



· 论著 ·

磁共振动态增强扫描技术观察乳腺癌对胸廓内动脉的影响

郭 秋, 罗娅红, 何翠菊, 于 韬

中国医科大学肿瘤医院, 辽宁省肿瘤医院医学影像科, 辽宁 沈阳 110042

[摘要] 目的: 通过磁共振动态增强扫描技术观察单侧乳腺癌病变对双侧胸廓内动脉 (internal thoracic artery, ITA) 的影响。方法: 156例患者首次行乳腺磁共振动态增强检查, 选取动脉期时相的相应图像, 测量并计算双侧ITA的平均内径, 进行统计学分析。结果: 正常对照组69例, 右乳癌组44例, 左乳癌组43例。正常对照组左、右ITA内径差异无统计学意义。乳腺癌组左、右ITA内径均较正常对照组增大, 且无论病灶位于哪侧乳腺, 右侧ITA内径增大程度较左侧明显, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。结论: 单侧乳腺癌病变会导致双侧ITA不同程度扩张, ITA及其分支可能是乳腺癌病变的主要供血动脉。

[关键词] 磁共振成像; 动态增强; 乳腺癌; 胸廓内动脉

中图分类号: R445.2 文献标志码: A 文章编号: 1008-617X(2018)02-088-04

Effect of breast cancer on internal thoracic artery by using dynamic contrast enhanced MRI GUO Qiu, LUO Yahong, HE Cuiju, YU Tao (Department of Medical Imaging, Cancer Hospital of China Medical University, Liaoning Cancer Hospital & Institute, Shenyang 110042, Liaoning Province, China)
Correspondence to: LUO Yahong E-mail: luoyahong8888@hotmail.com

[Abstract] **Objective:** To observe the effect of unilateral breast cancer on bilateral internal thoracic artery (ITA) by using dynamic contrast-enhanced MRI. **Methods:** A total of 156 patients underwent dynamic contrast-enhanced MRI for the first time. The images of the arterial phase were selected and the average inner diameters of bilateral ITAs were measured and calculated. **Results:** There were 69 cases in the control group, 44 cases in the right breast cancer group and 43 cases in the left breast cancer group. There was no significant difference in internal diameters of left and right ITAs in the control group. The diameters of left and right ITAs in the breast cancer group were significantly higher than those in the control group. No matter which side of the breast the lesions located, the diameter of right ITA was significantly increased than that of left ITA ($P < 0.05$). **Conclusion:** Unilateral breast cancer may lead to bilateral ITA expansion in different degrees. ITA and its branches may be the main supplying artery of breast cancer.

[Key words] Magnetic resonance imaging; Dynamic contrast enhanced; Breast cancer; Internal thoracic artery

理论上, 随着乳腺恶性肿瘤的快速生长, 其需要更多的营养来维持高代谢, 推测其供血动脉血流量会相应增加, 从而代偿性地使供血血管管径发生变化。近年来关于乳腺恶性肿瘤的MRI研究发现, 乳腺癌病变同侧乳腺血管较对侧丰富, 尤其在病灶周围出现多分支血管, 且血流量、血容量增加^[1-3], 但是否会发生主要供血动脉管径

代偿性增宽, 目前鲜有报道。本研究在上述理论基础上, 通过磁共振动态增强扫描技术观察乳腺癌患者胸廓内动脉 (internal thoracic artery, ITA) 是否随病变进展而发生一定变化, 为乳腺恶性肿瘤的诊断寻求更丰富的影像学信息, 并为临床进一步治疗提供参考。

基金项目: 国家公益性行业专项“分子影像学在女性常见恶性肿瘤(乳腺癌、宫颈癌)早期诊断、治疗疗效及预后评估中的应用研究”(201402020)。

通信作者: 罗娅红 E-mail: luoyahong8888@hotmail.com

1 资料和方法

1.1 一般资料

随机选取2015年1月—2015年5月于辽宁省肿瘤医院首次行乳腺MRI检查的患者156例，经穿刺或术后病理结果证实为单侧乳腺癌患者有87例。

1.2 磁共振检查

采用美国GE Signa 1.5 Excite HD超导型MR扫描仪。应用并行采集三维快速梯度回波静态加强乳腺容积成像（volume imaged breast assessment, VIBRANT）序列T1WI轴位扫描，重复时间（repetition time, TR）为4.7 ms，回波时间（echo time, TE）为2.2 ms，矩阵为256×256，视野（field of view, FOV）为360×360，层厚为3.2 mm。先行增强前的磁共振扫描（蒙片），然后复制蒙片的扫描计划行动态增强扫描，经肘静脉对整个乳腺进行团注磁共振动态扫描，对比剂为Gd-DTPA，0.1 mmol/kg体质量，注射速率为2.0 mL/s，外加25 mL 0.9%NaCl溶液静脉冲洗，以使周围静脉对比剂能充分到达乳腺腺体内。本研究采用1个增强前的蒙片和7个动态增强时相的动态增强，共需9 min。

1.3 图像分析和处理

将采集图像传送至ADW 4.3工作站，采用Functool软件进行图像处理分析。选取增强后第1~2时相的相应图像，此时相正是乳腺动脉血管显像的最佳时间段，由2名经验丰富的放射科医师分别进行分析测量并记录数据。具体测量方法为：测量第2前肋下缘水平双侧ITA内径，取最大内径与最小内径的平均值为所测ITA内径的标准值，最终取2名医师测量数据的平均值进行统计分析。

1.4 统计学处理

应用SPSS 19.0统计学分析软件，计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示。正常对照组左、右ITA内径与乳腺癌组左、右ITA内径比较采用独立样本 t 检验；正常对照组或乳腺癌组左侧与右侧ITA内径比较

采用配对 t 检验；乳腺癌病变侧ITA与对侧ITA内径比较采用配对 t 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

正常对照组69例，右乳癌组44例，左乳癌组43例。正常对照组平均年龄45岁（22~67岁），乳腺癌组平均年龄49岁（26~74岁）。病理学检查结果证实，81例为浸润性导管癌，2例为浸润性小叶癌，2例为黏液腺癌，2例为原位癌。MRI测量正常对照组及乳腺癌组第2前肋下缘水平左、右ITA内径结果详见表1。正常对照组左、右ITA内径差异并无统计学意义。乳腺癌组第2前肋下缘水平左、右ITA内径均较正常对照组左、右ITA内径增大，且乳腺癌组右侧ITA内径较左侧增大明显，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。比较乳腺癌病变同侧与对侧第2前肋下缘水平ITA内径，差异无统计学意义（表2）。单纯比较左或右侧乳腺癌第2前肋下缘水平左侧与右侧ITA内径，发现无论病灶位于哪侧乳腺，右侧ITA内径增大程度较左侧ITA明显（ $P<0.05$ ，图1，表3）。

表1 正常对照组与乳腺癌组第2前肋下缘水平左、右胸廓内动脉内径测量结果（ $\bar{x}\pm s$ ）

分组	左侧胸廓内动脉内径/mm	右侧胸廓内动脉内径/mm	P值
正常对照组	2.52 ± 0.24	2.58 ± 0.03	0.069
乳腺癌组	2.67 ± 0.35	2.78 ± 0.34	0.004
P值	0.002	6.55E-5	

表2 乳腺癌病变同侧与病变对侧第2前肋下缘水平胸廓内动脉内径测量结果（ $\bar{x}\pm s$ ）

项目	病变同侧	病变对侧	P值
胸廓内动脉内径/mm	2.73 ± 0.04	2.73 ± 0.04	0.919

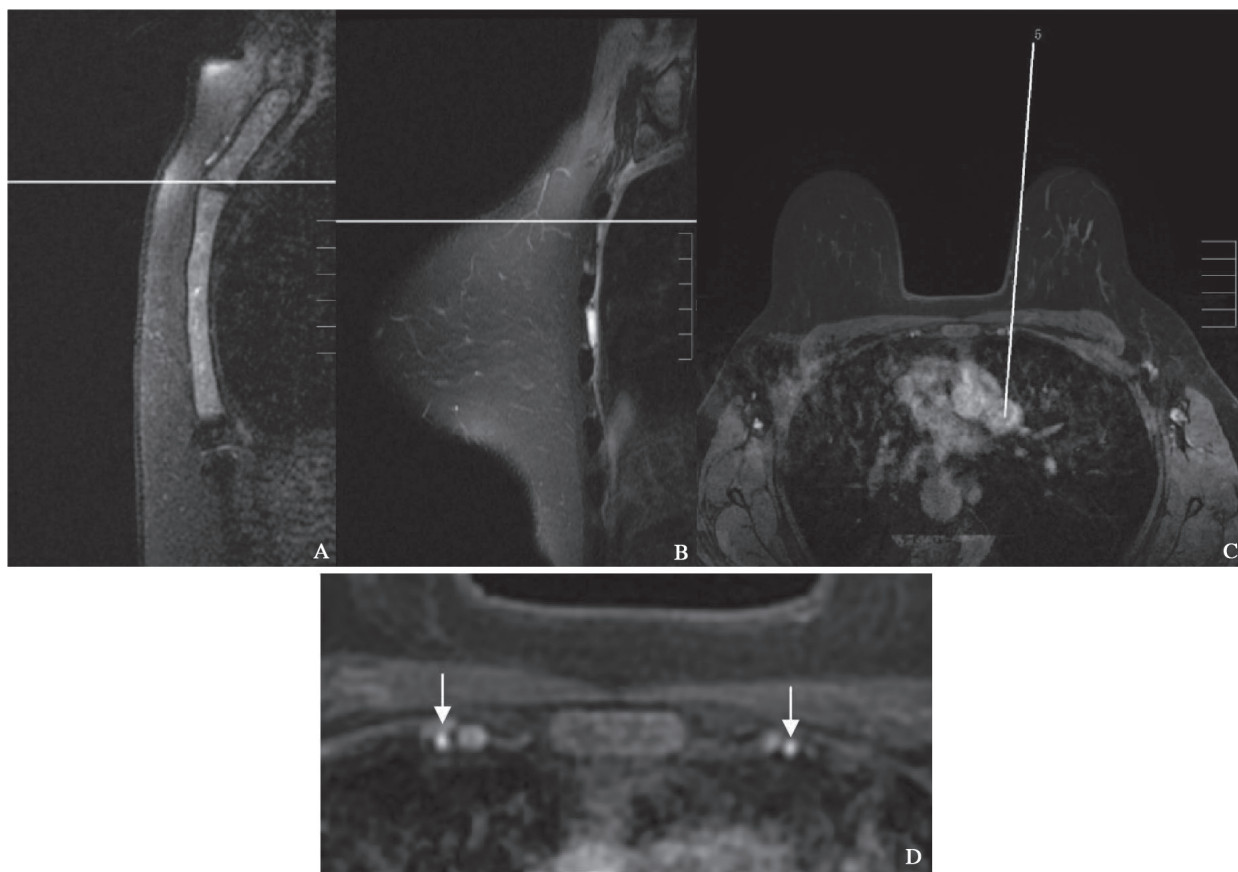


图 1 MRI诊断分析

A: 磁共振T2WI矢状位胸骨角定位线示意图; B: 磁共振T2WI矢状位左侧第2前肋下缘水平定位线示意图; C: 乳腺磁共振T1WI动态增强第1时相横断面定位线示意图; D: 图C局部放大图像, 箭头所示为双侧胸廓内动脉

表 3 左乳腺癌组与右乳腺癌组第2前肋下缘水平左、右胸廓内

动脉内径测量结果 ($\bar{x} \pm s$)

分组	左侧胸廓内动脉内径/mm	右侧胸廓内动脉内径/mm	P值
左乳腺癌组	2.72 ± 0.40	2.83 ± 0.27	0.047
右乳腺癌组	2.63 ± 0.29	2.74 ± 0.34	0.041
P值	0.256	0.181	

3 讨论

乳腺磁共振已成为乳腺肿瘤检出与性质判定的重要影像学方法, 其对乳腺恶性肿瘤判定的灵敏度和特异度分别可达90%和72%^[4]。乳腺磁共振检查不仅可从形态学方面对病变性质进行初步判断, 其功能成像技术的应用提供了更丰富的影像学信息, 其中乳腺动态增强技术还可判断乳腺病变部位的血供情况^[5]。乳腺良

性病变与恶性病变的血供有明显差异^[6]。恶性病变的生长速度较快, 对营养的需求更高, 大量新生血管形成, 血供增加, 血流量增加, 从而代偿性地使供血血管增粗。评估乳腺恶性病变的供血血管可以推测病变的进展及转移情况, 还可以通过寻找主要供血血管进行有效化疗。

胸廓内动脉、胸外侧动脉是乳腺的主要供血动脉, Bilbao等^[7]认为, 乳腺癌血供主要来源于ITA。Doughty等^[8]通过动脉插管注入蓝色染料, 发现乳腺血液灌注约67%来自ITA, 15%来自胸外侧动脉, 有33%的患者胸外侧动脉不参与乳腺血液灌注。因此, 笔者试推断乳腺癌同侧ITA可能会随着病变发展而相应增粗, 并通过测量正常人及乳腺癌患者第2前肋下缘水平双侧ITA内径, 对乳腺癌患者ITA的变化进行初步研究。首先对患者乳腺行磁共振3D VIBRANT

动态增强扫描,选取动脉早期图像,最佳强化期相的选择保证了动脉血管的准确辨识;然后通过后处理软件对第2前肋下缘水平双侧ITA内径进行测量,此水平的双侧ITA走行稳定,管径相对较宽,容易测量。依靠矢状位胸骨角对应第2前肋水平的解剖学定位,通过定位线方法选取对应的增强后T1WI横断面图像,很容易判断强化的双侧ITA,再测量相应层面ITA横断面的最大及最小内径,取其平均值,方法可行,操作简单。

本研究发现,单侧乳腺癌患者第2前肋下缘水平双侧ITA内径均较正常对照组增大,提示乳腺癌病变会导致双侧ITA增粗,这可能是由于乳腺癌血供增加,代偿性地导致主要供血动脉管径增加。本研究还发现,无论病灶位于哪侧乳腺,右侧ITA内径较左侧增加更为明显。然而,正常对照组左、右ITA内径大小并无明显差异,原因尚不明确。本研究未进一步分析病灶大小、部位等因素对ITA内径变化的影响,但已有研究表明,乳腺癌的供血动脉与肿瘤部位关系密切,外象限乳腺癌主要由胸外侧动脉、肩胛下动脉供血,内象限乳腺癌多由ITA供血^[9-10]。本研究也未对胸外侧动脉进行分析,主要是乳腺MRI扫描需要专用的乳腺线圈,由于其扫描范围的固定及伪影影响,部分患者胸外侧动脉观察不清,而ITA位置较为固定,且走行具有一定的规律性,极易获得其相关信息。因此,乳腺癌大小、部位等因素是否与ITA及胸外侧动脉管径变化相关,还需联合其他影像学技术进一步分析。

乳腺恶性肿瘤在发生、发展过程中相应区域的血供常会发生改变,对其进行评价有助于病变诊断及预后评估。本研究提示,单侧乳腺癌病变导致双侧ITA不同程度的扩张,ITA及其

分支可能是乳腺癌病变的主要供血动脉,这些研究结果有望为更精确的乳腺癌动脉灌注治疗提供丰富的影像学依据。

[参考文献]

- [1] FUSCO R, SANSONE M, FILICE S, et al. Contrast-enhanced MR imaging: semiautomatic detection of vascular map [J]. *Breast Cancer*, 2016, 23(2): 266-272.
- [2] ANDO Y, FUKATSU H, ISHIGUCHI T, et al. Diagnostic utility of tumor vascularity on magnetic resonance imaging of the breast [J]. *Magn Reson Imaging*, 2000, 18(7): 807-813.
- [3] GRUBSTEIN A, YEPES M, KISZONAS R. Magnetic resonance imaging of breast vascularity in medial versus lateral breast cancer [J]. *Eur J Radiol*, 2010, 75(2): e9-e11.
- [4] PETERS N H, BORELRINKES I H, ZUITHOFF N P, et al. Meta-analysis of MR imaging in the diagnosis of breast lesions [J]. *Radiology*, 2008, 246(1): 116-124.
- [5] KOSTOPOULOS S A, VASSIOU K G, LAVDAS E N, et al. Computer-based automated estimation of breast vascularity and correlation with breast cancer in DCE-MRI images [J]. *Magn Reson Imaging*, 2017, 35: 39-45.
- [6] ZHAO S, TAN R, XIU J, et al. Adjacent vessel sign and breast imaging reporting and data system are valuable for diagnosis of benign and malignant breast lesions [J]. *Biotechnol Biotechnol Equip*, 2014, 28(6): 1121-1126.
- [7] BILBAO J I, REBOLLO J, LONGO J M, et al. Neoadjuvant intra-arterial chemotherapy in inflammatory carcinoma of the breast [J]. *Br J Radiol*, 1992, 65(771): 248-251.
- [8] DOUGHTY J C, MCCARTER D H, KANE E, et al. Anatomical basis of intra-arterial chemotherapy for patients with locally advanced breast cancer [J]. *Br J Surg*, 1996, 83(8): 1128-1130.
- [9] 许庆文, 梁立华, 朱荷根. 乳腺癌的位置与血液供应及其与术前介入化学药物治疗效果的关系 [J]. *中华普通外科杂志*, 1999, 14(1): 41-43.
- [10] FISHER B, BRYANT J, WOLMARK N, et al. Effect of preoperative chemotherapy on the outcome of women with operable breast cancer [J]. *J Clin Oncol*, 1998, 16(8): 2672-2685.

(收稿日期: 2017-08-25 修回日期: 2017-09-28)