

论 著

MUSE DWI和常规DWI在乳腺良恶性病变中的研究

夏琬君<sup>1</sup> 贾艺璇<sup>2</sup> 赵 敏<sup>3</sup>  
张 勇<sup>1,\*</sup>

- 1.郑州大学第一附属医院磁共振科  
(河南 郑州 450052)
- 2.郑州大学第一附属医院信息处  
(河南 郑州 450052)
- 3.郑州大学第一附属医院病案管理科  
(河南 郑州 450052)

【摘要】目的 探讨MUSE DWI和常规DWI在乳腺良恶性疾病中的应用价值。方法 对我院进行乳腺磁共振检查并有病理结果的91例患者进行研究，每位患者均进行MUSE DWI和常规DWI扫描。结果 MUSE DWI图像质量高，伪影减少，对病变细节显示的更好，MUSE ADC与常规ADC，均与病理结果有一致性。结论 MUSE DWI弥补DWI的缺点，对乳腺良恶性病变有较高的诊断价值。

【关键词】高分辨率扩散成像；乳腺病变  
【中图分类号】R339.2+3  
【文献标识码】A  
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.04.025

MUSE DWI and Conventional DWI in the Diagnosis of Benign and Malignant Breast Lesions

XIA Wan-Jun<sup>1</sup>, JIA Yi-Xuan<sup>2</sup>, ZHAO Min<sup>3</sup>, ZHANG Yong<sup>1,\*</sup>.  
The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

**ABSTRACT**  
**Objective** To explore the application value of MUSE DWI and conventional DWI in benign and malignant breast diseases. **Methods** A total of 91 patients with breast magnetic resonance examination and pathological findings in our hospital were studied. MUSE DWI and conventional DWI scans were performed on each patient. **Results** MUSE DWI had high image quality, reduced artifacts, and better realistic lesion details. MUSE ADC and conventional ADC were consistent with pathological results. **Conclusion** MUSE DWI makes up for the shortcomings of DWI, and has high diagnostic value for benign and malignant breast lesions.  
**Keywords:** Multiplexed Sensitivity-encoding Diffusion-weighted Imaging; Breast Lesions;

乳腺疾病影响女性的健康及生活质量，乳腺癌已经上升为女性恶性肿瘤的首位，及时诊断出乳腺病灶的良恶性，才能对良恶性病灶制定出相对应的治疗方案，所以乳腺良恶性疾病的鉴别诊断至关重要。磁共振在乳腺诊断方面的作用得到肯定<sup>[1]</sup>。扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是磁共振检查中常用的一种方法，其对疾病的诊断得到部分肯定<sup>[2]</sup>，但是图像质量较差，伪影常见，存在部分缺点。高分辨率扩散成像(multiplexed sensitivity-encoding diffusion-weighted imaging, MUSE-DWI)比常规DWI有更高的分辨率，降低图像伪影<sup>[3]</sup>，本文就MUSE DWI和常规DWI在乳腺疾病鉴别诊断中的价值进行研究。

1 资料与方法

- 1.1 一般资料 收集2022年2月至2023年4月在我院进行乳腺磁共振检查的患者91例，年龄32-63岁，平均(45.02±8.45)岁，均在MR检查前后一周内获得病理结果。
- 1.2 检查方法 采用GE公司的premier 3.0T磁共振扫描仪，使用8通道乳腺专用相控阵表面线圈。患者俯卧于专用的乳腺相控阵表面线圈上，使双侧乳房自然悬垂于线圈孔洞内。在常规的临床乳腺MRI检查中扫描DWI序列，增加MUSE DWI，各扫描参数：(1)常规DWI：TR=6354ms,TE=54.4ms,层厚5mm；(2)MUSE DWI：TR=4000ms,TE=54.5ms,FA=90,层厚5mm。
- 1.3 图像后处理 在ADW 4.7工作站上进行图像后处理,选取病变最大层面实性成分最多的区域勾画ROI，避开液化、坏死、出血等区域，测量各自的定量值。在常规DWI对应的ADC图上，测出ADC值，在MUSE ADC图上测出MUSE ADC值；对以上参数均重复测量3次，取其均值。
- 1.4 统计学分析 用SAS9.4软件进行相关计算和分析：(1)同病灶的ADC值、MUSE ADC值有无统计学差异，用成组设计定量资料的秩和检验，P<0.05为有统计学差异；(2)良恶性病灶的MUSE ADC值有无统计学差异，用定量资料秩和检验，P<0.05为有统计学差异；(3)MUSE ADC值与临床评价有无一致性，用kappa检验分析，P<0.05为有统计学差异。

2 结 果

- 2.1 病理结果 良性31例，恶性60例，左乳74例，右乳17例，其中60例浸润性癌，16例腺病，5例导管内瘤，10例纤维腺瘤。
- 2.2 常规DWI、ADC值与MUSE DWI、MUSE ADC比较 (1)MUSE DWI较常规DWI能更好的反应病变的形态、边缘、细节等，改进图像质量，提高相似性，图像的模糊度下降，减少伪影，失真度降低等(图1-6)。(2)91例病灶的MUSE ADC值为1.08±0.19<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s，常规ADC值为1.02±0.16<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s，病灶的MUSE ADC值大于常规ADC值(Wilcoxon秩和检验结果,S=8.145 1,P<0.01)。良性病变MUSE ADC值为1.25±0.13<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s，恶性病变MUSE ADC值为1.01±0.15<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s，良性病变MUSE ADC值大于恶性病变(秩和检验结果,S=1.827 ,P<0.01)。以临床病例结果为金标准，发现MUSE ADC与病理结果无差异(kappa检验结果,Z=7.9209,P<0.01)，两者对病灶的评价结果有较高一致性。

【第一作者】夏琬君，女，主治医师，主要研究方向：乳腺MR。E-mail: 191923009@qq.com  
【通讯作者】张 勇，男，主任医师，主要研究方向：神经MR。E-mail: zy28571@126.com

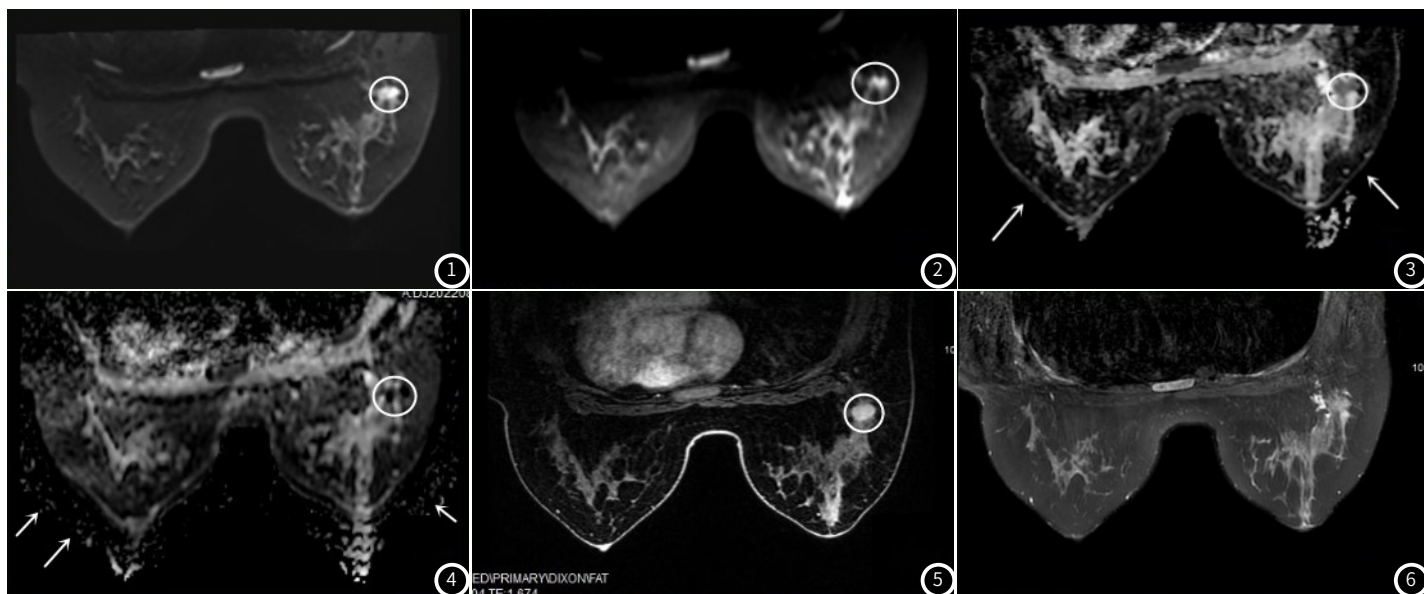


图1-图6 女, 51岁, 右乳外象限浸润性癌。图5薄层增强压脂序列, 图5对病变显示最好, 以图5为参照物, 可见: 图1 MUSE DWI, 显示病变(圆圈)的形态、大小、边缘毛刺、分叶等与图5最相似, MUSE DWI对病变的显示好; 图2 常规DWI, 对病变(圆圈)的显示不如MUSE DWI; 图3 MUSE ADC, 分辨率高, 伪影少, 对并病变(圆圈)显示也比较好; 图4 常规ADC, 分辨率低, 颗粒多(箭头), 伪影多(箭头), 病变显示不好, 难诊断; 图5 薄层增强图, 可做参照物; 图6 示病灶在T2压脂序列上为稍高信号。

### 3 讨论

DWI是一项无创性的磁共振检查技术, 反映人体内水分子扩散运动情况, 可以在细胞及分子水平对病变进行检测, 特别是对肿瘤病变比较敏感, 在鉴别诊断肿瘤良恶性方面有很大优势, 其后处理计算出的ADC值, 能用比较准确的数值反映病灶的分子情况<sup>[4]</sup>。DWI及ADC值在乳腺良恶性疾病鉴别诊断中的作用已经得到很大肯定, 也为临床诊断及治疗提供有价值的信息。

DWI也有缺点, DWI的图像质量容易受患者的运动伪影干扰, 分辨率比较低, 噪声较多, 病变及器官容易变形, 伪影多见。为了弥补DWI的不足, 提出复合灵敏度编码(multiplexed sensitivity-encoding, MUSE)来校正回波平面成像中运动引起的相位变化, 即高分辨率扩散成像(multiplexed sensitivity-encoding diffusion-weighted imaging, MUSE-DWI)能提高空间分辨率, 提供更好的信噪比, 提高图像质量, 减少磁敏感伪影, 大大降低图像变形<sup>[5]</sup>。有研究显示, MUSE-DWI在解剖细节方面有优势, 能够改善脂肪抑制, 提高乳腺小病灶的检出率<sup>[6]</sup>, 其定量参数MUSE ADC值在乳腺良恶性疾病中诊断价值有待研究。国内MUSE-DWI对乳腺疾病的研究罕见。

对本次研究91例实验对象分析发现, 91例病变的MUSE DWI图均比DWI图显示的好, MUSE DWI成像更加清晰, 小病灶检出率高, 病灶形态及边缘显示的更好, 变形率下降, 磁敏感伪影的干扰也减低。良性病变MUSE ADC值大于恶性病变, 与以往对ADC值的研究, 良性肿瘤ADC值大于恶性肿瘤, 是相一致的<sup>[7-9]</sup>。研究中MUSE ADC对91例肿瘤良恶性的判断与病理结果也是一致的。说明MUSE ADC不仅可以提高图像质量, 能为临床诊断提供更多、更有价值、更准确的信息。目前, MUSE DWI在乳腺方面的研究相当少, 这也是我们本次研究的目的。

磁共振在乳腺疾病诊断方面得到肯定<sup>[10-14]</sup>。DWI为乳腺良恶性疾病的诊断做出贡献, MUSE DWI是更先进的、高分辨率、高质量的成像技术, 在不注射对比剂的情况下, 比较准确的诊断乳腺病灶, 减轻病人痛苦, 及时为临床诊疗提供准确有价值的信息。

### 参考文献

- [1] 阳依宏, 赵军. PET/MR多参数成像在乳腺癌中的应用进展[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2022, 42(8): 494-498.
- [2] Lee EJ, Chang YW, Sung JK, et al. Feasibility of deep learning k-space-to-image reconstruction for diffusion weighted imaging in patients with breast cancers: focus on image quality and reduced scan time[J]. European Journal of Radiology, 2022, 157: 110608.
- [3] 刘琴, 周智鹏. 基于复合灵敏度编码的高分辨率磁共振扩散成像原理及其临床应用[J]. 磁共振成像, 2022, 13(1): 167-170.
- [4] Shahbazi-Gahrouei D, Aminolroayaei F, Nematollahi H, et al. Advanced Magnetic resonance imaging modalities for breast cancer diagnosis: an overview of recent findings and perspectives[J]. Diagnostics (Basel, Switzerland), 2022, 12(11): 2741.
- [5] Johansson J, Lagerstrand K, Ivarsson L, et al. Brain diffusion MRI with multiplexed sensitivity encoding for reduced distortion in a pediatric patient population[J]. Magnetic Resonance Imaging, 2022, 87: 97-103.
- [6] Baxter GC, Patterson AJ, Woitek R, et al. Improving the image quality of DWI in breast cancer: comparison of multi-shot DWI using multiplexed sensitivity encoding to conventional single-shot echo-planar imaging DWI[J]. The British Journal of Radiology, 2021, 94(1119): 20200427.
- [7] 连鹏, 张秋芳, 王利. 动态对比增强磁共振成像及扩散加权成像在乳腺癌术前诊断中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(10): 1599-1602.
- [8] 刘晓东, 王新宇, 宁刚. MRI影像组学术前预测乳腺浸润性导管癌Ki-67表达[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(2): 210-214.
- [9] 李沉蛟, 张雪琴, 樊敏, 等. MRI动态增强扫描联合DWI序列对女性乳腺疾病性质鉴别诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(6): 46-48.
- [10] 郭静丽, 刘浩, 黄晓斌, 等. MR动态增强TIC曲线联合表观弥散系数在乳腺良恶性病变中的应用价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(9): 97-98.
- [11] 田野, 陈海东, 刘玉涛, 等. 单指数、双指数模型扩散加权成像在鉴别乳腺良恶性病变的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(5): 126-129.
- [12] 冯淑婷, 冯淑霞, 张辉, 等. 乳腺纤维腺瘤中医辨证分型与MRI影像学表现特点的关系研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2022, 20(10): 71-73.
- [13] 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.
- [14] 周萍, 胡魁, 成睿, 等. 超声弹性成像在不同病理分型乳腺结节鉴别诊断中的应用研究[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(11): 44-46.

(收稿日期: 2023-05-11)

(校对编辑: 韩敏求)