

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.12.013

网络首发 [https://kns.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.R.20200420.1620.004.html\(2020-04-21\)](https://kns.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.R.20200420.1620.004.html(2020-04-21))

### 3.0T MRI 扩散加权成像与不同成像序列联合应用 对乳腺良恶性病变定性的诊断价值

程千千,李蔚洪,陈中港

(浙江省温州市中心医院放射科 325000)

**[摘要]** **目的** 分析 3.0T 磁共振成像(MRI)检查中不同成像序列联合扩散加权成像对乳腺疾病的诊断价值。**方法** 选取 2016 年 10 月至 2018 年 10 月在该院接受治疗同时经手术病理验证为乳腺病变者 142 例,其中 84 例为乳腺良性病变,58 例为乳腺癌,金标准为病理诊断,对比动态增强扫描(DCE)+扩散加权成像(DWI)、T<sub>1</sub> 加权像(T<sub>1</sub>WI)+DWI、DCE 及 T<sub>2</sub> 加权像(T<sub>2</sub>WI)+DWI 诊断乳腺癌特异度、灵敏度、准确度、阴性预测值和阳性预测值。**结果** 142 例均行病理检测,58 例为恶性(病灶数为 64 个),包含 2 例黏液腺癌、40 例浸润性导管癌、2 例导管内原位癌、2 例浸润性小叶癌、4 例乳头状癌及 8 例浸润性导管-小叶癌。84 例为良性(病灶数为 92 个),包含 2 例结核、14 例纤维囊性改变、2 例脂肪瘤、12 例囊肿、2 例炎性肿块、8 例腺瘤、4 例良性叶状肿瘤、6 例乳头状瘤及 34 例纤维腺瘤。DCE+DWI 对乳腺病变诊断的准确度、特异度和灵敏度高于其他诊断方式,T<sub>1</sub>WI+DWI 诊断准确度、特异度和灵敏度低于其他诊断方式,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** DWI 结合 DCE 检测对于乳腺疾病诊断的准确度、特异度和灵敏度较高,为临床诊断最佳组合序列。

**[关键词]** 磁共振成像;乳腺疾病;弥散**[中图分类号]** R445.2;R737.9**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2020)12-1951-04

### Clinical study on value of 3.0T MRI diffusion-weighted imaging combined with different imaging sequences in qualitative diagnosis of benign and malignant breast lesions

CHENG Qianqian, LI Weihong, CHEN Zhonggang

(Department of Radiology, Wenzhou Municipal Central Hospital, Wenzhou, Zhejiang 325000, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the diagnostic value of different imaging sequences combined with diffusion-weighted imaging(DWI) for breast disease in 3.0T MRI examination. **Methods** A total of 142 patients with breast lesions verified by surgery and pathology treated in this hospital from October 2016 to October 2018 were selected, including 84 cases of benign breast lesions and 58 cases of breast cancer. The gold standard was the pathological diagnosis. The specificity, sensitivity, accuracy, negative predictive value and positive predictive value of dynamic contrast enhancement(DCE)+DWI, T<sub>1</sub>WI+DWI, DCE and T<sub>2</sub>WI+DWI in diagnosing breast cancer were compared. **Results** All 142 cases underwent the pathological examination. The results showed 58 cases of malignant (64 lesions), including 2 cases of mucinous adenocarcinoma, 40 cases of invasive ductal carcinoma, 2 cases of intraductal carcinoma in situ, 2 cases of invasive lobular carcinoma, 4 cases of papillary carcinoma and 8 cases of invasive ductal-lobular carcinoma. Eighty-four cases were benign (92 lesions), including 2 cases of tuberculosis, 14 cases of fibrocystic changes, 2 cases of lipoma, 12 cases of cysts, 2 cases of inflammatory masses, 8 cases of adenomas, 4 cases of benign leaf-like tumor, 6 cases of papilloma and 34 cases of fibroadenomas; the accuracy, specificity and sensitivity of DCE+DWI for diagnosing breast lesions were higher than those of the other diagnosis modes, the accuracy, specificity and sensitivity of T<sub>1</sub>WI+DWI diagnosis were lower than those of the other modes, and the differences were statistically significant( $P < 0.05$ ). **Conclusion** DWI combined with DCE examination has higher accuracy, specificity and sensitivity for diagnosing breast diseases, which is the best combination sequence for clinical diagnosis.

**[Key words]** magnetic resonance imaging; breast disease; diffusion; comparative study

磁共振成像(MRI)检查为多参数多方位的成像方法,其软组织对比分辨率极佳,无电离辐射,对人体安全无创。随着磁共振(MR)技术的发展,乳腺 MRI 检查在乳腺疾病的检出和诊断、治疗方案的选择及疗效判断等方面,显示出独特的优越性<sup>[1-2]</sup>。但 MRI 方式也日渐更新,序列繁多,扫描时间长,而增强 MRI 会受到对比剂等的不良反应影响,所以其在临床乳腺检测中使用受限<sup>[3-4]</sup>。本研究旨在分析 3.0T MRI 检查中不同成像序列和扩散加权成像联合应用对乳腺疾病的诊断价值,为缩短扫描时间,精简扫描程序,提升检测效率提供一些借鉴。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016 年 10 月至 2018 年 10 月在本院接受乳腺 MRI 检查且经术后病理确诊为乳腺病变的患者 142 例,均为女性,年龄 32~74 岁,平均(44.67±6.31)岁。手术病理证实其中 84 例为乳腺良性病变(病灶数 92 个),58 例为乳腺恶性病变(病灶数 64 个)。本研究通过医院伦理委员会批准,所有患者签署知情同意书。

### 1.2 研究方法

应用德国 Siemens Megnetom Skyra 3.0T MR 扫描仪及 4 通道乳腺专用线圈。扫描包含 4 个序列,(1)动态增强扫描(DCE),为快速小角度激发三维动态成像联合抑脂的 T<sub>1</sub>WI 序列,扫描方位为横断位,视野 340 mm×340 mm,TE 2.46 ms,TR 6.07 ms。扫描时相为 8 期,第 1 期是预扫描,第 1 期扫描完成后 20 s 进行对比剂(钆喷酸葡胺)注射,流速为 2.0 mL/s,剂量为 0.15 mmol/kg。注射第 25 秒开始行 7 期无间隔扫描。(2)T<sub>1</sub>WI 序列参数与 DCE 相同,但不使用脂肪抑制技术。(3)扩散加权成像(DWI)视野 340 mm×340 mm,TE 4 000 ms,TR 45 ms,b 值为 50 s/mm<sup>2</sup> 和 800 s/mm<sup>2</sup>,表观扩散系数(ADC)图由软件自动生成。(4)T<sub>2</sub>WI 使用反转恢复抑脂技术,TE 为 72 ms,TR 为 3 570 ms。T<sub>2</sub>WI 与 DWI 序列扫描方位同为横断位,且定位一致。

### 1.3 MR 影像分析和诊断评分准则

DWI 图像参照 DCE 所示病灶,取病灶显示最大层面,测量病灶组织 ADC 值,且 ROI 高于 3 体素,避开液化、坏死及出血区域。本研究良恶性病灶采用不同的 ADC 界值,非肿块样强化(NME)和肿块(MASS)病灶 ADC 界值分别为  $1.35 \times 10^{-3}$  mm<sup>2</sup>/s 和  $1.05 \times 10^{-3}$  mm<sup>2</sup>/s,ADC 数值高于界值定为良性(0 分),低于界值定为恶性(1 分)。

非增强序列图像,分析 T<sub>2</sub>WI 与 T<sub>1</sub>WI 图像上病灶的形态学改变、内部结构和间接征象,病灶边缘不

规则,边界模糊,腋下淋巴结肿大定为恶性(1 分),病灶边缘光滑,边界清晰,呈分叶状或者圆形定为良性(0 分),T<sub>2</sub>WI 与 T<sub>1</sub>WI 联合 DWI 评分结果大于或等于 2 分判定为恶性。

DCE 图像采用 MeanCure 软件对病灶进行分析。根据病变不同时相的强化值制作时间-信号强度曲线(TIC),分 3 型,I 型为上升型,表现为病灶信号强度持续增加;II 型为平台型,表现为增强早期信号强度迅速上升,中后期维持在峰值上下,呈现平台状态;III 型为廓清型,表现为增强早期信号强度迅速上升,中后期呈现明显下降状态。依据病灶的形状、边缘、强化特征及 TIC 类型,行 Fischer 评分和乳腺影像报告与数据系统(BI-RADS)分级,良性病变为 I 级(0~1 分)、II 级(2 分)与 III 级(3 分),恶性病变为 IV 级(4~5 分)、V 级(6~8 分)。以 DCE 诊断结果为基础,联合 DWI 进行评分,其评分大于或等于 5 分判定为恶性。

依据上述诊断准则,由两名高资质医师独立阅片,若有不同意见则经讨论后达成一致意见。金标准为病理诊断,对比 DCE+DWI、T<sub>1</sub>WI+DWI、DCE 及 T<sub>2</sub>WI+DWI 诊断乳腺癌特异度、灵敏度、准确度、阴性预测值和阳性预测值。

### 1.4 统计学处理

应用 SPSS19.0 数据分析软件包进行统计学分析,计数资料以率表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者病理检测情况

本组 142 例,58 例为恶性(病灶数为 64 个),包含 2 例黏液腺癌、40 例浸润性导管癌、2 例导管内原位癌、2 例浸润性小叶癌、4 例乳头状癌及 8 例浸润性导管-小叶癌。84 例为良性(病灶数为 92 个),包含 2 例结核、14 例纤维囊性改变、2 例脂肪瘤、12 例囊肿、2 例炎性肿块、8 例腺瘤、4 例良性叶状肿瘤、6 例乳头状瘤及 34 例纤维腺瘤。

### 2.2 乳腺病变采用不同诊断方式检出

142 例患者对比度较好,且图像清晰,见表 1。

表 1 乳腺病变采用不同诊断方式检出状况(n)

诊断方式	检出		未检出	
	良性	恶性	良性	恶性
DCE+DWI	86	62	6	2
T <sub>1</sub> WI+DWI	68	52	24	12
DCE	82	60	10	4
T <sub>2</sub> WI+DWI	84	58	8	6

### 2.3 4 种诊断方式对于乳腺病变诊断效能情况

DCE+DWI 对乳腺病变诊断的准确度、特异度、

表 2 4 种诊断方法的诊断效能比较 [% (n/n)]

诊断方式	特异度	灵敏度	阴性预测值	阳性预测值	准确度
DCE+DWI	93.48(86/92) <sup>a</sup>	96.88(62/64) <sup>a</sup>	97.73(86/88) <sup>a</sup>	91.18(62/68) <sup>a</sup>	94.87(148/156) <sup>a</sup>
T <sub>1</sub> WI+DWI	73.91(68/92) <sup>b</sup>	81.25(52/64) <sup>b</sup>	85.00(68/80) <sup>b</sup>	68.42(52/76) <sup>b</sup>	76.92(120/156) <sup>b</sup>
DCE	89.13(82/92)	93.75(60/64)	95.35(82/86)	85.71(60/70)	91.03(142/156)
T <sub>2</sub> WI+DWI	91.30(84/92)	90.63(58/64)	93.33(84/90)	87.88(58/66)	91.03(142/156)

<sup>a</sup>:  $P < 0.05$ , 与其他诊断方式比较; <sup>b</sup>:  $P < 0.05$ , 与其他诊断方式比较。

灵敏度均高于其他诊断方式, T<sub>1</sub>WI+DWI 诊断准确度、特异度和灵敏度均低于其他诊断方式, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), T<sub>2</sub>WI+DWI 与 DCE 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 2。

### 3 讨 论

#### 3.1 DCE 的诊断效能

由于乳腺含有丰富的脂肪组织, 常规 MR 序列难以鉴别病变组织和脂肪组织。而 DCE 序列可清晰显示出病灶轮廓、数量、毛刺及边界, 还可通过 TIC 曲线对病灶血流情况, 强化方式进行充分观察, 具有较高的诊断能力<sup>[5-7]</sup>。本研究将 BI-RADS I、II 及 III 级定为良性, IV、V 级定为恶性。本组共 156 个病灶, 92 个良性病灶内有 82 个为 I、II、III 级, 10 个为 IV 级、V 级; 64 个恶性病灶内有 60 个为 IV 级、V 级, 4 个为 I、II 及 III 级, 对乳腺病变诊断的准确度为 91.03%、特异度为 89.13%、灵敏度为 93.75%。因此本研究认为 DCE 序列具有中等特异度、高灵敏度, 和文献<sup>[8-9]</sup>报道一致。上述数据也说明了单靠 DCE 诊断乳腺良恶性病变, 结果会有部分重叠, 可能会造成误诊或漏诊, 还需结合更多的信息, 以助于提高诊断的准确性<sup>[10]</sup>。

#### 3.2 DWI 联合非增强序列的诊断效能

DWI 是检测组织细胞水分子运动的成像技术, 可间接反映组织微观结构功能和变化<sup>[11]</sup>。但 DWI 空间分辨率较低, 成像时容易产生磁敏感伪影, 导致病灶 ADC 值测量误差, 所以不能单纯依靠 DWI 对乳腺疾病做出明确诊断<sup>[12-13]</sup>。因此, 笔者将 DWI 序列分别与具有较高分辨率的 T<sub>1</sub>WI 序列、T<sub>2</sub>WI 抑脂序列、DCE 序列联合应用, 进行诊断对比。T<sub>1</sub>WI 图像可观察到乳腺脂肪和腺体分布情况, 但 T<sub>1</sub>WI 图像上病灶与脂肪组织信号比较接近, 病变内部特征显示比较差, 对病变检出和定性并无优势<sup>[14]</sup>。本文研究也显示, T<sub>1</sub>WI+DWI 诊断灵敏度 81.25%、特异度 73.91% 和准确度 76.92% 均低于其他诊断方式, 与高才良等<sup>[15]</sup>报道基本一致。T<sub>2</sub>WI 抑脂序列能抑制乳腺脂肪组织的信号, 增加病变组织与正常组织之间的信号对比, 提高病变检出的灵敏度<sup>[16]</sup>。与 DWI 序列联合应用, 能够从定量数据和形态学两个方面对病变

进行鉴别诊断<sup>[17]</sup>。本研究显示, T<sub>2</sub>WI+DWI 诊断特异度 91.30%、灵敏度 90.63%、准确度 91.03%, 与李晓琴等<sup>[18]</sup>报道相接近。T<sub>2</sub>WI+DWI 各指标与 DCE 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 对乳腺病变的诊断效能和 DCE 相接近, 与相关研究一致<sup>[19]</sup>。

#### 3.3 DWI 联合 DCE 的诊断效能

本次研究中结合了病灶 DWI-ADC 值与 DCE 的影像特征。结果显示, DCE 序列内有假阳性病灶 10 例, 4 例可疑恶性, 结合 ADC 值诊断是良性, 病理显示 2 例为导管内乳头瘤, 2 例为纤维囊性改变; 另 6 例可疑恶性, 结合 ADC 值诊断仍是恶性, 病理显示 2 例为纤维腺瘤, 4 例为导管内乳头状瘤, 为本研究内假阳性。DCE 序列内有 4 例假阴性病灶, 2 例 DCE 诊断为恶性, 结合 ADC 值诊断仍为恶性, 病理显示为 2 例乳头状癌; 另 2 例 DCE 诊断是良性, 结合 ADC 值诊断也是良性, 病理显示 2 例为黏液腺癌, 为本研究中假阴性。本文研究显示, DCE+DWI 对乳腺病变诊断的准确度 94.87%、特异度 93.48% 和灵敏度 96.88% 均高于其他诊断方式, 与程辰等<sup>[20]</sup>研究结果基本一致, 说明 DWI 联合 DCE 可相互补充与验证, 对诊断和鉴别乳腺疾病具有较显著的价值。

总之, 非增强联合序列, 具有一定的诊断效能, 可做乳腺 MRI 检查常规序列。DWI 结合 DCE 对于乳腺疾病诊断的准确度、特异度和灵敏度较高, 为临床诊断最佳的组合序列, 值得推广应用。

### 参考文献

- [1] 李相生, 王萍, 孙鹏, 等. 3.0T MR 多期动态增强扫描在鉴别乳腺导管原位癌与乳腺腺病中的价值[J]. 现代肿瘤医学, 2015, 23(3): 395-399.
- [2] ASLAN H, POURBAGHER A, COLAKOGLU T. Idiopathic granulomatous mastitis: magnetic resonance imaging findings with diffusion MRI [J]. Acta Radiol, 2016, 57(7): 154-157.
- [3] 费正华, 罗志琴, 李志, 等. 磁共振动态增强和弥散加权成像在不同类型乳腺炎性疾病诊断与鉴

- 别诊断的应用价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2017,5(3):258-261.
- [4] KIM J Y, KIM J J, KIM S, et al. Diffusion tensor magnetic resonance imaging of breast cancer: associations between diffusion metrics and histological prognostic factors[J]. Eur Radiol, 2018,10(7):1-9.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] PAT B, BICKEL H, SPICK C, et al. Potential of noncontrast magnetic resonance imaging with diffusion-weighted imaging in characterization of breast lesions: intraindividual comparison with dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging[J]. Invest Radiol, 2018,53(31):1-4.
- [8] 尹喜, 张浩, 王成伟, 等. Luminal A 型与 Luminal B 型乳腺癌动态增强 MR 影像学征象比较[J]. 农垦医学, 2014,36(6):489-493.
- [9] 周长玉, 许茂盛, 喻迎星, 等. 肉芽肿性乳腺炎的动态增强 MRI 和扩散加权成像表现及其与乳腺癌的鉴别[J]. 中华放射学杂志, 2014,48(12):1000-1004.
- [10] 关岚. MR 动态增强联合弥散加权成像在乳腺疾病的诊断价值[J]. 中国实用医药, 2017,12(4):88-90.
- [11] 张瑜, 陈轶轩. 磁共振弥散加权成像及其表观扩散系数值对乳腺炎性病变与非肿块样强化乳腺恶性肿瘤鉴别诊断的价值[J]. 中国妇幼保健, 2017,32(11):2500-2502.
- [12] GUATELLI C S, BITENCOURT A G V, GRAZI-ANO L, et al. Can diffusion-weighted imaging add information in the evaluation of breast lesions considered suspicious on magnetic resonance imaging[J]. Radiol Bras, 2017,50(5):291-298.
- [13] 杨友德, 孙勋, 刘晓军. 磁共振成像表观扩散系数值在高危乳腺病变外科切除的应用分析[J]. 中国医学装备, 2017,14(10):58-60.
- [14] ONAYGIL C, KAYA H, UGURLU M U, et al. Diagnostic performance of diffusion tensor imaging parameters in breast cancer and correlation with the prognostic factors[J]. J Magn Reson Imaging, 2016,45(3):660-664.
- [15] 高才良, 乐瞰, 蔡福玲, 等. 动态增强 MRI 及扩散加权成像对乳腺癌的诊断价值研究进展[J]. 磁共振成像, 2016,7(3):235-240.
- [16] 黄妮, 邓丹琼, 励斌, 等. TIC 类型及 ADC 值在乳腺疾病中的诊断价值[J]. 海南医学, 2016,27(10):1563-1566.
- [17] 朱振国, 姜嫄. 核磁共振全身弥散加权成像(WB-DWI)在乳腺癌患者术前化疗疗效评估中的应用价值[J]. 肿瘤学杂志, 2016,22(6):443-447.
- [18] 李晓琴, 贾琳, 丁爽, 等. 关于弥散加权磁共振成像改善 CT 引导下经皮纵隔病灶穿刺活检的研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016,22(2):172-175.
- [19] 高才良, 乐瞰, 曾文兵, 等. 3.0T 磁共振动态增强、扩散加权成像对乳腺癌的诊断价值与病理学对照研究[J]. 川北医学院学报, 2017,32(3):371-375.
- [20] 程辰, 周胜利, 周军, 等. 磁共振动态增强联合弥散加权成像对乳腺癌的诊断价值研究[J]. 医学影像学杂志, 2017,8(11):2122-2126.

(收稿日期:2019-12-22 修回日期:2020-02-04)