

论 著

MRI多模态成像对乳腺超声BI-RADS 4类病变的研究价值

王莉蓉 高志国* 鲁金飞
倪倩倩
荆门市第二人民医院磁共振室
(湖北 荆门 448000)

【摘要】目的 探讨MRI多模态成像对乳腺超声BI-RADS 4类病变的诊断价值。**方法** 回顾性分析117例经病理证实的乳腺超声BI-RADS 4类病变的MRI影像学特征, 计算联合病灶边缘、强化分布特征、TIC曲线、AVS、ADC值(方法A)及以TIC曲线为主, 其他征象为辅(方法B)对乳腺良恶性病变诊断的敏感度、特异度、准确率。**结果** 117例病灶MRI共检出115例病灶, 其中恶性61例, 良性54例, 方法A诊断乳腺良恶性病变的敏感度88.5%, 特异度85.2%, 准确率87.0%; 方法B诊断乳腺良恶性病变的敏感度93.4%, 特异度90.7%, 准确率92.2%。**结论** 以TIC曲线为主, 其他征象为辅诊断乳腺病变的敏感度、特异度、准确率高于几种征象联合诊断, 具有良好的诊断效能。

【关键词】 MRI多模态; 乳腺; BI-RADS 4类
【中图分类号】 R445.2; R737.9
【文献标识码】 A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.06.016

The Value of Multi-model MRI in Ultrasonography BI-RADS Category 4 Breast Lesions

WANG Li-rong, GAO Zhi-guo*, LU Jin-fei, NI Qian-qian.

MRI Room, the Second People's Hospital of Jingmen, Jingmen 448000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the diagnostic value of Multi-model MRI in Ultrasonography BI-RADS Category 4 Breast Lesions. **Methods** Edge shape, enhanced characteristics, TIC, AVS and ADC were jointly analyzed in the 117 Ultrasonography BI-RADS Category 4 Breast Lesions. **Results** There were 115 lesions finding in 117 lesions, Pathologic diagnoses revealed 61 malignant lesions and 54 benign ones. The sensitivity, specificity and coincidence rate were 88.5%, 85.2%, 87.0% and 93.4%, 90.7%, 92.2% respectively by different joint methods. **Conclusion** TIC predominates and supplemented by other signs can improve the capability of diagnosing breast diseases.

Keywords: MRI Multimodal; Mammary Gland; BI - RADS 4 Classes

乳腺癌是女性最常见的恶性肿瘤, 目前, BI-RADS分类主要依赖于超声检查, 其中BI-RADS 4类病变良、恶性有部分重叠, 恶性可能性为2%~95%, 导致部分良性病变被过度评估而采取侵入性治疗, 部分恶性病变则因为评估不足而延误了最佳治疗时机。乳腺磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)打破传统的单一形态学诊断模式, 可对病变定量从而定性分析。本研究即是针对乳腺超声提示为BI-RADS 4类的病变进行MRI多模态检查, 分析病变的形态学特点、病变表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)、时间-信号强度曲线(time signal intensity curve, TIC)及最大信号强度投影(maximum intensity projection, MIP), 对病变的良恶性进一步分析, 探讨多模态MRI对乳腺超声BI-RADS 4类病变良恶性的鉴别诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取我院2019年12月至2020年12月103例乳腺超声提示为BI-RADS 4类的病变患者为研究对象, 于超声检查结束后再次行双侧乳腺MRI平扫、DWI及增强检查。患者入选标准: 经超声提示为BI-RADS 4类的病变; 未接受治疗的乳腺原发病变; 排除标准: 有乳腺手术史者; 明确的乳腺癌患者; 哺乳期患者。所有患者最终均行穿刺活检或手术病理证实。

1.2 检查方法 乳腺MR成像采用GE 3.0T磁共振扫描仪, 患者足先进俯卧位, 充分暴露双侧乳腺并自然悬垂于乳腺专用线圈内, 扫描序列为: T₂WI脂肪抑制, TR为5098ms, TE为85ms; T₁WI扫描, TR为8.7ms, TE为4.6ms; DWI序列采用单次激发平面自旋回波序列TR为3125ms, TE为84ms, b值选择0s/mm²、1000s/mm²。动态增强采用Vibrant(volume imaged breast assesment)技术, 于增强前行蒙片扫描, 经肘静脉团注钆双胺注射液, 剂量0.1mmol/kg体重, 注射完毕后20s开始连续7期动态增强扫描, 每个时相73s。

1.3 图像处理与分析 将动态增强图像传入ADW后处理工作站, 应用Functool4.4软件进行图像后处理。选取病变内最可疑区域放置感兴趣区(ROI), 尽量避开出血、坏死及囊变区域, 并在对侧正常乳腺腺组织内放置相同大小的ROI作为对照, 获得时间-信号强度曲线(TIC), 参照Kuh等^[1]的标准, 将TIC曲线分为3型: 流入型(I型): 随时间延长而继续强化, 且大于早期强化最高点的10%; 平台型(II型): 随时间延长呈平台改变, 变化范围在早期强化最高点上下10%之内; 流出型(III型): 强化达峰值后信号强度迅速下降, 范围大于峰值时的10%。选取病变内DWI信号最高的区

【第一作者】 王莉蓉, 女, 主治医师, 主要研究方向: 磁共振影像诊断。E-mail: 27594742@qq.com

【通讯作者】 高志国, 男, 主治医师, 主要研究方向: 磁共振影像诊断。E-mail: gaozhiguo1977@sina.com

域进行ADC值的测量,测量3次,取平均值。MIP图像选取第2个增强时相重建,血管采用Sardanelli等^[2]提出的标准:病灶内或周围出现长度 $\geq 3\text{cm}$ 且直径 $\geq 2\text{mm}$,或长度 $< 3\text{cm}$ 但直径 $\geq 3\text{mm}$ 视为阳性血管,即肿瘤“周围血管”征(adjacent vessel sign, AVS)阳性。

综合分析病变边缘、强化分布特点、ADC值、TIC曲线及MIP图,边缘呈“毛刺”状(肿块型)、线样及集丛样强化(非肿块型)、TIC II及III型曲线、ADC值 $\leq 1.20 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 、AVS阳性视为恶性征象。以上征象出现两种或两种以上时诊断为恶性(方法A);TIC I型曲线合并其他三种恶性征象视为恶性,TIC II型曲线合并两种恶性征象视为恶性,TIC III型曲线合并一种恶性征象视为恶性(方法B)。

1.4 统计学分析 采用SPSS 20.0统计软件进行分析,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用t检验,以穿刺活检或手术病理诊断为“金标准”,分析两种方法在乳腺超声BI-RADS 4类病变良恶性评价上的灵敏度、特异度、准确率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理结果 103例患者超声共检出BI-RADS4类病灶117个,其中有2个病灶磁共振未检出,手术后病理证实为乳腺腺病,余115个病灶均检出,磁共振另检出超声未显示的16个非

肿块样强化病灶。115个病灶中,恶性61例,包括浸润性导管癌44例、浸润性小叶癌6例、导管原位癌5例、粘液腺癌2例、恶性叶状肿瘤2例,导管内乳头状癌2例;良性54例,包括纤维腺瘤24例、部分伴局部导管上皮增生,纤维腺瘤伴乳腺腺病11例,乳腺腺病7例,纤维囊性增生6例,良性叶状肿瘤3例,导管内乳头状瘤3例。

2.2 磁共振多模态分析 61例乳腺癌强化分布特征:肿块样39例,线样分布13例,区域分布6例,局灶分布2例,多区域性及弥漫性分布1例;形态特征:39例肿块型中,25例不规则,13例边缘见“毛刺”征;TIC曲线:III型40例,II型20例,I型1例;平均ADC值 $(0.92 \pm 0.23) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;AVS阳性39例。54例乳腺良性病变强化分布特征:肿块样31例,局灶分布9例,多区域性及弥漫性分布4例,区域分布4例,线样分布2例;肿块样强化的良性病变2例边缘可见“毛刺”征;TIC曲线:III型4例,II型21例,I型29例;平均ADC值 $(1.54 \pm 0.26) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;AVS阳性22例。ADC $\leq 1.20 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 恶性组57例,ADC $> 1.20 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 良性组49例。经统计学分析,良恶性病变在边缘、强化分布特征、ADC值、TIC曲线及AVS的差异均有统计学意义(表1及图1、图2)。方法A诊断乳腺良恶性病变的敏感度88.5%,特异度85.2%,准确度87.0%;方法B诊断乳腺良恶性病变的敏感度93.4%,特异度90.7%,准确度92.2%(表2)。

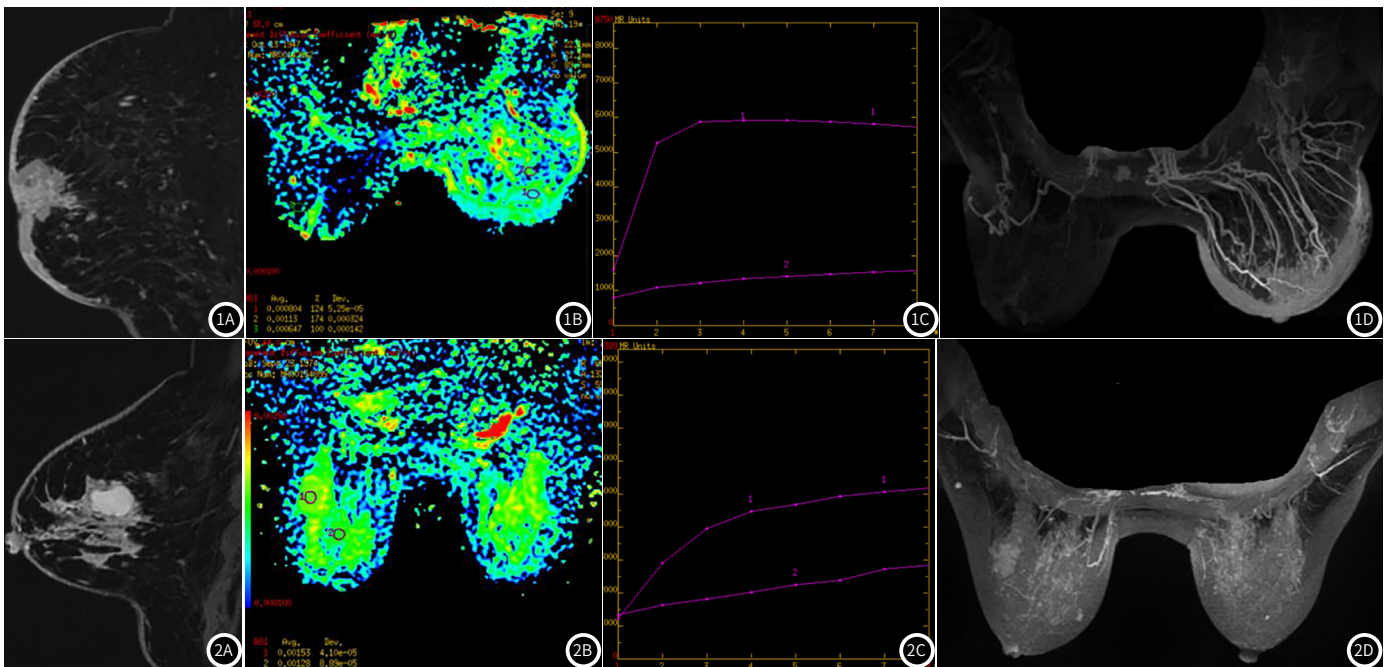


图1 患者,女,72岁,右乳炎性乳腺癌,超声BI-RADS4c。图1A:增强示肿块边缘不规则,皮肤可见增厚、强化;图1B:ADC值为 $0.7 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;图1C:TIC曲线呈II型;图1D:AVS阳性。图2 患者,女,45岁,左乳纤维腺瘤,超声BI-RADS4a。图2A:增强示肿块边缘不规则,图2B:ADC值为 $1.5 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$;图2C:TIC曲线呈I型;图2D:AVS阴性。

3 讨论

关于乳腺MRI各种征象联合诊断的相关报道很多,肿块边缘毛刺、AVS阳性、TIC III型曲线、ADC值低是乳腺癌的独立危险因素已基本达成共识^[3-5]。本研究病灶边缘、强化分布特征、TIC曲线类型、AVS、ADC值在良恶性病变中的差异有统计学意义,与文献报道相符。据报道ADC值鉴别病变良恶

性,敏感度85%~91%,特异度69%~84%,DCE诊断的敏感度88%~92%,特异度70%~79%,AVS诊断的敏感度46%~56%,特异度93%~93.1%,DCE、ADC两者联合诊断的敏感度84%~93.8%,特异度72%~90.5%,DCE、AVS联合诊断的敏感度76.9%,特异度79%,ADC、AVS联合诊断的敏感度97.3%,特异度83%^[6-10]。

DCE形态学分析往往带有主观性,DWI图像分辨率较低,

表1 乳腺良恶性病变MRI多模态征象分析

MRI多模态征象		恶性病变(n=61)	良性病变(n=54)	P值
边缘(肿块型n=70)	光滑	3	15	<0.001
	不规则	23	14	
	毛刺	13	2	
强化分布特征 (非肿块型n=45)	线样分布	11	3	0.041
	局灶分布	5	7	
	区域分布	5	8	
	多区域性及弥漫性分布	1	5	
TIC曲线	I型	1	29	<0.001
	II型	20	21	
	III型	40	4	
AVS	阳性	39	8	<0.001
	阴性	22	46	
ADC值($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)		0.92 \pm 0.23	1.54 \pm 0.26	0.026

表2 两种方法诊断效能对比分析

方法	正确诊断恶性病变(例)	误诊为良性病变(例)	正确诊断良性病变(例)	误诊为恶性病变(例)	敏感度(%)	特异度(%)	准确率(%)
A法	54	7	46	8	88.5	85.2	87.0
B法	57	4	49	5	93.4	90.7	92.2

纤维化造成对比剂进出细胞外间隙的数量改变相关^[15]，但是腺瘤水分受限程度较乳腺癌低，ADC值往往不低。

假阴性病例主要为纤维腺瘤癌变、导管原位癌，纤维腺瘤癌变是在纤维腺瘤的基础上部分区域发生导管上皮增生、细胞异形等病变，早期病变局限于腺瘤包膜内，从形态学上尚不表现出恶性征象，DWI、DCE的ROI易误选中良性区域；导管原位癌几乎无强化，往往通过钼靶或超声发现微钙化而得以诊断^[16]。本组两例叶状肿瘤良恶性判断上均有误差，分析原因为叶状肿瘤血供丰富，AVS鉴别诊断价值有限，信号不均匀易囊变，影响了ADC及曲线的准确性。文献报道囊性分隔及出血往往提示恶性^[17]，本组2例恶性叶状肿瘤均可见T₁WI高信号及多发囊腔，与文献报道相符，因此分析病变性质时需要联合其他常规序列综合考虑。

本研究的不足之处：(1)为回顾性分析，样本量不足，病例种类不够全面，还需加大样本量并进行病理分类进一步研究；(2)未对超声BI-RADS 4类病变进行4a、4b、4c亚分类并与MRI征象对比分析。

综上所述，大多数BI-RADS 4类乳腺病变虽然具备重叠的影像学特征，采用TIC曲线为主，其他征象为辅联合诊断，提高了诊断的敏感度、特异度及准确率，但是仍然存在一定的假阳性和假阴性，需要综合多种影像及临床资料，甚至活检。所以在临床工作中，需结合实际情况选择不同的联合诊断方法。

参考文献

[1] 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.

影响ADC值的准确性，AVS诊断敏感度高，但特异度较低，各种征象用于诊断良恶性均存在一定弊端。TIC曲线更为直观，敏感度及特异度优于其他征象，用于乳腺良恶性病变的诊断相对比较成熟。II型曲线在乳腺良恶性病变中有较多重叠性^[11-12]。既往文献把TIC II、III型曲线均归类为恶性征象，导致其诊断乳腺癌的特异性较低^[13]。本组病例恶性病变II型20例(33%)，良性病变II型21例(39%)，II型曲线在良恶性病变中的占比相近，与文献报道一致。本研究尝试以TIC曲线为主，3种曲线作为独立的征象分别与其他征象灵活组合，诊断的敏感度、特异度、准确率分别为93.4%、90.7%、92.2%，高于几种征象的机械组合诊断效能。

本组病例中假阳性病例主要为纤维囊性增生、乳腺腺病及纤维腺瘤，纤维囊性增生为乳腺腺病的一种病理类型，此类病变表现为非肿块样强化时，提示纤维间质增生向小叶内伸展，腺体挤压变形，可出现类似恶性病变浸润的表现^[14]。纤维腺瘤在强化曲线上与部分恶性病变存在重叠，可能与病变内间质

[2] Sardaneli F, Iozzelli A, Fausto A, et al. Gadobenate dimeglumine-enhanced MR imaging breast vascular maps: Association between invasive cancer and ipsilateral increased vascularity [J]. *Radiology*, 2005, 235(3): 791-797.

[3] 王艳芳, 徐丽莹, 朱冬勇, 等. 乳腺磁共振BI-RADS 4类肿块样病变影像征象的诊断价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2018, 37(11): 1820-1823.

[4] 柏玉涵, 李玉萍, 彭红芬, 等. 基于BI-RADS分类多参数乳腺MRI对肿块性病变的诊断效能研究 [J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(18): 76-81.

[5] 杨晓平, 张立娜, 黎庶, 等. 乳腺MRI特征及ADC值预测乳腺影像报告和数据库4类良性病变 [J]. *中国医学影像技术*, 2019, 35(4): 493-497.

[6] Smith H, Chetlen A L, Schetter S, et al. PPV (3) of suspicious breast MRI findings [J]. *Acad Radiol*, 2014, 21(12): 1553-1562.

[7] 祁永红, 唐桂波, 杨国财. 联合应用MR DCE、DWI与1H-MRS对乳腺肿瘤的诊断价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(9): 1356-1361.

[8] 周海鹰, 陈天武, 张小明. 乳腺血供不对称性增加及邻近血管征鉴别诊断乳腺良恶性病变 [J]. *中国医学影像技术*, 2016, 32(6): 900-904.

[9] 江森, 洪又佳, 李仰康, 等. MRI动态增强曲线、表现扩散系数及瘤周血管分析联合评价乳腺病变的价值 [J]. *影像诊断与介入放射学*, 2018, 27(3): 210-214.

[10] 马存文, 杨素梅, 杨丽, 等. 磁共振动态增强联合扩散加权成像对乳腺良恶性病变的诊断价值 [J]. *放射学实践*, 2019, 34(4): 440-444.

[11] 王永杰, 金彪, 张海兵, 等. MR动态增强与扩散加权序列在乳腺良恶性肿瘤鉴别诊断中的价值 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2010, 21(7): 505-509.

[12] 董明敏, 蔡红法, 蔡庆, 等. 动态增强MRI及ADC值对乳腺微浸润癌的诊断价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2016, 35(6): 866-870.

[13] Partridge S C, Stone K M, Strigel R M, et al. Breast DCE-MRI: Influence of postcontrast timing on automated lesion kinetics assessments and discrimination of benign and malignant lesions [J]. *Acad Radiol*, 2014, 21(9): 1195-1203.

[14] 杨光之, 郭莉, 金华, 等. 乳腺纤维上皮性肿瘤内瘤临床病理学观察 [J]. *中华病理学杂志*, 2014, 43(7): 437-441.

[15] Gity M, Arabkheradmand A, Taheri E, et al. Magnetic resonance imaging features of adenosis in the breast [J]. *J Breast Cancer*, 2015, 18(2): 187-194.

[16] 朱丹, 钱海珊, 韩洪秀, 等. 乳腺腺病与乳腺导管癌MRI鉴别诊断及病理对照研究 [J]. *磁共振成像*, 2017, 8(10): 753-759.

[17] 罗冉, 赵亚斌, 汪登斌, 等. 乳腺良恶性叶状肿瘤MRI表现及病理特征分析 [J]. *磁共振成像*, 2014, 5(4): 253-258.

(收稿日期: 2020-10-11)