

论著·乳腺

多模态MRI与数字乳腺X线摄影对乳腺病变诊断价值分析*

魏娟 高梦媛 石宇芳
卞红丽*
南京医科大学第一附属医院放射科
(江苏南京 210029)

【摘要】目的 探讨多模态MRI与数字乳腺X线摄影(DM)对乳腺病变诊断价值。方法 研究对象来自2020年1月至2023年12月在本院就诊的80例乳腺病变患者,对所有患者均行DM和多模态MRI检查,诊断乳腺病变的良恶性,同时行活组织病理检查,比较两种检查方法的敏感度、特异度、准确度。结果 80例患者中,良恶性病变分别为45例(56.25%)、35例(43.75%),且良性病变以乳腺腺病为主,恶性病变以浸润性导管癌为主;恶性组时间-信号强度(TIC)曲线III型患者占比明显高于良性组($P<0.05$),表观弥散系数(ADC)值和TIC曲线I型患者占比明显低于良性组($P<0.05$)。多模态MRI诊断乳腺病变的灵敏度和准确度分别为94.29%、86.25%,高于DM的60.00%、73.75%($P<0.05$)。结论 相比于DM,多模态MRI检查对乳腺病变的诊断价值更高。

【关键词】磁共振成像;数字乳腺X线;乳腺病变;诊断价值
【中图分类号】R445.2
【文献标识码】A
【基金项目】江苏省重点研发计划项目(JS20221348)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.06.030

Diagnostic Value of Multimodal MRI and Digital Mammography in Breast Lesions*

WEI Juan, GAO Meng-yuan, SHI Yu-fang, BIAN Hong-li*.
Department of Radiology, The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the diagnostic value of multimodal magnetic resonance imaging (MRI) and digital mammography (DM) in breast lesions. **Methods** A total of 80 patients with breast lesions treated in the hospital were enrolled as the research objects between January 2020 and December 2023. All underwent DM and multimodal MRI examinations. The diagnosis of benign and malignant breast lesions and biopsy were conducted. The sensitivity, specificity and accuracy of the two methods were compared. **Results** Among the 80 patients with breast lesions, there were 45 cases (56.25%) with benign lesions and 35 cases (43.75%) with malignant lesions. The adenosis of breast was in the majority in benign lesions, while invasive ductal carcinoma was in the majority in malignant lesions. The proportion of cases with type-III time-intensity curve (TIC) in malignant group was significantly higher than that in benign group ($P<0.05$), while apparent diffusion coefficient (ADC) and proportion of cases with type-I TIC were significantly lower than those in benign group ($P<0.05$). The sensitivity and accuracy of multimodal MRI in the diagnosis of breast lesions were 94.29% and 86.25%, higher than those of DM (60.00%, 73.75%, $P<0.05$). **Conclusion** Compared with DM, multimodal MRI has higher diagnostic value in breast lesions.
Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Digital Mammography; Breast Lesion; Diagnostic Value

乳腺疾病是我国女性比较常见且多发的一种疾病,主要包括良性和恶性病变,良性病变病情较轻,多具自限性,预后较好;恶性病变在早期缺乏特异性,被诊断时大多为中晚期,导致预后不良^[1-2]。因此,乳腺疾病的早期诊断具有重要意义,能够为治疗方法的制定提供指导。临床上常用的乳腺病变检查方法较多,并且各有自身的优劣势,其中,数字乳腺X线摄影(digital mammography, DM)在乳腺癌早期筛查中应用较为广泛,对乳腺病变的诊断虽具有一定的价值,但是其灵敏度不高,部分患者会有漏诊、误诊情况^[3];核磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)作为临床常用的影像学方法,对乳腺病变的诊断具有较好的灵敏度和准确度,且随着近年来扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)等多种技术的发展,多模态MRI在乳腺病变的诊断中越来越受临床医师关注和重视^[4-5]。基于此,本研究主要探讨DM与多模态MRI对乳腺病变的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 研究对象来自2020年1月至2023年12月在本院就诊的80例乳腺病变患者,均于术前接受DM与多模态MRI检查,并经手术或穿刺活检取得病理诊断结果。
纳入标准:年龄18岁以上,临床触诊发现乳腺占位性病变者;术前接受DM与多模态MRI检查(月经期妇女均于月经后7-10d接受乳腺检查)者;检查前未接受穿刺活检或者放化疗者;均经穿刺或手术病理检查,病理检查结果、影像学检查报告及临床资料完整者。排除标准:有DM和MRI检查禁忌证者;病灶与术后病理病灶不对应者;合并除乳腺外其他部位良恶性肿瘤。本研究符合《赫尔辛基宣言》。入院患者均为女性,累及病灶80枚,年龄为23-70岁,平均(46.39±10.27)岁。

1.2 方法

1.2.1 DM检查:采用美国HOLOGIC(豪洛捷)全数字化乳腺X线机对患者均进行乳腺病变检查。患者取站立位,获取内外斜位与头尾位的乳腺图像。
1.2.2 多模态MRI检查:仪器采用德国西门子的磁共振扫描仪,扫描时,患者取俯卧位,双乳自然悬垂于线圈内,扫描序列及相关参数如下:(1)横轴位 FLASH-3D T1WI序列:FOV=360 mm×360 mm,层厚和间距分别为1.5 mm、0.3 mm,TR/TE=7.56/4.77ms,反转角10°,矩阵400×400,激励次数1次。(2)横轴位快速反转恢复抑脂Tirm T2WI序列:FOV=340 mm×340 mm,层厚和间距分别为4.0 mm、1.0mm,层数为36层,矩阵378×378,TR/TE=5320/57ms,激励次数1次。(3)横轴位Resolve-DWI:FOV=350mm×163mm,层厚和间距分别为5mm、0.5mm,层数为32层,矩阵184×86,TR/TE=7600/66ms, b=50、800s/mm²。(4)横轴位DCE-MRI:FOV=360 mm×360 mm,反转角10°,层厚和间距分别为1.5mm、0.3 mm,矩阵327×327,TR/TE=3.9/1.6 ms,激励次数1次。静脉注入钆双胺注射液,商品名为欧乃影(上海通用电气药业有限公司,国药准字J20140163),流量0.2mL/kg,速率为3mL/s,重复扫描5次。(5)矢状位 Tse-spair T2WI序列:FOV=250 mm×250 mm,层厚和间距分别为4.0 mm、0.8mm,层数为24层,矩阵625×625,TR/TE=4000/70ms,激励次

【第一作者】魏娟,女,主管技师,主要研究方向:核磁技术。E-mail: wj709821923@163.com
【通讯作者】卞红丽,女,主管技师,主要研究方向:核磁技术。E-mail: bhl19900302@163.com

数2次。(6)冠状位 Vibe-dixon T1WI序列: FOV=400 mm×367 mm, 层厚和间距分别为1.5 mm、0.3mm, 矩阵285×262, TR/TE=6.8/2.39ms, 激励次数1次。

1.2.3 图像处理: 将所有图像传入工作站处理, 由2位具有5年以上经验的影像科医师采用盲法阅片, 作出诊断。

1.3 乳腺病变良恶性诊断标准^[6] BI-RADS 1: 阴性; BI-RADS 2: 良性发现; BI-RADS 3: 可能是良性发现, 建议短期随访; BI-RADS 4: 可疑异常, 要考虑活检; BI-RADS 5: 高度怀疑恶性, 临床应采取适当措施。

病理学诊断: 送检的手术标本经4%中性甲醛固定、石蜡包埋、切片后, 行HE染色及免疫组化染色分析, 参照《肿瘤病理诊断规范》^[7]诊断乳腺病变的良恶性。

1.4 观察指标 (1)影像特征值: 感兴趣区域选取患者癌肿最明显、实质部位, 绘制DCE-MRI的时间-信号强度曲线(time-intensity curve, TIC)。并采用 $b=800s/mm^2$ 在工作站生成的DWI图, 计算平均表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值。(2)以手术病理学诊断结果为“金标准”, 评估DM与多模态MRI对乳腺病变良恶性诊断价值。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0软件统计和分析实验数据, 例数等计数指标用率表示, 采用 χ^2 检验; 计量指标采用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,

采用两独立样本t检验, 以 $P<0.05$ 提示为差异有统计学意义。

2 结 果

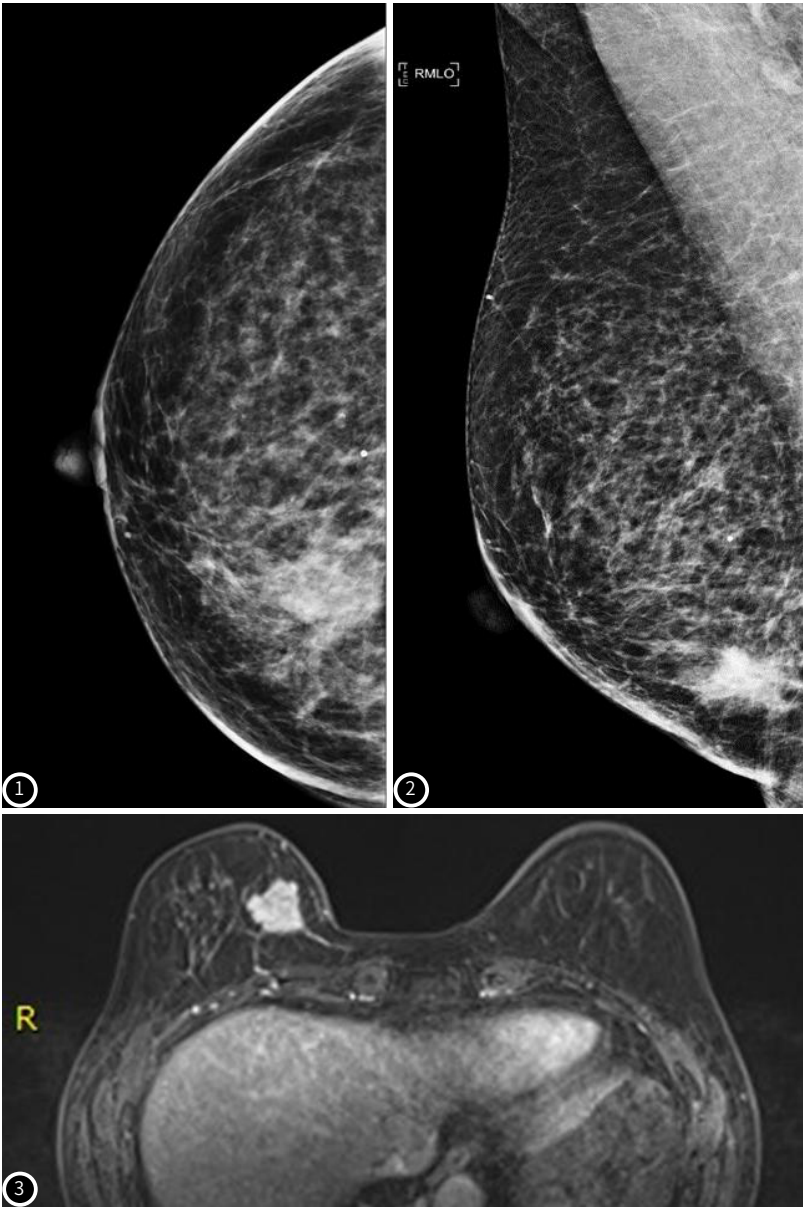
2.1 病理学诊断结果 80例患者中, 良恶性病变分别为45例(56.25%)、35例(43.75%), 见表1。

2.2 DM与多模态MRI影像表现 DM影像表现: 良性病变主要表现为圆形、卵圆形形态, 边缘清晰光滑, 等或高密度影。其中8例患者可见卵圆形高密度影; 15例可见等密度影; 9例可见全乳密度较对侧增高。恶性病变病灶形态不规则或呈分叶形, 边缘模糊或出现细小毛刺, 伴钙化, 9例患者出现簇状多形性钙化, 7例为粗大钙化, 6例患者出现颗粒样钙化, 3例为中空样钙化, 见图1-2。

多模态MRI影像表现: 良性病灶主要呈圆形, 肿块边缘光滑, 无强化, 其中23例呈卵圆形, 边界清晰光滑, 增强扫描肿块内部强化均匀。恶性病变在常规平扫图像上呈不规则形态、边缘模糊不清或呈毛刺状、锯齿状等, DCE-MRI表现为肿块内部呈不均匀强化, T1WI等或稍低信号、T2WI高信号, TIC曲线形态多为流出型。其中11例病灶边缘模糊, 呈毛刺状, 存在早期环形强化; 10例病灶边界模糊, 存在延迟期环形强化; 7例可见管线状强化; 23例DWI表现为明显高信号, 12例呈稍高信号, 见图3。

表1 病理学诊断结果

良恶性病变	例数
良性病变	45
1.乳腺腺病	25
纤维腺瘤	8
乳腺增生	17
2.乳腺炎性病变	9
导管扩张症	4
乳腺化脓性炎	3
肉芽肿性乳腺炎	2
3.导管内乳头状瘤	8
4.不典型导管增生合并腺病	3
恶性病变	35
1.浸润性导管癌	19
2.黏液癌	4
3.浸润性乳头状癌	2
4.导管原位癌	8
5.浸润性小叶癌	2



患者, 女, 66岁, 右乳浸润性导管癌。
图1-图2 乳腺X线摄影示右乳内下象限见肿块样密度增高影, 形态不规则, 边界欠清。
图3 乳腺MRI示右乳内下象限肿块呈不规则形, 边缘不光整, 增强后内部呈较为均匀强化。

2.3 良性组和恶性组的多模态MRI的影像特征比较 恶性组TIC曲线Ⅲ型患者占比明显高于良性组($P<0.05$)，ADC值和TIC曲线Ⅰ型患者占比明显低于良性组($P<0.05$)，见表2。

2.4 多模态MRI与DM诊断结果与病理学诊断结果比较 多模态MRI诊断乳腺病变的灵敏度和准确度分别为94.29%、86.25%，高于DM的60.00%、73.75%($P<0.05$)，见表3、表4。

表3 两种检查方法诊断结果

病理学诊断 (“金标准”)	例数	多模态MRI		DM	
		阳性	阴性	阳性	阴性
阳性	35	33	2	21	14
阴性	45	9	36	7	38
合计	80	42	38	28	52

表2 两组的ADC值、TIC曲线分布比较

组别	n	ADC值($10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$)	TIC曲线(例/%)		
			Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型
良性组	45	1.367 ± 0.32	30(66.67)	11(24.44)	4(8.89)
恶性组	35	0.880 ± 0.25	4(11.43)	10(28.57)	21(60.00)
χ^2/t	/	7.411	25.582	0.173	23.939
P	/	0.000	0.000	0.677	0.000

表4 两种检查方法诊断价值

检查方法	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)
多模态MRI	94.29(33/35)	80.00(26/45)	86.25(69/80)
DM	60.00(21/35)	84.44(38/45)	73.75(59/80)
χ^2	11.667	7.788	3.906
P	0.001	0.005	0.048

3 讨 论

乳腺病变是威胁女性健康的常见三大疾病之一，根据其良恶性，治疗方式存在较大差异，尤其是乳腺恶性病变，如果不及时治疗，会导致疾病进展，增加死亡风险，而早期诊断和治疗有助于延长患者生存期，改善患者预后^[8]。因此，对于乳腺病变的鉴别诊断是临床研究的热点。乳腺病变的首选诊断方式为超声检查，因其具有操作简单、可重复性高及安全性高的特点，但是，该方法主要根据乳腺组织的二维形态学和血流情况对乳腺病变进行判断，而良恶性患者的超声表现会出现交叉，导致超声检查对乳腺病变良恶性的诊断价值有限。DM为乳腺病变的常用诊疗手段，但对致密性乳腺内的病灶无法较好显示，容易受腺体组织重叠现象的影响，诊断的敏感度较差。多模态MRI则是联合MRI多种模式(DWI、DCE-MRI、SWI等)进行成像的一种诊断技术，通过对比多序列成像，可获取更多的病灶信息，从而发现较小的病变，提高MRI对病变的鉴别能力和诊断效能^[9-10]。

为了分析多模态MRI技术在乳腺病变中的诊断价值，本研究比较了DM和多模态MRI技术对60例乳腺病变患者的诊断结果，并与病理结果进行对比，结果显示，多模态MRI诊断乳腺病变的灵敏度和准确度均高于DM，可见多模态MRI技术诊断乳腺病变具有更高的诊断效能。本研究DM对45例良性病变患者诊断的准确度为86.25%，与既往文献报道的较为接近^[11]。至于部分患者存在漏诊和误诊，是由于亚洲女性主要为致密性腺体，在进行DM检查时，病灶会被腺体遮挡，无法较好显示，从而导致判断结果不准确；同时，病灶贴近胸壁、乳腺体积较小且较紧致等导致腺体拍摄不充分亦会增加漏诊的可能^[12]。此外，DM对一些不定性的钙化灶的鉴别诊断亦较为困难，还存在不可避免的放射线损伤。而多模态MRI诊断乳腺病变则具有较高的组织分辨率，DCE-MRI扫描能够依据病变强化程度随时间变化的TIC曲线可敏感地检出乳腺恶性病变，恶性程度较高的乳腺肿瘤其毛细血管通透性较高，增加造影剂进入组织间隙内的局部血流容积，且造影剂也易迅速返回血管内，表现为TIC曲线Ⅲ型^[13-14]。良性肿瘤由于毛细血管壁较为完整则多为TIC曲线Ⅰ~Ⅱ型，故本研究中恶性组TIC曲线Ⅲ型患者占比明显高于良性组，Ⅰ型患者占比明显低于良性组。同时，多模态MRI技术中DWI序列及其定量参数ADC值可反映病变组织内的水分子扩散能力、扩散状况，恶性病变大多异常增殖导致组织扩散受限、ADC降低，可以较好避免腺体组织重叠对成像结果的影响，弥补DM的不足^[15]，本研究中亦得出恶性病变患者的病变ADC值明显低于良性病变患者。因此，多模态MRI技术结合病变的形态学改变、TIC曲线形态和ADC值等可提高对乳腺病变

诊断的灵敏度、特异度和准确度，具有更好的诊断效能。

综上所述，相比于DM，多模态MRI检查通过对其影像学特征进行分析，在诊断乳腺病变良恶性方面，具有更高的诊断效能，可以为临床乳腺病变治疗手段的制定提供重要参考。

参考文献

[1] 史倩菲, 丁军明, 赵妍. DCE-MRI联合DWI诊断乳腺良恶性病变的临床价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(4): 88-90.

[2] 王哲, 朱龙, 刘署敏, 等. MRI扩散加权成像(DWI)技术在乳腺良、恶性鉴别诊断中的价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21(9): 108-110

[3] 段斌, 王啸江, 孔玲. 3.0TMR动态增强曲线联合ADC用于乳腺良恶性病变鉴别诊断中的研究机制[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(8): 51-52

[4] 范薇, 张建华, 潘晶晶, 等. 多模态MRI鉴别诊断乳腺单纯纤维腺病与混合纤维腺病的价值[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(2): 93-97.

[5] 刘靛, 朱丹, 沈晶, 等. 多模态MRI技术在乳腺非肿块性强化病变良恶性鉴别中的临床研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2020, 31(1): 15-19.

[6] American College of Radiology (ACR). Breast imaging reporting and data system (BI-RADS), 5th. edn[S]. American College of Radiology, 2013, Reston.

[7] 《肿瘤病理诊断规范》项目组. 肿瘤病理诊断规范(总则)[J]. 中华病理学杂志, 2016, 45(8): 522-524.

[8] Jung, S, Yang, M. D. J, Yu, Y. Clinical significance of non-mass-like enhancement of preoperative MRI in breast cancer considering breast-conserving surgery[J]. The Breast, 2018, 6(1): 20-24.

[9] 张振, 冯云, 李振宇, 等. 多模态MRI联合不同影像学方法对乳腺良、恶性病变的鉴别诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(4): 90-93.

[10] 郭媛, 孔庆聪, 李丽琪, 等. 多模态功能磁共振对乳腺黏液腺癌和叶状肿瘤(>3cm)的鉴别诊断价值[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(10): 1598-1601, 1604.

[11] 唐晓雯, 赵玉年, 庄嫻, 等. DWI-MRI联合X线钼靶对乳腺疾病的诊断价值研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30(8): 548-552.

[12] 徐阿巧, 翁小波, 郑静, 等. 动态增强磁共振成像, 数字断层融合摄影和数字X线摄影在乳腺癌早期诊断中应用价值的比较[J]. 中国医学科学院学报, 2019, 41(5): 667-672.

[13] 杨滢, 兰军. 动态增强MRI在乳腺良恶性病变鉴别与诊断中的应用价值[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2017, 24(10): 1208-1210.

[14] 吴津民, 王海宝, 徐丽艳, 等. 多模态磁共振成像在乳腺癌诊断中的应用价值[J]. 安徽医学, 2017, 38(8): 963-965.

[15] 钟美花, 朱少群, 吕敦召, 等. 动态增强MRI与磁共振DWI对乳腺肿瘤病变的鉴别诊断[J]. 江西医药, 2017, 52(8): 807-809.