

# 锥光束乳腺CT与MRI、乳腺X线摄影对乳腺非肿块型病变大小测量的准确性分析

钟武宁<sup>1</sup>, 康巍<sup>2</sup>, 苏丹柯<sup>2</sup>, 赵欣<sup>2</sup>, 刘宇<sup>2</sup>, 覃云英<sup>2\*</sup>, 于滢华<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>广西医科大学附属肿瘤医院化疗五科, 广西 南宁

<sup>2</sup>广西医科大学附属肿瘤医院影像中心, 广西 南宁

<sup>3</sup>广西医科大学附属肿瘤医院乳腺外科, 广西 南宁

Email: \*249038505@qq.com, \*243611521@qq.com

收稿日期: 2020年10月6日; 录用日期: 2020年10月21日; 发布日期: 2020年10月28日

## 摘要

**目的:** 探讨锥光束乳腺CT (Cone beam breast computed tomography, CBBCT)、MRI及数字化乳腺X线摄影(Digital mammography, DM)术前测量乳腺非肿块型病变(Non-mass lesion, NML)大小的准确性。**方法:** 本研究回顾性分析我院2019年7月至2019年12月期间37例同时行CBBCT、MRI及DM检查提示NML且经病理证实的患者资料, 以大体手术病理为金标准, 应用Pearson相关分析对三种检查方法测量病变大小与病理标本大小进行对比。**结果:** CBBCT、MRI、DM所测量病变最大径分别为(4.60 ± 1.70) cm、(4.70 ± 2.12) cm、(5.75 ± 2.33) cm, 大体手术标本最大径为(4.50 ± 2.12) cm; 三种影像方法所测量病变大小均较病理标本大, 三种影像方法与大体病理测量病变大小的相关性系数分别为 $r = 0.941$ 、 $0.846$ 、 $0.609$  ( $P$ 值均 $<0.001$ ), 其中CBBCT所测量病变大小与大体病理测量病变大小的相关性最高。**结论:** CBBCT测量NML大小的准确性高于MRI及DM。

## 关键词

锥光束乳腺CT, 磁共振成像, 非肿块强化, 乳腺癌

# Comparative Analysis of Contrast-Enhanced Cone Beam Breast CT, MRI and Digital Mammography Measuresize of Breast Non-Mass Lesions

Wuning Zhong<sup>1</sup>, Wei Kang<sup>2</sup>, Danke Su<sup>2</sup>, Xin Zhao<sup>2</sup>, Yu Liu<sup>2</sup>, Yunying Qin<sup>2\*</sup>, Yinghua Yu<sup>3\*</sup>

\*通讯作者。

**文章引用:** 钟武宁, 康巍, 苏丹柯, 赵欣, 刘宇, 覃云英, 于滢华. 锥光束乳腺CT与MRI、乳腺X线摄影对乳腺非肿块型病变大小测量的准确性分析[J]. 临床医学进展, 2020, 10(10): 2387-2392. DOI: 10.12677/acm.2020.1010360

<sup>1</sup>Department of the Fifth Chemotherapy, Guangxi Medical University Cancer Hospital, Nanning Guangxi

<sup>2</sup>Department of Radiology, Guangxi Medical University Cancer Hospital, Nanning Guangxi

<sup>3</sup>Department of Breast Surgery, Guangxi Medical University Cancer Hospital, Nanning Guangxi

Email: \*249038505@qq.com, \*243611521@qq.com

Received: Oct. 6<sup>th</sup>, 2020; accepted: Oct. 21<sup>st</sup>, 2020; published: Oct. 28<sup>th</sup>, 2020

## Abstract

**Objective:** To compare the accuracy of contrast enhanced cone beam breast CT (CE-CBBCT), MRI and digital mammography (DM) in the measurement of preoperative tumor sizes of breast-non-mass lesion (NML). **Methods:** In this retrospective study, the study cohort included 37 patients acquired between July 2019 and December 2019 with histopathologic confirmed NML findings. The patients in the cohort underwent all three modalities (CE-CBBCT, DM, and MRI). The sizes of NML measured from the three imaging modalities were compared using surgical pathology measurements as gold standard. Pearson coefficient was used to analyze the correlation between the sizes measured from images and pathological specimens. **Results:** The maximum diameters of CBBCT, MRI, DM and pathology specimen were  $(4.60 \pm 1.70)$  cm,  $(4.70 \pm 2.12)$  cm,  $(5.75 \pm 2.33)$  cm and  $(4.50 \pm 2.12)$  cm, respectively. The sizes of three imaging methods were larger than pathological specimens. The correlation coefficients ( $r$ ) between the three imaging methods and pathology were 0.941, 0.846 and 0.609, respectively ( $P < 0.001$ ), CBBCT had the highest correlation with pathology. **Conclusion:** CE-CBBCT is more accurate than MRI and DM in evaluating the sizes of NML.

## Keywords

Cone Beam Breast CT, Magnetic Resonance Imaging, Non-Mass Enhancement, Breast Carcinoma

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

乳腺癌已成为威胁全球女性健康的恶性肿瘤之一，其发病率及死亡率呈逐年上升趋势，且发病年龄日趋年轻化，死亡率仅次于肺癌及结肠癌，位居导致女性癌症死亡第三大原因[1] [2] [3]。乳腺癌早期筛查及对癌灶进行干预治疗，可明显提高患者的生存率及降低其死亡率。影像学检查具有无创、检测率高、可重复性等特点，已广泛应用于乳腺癌的筛查及诊断[4] [5]。常用的检查方式有数字化乳腺 X 线摄影 (Digitalmammography, DM)、超声和磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI) [6]。锥光束乳腺 CT (Cone beam breast computed tomography, CBBCT)是一种新型仅用于乳腺成像的设备，能清晰而准确地显示乳腺细节及病变，从而提高病灶的检出率[7]。

乳腺病变大小在临床医生进行治疗方案的选择及治疗效果评估中起着重要作用，因此准确测量病变大小具有重要的意义。马悦等人[8]将 CBBCT 所测量大小与大体标本的大小进行对照研究，结果显示 CBBCT 评价乳腺癌浸润范围具有较高的准确性。Wienbeck 等[9]将 CBBCT、数字乳腺断层摄影、DM 所

测量病变大小与大体手术所切除的标本进行比对,结果显示三种影像学方法所测量的病变大小均较大体标本稍偏大,其中 CBBCT 最接近病理标本大小,偏差约( $4.3 \pm 6.7$ ) mm, DM 偏差最大,偏差约( $5.3 \pm 6.7$ ) mm。目前暂未见 CBBCT 与 MRI 对于乳腺病灶大小测量的对比。由于非肿块强化病变(Non-mass lesions, NML)与邻近结构无明确的分界,既往文献指出 MRI 及 DM 所测量病变的大小与大体病理标本测量大小有所差异,故本研究引入新的乳腺成像技术 CBBCT,通过对比旨在分析其是否能提高病变大小测量的准确性。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 研究对象

本研究获得广西医科大学附属肿瘤医院机构评审委员会的审核和批准,伦理批号 CS2019(08)。所有患者行影像学检查前均已签署知情同意书。回顾性分析 2019 年 7 月至 2019 年 12 月期间检查者乳腺影像学资料,通过影像归档和通信系统(Picture archiving and communication systems, PACS)查阅 CBBCT、MRI、DM 图像,97 例行增强 MRI 或增强 CBBCT 优先扫描侧乳腺显示为单发的 NML,且该侧乳房既往未行治疗,84 例经手术或穿刺病理确诊。其中仅 37 例同步行增强 MRI、增强 CBBCT 及 DM 检查,平均年龄为( $43.2 \pm 5.5$ )岁。

### 2.2. 扫描方法

**CBBCT 成像:** 使用天津科宁医疗设备有限公司 KBCT 1000 进行乳腺扫描。患者取俯卧位,乳房自然下垂于扫描区域的中心。X 射线管电压固定为 49 kv,管电流范围为 50~160 mA,单侧乳腺完成单次扫描的剂量约为 5.8 mGy。先行非增强扫描,再经高压注射器以 2 ml/s 的速率注射 80 ml 非离子造影剂(碘海醇,350 mg/ml),最后以 2 ml/s 追加注射 40 ml 生理盐水。增强检查于造影剂开始注射后 60 s 扫描,一侧腺体完成增强检查后对另一侧腺体行增强扫描。

**MRI 成像:** 采用 GE Discovery 750w 3.0T 超导磁共振仪及 8 通道乳腺专用相控阵线圈。患者取俯卧位,双侧乳腺自然垂于线圈内。扫描序列及参数如下: FGRE T1WI: TR 640 ms, TE 7.6 ms,视野  $320 \times 320$  mm,矩阵  $512 \times 512$ ,层厚 4 mm,层距 1 mm;脂肪抑制 FSE T2WI: TR 2587 ms, TE 85 ms,视野  $320 \times 320$  mm,矩阵  $512 \times 512$ ,层厚 4 mm,层距 1 mm;增强扫描采用乳腺容积成像序列 T1WI: TR 3.9 ms, TE 1.7 ms,视野  $360 \times 360$  mm,矩阵  $512 \times 512$ ,层厚 4 mm,层距 1 mm;平扫后注射钆喷酸葡胺,剂量 0.2 ml/kg,注射流率 2.5 ml/s,对比剂注射完毕后立即以 2.5 ml/s 流率注射 20 ml 生理盐水冲管。

**DM 成像:** 采用 Planmed Sophie X 线摄影机常规拍摄乳腺头尾位及内外侧斜位片。根据乳腺腺体密度及厚度,应用机器自动曝光条件获取图像。

### 2.3. 图像分析

于 CBBCT 及 MRI 横断位、冠状位及矢状位图像,DM 头尾位及内外侧斜位片,分别测量病变的大小,选择最长径线进行分析,以大体手术病理所测病变的最大径为金标准,应用 Pearson 相关分析对三种检查方法测量病变最长径与病理标本最长径进行相关性分析。

### 2.4. 病理组织学分析

大体病理标本均经 10%中性甲醛固定、组织脱水、石蜡包埋、4  $\mu$ m 连续切片,再行苏木精-伊红(Hematoxylineosin, HE)染色,恶性者进一步行免疫组织化学(Immunohistochemistry, IHC)分析。参考 2012 版 WHO 诊断标准对病理组织学进行分类。

## 2.5. 统计学分析

所有统计分析均采用 SPSS Version 25.0 (IBM, Armonk, NY)对原始数据进行分析。CBBCT、MRI、DM 及病理学所测量病变大小符合正态分布, 结果以(均数  $\pm$  标准差)来表示。正态资料相关分析采用 Pearson 相关分析。相关系数  $r$  表示两个变量之间线性相关关系,  $r$  大于 0 时两个变量呈正相关,  $r$  小于 0 时两个变量呈负相关。 $r$  的绝对值越接近 1, 两个变量线性相关性越强,  $r$  的绝对值接近于 0 时表明两个变量几乎不存在线性相关关系,  $r$  绝对值大于 0.75 时就认为两个变量有很强的线性相关关系。 $P < 0.05$  具有统计学意义。

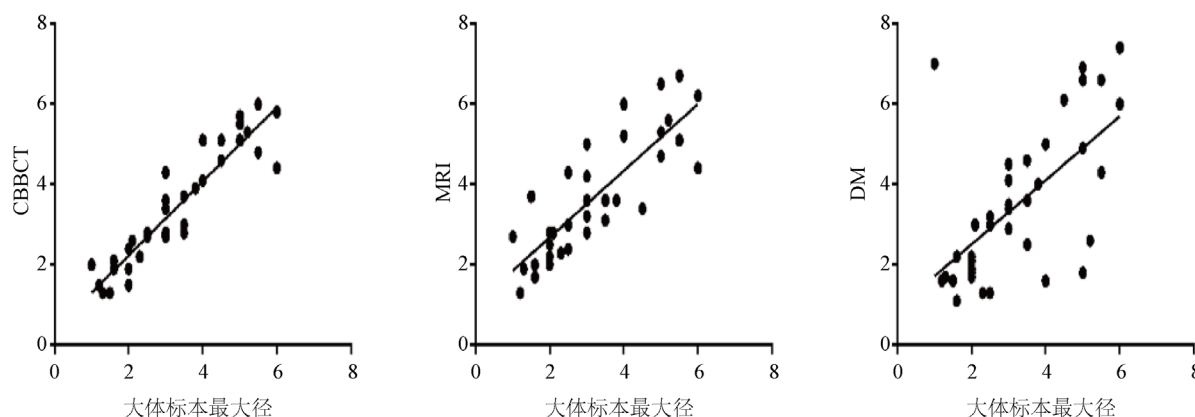
## 3. 结果

CBBCT、MRI、DM 所测量病变最大径的平均值分别为(4.60  $\pm$  1.70) cm、(4.70  $\pm$  2.12) cm、(5.75  $\pm$  2.33) cm, 大体手术标本最大径的平均值为(4.50  $\pm$  2.12) cm。以术后大体手术病理标本为金标准, 三种影像方法所测量病变大小均较病理标本大, CBBCT、MRI、DM 所测病变大小与病理标本大小的相关性系数分别为  $r = 0.941$ 、 $0.846$ 、 $0.609$  ( $P$  值均  $< 0.001$ ), 其中 CBBCT 及 MRI 所测量病变大小与病理标本大小的相关性系数均大于 0.75, 提示二者所测量病变大小与病理标本大小高度相关, 且 CBBCT 所测病变大小更为接近病理标本大小(表 1、图 1)。本组病例组织病理学类型见表 2。

**Table 1.** Lesion size by histopathological gold standard and different imaging modalities

**表 1.** 大体病理标本与不同影像检查测量病变大小对比分析

	肿瘤大小(cm) ( $\bar{x} \pm SD$ )	$r$	$P$
CBBCT	4.60 $\pm$ 1.70	0.941	<0.001
MRI	4.70 $\pm$ 2.12	0.846	<0.001
DM	5.75 $\pm$ 2.33	0.609	<0.001
病理	4.50 $\pm$ 2.12	—	—



**Figure 1.** The scatter plot of CBBCT, MRI, DM measured tumor sizes corresponding to histopathological size

**图 1.** CBBCT、MRI、DM 检查所测量肿瘤大小与术后大体组织病理学大小相关性的散点图

横坐标统一为大体标本最大径, 纵坐标分别为 CBBCT, MRI, DM 所测量病变大小, 由图可见 CBBCT 与大体病理的差异性较 MRI、DM 更小。

**Table 2.** Histopathological characteristics of 37 patients with NMLs  
**表 2.** 37 例乳腺非肿块型病变患者的组织病理学

恶性(n = 33)	良性(n = 4)
导管原位癌(9)	纤维囊性变伴导管内乳头状瘤(3)
导管原位癌&浸润性导管癌(9)	纤维囊性变伴硬化性腺病(1)
浸润性导管癌(14)	
浸润性小叶癌(1)	

## 4. 讨论

CBBCT 扫描速度快、剂量低且重建的三维数据具有各向同性,能克服 DM 中腺体组织与病变重叠的问题,弥补 MRI 不能显示钙化的缺陷,进而提高乳腺病灶检出的灵敏度及特异度[9] [10]。本研究结果显示 CBBCT 所测量术前肿瘤大小较 MRI 及 DM 更接近大体病理标本,且 CBBCT 具有较高的诊断效能,因此可作为评估 NML 的新方法。

术前准确评估病变大小为保乳手术的开展提供参考依据,是保证手术切缘阴性的一个重要指标,为乳腺癌临床 T 分期、新辅助化疗效果评价及判断预后提供重要参考。本研究依据实体瘤疗效评价标准 RECIST 1.1 对肿瘤大小进行评估,肿瘤大小的测量以病灶最长径线为准。本研究显示三种影像学检查方法所测量 NML 大小均较大体病理稍偏大。NML 相对于肿块而言,由于病变与正常腺体间无明确边界,故对其大小测量的准确性低于肿块病变。相关研究指出[11],病理标本经福尔马林浸泡固定过程可引起标本的皱缩,故影像所测量的标本较病理大。既往研究[6] [12] [13]报道 MRI 与肿瘤大体病理大小的相关系数介于 0.5~0.95 间,本研究结果为 0.846,与文献报告范围相符。Rominger 等[14]及 Fallenberg 等[15]研究分析 MRI 高估病变大小的原因在于其对于卫星灶及脉管瘤栓的显示较敏感,癌灶与邻近组织的其它病变如肉芽组织增生、硬化性腺病等难以鉴别,故在测量肿瘤过程中可能将周围所显示的病变一并测量从而引起肿瘤范围的过高估计。部分文献[16]指出 DM 对病灶大小低估是由于检查过程需要挤压乳房致腺体与病变重叠,肿瘤实际范围不能真实的显示,且本组病例部分腺体致密,影响病变真实边缘的显示。本研究结果显示 CBBCT 在评估 NML 大小时较 MRI 及 DM 更接近大体病理标本,且呈线性相关,这是由于部分 NML 合并钙化灶,CBBCT 既能显示强化的范围又能显示钙化的范围,故能综合而准确评估病变大小。影响乳腺病变大小测量结果准确性的原因很多[16]:如腺体密度、肿瘤大小、病变强化方式及形态、乳腺癌病理类型及分级、分子分型等。但由于本组纳入病例较少,故未就各种影响因素展开分类讨论。

本研究存在以下不足及改进:第一、由于 NML 发现率较低,且本中心仅收集半年影像学资料做研究,故样本量较小,今后将扩大样本继续研究。第二、缺乏多中心研究的结果,今后将积极开展多中心联合研究,以此获得更客观的研究结果。第三、CBBCT 设备新颖,国内外暂无临床诊断共识及诊断参考依据,本研究中心对 CBBCT 的研究也处于摸索阶段,故今后需要不断总结临床经验。

## 5. 结论

对于 NML 大小的术前评估,CBBCT 测量的准确性高于 MRI 及 DM,可作为术前评估 NML 的重要检查方法。

## 基金项目

国家重点研发项目(2017YFC0112600, 2017YFC0112603), 广西卫计委自筹课题(Z20170445,



Z20180643, Z20190799, Z20200784), 广西高校中青年教师基础能力提升项目(2018KY0124); 广西影像医学临床医学研究中心; 广西临床重点专科(医学影像科); 广西医科大学附属肿瘤医院优势培育学科(医学影像学科)。

## 参考文献

- [1] DeSantis, C.E., Ma, J., Gaudet, M.M., *et al.* (2019) Breast Cancer Statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **69**, 438-451. <https://doi.org/10.3322/caac.21583>
- [2] Siegel, R.L., Miller, K.D. and Jemal, A. (2019) Cancer Statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **69**, 7-34. <https://doi.org/10.3322/caac.21551>
- [3] 徐小萌, 韩真真, 袁胜利. 乳腺癌免疫治疗新进展[J]. 临床医学进展, 2018, 8(1): 47-52.
- [4] 令狐锐霞, 司文, 李莹, 杨俊兰. 3846例乳腺癌流行病学及临床病理学分析[J]. 解放军医学院学报, 2015, 36(10): 1017-1021+1038.
- [5] 张静. 超声剪切波弹性成像对优化乳腺肿物 BI-RADS 分类中的临床价值研究[J]. 临床医学进展, 2019, 9(4): 493-499.
- [6] Leddy, R., Irshad, A., Metcalfe, A., *et al.* (2016) Comparative Accuracy of Preoperative Tumor Size Assessment on Mammography, Sonography, and MRI: Is the Accuracy Affected by Breast Density or Cancer Subtype. *Journal of Clinical Ultrasound*, **44**, 17-25. <https://doi.org/10.1002/jcu.22290>
- [7] Li, H., Yin, L., He, N., *et al.* (2019) Comparison of Comfort between Cone Beam Breast Computed Tomography and Digital Mammography. *European Journal of Radiology*, **120**, Article ID: 108674. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2019.108674>
- [8] 马悦, 叶兆祥, 刘爱迪, 尹璐, 韩鹏, 李海洁. 锥光束乳腺CT评价浸润性乳腺癌病变范围准确性的价值[J]. 中华放射学杂志, 2019, 53(4): 286-291.
- [9] Wienbeck, S., Uhlig, J., Fischer, U., *et al.* (2019) Breast Lesion Size Assessment in Mastectomy Specimens: Correlation of Cone-Beam Breast-CT, Digital Breast Tomosynthesis and Full-Field Digital Mammography with Histopathology. *Medicine*, **98**, e17082. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017082>
- [10] 康巍, 王琛, 苏丹柯. 锥光束乳腺CT研究进展[J]. 实用放射学杂志, 2019, 35(5): 822-825.
- [11] Wienbeck, S., Fischer, U., Luftner-Nagel, S., Lotz, J. and Uhlig, J. (2018) Contrast-Enhanced Cone-Beam Breast-CT (CBBCT): Clinical Performance Compared to Mammography and MRI. *European radiology*, **28**, 3731-3741. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5376-4>
- [12] 金叶, 李凤华, 杜晶, 王琳, 万财凤. 自动乳腺全容积扫查与增强磁共振成像诊断乳腺病灶对比研究[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31(3): 409-412.
- [13] 荣小翠, 康一鹤, 时高峰, 李智岗, 武中林, 吴勇超. MRI 对乳腺癌肿瘤大小测量准确性及影响因素分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(24): 1705-1709.
- [14] Rominger, M., Berg, D., Frauenfelder, T., Ramaswamy, A. and Timmesfeld, N. (2016) Which Factors Influence MRI-Pathology Concordance of Tumour Size Measurements in Breast Cancer. *European Radiology*, **26**, 1457-1465. <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3935-5>
- [15] Fallenberg, E.M., Dromain, C., Diekmann, F., *et al.* (2014) Contrast-Enhanced Spectral Mammography versus MRI: Initial Results in the Detection of Breast Cancer and Assessment of Tumour Size. *European radiology*, **24**, 256-264. <https://doi.org/10.1007/s00330-013-3007-7>
- [16] 刘瑜琳, 章蓉, 魏清顺, 卢冬梅, 岳丽娜, 杨晓萍. 不同影像学检查对乳腺癌病灶大小评估的研究[J]. 医疗卫生装备, 2019, 40(8): 96-100.