、83.8%、78.3%, 证实ADC值对乳腺非肿块样病变性质的鉴别价值。DCE-MRI+DWI的灵敏度、阴性预测值、总符合率显著高于DCE-MRI, 提示DWI联合DCE-MRI对乳腺非肿块样恶性病变具有较高预测价值, 可以显著提高良恶性病变的诊断灵敏度与准确性, 有利于减少不必要的外科手术探查。

综上, DWI联合DCE-MRI可以提高乳腺非肿块样良恶性病变的鉴别诊断效能, 为临床诊疗工作提供一定依据。

参考文献

- [1] 左婷婷, 陈万青. 中国乳腺癌全人群生存率分析研究进展[J]. 中国肿瘤临床, 2016, 43(14): 639-642.
- [2] 张保宁, 陈万青, 张希, 等. 中国乳腺癌防控形势面临挑战[J]. 中华肿瘤杂志, 2016, 38(10): 798-800.
- [3] ALLARAKHA Atiya, 高燕, 王培军. 乳腺癌MRI诊断进展[J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(2): 306-309.
- [4] 陈倩, 沈玉英, 蔡庆, 等. 乳腺癌MRI表现与CerbB-2、Ki-67表达的相关性研究[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(10): 1486-1489.
- [5] 张亚平, 董光, 聂家秋, 等. MRI对动态增强时间-信号曲线呈平台型乳腺纤维腺瘤及乳腺癌的鉴别诊断[J]. 医学研究生学报, 2017, 30(2): 177-180.
- [6] 黄小莉, 王小燕, 刘春麟, 等. 造影时间-强度曲线在三阴性乳腺癌鉴别诊断中应用的初步探讨[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(5): 337-

340.

- [7] 陈俐君, 魏清顺, 朱建文, 等. 乳腺癌TIC曲线类型与ER/PR、CerbB-2的相关性研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(8): 549-552.
- [8] 宋宇, 张宇虹, 曲晓霞. 超声弹性成像评分法和比值法在乳腺非肿块型病变鉴别诊断中的价值[J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(3): 199-201.
- [9] 郭晓波, 刘颖, 包玉瑜, 等. 超声弹性成像、乳腺钼靶X线摄影检查及常规超声在乳腺非肿块型病变鉴别诊断中的价值[J]. 贵州医药, 2016, 40(11): 1203-1205.
- [10] 邹雪雪, 秦东京, 姜兴岳, 张虎, 马德晶, 王静, 石清磊. DCE-MRI联合IVIM-DWI鉴别诊断乳腺良恶性病变[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32(4): 534-538.
- [11] 吴佩琪, 刘春玲, 刘再毅, 等. 钼靶、CT与DCE-MRI评价乳腺癌淋巴结转移的价值[J]. 南方医科大学学报, 2016, 36(4): 493-499.
- [12] 尉丽君, 罗娅红. 乳腺非肿块型癌与肿块型癌的MR表现差异研究[J]. 放射学实践, 2017, 32(6): 561-565.
- [13] 郑少燕, 林黛英, 曾向廷, 等. 非肿块型强化乳腺癌的MR诊断及鉴别诊断[J]. 影像诊断与介入放射学, 2016, 25(1): 29-34.
- [14] 刘碧华, 陈翌, 郑晓林, 等. 肉芽肿性乳腺炎的MRI灌注成像及其与非肿块型乳腺癌的鉴别[J]. 临床放射学杂志, 2016, 35(10): 1495-1498.
- [15] 李逢芳, 陈慧铀, 王瑞. FFDM表现为肿块与非肿块型乳腺癌的MR-DCE诊断分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(4): 33-37.
- [16] 徐茂林, 谢东, 康巍, 等. DCE-MRI结合DWI对乳腺NMLE良恶性病变的鉴别诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(8): 43-46.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-07-07