

论 著

DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺癌的价值观察

张林波* 吴 静 高 洁
武姣彦 夏爱苹
北京怀柔医院影像科(北京 101400)

【摘要】目的 探讨动态增强磁共振成像(DCE-MRI)、T₂加权成像(T₂WI)以及弥散加权成像(DWI)联合诊断乳腺癌(BC)的价值。方法 回顾性选取2021年4月至2023年4月本院收治的78例乳腺病变患者的临床资料,所有患者入院后均行DCE-MRI、T₂WI及DWI扫描,统计检查结果,分析乳腺良恶性病变的影像学特征,并以手术病理为金标准,分析DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺癌的价值。结果 78例乳腺病变患者,共有90个病灶,其中良性病变26例(31个病灶),恶性病变52例(59个病灶),良性病灶主要为纤维腺瘤38.71%(12/31),恶性病灶主要为浸润性导管癌40.68%(24/59)。乳腺良恶性病变的影像学特征在边缘、强化特点及T₂WI表现比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。DCE-MRI诊断乳腺恶性病灶71个,良性病灶19个;T₂WI诊断乳腺恶性病灶62个,良性病灶28个;DWI诊断乳腺恶性病灶66例,良性病灶24例;三者联合诊断乳腺恶性病灶47例,良性病灶43例。以病理结果为金标准,DCE-MRI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为86.44%、35.48%、68.89%,T₂WI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为77.97%、48.39%、67.78%,DWI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为79.66%、38.71%、65.56%,三者联合诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为76.27%、93.55%、82.22%,其特异度和准确度均高于单项诊断方式($P<0.05$)。结论 DCE-MRI、T₂WI及DWI诊断BC均有一定的价值,且三者联合诊断价值更高。

【关键词】动态增强磁共振成像;T₂加权成像;弥散加权成像;联合诊断;乳腺癌;价值

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.05.034

Value of DCE-MRI Combined with T₂WI and DWI in the Diagnosis of Breast Cancer

ZHANG Lin-bo*, WU Jing, GAO Jie, WU Jiao-Yan, XIA Ai-ping.
Department of Imaging, Beijing Huairou Hospital, Beijing 101400, China

ABSTRACT

Objective To evaluate the value of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) combined with T₂-weighted imaging (T₂WI) and diffusion-weighted imaging (DWI) in the diagnosis of breast cancer (BC). **Methods** A retrospective collection was performed on the clinical data of 78 patients with breast lesions in the hospital between April 2021 and April 2023. All patients underwent DCE-MRI, T₂WI and DWI scans after admission, and the examination results were statistically analyzed. The imaging characteristics of benign and malignant breast lesions were analyzed. Taking surgical pathology as the golden standard, the value of DCE-MRI combined with T₂WI and DWI in the diagnosis of BC was analyzed. Results: Among the 78 patients with breast lesions (90 lesions), there were 26 cases with benign lesions (31 lesions) and 52 cases with malignant lesions (59 lesions). The main benign lesion was fibroadenoma [38.71% (12/31)], while the main malignant lesion was invasive ductal carcinoma [40.68% (24/59)]. There were significant differences in imaging characteristics (margin, enhancement characteristics, T₂WI findings) between benign and malignant breast lesions ($P<0.05$). DCE-MRI showed that there were 71 malignant lesions and 19 benign lesions, T₂WI showed that there were 62 malignant lesions and 28 benign lesions, DWI showed that there were 66 malignant lesions and 24 benign lesions, and combined detection showed that there were 47 malignant lesions and 43 benign lesions. Taking pathological results as the golden standard, the sensitivity, specificity and accuracy of DCE-MRI, T₂WI, DWI and combined detection in the diagnosis of malignant breast lesions were (86.44%, 35.48%, 68.89%), (77.97%, 48.39%, 67.78%), (79.66%, 38.71%, 65.56%) and (76.27%, 93.55%, 82.22%), respectively. The specificity and accuracy of combined detection were higher than those of single index ($P<0.05$). **Conclusion** DCE-MRI, T₂WI and DWI all have certain value in the diagnosis of BC, and the diagnostic value of combined detection is higher.

Keywords: Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging; T₂-weighted Imaging; Diffusion-weighted Imaging; Combined Diagnosis; Breast Cancer; Value

乳腺癌(breast cancer, BC)是由于上皮细胞异常增殖引起的恶性病变,为女性常见的恶性肿瘤,有流行病学报道指出,在全球女性恶性肿瘤中,BC新发例数位列第一,且死亡病例高居首位^[1]。临床一般使用外科手术治疗BC,但是BC早期症状不明显,患者确诊时大多为中晚期,转移率较高,导致治疗效果不理想^[2]。因此,在BC早期进行准确诊断和干预是改善预后的关键。BC的诊断依靠影像学检查,其常见手段包括有超声(ultrasonic, US)、钼靶X线摄影以及磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI),其中,US对乳腺钙化显示较差^[3];钼靶X线摄影有辐射性,且对深位或致密性乳腺诊断灵敏度不高^[4];而MRI可以多平面成像,其不同序列动态对比增强磁共振成像(dynamic contrast enhancement magnetic resonance imaging, DCE-MRI)、T₂加权成像(T₂ weighted image, T₂WI)及扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI)等具有不同的优势,可以为BC的诊断提供依据^[5]。本研究探讨DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断BC的价值,以期BC的诊断提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取2021年4月至2023年4月本院收治的78例乳腺病变患者的临床资料。

纳入标准:有明确手术病理结果;乳腺可触及肿块;年龄 ≥ 18 周岁;首次发病;术前1周行DCE-MRI、T₂WI及DWI检查。排除标准:DCE-MRI、T₂WI及DWI检查禁忌症者;精神类疾病者;其他肿瘤者;临床资料不全者;哺乳或妊娠期女性;佩戴心脏起搏器者;入院前接受过放疗化疗等治疗。患者均为女性,年龄24~67岁,平均(46.76 $\pm$ 8.32)岁;已婚61例,未婚或离异17例;BMI 21~26kg/m²;平均(24.14 $\pm$ 1.27)kg/m²;病程1~6mo,平均(4.37 $\pm$ 0.34)mo。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》要求。

1.2 检查方法 使用飞利浦Achieva 3.0T磁共振,患者取俯卧位,双乳自然下垂,行DCE-MRI、T₂WI及DWI检查。DCE-MRI:TR 6.3ms,TE 3.0ms,TI 130 ms,层厚2.8mm,层距1.4mm,对比剂为钆喷酸葡胺,剂量0.1mmol/kg,注射流率2mL/s,注射后扫描7个时相;T₂WI:TR 7000ms,TE 68.9ms,TI 160 ms,层厚5mm,层距1mm,b值1000s/mm²;DWI:TR 5600ms,TE 78.2ms,层厚5mm,层距1mm,b值1000s/mm²。

1.3 图像分析 由两位超过10年工作经验的影像科医师,采用双盲法阅片分析,观察病灶边缘、形状、强化特点及信号强度等。诊断结果不一致时,经讨论达成一致。

【第一作者】张林波,女,主治医师,主要研究方向:乳腺MRI。E-mail: 1842657643@163.com

【通讯作者】张林波

1.4 乳腺良恶性肿瘤诊断标准^[6] (1)DCE-MRI：时间-信号强度曲线(time-signal intensity curve, TIC)为 I ~ II 型提示良性, TIC 为 III 型提示恶性；(2)T₂WI：可见低信号为良性；可见高信号或等信号为恶性；(3)DWI：ADC 值>1.42×10⁻³mm²/s 为良性；ADC 值<1.42×10⁻³mm²/s 为恶性。

1.5 观察指标 (1)统计乳腺良恶性病变病理检查结果；(2)比较乳腺良恶性病变的影像学特征；(3)比较DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的结果；(4)分析DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的价值。

1.6 统计学处理 使用SPSS 20.0统计软件处理数据，计数资料以率(%)表示并以 χ^2 进行检验；计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示；P<0.05，表示数据差异存在统计学意义。

2 结 果

2.1 乳腺良恶性病变病理检查结果 78例乳腺病变患者，共有90个病灶，其中良性病变26例(31个病灶)，恶性病变52例(59个病灶)，良性病灶主要为纤维腺瘤38.71%(12/31)，恶性病灶主要为浸润性导管癌40.68%(24/59)。见表1。

表1 乳腺良恶性病变病理检查结果			
病变性质	病理类型	例数	构成比
恶性病灶(n=59)	浸润性导管癌	24	40.68
	导管原位癌伴微浸润	13	22.03
	导管原位癌	9	15.25
	导管内癌	6	10.17
	粘液腺癌	4	6.78
	小叶癌	3	5.08
良性病灶(n=31)	纤维腺瘤	12	38.71
	浆细胞性乳腺炎	7	22.58
	导管内乳头状瘤	5	16.13
	乳腺增生	3	9.68
	囊肿	2	6.45
	乳腺良性叶状肿瘤	1	3.23
	管状腺瘤	1	3.23

表3 DCE-MRI、T ₂ WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的结果比较				
诊断方式		病理结果		合计
		恶性	良性	
DCE-MRI	恶性	51	20	71
	良性	8	11	19
合计		59	31	90
T ₂ WI	恶性	46	16	62
	良性	13	15	28
合计		59	31	90
DWI	恶性	47	19	66
	良性	12	12	24
合计		59	31	90
三者联合诊断	恶性	45	2	47
	良性	14	29	43
合计		59	31	90

2.2 乳腺良恶性病变的影像学特征比较 乳腺良恶性病变的影像学特征在边缘、强化特点及T₂WI表现比较，差异有统计学意义(P<0.05)。见表2。

2.3 DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的结果比较 DCE-MRI诊断乳腺恶性病灶71个，良性病灶19个；T₂WI诊断乳腺恶性病灶62个，良性病灶28个；DWI诊断乳腺恶性病灶66例，良性病灶24例；三者联合诊断乳腺恶性病灶47例，良性病灶43例。见表3。

2.4 DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的价值比较 以病理结果为金标准，DCE-MRI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为86.44%、35.48%、68.89%，T₂WI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为77.97%、48.39%、67.78%，DWI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为79.66%、38.71%、65.56%，三者联合诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为76.27%、93.55%、82.22%，其特异度和准确度均高于单项诊断方式(P<0.05)。见表4。

2.5 典型病例(见图)

表2 乳腺良恶性病变的影像学特征比较					
MRI特征	类型	恶性病灶(n=59)	良性病灶(n=31)	χ^2 值	P值
边缘	不规则	32	9	13.897	0.001
	毛刺	17	5		
	光滑	10	17		
形状	不规则形	34	13	3.950	0.139
	圆形/卵圆形	18	16		
	分叶状	7	2		
强化特点	边缘强化	16	2	14.284	<0.001
	均匀	12	18		
	不均匀	31	11		
T ₂ WI表现	高信号	37	4	31.783	<0.001
	等信号	15	6		
	低信号	7	21		

表4 DCE-MRI、T ₂ WI及DWI联合诊断乳腺良恶性病变的价值比较[% (n1/n2)]			
诊断方式	灵敏度	特异度	准确度
DCE-MRI	86.44(51/59)	35.48(11/31)	68.89(62/90)
T ₂ WI	77.97(46/59)	48.39(15/31)	67.78(61/90)
DWI	79.66(47/59)	38.71(12/31)	65.56(59/90)
三者联合诊断	76.27(45/59)	93.55(29/31)	82.22(74/90)

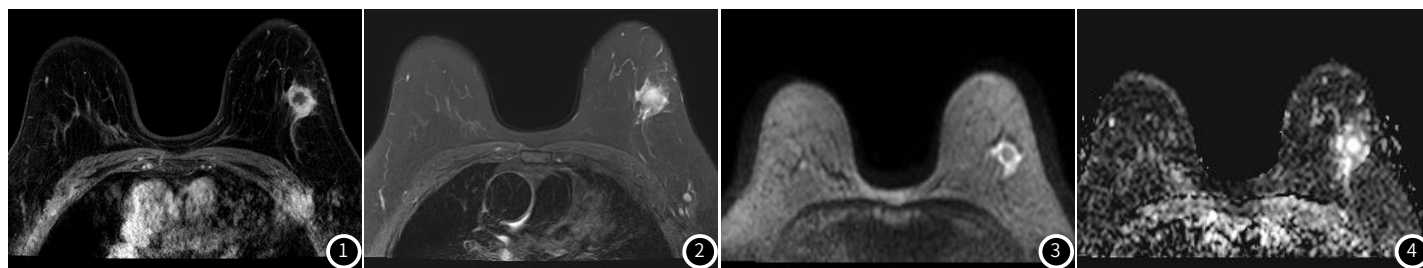


图1-图4 均为同一患者，女，43岁，术后病理结果为浸润性导管癌。图1为DCE-MRI序列，可见病灶边缘毛躁、强化不均匀、边缘明显强化，中心可见坏死区；图2为T₂WI序列，显示病灶呈高信号改变；图3为DWI序列，显示病灶呈不均匀高信号；图4为DWI图像处理后得到的ADC图，显示病灶边缘ADC值低。

3 讨论

BC为临床常见疾病，主要发病于20~40岁女性群体，其发病率位列国内女性恶性肿瘤首位，对女性健康威胁较大，患者会出现乳头回缩或抬高、乳房溢液、无痛性乳房肿块等症状，其发病原因尚未明晰，猜测与年龄、月经紊乱、家族史、BC相关突变基因有关^[7-9]。临床有关BC的治疗方式较多，有中医药辅助治疗、内分泌治疗、放化疗、手术等，其中，外科手术是治疗BC最为有效的方法^[10-11]。由于BC起病隐匿，容易导致该病进展，影像学诊断的准确性是改善BC治疗效果的重要因素^[12]。近年来，伴随乳腺表线圈的临床应用，以及磁共振系统技术的进步，MRI图像的分辨率越来越高^[13]。吴佳玲等^[14]研究显示，相比钼靶X线摄影，MRI在显示边缘病灶、细小病灶方面效果更佳。

本研究发现，78例乳腺病变患者，共有90个病灶，其中良性病变26例(31个病灶)，恶性病变52例(59个病灶)，良性病灶主要为纤维腺瘤38.71%(12/31)，恶性病灶主要为浸润性导管癌40.68%(24/59)。进一步分析其影像学特征，结果显示，乳腺良恶性病变的影像学特征在边缘、强化特点及T₂WI表现比较，差异有统计学意义，提示边缘、强化特点及T₂WI表现对乳腺良恶性病变均有一定诊断价值。乳腺恶性肿瘤组织细胞生长活跃，其中心血供不足，容易导致癌细胞缺血而坏死，边缘部分则血供丰富，而且蛋白水解酶会破坏肿瘤的边界，因此，乳腺恶性病变边缘多不规则，信号不均匀。

本研究还发现，以病理结果为金标准，DCE-MRI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为86.44%、35.48%、68.89%，T₂WI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为77.97%、48.39%、67.78%，DWI诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为79.66%、38.71%、65.56%，三者联合诊断乳腺恶性病灶的灵敏度、特异度和准确度分别为76.27%、93.55%、82.22%，其特异度和准确度均高于单项诊断方式，说明DCE-MRI、T₂WI及DWI联合诊断BC具有较高价值。分析认为，(1)乳腺肿瘤新生血管较多，毛细血管通透性增加，强化特征明显，TIC曲线多为Ⅲ型，而DCE-MRI不仅能够方便观察病变的形态学特征，还可以显示肿瘤的血流动力学特点，从而提高BC诊断的准确性，但有部分非肿块病变内会混杂正常腺体成分，影响DCE-MRI的诊断结果；(2)T₂WI属于MRI常规扫描方法，通过显示病灶信号强度可以鉴别良恶性病变，但是，乳腺良恶性病变的常规MRI影像学特征会发生重叠，导致其诊断BC具有一定局限性；(3)DWI是目前唯一可以显示活体组织中水分子弥散程度的技术，能从分子水平来反映患者的病理生理状态，其ADC值表示水分子扩散程度^[15]。乳腺恶性病变细胞外间隙较小，细胞排列紧密，水分子扩散有限，导致ADC值较小，因此，通过DWI检测的ADC值可以诊断乳腺病变性质，但部分乳腺良性病变细胞结构同样紧密，仅依靠DWI诊断BC是不够的；(4)DCE-MRI、T₂WI及DWI联合可以实现优势互补，提高诊断的准确性。

综上所述，DCE-MRI、T₂WI及DWI均为诊断BC的有效方式，且三者联合有利于提高诊断的特异度和准确度，具有较高的临床应用价值。

参考文献

- [1] 师金, 梁迪, 李道娟, 等. 全球女性乳腺癌流行情况研究[J]. 中国肿瘤, 2017, 26(9): 683-690.
- [2] Verdial FC, Bartek MA, Anderson BO, et al. Genetic testing and surgical treatment after breast cancer diagnosis: Results from a national online cohort[J]. J Surg Oncol, 2021, 123(7): 1504-1512.
- [3] Afifi AM, Saad AM, Al-Husseini MJ, et al. Causes of death after breast cancer diagnosis: a US population-based analysis[J]. Cancer, 2020, 126(7): 1559-1567.
- [4] 王智宝, 周志强, 王哲, 等. 3.0T MRI动态增强扫描联合MB-DWI在乳腺癌诊断中的临床价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(5): 123-125.
- [5] Backhaus P, Burg MC, Roll W, et al. Simultaneous FAPI PET/MRI targeting the fibroblast-activation protein for breast cancer[J]. Radiology, 2022, 302(1): 39-47.
- [6] 刘新唐, 李玉柱, 韩龙才, 等. MRI多序列成像技术在诊断及鉴别乳腺癌中的应用[J]. 内蒙古医科大学学报, 2019, 41(1): 36-41.
- [7] Andreassen MMS, Rodríguez-Soto AE, Conlin CC, et al. Discrimination of breast cancer from healthy breast tissue using a three-component diffusion-weighted MRI model[J]. Clin Cancer Res, 2021, 27(4): 1094-1104.
- [8] 范文文, 欧阳汉, 周纯武, 等. 数字乳腺断层成像与磁共振成像对乳腺肿瘤的诊断价值[J]. 放射学实践, 2020, 35(3): 360-364.
- [9] 王华, 王燕华, 孙雪, 等. 多模态超声成像联合VEGF、CerbB-2在非哺乳期乳腺炎与乳腺癌鉴别诊断中的临床价值[J]. 实用癌症杂志, 2022, 37(3): 399-403.
- [10] 周敏, 朱峰, 王小燕, 等. 乳腺癌早期诊断中乳腺超声检查的漏诊、误诊病例特征及影响因素的回顾性分析[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(24): 35-38.
- [11] 赵睿萌, 杜思瑶, 郭梁存, 等. 合成MRI鉴别诊断乳腺癌不同分子分型及三阴性与非三阴性乳腺癌的价值[J]. 中华放射学杂志, 2022, 56(6): 636-642.
- [12] 赵洪静, 张东坡, 杨晓琳, 等. MRI动态增强成像联合血清PAI-1、CA27-29对乳腺癌的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(11): 92-95.
- [13] 李倩颖, 周定中. 超声与MRI诊断乳腺癌及不同病理分型影像特点分析[J]. 中国医学物理学杂志, 2019, 36(2): 205-209.
- [14] 吴佳玲, 杨金钢, 莫小军, 等. 钼靶X线摄影联合DCE-MRI及DWI成像在乳腺癌中的诊断价值[J]. 西南国防医药, 2015, 25(9): 977-980.
- [15] 付子文, 杨华. MRI增强扫描联合DWI检测在乳腺癌诊断中的应用[J]. 影像科学与光化学, 2020, 38(3): 540-545.

(收稿日期: 2023-08-08)

(校对编辑: 翁佳鸿)