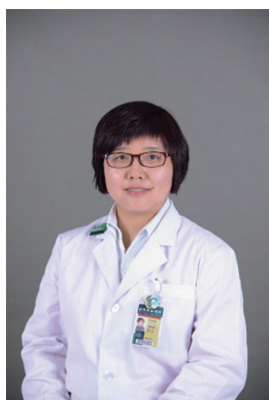


· 专题论著 ·



孔令燕，北京协和医院放射科副教授，临床医学博士学位，副主任医师。研究方向为乳腺影像诊断。任中华医学会放射学分会乳腺学组委员、中国医学装备协会CT应用专业委员会委员、北京医学会放射学分会乳腺学组委员、北京乳腺病防治学会影像诊断专业委员会委员。

数字乳腺断层摄影对乳腺良恶性疾病的诊断价值

郑福玲¹，孔令燕¹，王 晓¹，高 鑫¹，薛华丹¹，金征宇¹，孙 强²

1. 中国医学科学院北京协和医院放射科，北京 100730；
2. 中国医学科学院北京协和医院乳腺外科，北京 100730

[摘要] **目的：**探讨数字乳腺断层摄影（digital breast tomosynthesis, DBT）对乳腺良恶性疾病的诊断价值，并与全数字化乳腺X线摄影（full-field digital mammography, FFDM）和乳腺超声结果进行比较。**方法：**回顾并分析2019年6—7月67例患者的临床资料，患者均接受FFDM、DBT及乳腺超声检查，并接受穿刺活检或手术后病理学检查。依照乳腺影像报告和数据系统（Breast Imaging Report and Data System, BI-RADS）评分分别计算DBT、FFDM和超声检查诊断乳腺良恶性病变的准确率、灵敏度、特异度。用Kappa分析分别评价DBT、FFDM、超声与病理学检查结果的一致性。用Fisher确切检验法，评价DBT、FFDM和超声检查对恶性病变的灵敏度、特异度差异。**结果：**DBT、FFDM和超声检查对乳腺良恶性病变诊断的准确率分别为85.07%、64.18%和76.12%，灵敏度分别为90.32%、67.74%和83.87%，特异度分别为80.56%、61.11%和69.44%；DBT、FFDM和超声检查与病理学检查结果进行一致性评价，Kappa值分别为0.70、0.28和0.52。不同检查方法对恶性病变检出的灵敏度比较：DBT与FFDM间差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），DBT与超声及FFDM与超声间差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。不同检查方法对恶性病变检出的特异度比较：DBT的特异度最高，但3种方法的特异度差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。**结论：**DBT对乳腺良恶性病变诊断的灵敏度、特异度、准确率均高于FFDM及超声检查，与病理学检查结果高度一致，虽然特异度差异无统计学意义，但诊断恶性病变的灵敏度优于FFDM，是乳腺癌筛查、诊断更为敏感的检查方法。

[关键词] 数字乳腺断层摄影；全数字化乳腺X线摄影；乳腺癌

DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2020.03.004

中图分类号: R737.9; R445.4 文献标志码: A 文章编号: 2096-6210(2020)03-0221-05

基金项目：中国医学科学院中央级公益性科研院所基本科研业务费专项（2018PT32003，2017PT32004）

通信作者: 孔令燕 E-mail: klyan@163.com

The diagnostic value of digital breast tomosynthesis in benign and malignant breast diseases ZHENG Fuling¹, KONG Lingyan¹, WANG Xiao¹, GAO Xin¹, XUE Huadan¹, JIN Zhengyu¹, SUN Qiang² (1. Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College and Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; 2. Department of Breast Surgery, Peking Union Medical College Hospital, Peking Union Medical College and Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China)

Correspondence to: KONG Lingyan E-mail: klyan@163.com

[**Abstract**] **Objective:** To investigate the diagnostic value of digital breast tomosynthesis (DBT) in benign and malignant breast diseases, and compare with the results of conventional full-field digital mammography (FFDM) and breast ultrasound (US). **Methods:** A retrospective analysis was made of 67 patients between Jun. and Jul. 2019, all of whom received FFDM, DBT and US, and were confirmed by biopsy or operation pathology. The accuracy, sensitivity, specificity of DBT, FFDM and US for benign and malignant breast lesions were evaluated according to Breast Imaging Report and Data System (BI-RADS) score. **Results:** The diagnostic accuracy of DBT, FFDM and US for benign and malignant breast lesions were 85.07%, 64.18% and 76.12%. The sensitivity was 90.32%, 67.74%, 83.87% respectively, and the specificity was 80.56%, 61.11%, 69.44% respectively. DBT, FFDM and US were evaluated for consistency with pathological results, and Kappa values were 0.70, 0.28 and 0.52, respectively. Comparison of the sensitivity of different examination methods in the detection of malignant lesions: the difference between DBT and FFDM was statistically significant ($P < 0.05$); the difference between DBT and ultrasound and the difference between FFDM and ultrasound was not statistically significant ($P > 0.05$). Different inspection methods for detection of malignant change sensitivity comparison: The highest specificity of DBT, but the specificity of the three methods had no significant difference in statistics ($P > 0.05$). **Conclusion:** The sensitivity, specificity and accuracy of DBT in the diagnosis of benign and malignant breast lesions are higher than conventional FFDM and US, which are highly consistent with the pathological results. The sensitivity of malignant lesions evaluation is better than conventional FFDM, and DBT is a more sensitive examination method for breast cancer screening and diagnosis.

[**Key words**] Digital breast tomosynthesis; Full-field digital mammography; Breast cancer

全数字化乳腺X线摄影 (full-field digital mammography, FFDM) 是筛查乳腺癌的主要方法, 是乳腺疾病的常规检查方式。但由于组织重叠等因素的影响, FFDM诊断存在一定的假阳性, 灵敏度不高^[1]。数字乳腺断层摄影 (digital breast tomosynthesis, DBT) 重组获取的三维图像, 可减少病变和正常腺体组织的重叠, 从而提高病灶的可见度和检出率^[2-5]。笔者以病理学检查结果为金标准, 通过比较DBT、FFDM和超声对乳腺病灶的灵敏度、特异度及准确率, 探讨DBT对乳腺良恶性病变的诊断价值, 为DBT的临床应用提供经验。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾并分析2019年6—7月于中国医学科学院北京协和医院就诊、符合以下标准的患者的临床资料。纳入标准: ① 影像学资料完整, 均接受常规乳腺X线摄影、DBT及乳腺超声检查; ② 有

明确的穿刺活检或手术病理学检查结果。排除标准: ① 影像学资料不全者; ② 图像不清晰, 不能用于分析者; ③ 无病理学检查结果者。共67例患者纳入研究, 均为女性, 年龄在20~72岁, 中位年龄45岁。临床症状包括可触及肿块58例, 乳头溢液6例, 局部疼痛3例。

1.2 方法

乳腺X线检查方法: 采用美国GE公司的Senographe Essential全数字乳腺X射线机对患者进行DBT及FFDM检查。包括双侧乳腺的头尾位及内外侧斜位。DBT重建后获得薄层、厚层、V-preview多模式TOMO图像。

乳腺超声检查方法: 采用荷兰Philips公司的EPIQ7-147彩色多普勒超声诊断仪。超声检查包括双侧乳腺的实质组织及双侧腋窝。

病理学诊断: 参照2012版世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 乳腺肿瘤病理学分类中的诊断标准, 获得穿刺或手术病变的组织类型。

1.3 图像分析

DBT和FFDM图像由2名高年资从事乳腺影像诊断的放射科医师，超声图像由2名高年资超声医师，在不知晓患者病理学检查结果的情况下共同阅片，达成一致意见。参照第5版乳腺影像报告和数据库系统（Breast Imaging Report and Data System, BI-RADS）^[6]对病变进行评估，进行BI-RADS分类。将BI-RADS分类 $\leq 4A$ 的病灶诊断为良性或阴性，BI-RADS $\geq 4B$ 诊断为恶性或阳性，BI-RADS 0病灶未能明确评估归为阴性。

1.4 统计学处理

采用SPSS 24.0软件进行统计学分析。以病理学检查结果为金标准，分别计算DBT、FFDM和超声诊断乳腺良恶性病变的准确率、灵敏度、特异度；用Kappa分析分别评价DBT、FFDM、超声结果与病理学检查结果的一致性。用Fisher精确概率检验法，评价DBT、FFDM、超声检查对恶性病变的灵敏度、特异度差异。

2 结 果

2.1 病理学检查结果

67例经病理学诊断证实的患者中，良性病灶36个（纤维腺瘤18个，乳腺腺病12个，导管内乳头状瘤6个），恶性病变31个（浸润性导管癌22个，导管内原位癌6个，间质肉瘤1个，浸润性小叶癌2个）。

2.2 BI-RADS结果

不同检查方法对67个乳腺病灶的BI-RADS分类结果见表1。其中3例微钙化病变，超声未检出，DBT显示优于FFDM（图1）。

2.3 诊断效能

DBT、FFDM和超声对乳腺良恶性病变诊断的准确率分别为85.07%、64.18%和76.12%，灵敏度分别为90.32%、67.74%和83.87%，特异度分别为80.56%、61.11%和69.44%（表2）。DBT、FFDM和超声与病理学检查结果进行一致性评价，Kappa值分别为0.70、0.28和0.52。不同检查方法对恶性病变检出的灵敏度比较：DBT与FFDM间差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），DBT与

超声、FFDM与超声间差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。不同检查方法对恶性病变检出的特异度比较：DBT的特异度最高，但3种方法的特异度差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。

表1 不同检查方法对乳腺病灶的BI-RADS分类结果

检查类型	BI-RADS分类					
	0	1~3	4A	4B	4C	5
DBT	0	29	3	16	11	8
FFDM	12	11	9	14	19	2
超声	2	23	5	15	17	5



图1 FFDM、DBT显示同一病变对比图像

注：患者，女性，55岁，发现右乳肿块2个月。乳腺超声：左乳多发囊肿左乳实性结节，BI-RADS 3。A：FFDM左乳外上象限局部腺体密度增高，其内成簇多形性微钙化（箭头所示），BI-RADS 4C。B：DBT同一病变区域成簇微钙化形态分布较FFDM清晰。腋窝淋巴结（三角形所示）形态较FFDM显示清晰。

表2 不同检查方法鉴别良恶性病变的效能

检查类型	灵敏度/%	特异度/%	准确率/%	与病理一致性评价 Kappa值
DBT	90.32	80.56	85.07	0.70
FFDM	67.74	61.11	64.18	0.28
超声	83.87	69.44	76.12	0.52

3 讨 论

本研究主要关注DBT的成像效能。DBT成像通过不同角度投照获得断层图像,一方面可以减少二维图像中乳腺病变与纤维腺体组织的重叠,提高病变检出率,并可以更准确直观地显示肿块型病变边缘及内部结构特征,提高诊断的灵敏度和特异度^[2-4, 7-8]。本研究结果显示, DBT对乳腺病灶的检出能力及鉴别诊断乳腺良恶性疾病的灵敏度和特异度在3种检查方法中均为最高,其中灵敏度与FFDM比较差异有统计学意义($P < 0.05$),与Helvie^[9]的研究结果相符。

本研究显示,对于恶性病变DBT的特异度最高,但DBT与超声、FFDM与超声间特异度差异无统计学意义($P > 0.05$),尚需扩大样本量进一步研究。Haas等^[10]的研究结果显示, DBT组的召回率为8.4%,显著低于FFDM组的12.0%,尤其对年龄 ≤ 50 岁及致密型乳腺人群, DBT的优势更为明显;同时应用DBT使乳腺癌的检出提高了9.5%。魏瑶等^[11]对176例致密型乳腺内病变的研究结果也表明, DBT能够提高检出率。本研究数据DBT及FFDM均无召回患者,考虑可能与投照技术及乳腺腺体类型相关,技术方面的参数该研究未予关联,有待后期研究对比。

FFDM成本较低,目前仍是临床首选的检查方式。本研究显示, DBT诊断特异度明显高于FFDM。Basha等^[12]的研究发现,对于不确定BI-RADS分类的病变, DBT和FFDM联合应用明显提高诊断灵敏度(98.7%)、特异度(96.6%)和准确率(97.5%)。对于不确定的病变,增加DBT检查,将可能带来更多的临床需求。

此外,乳腺超声检查也显示了较高的灵敏度,但对于一些微钙化病变,超声还是会有漏诊情况。DBT对于这些微钙化的显示优于FFDM,这与Skaane等^[13]的研究结果有所不同,其原因可能与本研究样本量小有关,有待后期进一步验证。

本研究的局限性:①由于本研究为回顾性研究,入组的患者可能存在选择性偏倚。②纳入样

本量较少,病变类型有限, DBT对乳腺良恶性病变的诊断价值仍需多中心大样本量的研究进一步验证。③由于样本量的局限性,未考虑腺体类型可能引起的差异,亦未深入分析病变形态显示价值。今后仍有很多可积累、且深入分析的内容。

综上所述, DBT对恶性病变的灵敏度优于常规乳腺X线摄影,是乳腺癌筛查、诊断更为敏感的检查方法,具有良好的应用前景。对于致密型乳腺病变筛查及乳腺病变定性诊断方面还有进一步深入研究的必要。同时多种影像学检查方法联合的诊断效能研究需要更多的实验及经验积累。

[参 考 文 献]

- [1] MICHELL M J, IQBAL A, WASAN R K, et al. A comparison of the accuracy of film-screen mammography, full-field digital mammography, and digital breast tomosynthesis [J]. *Clin Radiol*, 2012, 67(10): 976-981.
- [2] 边甜甜, 林青. 数字乳腺断层摄影新技术的临床应用价值及发展前景 [J]. *中华放射学杂志*, 2013, 47(8): 761-763.
- [3] GILBERT F J, TUCKER L, YOUNG K C. Digital breast tomosynthesis (DBT): a review of the evidence for use as a screening tool [J]. *Clin Radiol*, 2016, 71(2): 141-150.
- [4] ALAKHRAS M, BOURNE R, RICKARD M, et al. Digital tomosynthesis: a new future for breast imaging? [J]. *Clin Radiol*, 2013, 68(5): e225-e236.
- [5] KOLB T M, LICHY J, NEWHOUSE J H. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27 825 patient evaluations [J]. *Radiology*, 2002, 225(1): 165-175.
- [6] ACR BI-RADS atlas: breast imaging reporting and data system. 5th ed. American College of Radiology, Virginia: Reston; 2013.
- [7] ZULEY M L, BANDOS A I, GANOTT M A, et al. Digital breast tomosynthesis versus supplemental diagnostic mammographic views for evaluation of noncalcified breast lesions [J]. *Radiology*, 2013, 266(1): 89-95.
- [8] LEE C I, CEVIK M, ALAGOZ O, et al. Comparative effectiveness of combined digital mammography and tomosynthesis screening for women with dense breasts [J]. *Radiology*, 2015, 274(3): 772-780.
- [9] HELVIE M A. Digital mammography imaging: breast tomosynthesis and advanced applications [J]. *Radiol Clin North Am*, 2010, 48(5): 917-929.
- [10] HAAS B M, KALRA V, GEISEL J, et al. Comparison of tomosynthesis plus digital mammography and digital mammography alone for breast cancer screening [J]. *Radiology*, 2013, 269(3): 694-700.
- [11] 魏瑶, 芦春花, 李岩. 全视野数字化乳腺摄影及数字乳

- 腺断层摄影诊断致密型乳腺内病变 [J]. 中国医学影像技术, 2018, 34(12): 1815-1819.
- [12] BASHA M A A, SAFWAT H K, ALAA ELDIN A M, et al. The added value of digital breast tomosynthesis in improving diagnostic performance of BI-RADS categorization of mammographically indeterminate breast lesions [J]. Insights Imaging, 2020, 11(1): 26.
- [13] SKAANE P, BANDOS A I, EBEN E B, et al. Two-view digital breast tomosynthesis screening with synthetically reconstructed projection images: comparison with digital breast tomosynthesis with full-field digital mammographic images [J]. Radiology, 2014, 271(3): 655-663.
- (收稿日期: 2020-03-03 修回日期: 2020-03-26)

《中国癌症杂志》2020年征订启事

《中国癌症杂志》是由中华人民共和国国家教育部主管、复旦大学附属肿瘤医院主办的全国性肿瘤学术期刊, 读者对象为从事肿瘤基础、临床防治研究的中高级工作者。主要报道内容: 国内外研究前沿的快速报道、专家述评、肿瘤临床研究、基础研究、文献综述、学术讨论、临床病理讨论、病例报道、讲座和简讯等。《中国癌症杂志》已入选中文核心期刊、中国科技核心期刊及全国肿瘤类核心期刊, 并为中国科技论文统计源期刊, 先后被“中国期刊网”、“万方数据——数字化期刊群”和“解放军医学图书馆数据库(CMCC)”等收录。

《中国癌症杂志》为月刊, A4开本, 80页, 铜版纸(随文彩图)印刷, 每月30日出版, 单价15元, 全年180元。国际标准连续出版物号1007-3639, 国内统一连续出版物号CN 31-1727/R, 邮发代号4-575, 读者可在当地邮政局订阅。

主 编: 沈镇宙

联系地址: 上海市东安路270号复旦大学附属肿瘤医院内

《中国癌症杂志》编辑部

邮 编: 200032

电 话: (021)64188274; (021)64175590转83574

网 址: www.china-oncology.com

电子邮件: zgazz@163.com

《中国癌症杂志》编辑部