

论 著

动态增强扫描结合多b值DWI成像对乳腺良恶性病变诊断的临床价值*

青海省第五人民医院乳腺外科
(青海 西宁 810007)

赵成鹏 马贞秀 马建萍

【摘要】目的 探究动态增强扫描(DCE-MRI)结合多b值弥散加权成像(DWI)成像对乳腺良恶性病变诊断的临床价值。**方法** 选择2016年1月至2018年2月我院收治的乳腺肿块患者纳入研究,所有患者均行多b值DWI扫描及DCE-MRI检查,以病理结果为金标准,计算多b值DWI扫描、DCE-MRI及两者联合扫描诊断乳腺良恶性病变的灵敏度、特异度、准确性。**结果** 当b值为500、800、1000s/mm²时,乳腺良性病变表观弥散系数(ADC)值显著高于恶性病变,差异具统计学意义($P < 0.05$);当b值为800s/mm²时,其诊断乳腺良恶性病变的曲线下面积最大,诊断灵敏度、特异度、准确性分别为81.3%、90.0%、84.6%;DCE-MRI扫描对良恶性乳腺疾病的诊断灵敏度、特异度、准确性分别为90.6%、75.0%、84.6%;两者联合诊断灵敏度、特异度、准确性分别为96.9%、100.0%、98.0%,联合诊断准确度显著高于单纯动态增强扫描及DWI成像($P < 0.05$)。**结论** DCE-MRI对乳腺良恶性病变具有较高的诊断灵敏度, DWI具有较高的特异度,两者联合诊断可有效提高乳腺癌诊断准确性。

【关键词】 动态增强扫描; 弥散加权成像; 乳腺癌; 表观弥散系数

【中图分类号】 R737.9; R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 2016青海省卫生计生系统科研基金资助项目(2016-wjzdx-36)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.01.027

通讯作者: 赵成鹏

Clinical Value of Dynamic Contrast Enhanced MRI Combined with Multi-b Value DWI Imaging in the Diagnosis of Benign and Malignant Breast Lesions*

ZHAO Cheng-peng, MA Zhen-xiu, MA Jian-ping. Department of Breast Surgery, The Fifth People's Hospital of Qinghai Province, Xi'ning 810007, Qinghai Province, China

[Abstract] Objective To investigate the clinical value of dynamic contrast-enhanced scanning (DCE-MRI) combined with multi-b-value diffusion-weighted imaging (DWI) imaging in the diagnosis of benign and malignant breast lesions. **Methods** Patients with breast mass admitted to our hospital from January 2016 to February 2018 were chosen for study. All patients was given multi-b-value DWI scan and DCE-MRI. Taking the pathological results as the gold standard, the multi-b-value DWI scan. The sensitivity, specificity and accuracy for the diagnosis of benign and malignant breast lesions by multi-b-value DWI scan, DCE-MRI and their combined scanning were calculated. **Results** When the b value equaled to 500, 800, 1000s/mm², the apparent diffusion coefficient (ADC) value of benign breast lesions was significantly higher than that of malignant lesions ($P < 0.05$); When b value equaled to 800s/mm², the area under the curve by the diagnosis of benign and malignant breast lesions was the largest, the diagnostic sensitivity, specificity and accuracy were 81.3%, 90.0%, and 84.6%, respectively. The sensitivity, specificity, and accuracy for benign and malignant breast diseases diagnosis by DCE-MRI scan were 90.6%, 75.0%, and 84.6%, respectively. The above values were 96.9%, 100.0%, and 98.0%, respectively by the combined diagnosis. The accuracy of combined diagnostic was significantly higher than that of simple dynamic contrast-enhanced scanning and DWI imaging ($P < 0.05$). **Conclusion** DCE-MRI has higher diagnostic sensitivity for benign and malignant breast lesions, DWI has higher specificity. The combined diagnosis of both can effectively improve the diagnostic accuracy of breast cancer.

[Key words] Dynamic Enhanced Scanning; Diffusion-weighted Imaging; Breast Cancer; Apparent Diffusion Coefficient

乳腺癌是威胁女性健康的常见肿瘤,流行病学调查显示,我国乳腺癌发病率现已位居女性恶性肿瘤首位,且呈现年轻化趋势,成为我国癌症疾病负担的重要原因^[1]。目前乳腺癌尚无有效病因学预防手段,早期诊断并及早进行治疗对患者预后具有重要临床意义。临床上乳腺癌诊断主要包括触诊、影像学检查及活检穿刺检查,其中影像学检查不仅在筛查及诊断乳腺癌方面具有重要作用,还可对确诊病变进行术前分期、疗效评价及复发监测等,对于乳腺癌的诊断及治疗均有重要意义^[2]。MRI是检查乳腺病变的重要检查手段,主要包括常规序列、动态增强扫描及弥散加权成像(DWI)等检查方式,与常规平扫比较,动态增强扫描可一定程度反映病灶血流动力学特点,对于较小的病灶也有较高的诊断价值^[3]。DWI是目前唯一能观察组织水分子运动状态的方式,可反映病理及生理状态下组织水分子运动特征。DWI对组织的诊断受弥散敏感系数(b值)的影响,因此在DWI检查过程中,选择合适的b值可直接影响诊断结果的判定^[4]。本研究将MRI动态增强扫描与多b值DWI成像联合用于乳腺良恶性病变的诊断中,比较动态增强MRI、DWI及两者联合应用的价值,为乳腺癌的临床诊断提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2016年1月至2018年2月于我院行MR检查的乳腺肿块患者纳入研究,患者临床症状多以扪及无痛或疼痛性肿块或结节为主,部分伴有乳头溢液;所有患者均在MR检查后经手术及穿刺活检证实,排除MR检查前行手术、放化疗或其他抗肿瘤治疗患者。符合标准患者共48例,病灶共52个,患者年龄30~59岁,平均(45.22±10.28)岁。

1.2 方法 采用荷兰飞利浦公司生产的Achieva 3.0T超导型磁共振成像系统进行扫描,扫描线圈为16通道专用乳腺线圈,扫描前去除金属异物。患者取俯卧位,双侧乳腺自然垂放于乳腺线圈环槽内,双臂前伸置于头部两侧,戴上耳塞。患者依次行双侧乳腺常规T₁加权成像(T₁WI)、T₂加权成像(T₂WI)、T₂压脂加权成像(fs-T₂WI)、扩散加权成像(DWI)及磁共振动态增强成像(DCE-MRI)。

常规成像序列及参数: T₁WI参数: TR/TE: 495ms/10ms; 层厚/层间距: 3.0/0.0mm; 视野FOV为340mm; T₂WI参数: TR/TE: 4740ms/120ms; 层厚/层间距: 3.0/0.0mm; 视野FOV为340mm; fs-T₂WI参数: TR/TE: 4983ms/60ms; 层厚/层间距: 3.0/0.0mm; 视野FOV为340mm。

DWI检查方法: 参数: TR/TE: 5000ms/155ms; 层厚/层间距: 4.0/0.0mm; 视野FOV为340mm; b值取0、500、800、1000s/mm²,在X、Y、Z三个方向上加敏感梯度场。

DCE-MRI扫描方法: 采用静脉高压注射器注射钆喷酸葡胺为造影剂,注射剂量为0.1mmol/kg,速率为0.3ml/s; 采用快速小角度激发序列(FLASH), T₁高分辨等体素容积扫描技术进行横断面

动态增强扫描,参数: TR/TE: 4.4ms/2.2ms; 翻转角度12°, 层厚/层间距: 3.5/0.0mm; 视野FOV为340mm; 注射造影剂前先进行一个时相的扫描,注药后完成7个动态时相扫描。

图像处理与分析: 将常规扫描、DWI及增强扫描成像信息传输至工作站,处理后得到重建图像。DWI观察方法: 观察病灶信号表现,避开坏死、出血等区域在病变最大截面积层选择感兴趣区(ROI),测定不同b值下ROI的ADC值。DCE-MRI扫描主要观察病灶表现及时间-信号强度(TIC)曲线类型。入组病例所有分析均由两名资深影像科医师完成,意见不一病例由第3名医师进行判定。

1.3 统计学分析

采用SPSS19.0进行数据处理与统计学分析,计数资料比较行 χ^2 检验,以病理结果为金标准,计算各成像方式诊断的敏感性、特异性、准确性、阴性预测值、阳性预测值。

2 结果

2.1 入组患者病理结果分析及各扫描方法影像学表现 入组48例患者共52个病灶均经手术或活检证实,其中良性病灶32个,纤维腺瘤15个,导管内乳头状瘤10个,乳腺腺病7个;恶性病灶20个,其中导管内原位癌3个,小叶原位癌2个,浸润性导管癌12个,浸润性小叶癌2个,混合型1个。

DWI成像表现: 32个良性病灶

表1 不同b值下DWI对乳腺良恶性病变诊断ADC值($\bar{x} \pm s$)

类型	例数	b值(s/mm ²)			
		200	500	800	1000
良性病变	32	1.41 ± 0.51	1.33 ± 0.41	1.17 ± 0.34	1.12 ± 0.33
恶性病变	20	1.23 ± 0.45	1.05 ± 0.34	0.87 ± 0.16	0.74 ± 0.27
t		1.293	2.551	3.689	4.320
P值		0.202	0.014	0.001	0.000

表2 不同b值对乳腺良恶性病变的诊断效能(%)

检查方法	ADC界值	曲线下面积	灵敏度	特异度	准确度
b=200s/mm ²	1.302	0.712	71.8	60.0	67.3
b=500s/mm ²	1.124	0.826	78.1	65.0	73.1
b=800s/mm ²	0.987	0.901	81.3	90.0	84.6
b=1000s/mm ²	0.894	0.891	78.1	90.0	82.7

表3 DCE-MRI扫描对良恶性乳腺疾病诊断价值(例)

DCE-MRI扫描	手术病理及临床诊断结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	29	5	34
阴性	3	15	18
合计	32	20	52

表4 动态增强扫描结合多b值DWI成像对乳腺良恶性病变诊断的临床价值

动态增强扫描结合DWI成像	手术病理及临床诊断结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	31	0	31
阴性	1	20	21
合计	32	20	52

中, 25个在DWI上呈现均匀稍高信号; 20个恶性病变中, 2个呈现均匀稍高信号, 其余18个呈明显高信号。

常规MRI及增强扫描成像表现: 32个良性病灶中, 28个病灶边缘清晰, 4个边缘不清; TIC曲线类型: I型强化曲线28个, II型4个; 20个恶性病灶中, 19个边缘不清, 周围可见毛刺或分叶状改变, 1个病灶边缘清晰; TIC曲线类型: I型强化曲线1个, II型2个, III型17个。部分病例见图1-4。

2.2 DWI对乳腺良恶性病变的诊断价值 当b值为500、800、1000s/mm²时, 乳腺良性病变ADC值显著高于恶性病变, 差异具统计学意义(P<0.05); 当b值为800s/mm²时, 其诊断乳腺良恶性病变的曲线下面积最大, 诊断灵敏度、特异度、准确性分别为81.3%、90.0%、84.6%。见表1-2。

2.3 DCE-MRI扫描对良恶性乳腺疾病诊断价值分析 以手术及临床病理诊断结果作为标准, DCE-MRI扫描对良恶性乳腺疾病的诊断灵敏度、特异度、准确性分别为90.6%、75.0%、84.6%。见表3。

2.4 动态增强扫描结合多b值DWI成像对乳腺良恶性病变诊断的临床价值 以手术及临床病理诊断结果作为标准, 动态增强扫描结合多b值DWI成像对良恶性乳腺疾病的诊断灵敏度、特异度、准确性分别为96.9%、100.0%、98.0%, 联合诊断准确度显著高于单纯动态增强扫描及DWI成像(P<0.05)。见表4。

3 讨论

随着MR技术的不断发展, 多功能MR成像技术逐渐应用于多科

室多疾病病变的筛查。常规MRI对乳腺病灶的诊断一般通过对病灶形态及强化方式进行确定, 一般良性结节形态规则, 边界较轻, 较少累及周边组织; 而恶性结节呈浸润性生长, 在MRI上常表现为形态不规则, 可对周边组织造成压迫、牵拉以致边界不清, 呈分叶状或多发毛刺^[5]。本研究中常规MRI扫描所示, 良恶性病变的形态学大部分与既往研究相符, 但仍存在部分不符的病例, 存在误诊的可能^[6]。动态增强扫描是通过静脉注入顺磁性物质作为造影剂以观察增强及增强程度的检查方法。对于乳腺病灶来说, 其良恶性病变增强方式明显不同, 相比于良性病灶, 恶性肿瘤信号增强速度快、程度强、排空快, 故增强后病变常呈“快进快出”式强化, 这一特性可能与肿瘤血管高渗透性及微血管增生相关; 而良性病变增强后常呈“持续性”强化特点, 因此通过TIC曲线可较为快捷判定病灶的良恶性, 本研究对良恶性乳腺病灶的TIC曲线类型与前人总结相符^[7-8]。以手术及临床病理诊断结果作为标准, DCE-MRI扫描对良恶性乳腺疾病的诊断灵敏度、特异度、准确性分别为90.6%、75.0%、84.6%, 提示增强扫描对乳腺良恶性病灶诊断具有较高的诊断效能。

DWI诊断良恶性病变的理论基础在于不同组织细胞密集程度导致水分子扩散受限差异, 另外病灶血管及细胞密度也可导致水分子弥散受限。ADC值可受b值大小影响, 低b值状态下DWI图片质量及信噪比较高, 但微循环灌注状态可影响良恶性肿瘤水分子扩散差异, 导致对恶性肿瘤诊断敏感度减弱; 而高b值图像对比度较强, 但信噪比较低, 较易造成对小病灶的漏诊^[9]。目前不同病灶b

值优化值无明确定论, 本研究结果显示, 当b值为800s/mm²时, DWI诊断乳腺良恶性病变的诊断效能最高, 灵敏度、特异度、准确性分别为81.3%、90.0%、84.6%, 这一结果与宫清^[10]等人研究结果类似。

尽管DCE-MRI及DWI对乳腺良恶性病灶均有一定的诊断效能, 但都存在误诊及漏诊病例, DCE-MRI对病变的检出率较高, 但存在较高的误诊率, 因此诊断特异度不佳; DWI对良恶性病变的鉴别具有较好的诊断价值, 但存在较多的漏诊病例, 诊断灵敏度不佳。本研究中DCE-MRI及DWI两者联合诊断的诊断灵敏度、特异度、准确性分别为96.9%、100.0%、98.0%, 诊断准确度显著高于单纯动态增强扫描及DWI成像(P<0.05), 可见联合诊断对良恶性病灶的检出、鉴别均具有较高的诊断价值, 可为临床诊断提供较为有效的信息。既往关于联合诊断对乳腺癌中的优势研究不尽相同, 周阳阳^[11]等人研究证实, DCE-MRI及DWI两者联合诊断可提高对乳腺癌的诊断符合度, 但彭建波^[12]等人则认为较单一诊断方法比较, 联合诊断准确度略有提高, 但无统计学差异。本研究与前者研究结果一致, 与部分研究具有差异的原因可能为研究对象、样本量等的差异所致。

综上, DCE-MRI对乳腺良恶性病变具有较高的诊断灵敏度, DWI具有较高的特异度, 两者联合诊断可有效提高乳腺癌诊断效能。

参考文献

- [1] 段骄楠, 李小龙, 陈首英, 等. 女性乳腺癌危险因素研究新进展[J]. 中国妇幼保健, 2016, 31(12): 2571-2573.

(下转第 152 页)

(上接第 87 页)

- [2] 马杜丰, 周家德. 多种影像学联合检查诊断早期乳腺癌的临床分析[J]. 中国现代普通外科进展, 2016, 19(7): 564-566.
- [3] McDonald E S, Hammersley J A, Chou S H, et al. Performance of DWI as a Rapid Unenhanced Technique for Detecting Mammographically Occult Breast Cancer in Elevated-Risk Women With Dense Breasts[J]. *Ajr Am J Roentgenol*, 2016, 207(1): 205-216.
- [4] 王建军, 汪卫建. 3.0T MRI多b值弥散加权成像联合ADC值对卵巢癌诊断的价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 5(7): 15-17.
- [5] Kyung P E, Ran C K, Kyoung S

- B, et al. Additional Value of Diffusion-Weighted Imaging to Evaluate Prognostic Factors of Breast Cancer: Correlation with the Apparent Diffusion Coefficient [J]. *Iranian Journal of Radiology A Quarterly Journal Published by the Iranian Radiological Society*, 2016, 13(1): e33133.
- [6] 孙艳霞, 丁敏. MRI、CT及X线在乳腺癌术前诊断及治疗指导中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(9): 43-46.
- [7] 石峰, 高阳, 牛广明. 乳腺癌磁共振动态增强扫描恶性征象分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(2): 262-265.
- [8] 冯莉莉, 周红悦, 麻增林. 动态增强扫描MR及弥散加权MRI在监测乳腺癌保乳术后肿瘤复发中的价值[J]. 广

东医学, 2017, 38(10): 1561-1564.

- [9] 宫清, 朱萍. 1.5T MR多b值扩散加权成像对乳腺病变的显示及对背景的抑制能力[J]. 河北医科大学学报, 2017, 38(11): 1333-1336.
- [10] 周阳阳, 石太峰, 侯卓, 等. 磁共振动态对比增强联合弥散加权成像对乳腺癌的诊断价值[J]. 江苏医药, 2017, 43(15): 1090-1092.
- [11] 彭建波, 李文武, 范小涛, 等. 磁共振动态增强扫描及弥散加权成像在乳腺癌诊断中的应用价值[J]. 河北医学, 2016, 22(10): 1626-1629.

(本文图片见封三)

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-11-16

动态增强扫描结合多b值DWI成像对乳腺良恶性病变诊断的临床价值*

(图片正文见第85页)

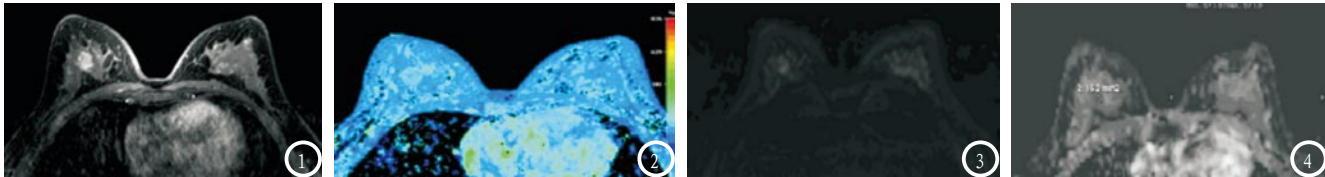


图1-4 乳腺恶性病变典型病例影像学结果。45岁女性患者，右乳可见一结节灶，术后病理诊断为高级别导管原位癌；图1 MRI增强扫描成像可视病变形态不规则，边缘毛躁呈不均匀强化；图2 TIC图整体呈快速流入-流出型；图3 DWI图可视病变轻度弥散受限 (b 值=800s/mm²)；图4 ADC值为 $0.671 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，在恶性范围之内 (b 值=800s/mm²)。