

论 著

MR频谱参数与DWI在
乳腺良恶性病变诊断
中的应用

江苏省海安市人民医院影像科

(江苏 海安 226600)

李 宏* 冯友红 邵兆琴

徐小虎 许亚春

【摘要】目的 探讨氢质子磁共振频谱与扩散加权成像在乳腺良恶性病变诊断中的应用。方法 选取2016年1月至2019年1月期间在本院经病理学确诊的62例乳腺疾病患者,共87个病灶,良性病灶31个,恶性病灶56个。患者均行常规磁共振成像、 ^1H -MRS和DWI扫描,观察胆碱(Cho)出现情况,测量ADC值。以病理结果为金标准,分析 ^1H -MRS和DWI诊断价值。结果 56个恶性病灶中有45个出现Cho峰,31个良性病灶中有1个出现Cho峰,恶性病灶Cho峰出现率高于良性病灶,差异有统计学意义($P<0.05$);恶性病灶ADC平均值为 $(0.93\pm 0.16)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$,良性病灶ADC平均值为 $(1.42\pm 0.35)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$,恶性病灶ADC平均值低于良性病灶,差异有统计学意义($P<0.05$);经受试者工作特征曲线分析, ^1H -MRS诊断灵敏度和特异度分别为0.804和0.968,DWI诊断灵敏度和特异度分别为0.801和0.946。结论 ^1H -MRS和DWI诊断乳腺良恶性病变均有较高特异度,具有一定应用价值。

【关键词】氢质子磁共振频谱;扩散加权成像;乳腺良恶性病;诊断价值

【中图分类号】R445.2; R737.9

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.01.034

Application of MR Spectral Parameters and DWI in the Diagnosis of Benign and Malignant Breast Lesions

LI Hong*, FENG You-hong, TAI Zhao-qin, XU Xiao-hu, XU Ya-chun.

Department of Imaging, the people's Hospital of Hai'an city, Hai'an 226600, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the application of proton magnetic resonance spectroscopy (^1H -MRS) and diffusion-weighted imaging (DWI) in the diagnosis of benign and malignant breast lesions. **Methods** A total of 62 patients with breast disease diagnosed by pathology in the hospital from January 2016 to January 2019 were enrolled. There were 87 lesions, including 31 benign lesions and 56 malignant lesions. All patients underwent routine magnetic resonance imaging (MRI), ^1H -MRS, and DWI scan. The occurrence of choline (Cho) was observed. ADC values were measured. In order to evaluate the diagnostic value of ^1H -MRS and DWI, a comparison with the pathology gold standard was performed. The diagnostic value of ^1H -MRS and DWI was analyzed. **Results** Among the 56 malignant lesions, there were 45 cases with Cho peak. Among the 31 benign lesions, there was one case with Cho peak. The occurrence rate of Cho peak in malignant lesions was higher than that in benign lesions ($P<0.05$). The mean value of ADC in malignant lesions was lower than that in benign lesions $[(0.93\pm 0.16)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ VS $(1.42\pm 0.35)\times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}]$ ($P<0.05$). The receiver operator characteristic curve (ROC) showed that the diagnostic sensitivity and specificity of ^1H -MRS were 0.804 and 0.968, respectively. The above two indexes of DWI were 0.801 and 0.946, respectively. **Conclusion** There is a relatively higher specificity of ^1H -MRS and DWI for the diagnosis of benign and malignant breast lesions, which is of certain application value.

Keywords: Proton Magnetic Resonance Spectroscopy; Diffusion-weighted Imaging; Benign and Malignant Breast Disease; Diagnostic Value

乳腺癌是我国女性常见恶性肿瘤之一,其发病率呈逐渐增长趋势,严重危害女性身心健康,已成为社会重大公共卫生问题。由于乳腺癌早期无特异性症状和体征,易与乳腺良性疾病混淆,所以早期准确诊断、尽早治疗对预后改善具有重要意义^[1-2]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在乳腺癌鉴别诊断中具有一定优势。且随着MR技术的发展,其功能成像技术日益完善,能从功能改变鉴别良恶性病变^[3]。本研究对62例经病理检查确诊的乳腺疾病患者行MR检查,比较氢质子磁共振频谱(proton magnetic resonance spectroscopy, ^1H -MRS)与扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)在乳腺良恶性病变诊断中的价值。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月至2019年1月期间在本院诊治的62例乳腺疾病患者,共87个病灶,年龄24~61岁,平均年龄 (40.26 ± 11.65) 岁,均为女性患者,恶性病灶56个,良性病灶31个,病灶大小0.8~8.2cm,平均病灶大小 (2.23 ± 1.12) cm,未绝经40例,绝经22例。

纳入标准:经临床、超声或乳腺X线检查发现乳腺存在结节或肿块;经穿刺活检或病理检查确诊;术前行 ^1H -MRS和DWI检查;患者对本研究均充分知情。排除标准:行 ^1H -MRS和DWI检查前已进行相关治疗;哺乳期或妊娠期女性;图像质量较差者。

1.2 检查方法 MR扫描仪均为西门子1.5T Avaton MR,选择乳腺线圈。受检者取俯卧位,双侧乳房自然悬垂,使之处于乳腺线圈内。然后行T₁WI、T₂WI常规扫描和 ^1H -MRS、DWI功能性扫描。(1)常规扫描参数:层厚5mm,间距0.5mm,矩阵 192×192 。定位扫描冠状面、矢状面和横轴面后,采用FSE序列进行矢状面和横轴

【第一作者】李 宏,男,主治医师,主要研究方向:胸腹部影像诊断, E-mail:lh65432111@163.com

【通讯作者】李 宏

面T₁WI, TR600ms, TE10ms, 脂肪抑制T₂WI, TR8000ms, TE40ms。(2)¹H-MRS扫描参数: 采用单体素点解析频谱序列, TR2400 ms, TE150 ms, 反转角90°。(3)DWI扫描参数: 层厚4mm, 间距0.5mm, 矩阵192×192, b=0、1200s/mm², TR4500ms, TE110ms。

1.3 图像处理与分析

图像后处理与分析在工作站完成。(1)获得¹H-MRS曲线, 观察在3.2 ppm处是否出现明显胆碱(choline, Cho)峰, Cho峰信噪比(signal-to-noise ratio, SNR)在2以上视作阳性。(2)生成DWI图像, 测量ADC值。在病灶最大层面设置感兴趣区域(region of interest, ROI), ROI设置范围小于病灶范围, 注意避开信号不均匀区域, 如出血、脂肪、囊变及坏死等处, 每个病灶重复检测3次, 计算均值。

图像分析均由2名经验丰富的影像科医师采用盲法进行阅片, 当出现阅片结果不一致时, 经共同商议得出最终结果。

1.4 数据分析 采用SPSS20.0软件进行统计学推断。计量数据均符合正态分布, 且方差齐, 采用($\bar{x} \pm s$)表示, 进行独立样本t检验。计数数据用百分率(%)表示, 组间比较行 χ^2 检验。采用受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC)评价各方法对乳腺良恶性病灶诊断价值。检验水准 $\alpha=0.05$, 均为双侧检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理检查结果 62例乳腺疾病患者共有87个病灶。56个为恶性病灶, 占64.37%, 病理类型包括20处浸润性导管癌、14处浸润性小叶癌、10处导管内癌和8处髓样癌、4处粘液腺癌。31个为良性病灶, 占35.63%, 病理类型包括12处乳腺增生、9处纤维腺瘤、6处乳腺囊肿、4处乳腺炎。

2.2 ¹H-MRS检查结果 56个恶性病灶中有45个出现Cho峰, 12个未出现, Cho峰出现率为80.36%; 31个良性病灶中有1个出现Cho峰, 30个未出现, Cho峰出现率为3.23%。良恶性病灶Cho峰出现率差异有统计学意义($P<0.05$), 见图1。

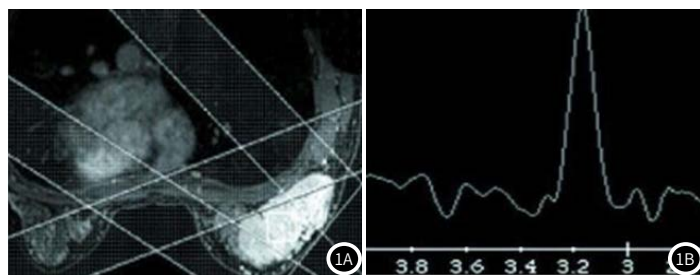


图1 恶性病灶¹H-MRS检查分析。

2.3 DWI检查结果 恶性病灶ADC平均值为 $(0.93 \pm 0.16) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 良性病灶ADC平均值为 $(1.42 \pm 0.35) \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 良恶性病灶ADC值差异有统计学意义($P<0.05$), 见图2。

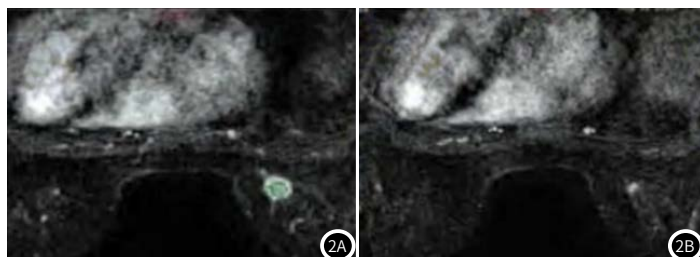


图2 良恶性病灶DWI检查分析。图2A 恶性病灶, ADC值为 $0.89 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。图2B 良性病灶, ADC值为 $1.53 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

2.4 两种检查方法对良恶性病变诊断效能 以病理检查结果为金标准, 经ROC曲线分析, ¹H-MRS和DWI诊断特异度均较高。详见表1和图3。

表1 两种检查方法对良恶性病变诊断效能

检查方法	ROC曲线下面积(95%CI)	截断值	灵敏度	特异度
¹ H-MRS	0.886(0.812~0.959)	-	0.804	0.968
ADC值($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)	0.879(0.781~0.977)	1.17	0.801	0.946

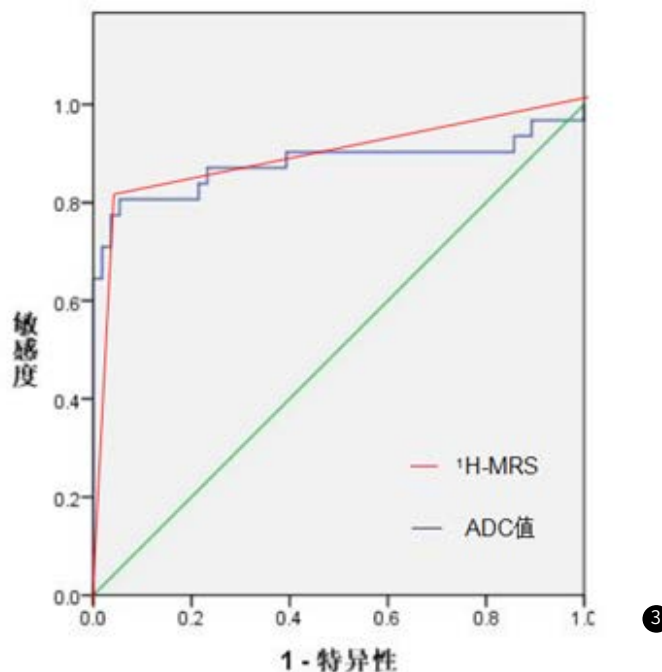


图3 ¹H-MRS和ADC值诊断良恶性乳腺疾病ROC曲线分析

3 讨论

MR成像技术具有组织分辨率高、空间分辨率高等优点, 能对病灶组织内血管通透性、血管密度等进行观察, 且受试者和检查者均不会受到辐射损伤, 安全性较高^[4]。随着MR成像技术的进步与发展, 多序列、多参数在早期乳腺癌筛查和良、恶性病变的鉴别诊断中应用越来越多, 尤其对于超声及钼靶难以鉴别诊断的乳腺疾病, MR成像技术体现出较高的应用价值^[5]。MRI平扫和MR动态增强成像是目前常用的MR技术。MRI平扫主要根据病灶形态、边缘是否光滑等情况对病灶良恶性进行区分, 但形态学分析主观性较强, 故诊断受人为主观因素干扰较大, 准确性较低^[6]。MR动态增强成像主要根据动态增强曲线(time-signal intensity curve, TIC)对病灶良恶性进行区分, 但MRI造影剂对乳腺肿瘤特异性差, 强化方式与微血管分布、数量有关, 与肿瘤性质无关, 所以良恶性肿瘤在TIC II型曲线重叠较多, 造成较多误诊, 如严重乳腺增生性病变、纤维腺瘤等良性病变, 强化后TIC与恶性病灶类似^[7-9]。

机体代谢改变在大部分疾病发展过程中均早于病理形态改变。MRS是检测活体组织内化学成分的无创技术, 属于MRI的新型功能分析诊断方法, 该方法对代谢改变敏感性高, 能从代谢改变等分子信息变化对良恶性病灶进行鉴别^[10-11]。目前机体细胞中¹H、¹³C、¹⁴N、¹⁹F、²³Na、³¹P等已在MRS研究中展开应用, 其中¹H-MRS在MRS应用最多, 敏感性和信号强度均较高。Cho是细胞膜的组成成分及许多代谢的产物, 能反映

细胞增殖情况。乳腺Cho水平主要取决于乳腺上皮细胞代谢水平,相对于正常细胞组织,恶性肿瘤细胞增殖旺盛,代谢水平远远高于正常组织,所以可通过 ^1H -MRS检查分析乳腺疾病良恶性^[12]。本研究采用 ^1H -MRS鉴别诊断良恶性乳腺疾病,结果显示,56个恶性病灶中有45个出现Cho峰,12个未出现,31个良性病灶中有1个出现Cho峰,30个未出现,诊断敏感性和特异性分别为0.804和0.968。严莉^[13]等人研究结果显示, ^1H -MRS诊断良恶性乳腺疾病敏感性和特异性分别为0.810和0.952,Baltzer^[14]等人研究结果显示, ^1H -MRS诊断良恶性乳腺疾病敏感性和特异性分别为0.730和0.880,均与本文研究结果相似。由此可见, ^1H -MRS检查鉴别诊断良恶性乳腺疾病具有较高特异性。本研究 ^1H -MRS检查漏诊情况较多,12个病灶出现假阴性,考虑是病灶体积较小、信号不均匀、ROI定位有偏差、脂肪抑制不完全等因素所致。

DWI是一种以水分子运动为基础的MRI新型功能分析诊断方法。ADC值是反映组织水分子扩散幅度的可靠指标,而水分子扩散幅度与细胞密度有关。理论上而言,恶性病变细胞增殖快、密度高、细胞核大、胞外间隙小、大分子物质吸附水分子能力强,水分子在细胞内扩散受到限制,所以ADC值较低;良性病变细胞增殖慢、密度低、细胞核小、胞外间隙大,水分子在细胞内扩散幅度较大,所以ADC值较高^[15]。王双玉^[16]在相关研究中指出,DWI检查中,乳腺占位性病变更多呈高信号,且随b值升高而下降,良性病变下降程度大于恶性病变。当b值为0、1200s/mm时,鉴别诊断准确性最高。所以本研究直接在b=0、1200s/mm时进行分析,结果显示,恶性病灶ADC平均值显著低于良性病灶ADC平均值,取ADC值为 $1.17 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 作为诊断阈值,敏感性和特异性分别为0.801和0.946。车锦连等人^[17]采用ADC值分析乳腺良恶性病灶,结果显示当ADC值为 $1.14 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 时,敏感性和特异性分别为0.833和0.900,与本研究结果相仿。由此可见,采用DWI的ADC值分析良恶性乳腺疾病,特异性较高。本组研究DWI诊断敏感性较低,分析原因可能与肿瘤体积小、早期肿瘤细胞增殖慢、液体粘滞性低等因素有关。

综上所述, ^1H -MRS和DWI可分别从代谢、人体组织水分子扩散能力方面评估病灶良恶性,均具有较强特异性,可弥补MRI平扫和MR动态增强成像特异性较低的缺陷。若将MRI平扫、MR动态增强成像和 ^1H -MRS、DWI检查联合应用,良恶性乳腺疾病鉴别诊断准确性将进一步提高,这也是今后提高恶性乳腺疾病筛选、诊断价值的发展方向。

参考文献

[1] 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):262-265,269.

- [2] Belli P, Bufi E, Bonatesta A, et al. Unenhanced breast magnetic resonance imaging: detection of breast cancer[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2016, 20(20): 4220-4229.
- [3] Cho N, Han W, Han B K, et al. Breast Cancer Screening With Mammography Plus Ultrasonography or Magnetic Resonance Imaging in Women 50 Years or Younger at Diagnosis and Treated With Breast Conservation Therapy[J]. JAMA Oncol, 2017, 3(11): 1495-1502.
- [4] 李萍,周云,黄岩.X线摄影超声及核磁共振检查对乳腺良恶性病变的诊断价值比较[J].河北医学,2016,22(11):1821-1823.
- [5] 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.
- [6] 秦巧娜,郑剑.超声、MRI及其联合在乳腺癌患者诊断效能比较[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(6):69-71,86.
- [7] 朱默,王希明,胡栗,等.乳腺癌中MR动态增强的TIC与DWI联合应用的临床价值[J].中国医疗设备,2016,31(12):66-68,72.
- [8] 林华,李敏,邓德茂.磁共振弥散加权联合动态增强扫描诊断早期不典型乳腺癌[J].河北医药,2016,38(4):582-585.
- [9] Shin J K, Kim J Y. Dynamic contrast-enhanced and diffusion-weighted MRI of estrogen receptor-positive invasive breast cancers: Associations between quantitative MR parameters and Ki-67 proliferation status[J]. J Magn Reson Imaging, 2017, 45(1): 94-102.
- [10] 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.
- [11] Doesavard L, Bharti S K, Popel A S, et al. Abstract 3370: Metabolic profiling of the tumor interstitial fluid using ^1H MRS: contribution of breast cancer subtypes and VEGF overexpression[J]. Cancer Res, 2016, 76(14): 3370.
- [12] 林艳,黄瑶,林伟洵,等.扩散峰度成像参数及其联合扩散加权成像与MR频谱参数鉴别乳腺良、恶性病变的价值[J].中华放射学杂志,2017,51(5):350-354.
- [13] 严莉,袁新平,朱莉莉,等.磁共振波谱分析技术在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J].贵州医药,2017,41(9):984-985.
- [14] Baltzer P A, Dietzel M. Breast lesions: diagnosis by using proton MR spectroscopy at 1.5 and 3.0T--systematic review and meta-analysis[J]. Radiology, 2013, 267(3): 735-746.
- [15] Yilmaz E, Sari O, Yilmaz A, et al. Diffusion-weighted imaging for the discrimination of benign and malignant breast masses; Utility of ADC and relative ADC[J]. Belg Soc of Radiol, 2018, 102(1): 24.
- [16] 王双玉,段青.3.0T磁共振扩散加权成像在乳腺良恶性病变鉴别诊断中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2009,7(4):18-21.
- [17] 车锦连,谢锦兰,薛元领,等.联合应用磁共振功能成像在乳腺疾病诊断中的价值[J].医学影像学杂志,2017,27(6):1091-1094.

(收稿日期:2019-02-01)