



· 论 著 ·

磁共振成像测量肿瘤/乳腺体积比在乳腺癌手术治疗中的应用

朱龙飞¹, 钱银锋², 李玲玲¹

1. 安徽省六安市中医院放射科, 安徽 六安 237000 ;
2. 安徽医科大学第一附属医院放射科, 安徽 合肥 230022

[摘要] 目的: 研究磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)测量的肿瘤/乳腺体积比与乳腺癌患者手术方式之间的相关性。方法: 采用随机数法随机收集行保乳术的患者30例为研究组, 行改良根治术的患者30例为对照组。其中单发肿块性乳腺癌58例, 多发肿块性乳腺癌2例。所有患者经常规检查、外科医师评估及患者意愿综合考虑, 再选择行保乳术或改良根治术。两组中各有20例患者术前未接受新辅助化疗, 10例患者术前接受了新辅助化疗。所有患者术前均行乳腺MRI检查, 回顾性计算其肿瘤/乳腺体积比, 并比较两组患者肿瘤/乳腺体积比之间的差异。结果: 研究组中仅有1例(3.33%)患者切缘阳性, 改行肿块扩大切除术。研究组和对照组所有患者肿瘤/乳腺体积比的平均值分别为4.35%、9.65% ($P=0.003$)。两组术前行新辅助化疗患者的肿瘤/乳腺体积比平均值分别为5.32%、10.18% ($P=0.027$)。两组术前行新辅助化疗患者的肿瘤/乳腺体积比平均值分别为2.43%、8.58% ($P=0.07$)。结论: 从乳腺MRI数据中测量的肿瘤/乳腺体积比与新诊断乳腺癌患者手术方式的选择有相关性, 是确定新诊断乳腺癌患者最适手术类型的一个有效评估方法, 但其对术前行新辅助化疗患者手术方式的选择并未体现出有效的应用价值, 在日常工作中应根据实际情况综合评估。

[关键词] 乳腺癌; 保乳术; 磁共振成像; 肿瘤/乳腺体积比; 改良根治术

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2019.03.008

中图分类号: R737.9; R445.2 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2019)03-0165-05

Application of tumor/breast volume ratio measured by magnetic resonance imaging in surgical treatment of breast cancer ZHU Longfei¹, QIAN Yinfeng², LI Lingling¹ (1. Department of Radiology, Lu'an Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lu'an 237000, Anhui province, China; 2. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui province, China)

Correspondence to: QIAN yinfeng E-mail: 894206876@qq.com

[Abstract] **Objective:** To investigate the correlation between tumor/breast volume ratios measured by magnetic resonance imaging (MRI) and the surgical methods of breast cancer patients. **Methods:** Randomly collected 30 patients with breast conserving surgery as the study group and 30 patients undergoing modified radical mastectomy as the control group. There were 58 cases of single breast cancer and 2 cases of multiple breast cancer. All patients were selected for breast conserving or modified radical resection after a combination of routine examination, surgeon evaluation, and patient wishes. In each of the two groups, 20 patients did not receive neoadjuvant chemotherapy before surgery and 10 patients received neoadjuvant chemotherapy before surgery. All patients underwent MRI examination before operation. Their tumor/mammary volume ratio was calculated retrospectively, and the difference of tumor/breast volume ratio was compared between the two groups. **Results:** In the study group, only 1 patient (3.33%) had positive incisional margin and underwent augmentation mass resection. The mean tumor/breast volume ratio of all patients in the study group and the control group was 4.35% and 9.65% ($P=0.003$). The average tumor/breast volume ratio of the two groups without preoperative neoadjuvant chemotherapy was 5.32% and 10.18% ($P=0.027$). The average tumor/breast volume ratios of preoperative neoadjuvant chemotherapy patients in the two groups were respectively 2.43% and 8.58% ($P=0.07$). **Conclusion:** The tumor/breast volume ratio measured from breast MRI data is related to the selection of surgical methods for newly diagnosed breast

cancer patients, and it is an effective evaluation method to determine the optimal operation type of newly diagnosed breast cancer patients. However, the selection of surgical methods for patients undergoing neoadjuvant chemotherapy before surgery has not shown effective application value. In daily work, comprehensive assessment should be based on actual conditions.

[**Key words**] Breast cancer; Breast conserving surgery; Magnetic resonance imaging; Tumor/breast volume ratio; Modified radical mastectomy

乳腺癌的外科治疗在一个不断发展的过程中, 现阶段早期乳腺癌的主要治疗目的是切除肿瘤, 保证切缘阴性及良好的美容效果, 并在可能的情况下保留乳房, 主要治疗方法是保乳术及术后放化疗的综合治疗。术前乳腺磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 已成为一个重要的检查方法, 能够更准确地评估癌灶情况, 由于病灶定位径线变化与病灶所在位置密切相关, 根据病变所在位置的径线变化规律, 纠正体位变化带来的定位偏差, 可以提高病灶切除的准确性^[1]。动态增强MRI可评估乳腺癌保乳手术的可能性和预后, 具有重要的临床应用价值^[2]。

1 资料和方法

1.1 一般材料

随机收集2015年6月—2018年4月安徽医科大学第一附属医院收治的乳腺癌患者60例, 所有患者均为单发或多发肿块性乳腺癌。其中行保乳手术的30例患者为研究组, 行改良根治术的30例患者为对照组。两组中各有20例患者术前未接受新辅助化疗, 10例患者术前接受了新辅助化疗, 所有患者都有完整的临床资料。患者均为女性, 研究组年龄22~56岁, 平均年龄 (41.93 ± 8.68) 岁。对照组年龄34~67岁, 平均年龄 (48.47 ± 8.22) 岁。

1.2 检查方法

MRI扫描仪采用GE Signa HDx 3.0T, 8通道乳腺专用相控阵表面线圈。患者俯卧于检查床上, 双侧乳腺自然悬垂于线圈内。先行常规扫描及扩散加权成像 (diffusion-weighted imaging, DWI) 扫描, 具体参数如下。轴位反转恢复快速自旋回波序列 (inversion recovery fast spin echo, IR FSE): 反转时间 (time of inversion,

TI) 为170 ms、回波时间 (time of echo, TE) 为35 ms、重复时间 (time of repetition, TR) 为8 200 ms; 轴位快速自旋回波序列 (fast spin echo, FSE) T1加权像 (T1 weighted image, T1WI) 序列: TE为7.9 ms、TR为440 ms; 轴位自旋回波序列 (spin-echo, SE) /回波平面成像 (echo planar imaging, EPI) DWI序列: TE 60 ms、TR 7 000 ms, b 值为1 000 s/mm²; 轴位扫描层厚均为4.0 mm, 层间距为1 mm。再行动态增强扫描, 全部采用轴位GE乳腺容积成像动态增强乳腺容积成像 (volume imaging for breast assessment, VIBRANT) 序列, 先平扫1次, 然后注入造影剂, 间隔10 s后启动动态增强扫描序列, 连续扫描5次, 时间分辨率为60 s, 扫描参数为: TE 2.1 ms、TR 4.4 ms, 视野32~40 cm、翻转角10°, 层厚1.2 mm, 无间隔, 矩阵为416 × 256, 同时使用脂肪饱和技术; 采用对比剂钆喷酸葡甲胺, 剂量为0.1 mmol/kg, 注射速度为2 mL/s。

1.3 图像后处理及资料分析

后处理在GE ADW 4.2工作站进行, 包括自动获取伪彩图像、绘制时间-信号强度曲线 (time-signal intensity curve, TIC) 及减影等。肿瘤/乳腺体积比应用GE ADW 4.2工作站, 进行半自动测量, 分别测出肿瘤、乳房的体积, 然后计算比率。本研究中有2例多发肿块性乳腺癌, 采用的是将肿块体积逐个测量, 所得值相加, 即得出肿块的总体积; 本组研究无段样或沿导管分布的乳腺癌患者。

1.4 统计学处理

应用SPSS 17.0软件进行统计学分析, 定性资料的比较采用 χ^2 检验, 两组肿瘤/乳腺体积比的比较采用秩和检验, 并利用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线计算出最佳界值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

两组患者肿瘤病理学类型分布见表1。本研究采取的是回顾性分析，MRI诊断乳腺癌与术后病理学确诊乳腺癌完全吻合。

表 1 两组患者肿瘤病理学类型比较

分组			(n)	
	研究组	对照组	χ^2 值	P值
导管原位癌	4	6	2.733	0.173
浸润性癌	26	22		
其他	0	2		

研究组与对照组患者各为30例，肿瘤/乳腺体积比范围分别是1.08%~11.19%、2.69%~28.03%，中位数分别是4.35%、9.65%，两组患者肿瘤/乳腺体积比采用秩和检验得出，差异有统计学意义（ $Z=-2.964$ ， $P=0.003$ ），进

一步采用ROC曲线进行分析得出曲线下面积为0.723，最佳界值为9.935%。其中两组患者中各有20例术前未接受新辅助化疗，肿瘤/乳腺体积比范围分别是1.71%~11.19%、2.69%~27.68%，中位数分别是5.32%、10.18%，差异有统计学意义（ $Z=-2.205$ ， $P=0.027$ ），采用ROC曲线进一步分析得出曲线下面积为0.704，最佳界值为9.935%。两组患者中术前接受新辅助化疗患者各有10例，肿瘤/乳腺体积比范围分别是1.08%~4.83%、1.21%~28.03%，中位数分别是2.43%、8.58%，差异无统计学意义（ $Z=-1.815$ ， $P=0.07$ ），所以未做ROC曲线分析。

肿瘤及乳腺体积的测量是可重复操作的，肿瘤体积的计算应包括1 cm的自由切缘，理想情况下，也应由外科医师手术切除，以保证切缘阴性。图1所示患者的肿瘤/乳腺体积比为14.87%，行左乳改良根治术。图2所示患者的肿瘤/乳腺体积比为4.24%，接受了保乳手术。

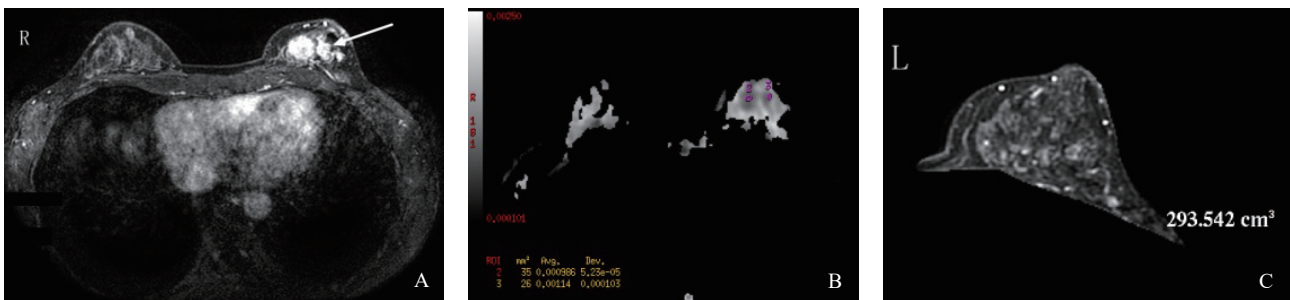


图 1 典型乳腺癌MRI增强表现及乳腺体积的测量

患者女性，48岁，左乳浸润性癌。A：MRI增强扫描示左乳肿块明显强化，形态不规则（箭头指示肿瘤）；B：肿块表现扩散系数（apparent diffusion coefficient, ADC）值降低；C：示测得本例乳腺体积为293.542 cm³

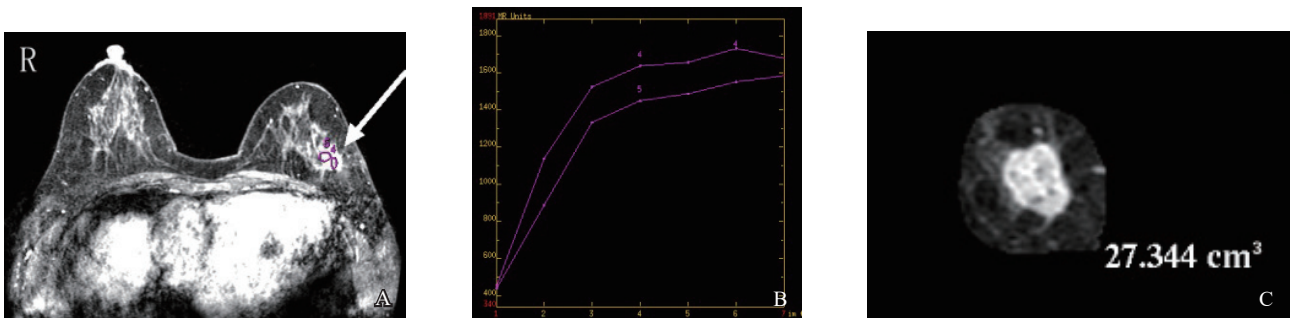


图 2 典型乳腺癌MRI增强表现及肿瘤体积的测量

患者女性，55岁，左乳浸润性癌。A：MRI增强扫描示肿块明显不均匀强化，形态不规则，边缘见毛刺（箭头指示肿瘤）；B：TIC曲线类型为Ⅲ型；C：测得本例肿瘤体积为27.344 cm³

研究组中有1例(3.33%)患者行保乳手术时术中快速冰冻切片病理学检查提示切缘阳性,所以改行了肿块扩大切除术,再次进行术中病理学检查提示切缘阴性。对照组无手术变更情况。

3 讨 论

目前乳腺癌早期的主要治疗方法是保乳术及术后放化疗的综合治疗,保乳术不仅有创伤小、患者痛苦少的特点,还可保留美观的乳房外形,提高患者生活质量、改善患者心理状态^[3],且术后复发率和转移率低,远期生存率能够得到提高,但这些都必须以切缘阴性为基础,且关键是辅以后放疗^[4]。

保乳手术原则上仅适用于乳腺癌早期,它的适应证包括:①原位癌及I期的乳腺癌;②单侧乳房内的单个病灶,且肿瘤直径 $<3\text{ cm}$,边界相对较清楚;③肿瘤边缘距乳头的距离应 $>3\text{ cm}$;④腋窝无淋巴结肿大或淋巴结转移的可能性较小;⑤乳房丰满,能保证术后乳房外形较好;⑥术中病理学检查证实手术切缘阴性,即无癌细胞残留;⑦患者自愿接受保乳术,术后有条件接受综合治疗。

对于部分失去保乳术机会的患者,可以先行化学药物治疗,减小肿瘤体积、降低肿瘤分期,以增加患者重新获得保乳术的机会。

乳腺MRI是诊断乳腺疾病的又一重要手段,乳腺病变的TIC曲线类型、ADC值及边缘“毛刺征”对乳腺良恶性病变的诊断及鉴别诊断具有重要价值^[5-7],并且乳腺MRI检查还可以在检出乳腺癌的同时对腋窝淋巴结进行全面评估,是术前评估腋窝淋巴结情况的有效检查方法^[8];对于明确乳腺癌患者保乳术的适应证及准确把握保乳术的切除范围具有较高的临床应用价值。此外,因为MRI的三维容积VIBRANT序列是一种能够扫描整个乳腺的三维成像方法,所以MRI能够精确测量肿瘤及乳腺的体积,并计算出肿瘤/乳腺体积比。

乳腺体积的计算方法是在乳腺MRI横断位图

像中人工勾画出乳腺的边界,再利用软件计算出乳腺的体积。肿瘤体积的计算与之相似,在MRI横断位图像中挑选出肿瘤显示最清晰的序列,然后人工勾画出肿瘤和 1 cm 切缘的边界,并由计算机软件计算出肿瘤的体积。值得注意的是要将肿瘤外周 1 cm 的游离边缘包括在肿瘤体积内,这是因为保乳术的目的是完全切除肿瘤,并有明确的阴性边缘,以防止肿瘤残留和复发。

由表1可以得出,本研究中肿瘤的病理学类型对乳腺癌患者手术方式的选择无明显指导意义($\chi^2=2.733, P=0.173$)。

如表2所示,这项研究实际上将两组患者分成3部分进行比较,首先是将所有患者(60例)在一起进行比较,结果显示肿瘤/乳腺体积比在乳腺癌患者手术方式的选择中差异有统计学意义($Z=-2.964, P=0.003$),这组数据的最佳界值是9.935%,即肿瘤/乳腺体积比 $\geq 9.935\%$,应选择改良根治术。其次比较的是术前未接受新辅助化疗的患者(40例),肿瘤/乳腺体积比对这类新诊断的乳腺癌患者手术方式的选择差异有统计学意义($Z=-2.205, P=0.027$),这组数据显示最佳界值亦为9.935%,即肿瘤/乳腺体积比 $\geq 9.935\%$,应选择改良根治术。最后比较的是术前接受新辅助化疗的患者(20例),肿瘤/乳腺体积比在乳腺癌患者手术方式的选择中差异无统计学意义($Z=-1.815, P=0.07$),这也可能与术前化疗可能会引起炎症反应和(或)局部增生等并发症有关,因为在进行影像学评估时很有可能会把炎症反应和(或)局部增生误以为是肿块,在测量肿瘤体积时数值会偏大。但也有相关研究表明在接受新辅助化疗的乳腺癌患者中,动态对比增强MRI能准确评价局部晚期乳腺癌患者的残余病变的存在和体积^[9]。

近年有许多研究表明术前测量肿瘤/乳腺体积比,不仅可提高乳腺肿瘤T分期的准确性,为适合保乳术的患者提供参考资料,还能提高保乳术的安全性和美容效果^[10-11];从而提高早期乳腺癌患者保乳手术的成功率^[12]。本研究数据也显示在新诊断为乳腺癌的患者中,术前进行乳腺

MRI检查并测量肿瘤/乳腺体积比对乳腺癌患者的治疗具有临床应用价值。虽然本研究中所有乳腺癌患者总体比较也提示术前MRI测量的肿瘤/乳腺体积比对乳腺癌患者手术方式的选择有指导意义,但这个结果可能与本研究选择术前接受新辅助化疗患者的样本量较小有关,所以还需要进一步研究验证。

同时也有大量研究显示在新诊断为乳腺癌的患者中,术前常规进行乳腺MRI检查并不合理,因为它并不能有效降低再手术率及肿瘤的复发率^[13-14],且乳腺MRI检查的应用增加了乳房的切除率,使得一部分原本可以行保乳术的患者接受了改良根治术或是单纯乳房切除术。这可能与MRI的灵敏度高有关,尤其是在肿瘤检出和肿瘤大小评估方面。乳腺癌在MRI上的表现类型多种多样,例如单发或多发肿块、结节及段样或沿导管分布等,它们的形态、大小、边缘、TIC、ADC值及病灶增强后的强化程度等均可有不同的MRI表现,这使得乳腺癌的正确诊断十分困难。对此,我们可以通过结合穿刺病理学检查以减少乳腺的误切率。这项研究忽略了乳腺癌不同MRI表现类型、多发肿块结节等,存在的局限性包括:①作为回顾性分析研究,样本量较小,研究结果还需要更多的前瞻性研究来证实;②乳腺体积、肿瘤体积以及肿瘤/乳腺体积比在日常工作中并不是常规测量的,且测量工作部分是人工操作,非常耗时,若要进行常规测量在实际工作中很难实现,希望将来通过对软件的改进比如人工智能(artificial intelligence, AI)自动勾画软件解决这个问题。

综上所述,从乳腺MRI数据中测量的肿瘤/乳腺体积比与新诊断乳腺癌患者手术类型的选择有关,是确定新诊断乳腺癌患者最适手术类型的一个有效评估方法,但其对术前接受新辅助化疗患者手术方式的选择并未体现出有效的应用价值,在日常工作中应根据实际情况综合评估。

[参 考 文 献]

- [1] 胡晓欣,顾雅佳,肖琴,等. 乳腺实质性病变的MRI定位研究: 俯卧位与仰卧位对照 [J]. 肿瘤影像学, 2017, 26(4): 255-261.
- [2] 赵丹,罗娅红. 动态增强MRI在乳腺癌保乳手术中的应用价值 [J]. 肿瘤影像学, 2018, 27(5): 375-378.
- [3] 姜书勇. 保乳手术与改良根治术对早期乳腺癌患者的临床疗效及生活质量的影响 [J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2017, 11(3): 179-182.
- [4] 任毅. 早期乳腺癌保乳手术的预后价值评价 [J]. 实用癌症杂志, 2015, 30(4): 534-536, 540.
- [5] 何永胜,刘斌,潘少辉,等. 磁共振多参数成像技术对乳腺癌诊断效能评价 [J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(3): 388-392.
- [6] 张亚平,董光,耿海,等. DCE-MRI和DWI对乳腺腺病和乳腺癌的诊断价值 [J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(4): 533-536, 553.
- [7] 夏琬君,程敬亮,张会霞,等. MR参数对乳腺良恶性疾病的诊断价值 [J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(8): 1263-1265, 1282.
- [8] 徐慧,楼俭茹,周梅. MRI评价乳腺癌腋窝淋巴结转移的价值 [J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(12): 1871-1875.
- [9] WANG X H, PENG W J, TAN H N, et al. Evaluation of dynamic contrast-enhanced MRI in monitoring early response of locally advanced breast cancer to neoadjuvant chemotherapy [J]. Chin Ger J Clin Oncol, 2010, 9(11): 637-642.
- [10] LIU Q, YE J M, XU L, et al. Correlation between dynamic contrast-enhanced MRI and histopathology in the measurement of tumor and breast volume and their ratio in breast cancer patients: a prospective study [J]. Chin Med J (Engl), 2012, 125(21): 3856-3860.
- [11] LAGENDIJK M, VOS E L, KONING A H J, et al. Tumor-volume to breast-volume ratio for improving cosmetic results in breast cancer patients (TURACOS): a randomized controlled trial [J]. BMC Cancer, 2017, 17(1): 336.
- [12] LIU Q, LIU Y, XU L, et al. Multicenter prospective study of magnetic resonance imaging prior to breast-conserving surgery for breast cancer [J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(13): 2401-2406.
- [13] SHIN H C, HAN W, MOON H G, et al. Limited value and utility of breast MRI in patients undergoing breast-conserving cancer surgery [J]. Ann Surg Oncol, 2012, 19(8): 2572-2579.
- [14] PILEWSKIE M, OLCESSE C, EATON A, et al. Perioperative breast MRI is not associated with lower locoregional recurrence rates in DCIS patients treated with or without radiation [J]. Ann Surg Oncol, 2014, 21(5): 1552-1560.

(收稿日期: 2019-02-15 修回日期: 2019-05-10)