

论 著

DCE-MRI结合DWI对
乳腺NMLE良恶性病
变的鉴别诊断价值*

广西医科大学附属肿瘤医院影像中心(广西 南宁 530021)

徐茂林 谢东 康巍
金观桥 苏丹柯 李芳
赵阳 阳君 左阳
张卫

【摘要】目的 探讨动态增强磁共振成像(DCE-MRI)结合扩散加权成像(DWI)对乳腺非肿块样强化(NMLE)的良恶性病变的鉴别诊断价值。**方法** 搜集乳腺DCE-MRI表现为非肿块样强化病变的患者105例,均经病理证实。记录病灶分布特征、内部强化方式、时间信号曲线类型及ADC值,应用 χ^2 检验、Fisher确切概率法、t检验及ROC曲线作统计学分析。**结果** 所有病变中,恶性88例,良性17例。节段分布及簇状强化多见于恶性病变($P<0.05$),分别占50.0%(44/88)和56.8%(50/88);弥漫分布及斑点样强化多见于良性病变($P<0.05$),分别占29.4%(5/17)和29.4%(5/17);良恶性病变的ADC值分别为 $(1.20 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 和 $(1.03 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,差异有统计学意义($P<0.05$),以 $1.08 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 作为ADC值诊断淋巴结转移的阈值,灵敏度和特异度分别为63.6%、76.5%;而时间信号曲线类型在良恶性病变之间的差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 通过分析MRI表现中的病变分布特征、内部强化方式及ADC值大小,可有效地鉴别乳腺非肿块样强化病变的良恶性。

【关键词】 动态增强磁共振成像; 扩散加权成像; 乳腺; 良恶性; 非肿块样强化病变

【中图分类号】 R339.2+3

【文献标识码】 A

【基金项目】 广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻14124004-1-11)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.08.014

通讯作者: 苏丹柯

The Differential Value of Dynamic Contrast-Enhanced MRI Combined with Diffusion-Weighted Imaging in Diagnosing Benign and Malignant Breast Lesions Presented as Non-mass-like Enhancement*

XU Mao-lin, XIE Dong, KANG Wei, et al. Department of Radiology, Tumor Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

[Abstract] **Objective** To investigate the differential value of dynamic contrast-enhanced MRI combined with diffusion-weighted imaging in diagnosing benign and malignant breast lesions presented as non-mass-like enhancement. **Methods** 105 cases diagnosed as breast cancers by pathologic examination underwent magnetic resonance prior to surgery. All cases performed non-mass-like enhancement in dynamic contrast-enhanced MR imaging. The morphological distribution, internal enhancement manner, the type of time-signal curve and ADC value were recorded, which were analyzed by chi-square test and Fisher's exact test, t test and ROC. **Results** Among the 105 cases of NMLE, malignant and benign lesions were 88 and 17, respectively. Segmental and clumped lesion were commonly observed in malignant cases ($P<0.05$), which were about 50.0%(44/88) and 56.8% (50/88), respectively. Diffuse and stippled lesion were commonly observed in benign cases ($P<0.05$), which were about 29.4%(5/17) and 29.4%(5/17), respectively. The ADC value of benign and malignant lesion were $(1.20 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ and $(1.03 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, respectively, the differences of which had statistical significance ($P<0.05$). With the threshold ADC value of $1.08 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ for diagnosing benign and malignant lesion, the sensitivity and specificity were 63.6% and 76.5%, respectively. However, the differences of the type of time-signal curve between benign and malignant lesions had no statistical significance ($P>0.05$). **Conclusions** Benign and malignant property can be identified by the morphological distribution characteristics, internal enhancement manner and ADC value of MRI in breast lesions presented as non-mass-like enhancement.

[Key words] Dynamic Contrast-enhanced MRI; DWI; Breast; Benign and Malignant; Non-mass-like Enhancement

乳腺非肿块样强化(non-mass like enhancement, NMLE)病变不成肿块样强化,占位效应不明显,无明确边界,瘤灶内混有正常的腺体及脂肪组织,临床诊断较困难^[1-3]。MRI是诊断乳腺病变的重要手段,软组织分辨率高,不受乳腺致密度的影响,对NMLE病变的诊断具有较高的敏感度^[1,4,5]。近年来,国内外有关乳腺NMLE的良恶性病变的影像学表现报道尚少。笔者搜集我院经手术病理证实的乳腺NMLE病变105例,分析乳腺NMLE的良恶性病变MRI表现中的病灶分布特征、内部强化方式、时间信号曲线类型及ADC值大小,旨在提高读者对该类病变的鉴别诊断水平。

1 材料与方法

1.1 一般资料 搜集我院病理证实的乳腺NMLE病变105例,且满足以下条件:(1)MR检查前未予穿刺活检、放化疗等;(2)MRI动态增强表现为非肿块样强化;(3)术前MRI图像、术后病理资料完整。所有病例

均为女性，年龄21~80岁，平均年龄46.2±11.0岁。

1.2 检查方法 受检者取俯卧位，采用西门子公司 Magnetom Avanto 1.5T超导磁共振仪，专用乳腺表面相控阵线圈，让双乳自然下垂于线圈中。扫描序列及参数如下：T1WI-FLASH及T2WI-TIRM行常规轴位扫描；扩散加权成像(diffusion-weighted image, DWI)序列使用单次激发平面回波成像(echo-planar imaging, EPI)技术，扩散敏感系数b值分别取0、800s/mm²，图像输入西门子配套工作站，软件版本NU-MARIS 4自动生成ADC图，TR=5600ms，TE=56ms，FOV=308×308mm，矩阵=153×192，层厚=6mm，层间隔=1.2mm；动态增强扫描(DCE-MRI)：采用容积内插体部检查序列(volume interpolated body examination, VIBE)轴面扫描，TR=4.43ms，TE=1.73ms，层厚=1mm，层间隔=0.2mm，Flip angle 10°，FOV=340×340mm，矩阵=448×336。对比剂增强采用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)，剂量为0.1mmol/kg，速率为2ml/s，团注结束后以相同速率注入20ml生理盐水冲管，增强前扫描蒙片，扫描完毕后注入对比剂再延迟25s连续扫描5个时相，每个时相扫描时间为1min14s，共扫描约7min51s。

1.3 图像分析 所有图像均由两名影像学诊断经验丰富的高年资医师在事先未知病理结果的情况下分别评阅，判断不一致者经讨论达成统一。本研究依据BI-RADS标准^[6,7]作图像分析如下：(1)记录病灶形态学特征：以增强后的第2个时相作为增强后形态描述点，分析包括病灶的分布特征(包括节段、导管、区域、多区域、弥漫、局灶分布)及内部

强化方式(包括簇状、不均匀、网状、斑点样强化)；(2)记录动态增强时间信号曲线类型：在强化最明显的病灶实性部分选取感兴趣区(region of interest, ROI)，尽量避开血管、囊变及坏死区，测定面积不小于5mm²，绘制时间-信号强度曲线(time-signal intensity curve, TIC)，依据Kulh^[8]的研究标准将其分为三型：I型：信号强度缓慢上升，峰值不明显；II型：2~4min内达到峰值，其后幅度上升或下降在10%以内；III型：达到峰值以后下降幅度超过10%。(3)记录病灶ADC值大小：参照动态增强图像，在ADC图像上的对应位置选取ROI，测量3次后取平均值记作病灶ADC

值。
1.4 统计学分析 使用SPSS 17.0统计学软件包对数据进行统计学分析，应用 χ^2 检验、Fisher确切概率法对良恶性病变的分布方式、内在强化特征及时间信号曲线类型作统计学分析；应用t检验及ROC对良恶性病变的ADC值作统计学分析。所有统计结果均以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 病理结果 105例乳腺NMLE病灶患者中，恶性病变88例，包括浸润性导管癌68例(部分病变同时伴有导管内癌或浸润性小叶癌成分)，导管原位癌15例，

表1 乳腺NMLE的良恶性病变的分布特征、内部强化方式及时间信号曲线类型

MRI描述	良性 (n=17)	恶性 (n=88)	χ^2 值	P
分布特征				
节段	4	44	4.023	0.045▲
导管	0	5	—	0.589
区域	5	21	—	0.759
多区域	0	4	—	1.0
弥漫	5	3	—	0.003▲
局灶	3	11	—	0.696
内部强化方式				
簇状	6	50	6.889	0.009▲
不均匀	4	35	1.610	0.204
网状	2	3	—	0.184
斑点样	5	0	—	0.000▲
时间信号曲线类型				
I型	2	1	—	0.099
II型	10	55		
III型	5	32		

注：▲表示差异有统计学意义

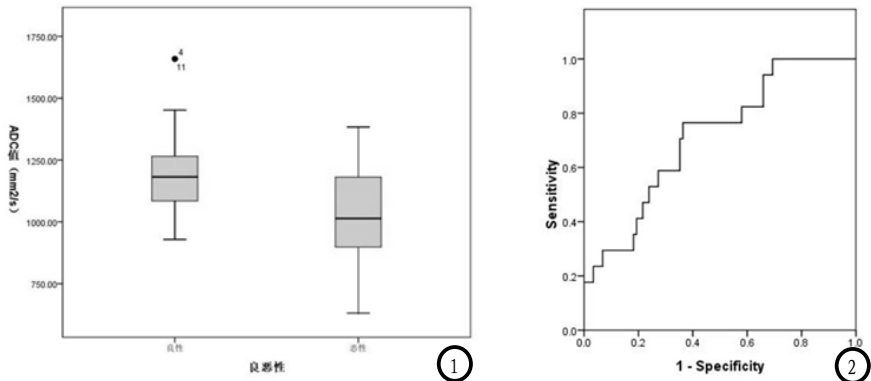


图1 良恶性组的ADC值比较。图2 ROC曲线图。曲线下面积为0.714。

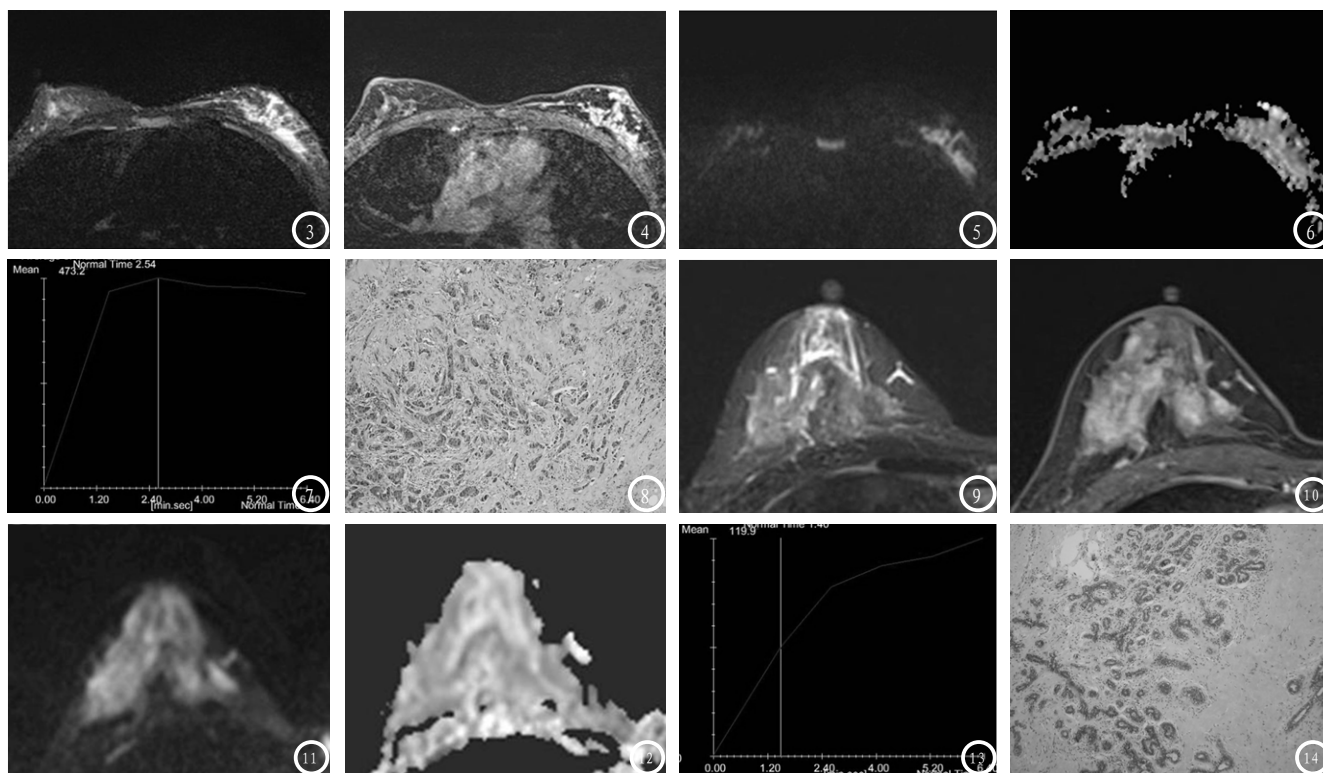


图3-8 患者, 女性, 38岁。图3 左侧乳腺外上象限病变在T2WI呈稍高混杂信号; 图4 动态增强扫描病变区呈节段分布、簇状强化; 图5 DWI呈高信号; 图6 ADC值为 $0.85 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$; 图7 病变区TIC曲线呈II型; 图8 病理为浸润性导管癌。图9-14 患者, 女性, 39岁。图9 右侧乳腺病变在T2WI呈稍高混杂信号; 图10 动态增强扫描病变区呈弥漫分布、不均匀强化; 图11 DWI呈高信号; 图12 ADC值为 $1.27 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$; 图13 病变区TIC曲线呈I型; 图14 病理为乳腺增生。

浸润性小叶癌2例, 化生性癌1例, 混合型癌2例(浸润性导管癌+粘液癌成分); 良性病变17例, 包括乳腺腺病1例, 乳腺腺瘤2例, 导管内乳头状瘤1例, 乳腺增生8例(其中3例伴腺瘤形成), 乳腺炎性病变5例(3例乳腺化脓性炎、1例乳腺化脓性炎伴肉芽肿性小叶炎、1例肉芽肿性乳腺炎)。

2.2 DCE-MRI及DWI表现 所有良恶性病变的分布特征及内部强化方式具体如表1所示。其中, 节段分布及簇状强化在恶性病变中出现率较高, 具有统计学意义($P < 0.05$), 而弥漫分布及斑点样强化多见于良性病变, 具有统计学意义($P < 0.05$)(见表1)。

17例良性病变中, I型曲线占11.8%(2/17), II型曲线58.8%(10/17), III型曲线29.4%(5/17); 88例恶性病变中, I型曲线1.1%(1/88), II型曲线62.5%(55/88), III型曲线36.4%(32/88)。然而, TIC类型在乳腺

NMLE的良恶性病变之间无明显差异($P > 0.05$, 见表1)。

所有病变的ADC值范围是 $0.63 \sim 1.66 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 其中良性组的平均ADC值大小为 $(1.20 \pm 0.22) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 恶性组的平均ADC值大小为 $(1.03 \pm 0.17) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 差异有统计学意义($t = -3.579$, $P = 0.001 < 0.05$, 见图1)。ROC分析得到鉴别良恶性病变的最佳ADC阈值为 $1.08 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 灵敏度和特异度分别为63.6%、76.5%, 曲线下面积为0.714(95%CI为0.588~0.839)(见图2)。

3 讨论

乳腺MRI增强非肿块样强化(NMLE)是BI-RADS-MRI中定义的一种特殊的表现形式, NMLE恶性病变主要见于导管原位癌、浸润性小叶癌和浸润性导管癌等, 而良性病变多见于乳腺腺病、增生、

腺瘤、导管内乳头状瘤和炎性病变等^[2, 3, 5]。NMLE病变良恶性的准确诊断直接会影响到患者的临床治疗方案选择及预后评估。然而, NMLE病变多数经钼靶或超声检出的敏感度较低, MRI却可同时反映NMLE病变的形态学变化、血供特征及水分子扩散特点, 具有较高的敏感度^[1, 6, 9]。

本组乳腺NMLE恶性病变以非特殊类型的浸润性导管癌居多77.3%(68/88), 但部分浸润性导管癌病变合并有导管内癌或浸润性小叶癌成分, 而良性病变以乳腺增生和乳腺炎性病变居多76.5%(13/17)。笔者参照BI-RADS^[6, 7]标准分析本组病变DCE-MRI的形态学表现: (1)按分布特征分为节段、导管、区域、多区域、弥漫及局灶分布, 节段性分布呈三角形或圆锥形, 尖端指向乳头, 代表导管及其分支的区域; 导管样分布指与导管走行一致; 区域性分布指较大范围、地

图样分布,与导管分布区不符;多区域性分布指两个以上地图样或片状增强;弥漫性分布指分布范围达整个乳腺;局灶性分布指病变范围小于四分之一象限。(2)按内部增强方式分为簇状、不均匀、网状及斑点样强化。簇状强化呈鹅卵石样增强,局部可融合;网状强化即树枝状增强,尖端指向乳头;斑点样强化指多个砂粒样或点样增强。

以往文献^[3,6,10]报道,节段分布及簇状强化多提示乳腺恶性病变,与本研究结果一致(如图3-8)。笔者结合文献^[2,10,11]分析其病理学基础为:非肿块样强化的乳腺癌倾向于导管内癌或浸润性小叶癌,而导管内癌主要发生在终末导管小叶单位内的小导管或腺泡化的小导管,可沿导管系统扩散(可发展为浸润性导管癌),血供较丰富,增强时导管周围基质和导管壁强化,表现为节段分布、簇状强化。张静等^[6]报道弥漫性分布常为良性病变或正常的腺体,Yabuuchi等^[5]发现斑点样强化多见于良性病变,本研究认为弥漫分布及斑点样强化在良性病变出现率明显较高($P<0.05$)(如图9-14),与三者研究结果相一致。

TIC可描述NMLE病变的血供状态,且已经被证实在乳腺癌诊断方面具有非常重要的价值^[8,11]。然而,本研究认为TIC类型对于NMLE病变的良恶性鉴别诊断意义不大,与武春雪等^[12]、Yabuuchi等^[6]、Jansen等^[13]研究结果一致。笔者结合文献^[2,3,11]分析原因如下:1)NMLE病变内常混杂有一定的正常腺体及脂肪组织等,导致所选取的ROI内不全为病灶实性成分,影响TIC曲线对病灶血流动力学特征的准确反映;2)NMLE恶性病变中的导管原位癌及浸润小叶

癌所占比例较高,导管原位癌侵袭基底膜前,肿瘤血管较少且血管化程度不一,而浸润小叶癌的血供相对较少,倾向出现缓慢强化特征,导致NMLE恶性病变TIC类型表现多变。

DWI-ADC值可反映病灶的水分子扩散情况,对鉴别乳腺肿块样病变良恶性具有重要价值,但其在乳腺NMLE病变的鉴别诊断中应用较少^[9,12]。叶芳等^[9]等认为ADC值不适用于NMLE病变的诊断。武春雪等^[12]、Yabuuchi等^[6]认为NMLE良恶性病变的ADC值差异有统计学意义,与本研究结果相一致,二者得出的诊断阈值均为 $1.3\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 。笔者作ROC分析得到鉴别诊断NMLE良恶性病变的最佳ADC阈值是 $1.08\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$,较二者得到的阈值稍低,笔者分析可能原因是:武春雪等^[12]得出NMLE恶性病变ADC值与本研究大致相同,但其所研究NMLE良性病变均为乳腺腺病,导致其良性组ADC测定值相对较高;Yabuuchi等^[6]所取ROI面积较大($30\sim 100\text{mm}^2$),使得ROI内非病灶成分相对较多,导致其NMLE良恶性病变ADC测定值均相对较高。综上所述,DCE-MRI结合DWI是鉴别诊断乳腺NMLE的良恶性病变的重要影像手段,病变ADC值小于 $1.08\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 、节段分布及簇状强化往往提示恶性,而ADC值大于 $1.08\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 、弥漫分布及斑点样强化常提示良性。

参考文献

1. 李晓,程流泉,刘梅,等. MRI、钼靶和超声对乳腺非肿块样强化病变诊断的对比研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2013(05): 336-340.
2. 王凡,陈家祥,赵伟志. 乳腺导管原位癌的MRI特征性强化与病理分级对照[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014(03): 45-48.

3. 龚良庚,程流泉. 乳腺非肿块性浸润性导管癌的MRI诊断[J]. 中国医学影像学杂志, 2011(08): 601-604.
4. 彭艳霞,蔡宏民,崔春艳,等. DWI及动态增强MRI鉴别乳腺病变的对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 11(1): 1-4.
5. 董晓燕,刘红霞,崔延安,等. 乳腺非肿块型强化病变性质的MRI分析[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2014(06): 375-378.
6. Yabuuchi H, Matsuo Y, Kamitani T, et al. Non-mass-like enhancement on contrast-enhanced breast MR imaging: lesion characterization using combination of dynamic contrast-enhanced and diffusion-weighted MR images[J]. Eur J Radiol, 2010, 75(1): e126-e132.
7. 张静,蔡幼铨. 乳腺MR影像报告和数据库(BI-RADS-MBI)的临床应用[J]. 中国医学影像学杂志, 2009, 17(1): 51-53.
8. Kuhl C K, Mielcareck P, Klaschik S, et al. Dynamic breast MR imaging: are signal intensity time course data useful for differential diagnosis of enhancing lesions? [J]. Radiology, 1999, 211(1): 101-110.
9. 叶芳,曾蒙苏,严福华,等. 乳腺病灶不同强化形态及大小的MR扩散加权成像研究和参数选择[J]. 中华放射学杂志, 2010, 44(5): 459-464.
10. 何翠菊,赵林,罗娅红. 乳腺导管原位癌及微浸润的MR影像学表现[J]. 实用放射学杂志, 2014, 30(9): 1473-1476.
11. 李艳玲,李洁,曹崑,等. 乳腺癌动态增强MRI特征: 非肿块样强化与肿块样强化的比较[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(7): 1258-1261.
12. 武春雪,林燕,高培毅. MRI表观扩散系数对乳腺非肿块样病灶的诊断价值[J]. 癌症进展, 2012, 10(4): 409-414, 418.
13. Jansen S A, Fan X, Karczmar G S, et al. DCEMRI of breast lesions: is kinetic analysis equally effective for both mass and nonmass-like enhancement [J]. Med Phys, 2008, 35(7): 3102-3109.

(本文编辑:黎永滨)

【收稿日期】2015-07-08