

数字乳腺断层摄影对致密型乳腺内乳腺癌诊断的应用价值

陶 阳,朱明霞,褚志刚,欧阳祖彬,欧阳羽[△]

(重庆医科大学附属第一医院放射科 400016)

[摘要] **目的** 探讨数字乳腺断层摄影(DBT)对比全屏数字化乳腺摄影(FFDM)对致密性乳腺内乳腺癌诊断的应用价值。**方法** 回顾性分析 443 例乳腺癌患者的 DBT 及 FFDM 图像,根据乳腺影像报告和数据库系统(BI-RADS)标准对患者腺体致密度分型及对图像进行 BI-RADS 分类评估。以组织病理结果为金标准,评价 DBT 与 FFDM 在致密型乳腺内乳腺癌的检出率、病灶特征显示及诊断准确率方面的差异。**结果** 443 例患者致密型乳腺内共 445 个病灶被证实为乳腺癌(2 例为双乳癌)。DBT 对致密腺体内病灶的检出率高于 FFDM (94.8% vs. 77.8%, $P < 0.05$),其中 DBT 检出肿块型病灶的比例高于 FFDM ($P < 0.05$)。DBT 对肿块型病灶的边界、毛刺征、血管穿入征的显示优于 FFDM ($P < 0.05$),但二者对钙化的检出率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。同时,DBT 对致密腺体内病灶的诊断准确率也高于 FFDM (74.4% vs. 44.7%, $P < 0.05$)。**结论** DBT 能更好地诊断致密型乳腺内的乳腺癌,为临床乳腺癌的早发现、早诊断提供可靠依据。

[关键词] 数字乳腺断层摄影;全屏数字化乳腺摄影;致密型乳腺;乳腺肿瘤;诊断

[中图分类号] R445.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)26-3426-05

Application value of digital breast tomosynthesis for diagnosing breast cancers in dense breast

TAO Yang, ZHU Mingxia, CHU Zhigang, OUYANG Zubin, OUYANG Yu[△]

(Department of Radiology, First Affiliated Hospital of Chongqing Medical

University, Chongqing 400016, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of digital breast tomosynthesis (DBT) versus full-field digital mammography (FFDM) in diagnosing breast cancers in dense breast. **Methods** The DBT and FFDM images in 443 cases of breast cancer were analyzed retrospectively. The breast density was classified and the BI-RADS classification valuation was performed according to the breast imaging report and data system (BI-RADS) standard. Finally, the histopathological results served as the golden standard, the differences in the detection rate, lesion features show and diagnostic accuracy of breast cancers in dense breast between DBT and FFDM were evaluated. **Results** Among 443 cases of dense breast, 445 lesions were confirmed as breast cancers (2 cases were double breast cancer). The detection rate of DBT for the lesions in dense breast was higher than that of FFDM (94.8% vs. 77.8%, $P < 0.05$), in which the detection rate of mass type lesion by DBT was higher than that by FFDM ($P < 0.05$). The display of lesion border of mass type, spiculation sign and vascular invasion sign by DBT was superior to those by FFDM ($P < 0.05$), but there was no statistical difference in the detection rate of calcification between the two groups ($P > 0.05$). Meanwhile, the diagnostic accuracy to the lesion in dense breast by DBT also was higher than that by FFDM (74.4% vs. 44.7%, $P < 0.05$). **Conclusion** DBT can better diagnose breast cancer in dense breast and provides reliable evidence for early discovery and early diagnosis of clinical breast cancer.

[Key words] digital breast tomosynthesis; full-field digital mammography; dense breast; breast neoplasms; diagnosis

近年来,中国女性乳腺癌发病率及病死率均呈明显上升趋势^[1-2]。乳腺癌作为女性最常见的恶性肿瘤,严重威胁着女性健康。目前全屏数字化乳腺摄影(full-field digital mammography, FFDM)被公认为乳

腺肿瘤的首选检查方式,但在致密型及多量腺体乳腺中,由于腺体组织重叠,仍有一半乳腺病灶难以清晰显示^[3]。中国女性以致密型乳腺为主,乳腺 X 线检查受腺体组织重叠影响更显著,乳腺疾病的漏诊率及误

诊率均较高^[4]。数字乳腺断层摄影(digital breast tomosynthesis, DBT)是一项新的数字摄影方法,其能减少或消除腺体重叠的影响,从而更易发现因组织重叠而隐藏于正常腺体中的病灶。本研究旨在探讨 DBT 对致密型乳腺内乳腺癌诊断的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析本院 2014 年 10 月至 2016 年 10 月行双侧乳房 FFDM 及患侧乳房 DBT 检查的 769 例乳腺疾病患者资料。参照美国放射学院乳腺影像报告和数据库系统(breast imaging reporting and data system, BI-RADS)标准^[5],对上述患者 DBT 及 FFDM 图像的腺体致密度分型及 BI-RADS 分类。本研究纳入标准:(1)行双侧乳房 FFDM 及患侧乳房 DBT 检查且两种检查间隔时间不超过 1 周;(2)乳腺纤维腺体组织分型为不均匀致密型及高度致密型;(3)最终病理证实为乳腺癌。排除标准:图像质量差,不能用于分析者。443 例符合纳入标准,均为女性患者,年龄 29~82 岁,平均年龄 48 岁,体质量 36.5~97.0 kg,平均体质量 57.0 kg。患者初潮年龄:≤11 岁、>11~14 岁、>14 岁者分别为 18、342 及 83 例;患者就诊时 150 例已绝经,其中绝经年龄:≤44 岁、>44~50 岁、>50 岁者分别为 12、107 及 31 例。乳腺癌家族史者 14 例,未生育子女者 12 例,吸烟者 7 例,饮酒者 9 例。443 例患者中,404 例为无意中发现乳房包块,32 例为体检发现病灶,4 例表现为乳头溢血、溢液,2 例表现为乳头凹陷,1 例表现为乳头糜烂。

1.2 影像检查方法 采用德国 Siemens Mammomat Inspiration 数字乳腺 X 线机进行检查。所有患者均行头尾位(cranio-caudal, CC)和内外斜位(medio-lateral oblique, MLO)双体位投照。同一患者先行双侧乳房 FFDM 检查,再行患侧乳房 DBT 检查,检查过程中选择合适的曝光参数控制照射剂量,并对患者采取有效的防护措施。DBT 成像中,X 线管先以 0°为中心预曝光确定乳腺检查中正确的曝光参数,然后在 -25°~+25°范围内扫描乳腺,每旋转 2°自动曝光 1 次,获得 25 张低剂量图像,再经计算机重建得到层厚为 1 mm 的与平板探测器平面相平行的断层图像,断层图像的层数取决于受压腺体组织的厚度。

1.3 图像分析 由 2 名高年资乳腺影像诊断医师分别对患者的 FFDM 及 DBT 图像进行判读,意见不一致时由第 3 位更高年资医生评判。参照 BI-RADS 标准分别记录 DBT 与 FFDM 检出病灶情况、病灶特征的显示及图像 BI-RADS 分类,病灶特征包括病灶的表现形式、边界、毛刺征、血管穿入征及钙化的形态与分布情况。最终以组织病理学结果为金标准,FFDM

与 DBT 判定为 BI-RADS 4B、4C 及 5 类者为诊断符合。

1.4 统计学处理 采用 SPSS23.0 软件进行统计学分析。计数资料采用率表示,用 χ^2 检验进行分析;有序分类变量采用秩和检验进行统计学分析。检验水准 $\alpha=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理检查结果 443 例患者均行病理活检证实为乳腺癌(其中 2 例为双乳癌患者),其中浸润性导管癌 353 例,导管原位癌 32 例,浸润性导管癌+导管原位癌 19 例,导管原位癌伴局部微小浸润 14 例,浸润性小叶癌 10 例,黏液腺癌 7 例,其他类型 10 例。其中,132 例经病灶核心穿刺病理证实,90 例为手术切除术后病理证实,221 例为乳腺病灶核心穿刺+手术切除术后病理证实。

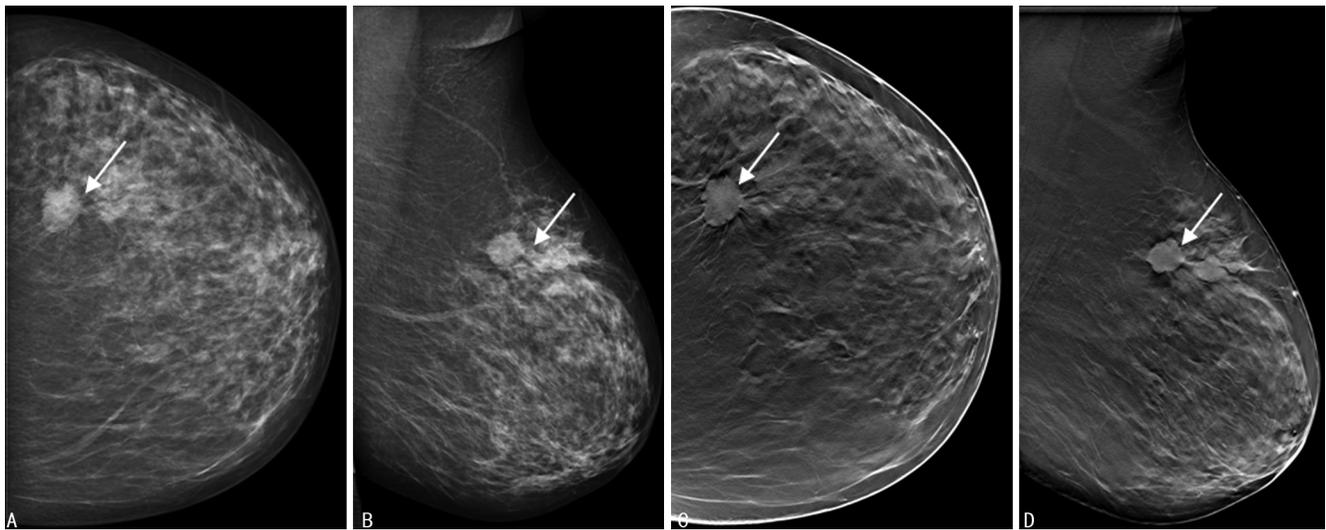
2.2 DBT 与 FFDM 对致密型乳腺内病灶的检出情况比较 乳腺纤维腺体组织分型为不均匀致密型者 296 例(66.8%),高度致密型者 147 例(33.2%)。DBT 与 FFDM 检出致密型乳腺内不同类型病灶情况见表 1。DBT 对致密腺体内病灶的检出率明显高于 FFDM(94.8% vs. 77.8%, $P<0.05$),且 DBT 检出其内肿块病灶的比例也较 FFDM 高($P<0.05$),其中 DBT 检出致密腺体内含有 2 个肿块者 15 例,FFDM 检出 2 个肿块者 3 例。

表 1 DBT 与 FFDM 检出致密型乳腺内不同类型病灶的情况[n(%), n=445]

项目	DBT	FFDM
肿块	378(89.6)	237(68.5)
肿块伴钙化	106(25.1)	70(20.2)
单纯钙化	33(7.8)	76(22.0)
结构扭曲	6(1.4)	19(5.5)
局部密度增高	4(0.9)	14(4.0)
单纯导管扩张	1(0.2)	0(0)
合计	422(94.8)	346(77.8)

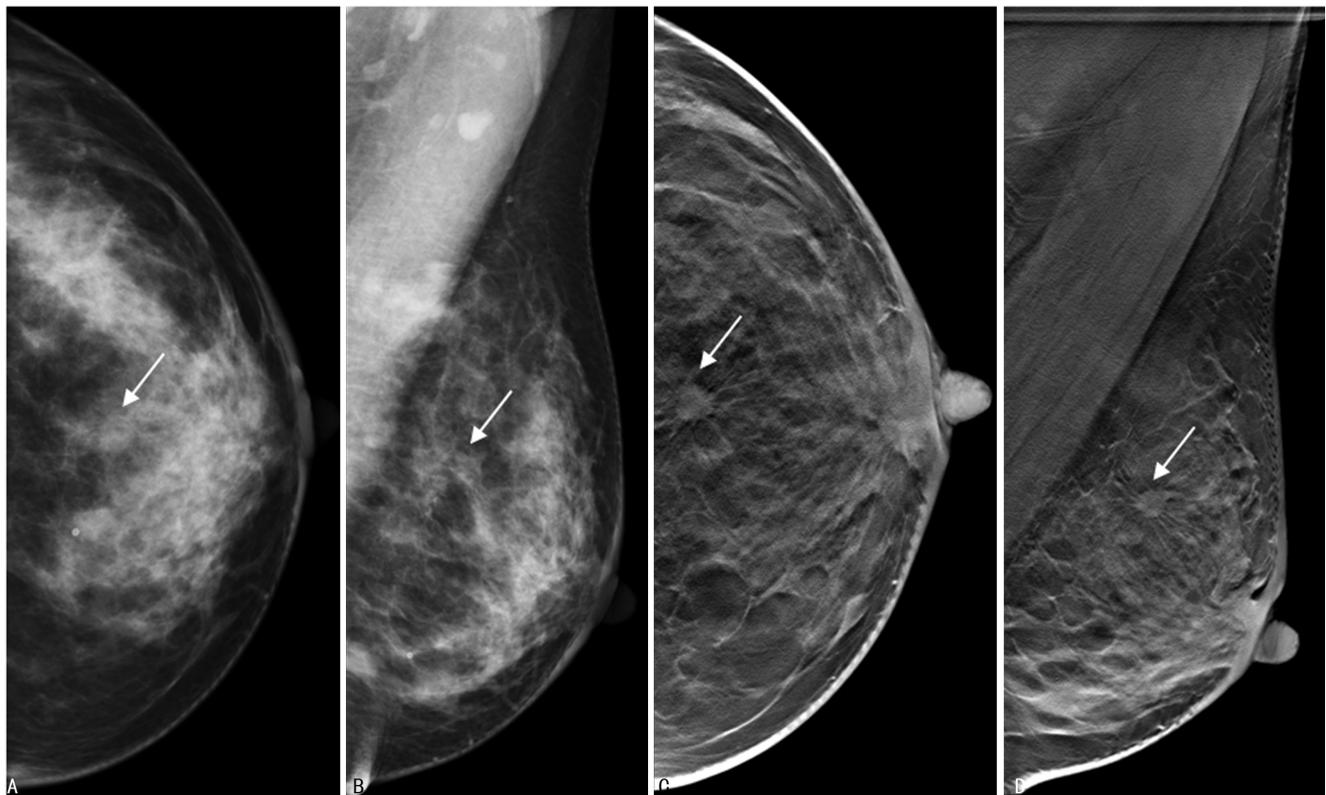
2.3 DBT 与 FFDM 对致密型乳腺内病灶特征的显示情况比较

2.3.1 DBT 与 FFDM 对肿块型病灶边界的显示情况比较 DBT 对肿块边界清晰度的显示明显较 FFDM 更具优势($P<0.05$),见表 2。典型病例 1 见图 1,患者,女,62 岁,临床表现为左乳包块,病理证实为神经内分泌癌;FFDM 显示肿块边界欠清,边缘稍毛糙,病灶周围见不规则斑片状密度增高区;DBT 显示肿块边界清楚,边缘可见放射状条索影,并可见多个小肿块相连呈串珠状排列。



A:FFDM CC 位,左乳外上方稍高密度小肿块影(箭头);B:FFDM MLO 位,左乳外上方稍高密度小肿块影(箭头);C:DBT CC 位,同一位置浅分叶状小肿块影(箭头);D:DBT MLO 位,同一位置浅分叶状小肿块影(箭头)

图 1 典型病例 1



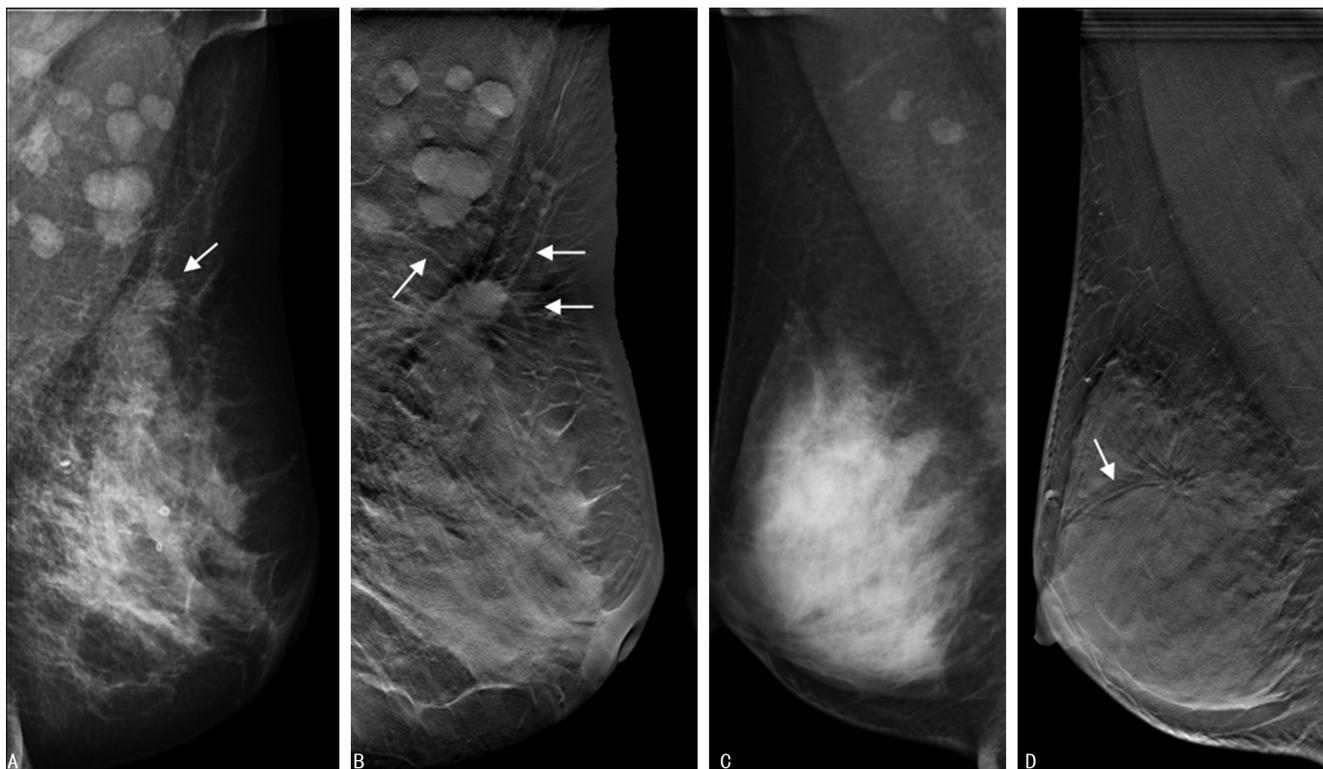
A:FFDM CC 位,左乳上方隐约可见小肿块影(箭头);B:FFDM MLO 位,左乳上方隐约可见小肿块影(箭头);C:DBT CC 位,同一位置不规则小肿块影(箭头);D:DBT MLO 位,同一位置不规则小肿块影(箭头)

图 2 典型病例 2

2.3.2 DBT 与 FFDM 对毛刺征及血管穿入征的显示情况比较 DBT 对毛刺征及血管穿入征的显示明显优于 FFDM ($P < 0.05$), 见表 3。典型病例 2 见图 2, 患者, 女, 44 岁, 临床表现为左乳包块, 病理证实为浸润性导管癌, DBT 显示肿块放射状毛刺影, 而 FFDM 不可见。典型病例 3 见图 3A、B, 患者, 女, 40 岁, 临床表现为左乳包块, 病理证实为浸润性导管癌,

DBT 显示肿块边缘放射状毛刺影, 并见多支血管影走行至肿块边缘, 而 FFDM 不可见。典型病例 4 见图 3C、D, 患者, 女, 47 岁, 体检发现右乳包块, 病理证实为导管原位癌, DBT 显示 1 支血管影走行至病灶内, 而 FFDM 不可见。

2.4 DBT 与 FFDM 检出钙化情况比较 DBT 与 FFDM 检出钙化总例数分别为 139 例、146 例, 差异无



A,B: 典型病例 3, 左乳上方分叶状肿块影(箭头); C,D: 典型病例 4, FFDM 未见确切肿块或结节影, DBT 示右乳上方局部结构扭曲, 呈放射状改变

图 3 典型病例 3 和 4

统计学意义($P=0.615$)。其中, DBT 检出簇状分布的不规则微小钙化 78 例, FFDM 检出 87 例; DBT 检出簇状分布的较规则微小钙化 7 例, FFDM 检出 4 例; DBT 检出沿导管分布的微小钙化 21 例, FFDM 检出 17 例; DBT 检出散在钙化 33 例, FFDM 检出 38 例。

表 2 DBT 与 FFDM 对致密型乳腺内肿块边界显示情况比较(n)

项目	边界清楚	边界部分清楚	边界不清楚	合计
DBT	228	117	48	393
FFDM	63	102	75	240
P		<0.05		<0.05

表 3 DBT 与 FFDM 对毛刺征及血管穿入征显示情况比较(n)

项目	毛刺征	血管穿入征
DBT	213	91
FFDM	78	15
P	<0.05	<0.05

表 4 DBT 与 FFDM 图像的 BI-RADS 分类结果(n)

项目	0	2	3	4A	4B	4C	5	4B+4C+5	P
DBT	19	15	24	56	84	118	129	331	<0.05
FFDM	95	11	82	58	105	65	29	199	

2.5 DBT 与 FFDM 对致密型乳腺内病灶诊断准确率比较 DBT 与 FFDM 图像的 BI-RADS 分类结果见表 4。DBT 对致密腺体内病灶的诊断准确率明显高于 FFDM(74.4% vs. 44.7%, $P<0.05$)。

3 讨论

DBT 图像是一系列层厚为 1 mm 的三维断层图像, 能清晰地显示隐藏在乳腺纤维腺体组织中不同位置、不同形态的病灶, 尤其是对致密型乳腺内病灶的显示更具优势^[6]。

本研究显示 DBT 能显著提高致密型乳腺内乳腺癌的检出率, 与诸多文献报道一致^[4,7-8]。这是因为 DBT 能减少纤维腺体组织的重叠, 清晰地显示肿块型病灶的边界, 提高其可见度, 从而提高检出率。本研究中 DBT 对致密型乳腺内乳腺癌的检出率较 FFDM 提高了 21.9%, 而 SKAANE 等^[7] 在一项基于普通人群的乳腺癌筛查中报道 DBT 对乳腺癌的检出率提高 31%, 本研究提高的幅度较 SKAANE 等^[7] 报道的结果低, 原因可能是本研究仅将致密型乳腺患者作为研究对象, 致密的腺体或可降低 DBT 减少组织重叠的优势。本研究中, 仍有少部分乳腺癌患者行 DBT 检查未发现任何病灶, 其中大部分为高度致密型乳腺, 可见 DBT 检查在一定程度上仍会受腺体组织重叠的影响。

本研究中, DBT 能更好地显示致密型乳腺内乳腺癌病灶特征, 与以往研究报道一致^[4,6,9-11], 其诊断准

确率也明显较 FFDM 提高,这与 RAFFERTY 等^[8]的研究结果一致。病灶特征中,乳腺癌病灶与正常腺体组织分界是否清楚能在一定程度上为病灶良恶性的判断提供依据,这是由于恶性病变常向周围组织浸润使病灶边界不清。毛刺征的形成也是病灶向周围组织浸润的结果,表现为毛刺者恶性可能性高达 81%~97%^[9],因此毛刺征的显示在很大程度上提示乳腺癌的可能。血管穿入征提示病灶血供较丰富,有助于病灶良恶性的判断。DBT 对这些征象的显示均优于 FFDM,能发现一些在 FFDM 图像上难以观察到的细节征象,从而帮助影像科医师对病灶的良恶性进行判定。

微小钙化是乳腺癌的重要征象,据报道,DBT 排除了组织重叠对钙化的掩盖,对钙化的检出在一定程度上优于 FFDM,使隐藏在致密腺体或病灶中的微小钙化得以显示^[12-13]。也有研究提示 DBT 对钙化的检出与定性帮助并不大^[14]。本研究中 DBT 与 FFDM 对钙化的检出差异无统计学意义,可能是因为本研究中检出的钙化绝大多数表现为簇状分布的微小钙化,图像中每个视野内钙化数量相对较多,使得钙化在 DBT 及 FFDM 图像上均较易发现。需要注意的是 DBT 是层厚为 1 mm 的断层图像,不利于成簇微钙化或沿导管钙化整体分布情况的观察,因此仍需结合 FFDM 图像或改变 DBT 重建图像的层厚^[10,13]。

综上所述,DBT 能降低腺体组织重叠对病灶的掩盖,从而更好地显示病灶的特征,使得 DBT 检查能够提高致密型乳腺内乳腺癌的检出率及诊断准确率,为临床乳腺癌的诊断及治疗提供可靠依据,具有较大的临床应用价值。

参考文献

- [1] 陈万青,郑荣寿. 中国女性乳腺癌发病死亡和生存情况[J]. 中国肿瘤临床,2015,42(13):668-674.
- [2] SCHUMAN S, WALKER G, AVISAR E, et al. Processing sentinel nodes in breast cancer: when and how many[J]. Arch Surg,2011,146(4):389-393.
- [3] MARILYN A R, JANET E B, LINDA A W, et al. Invasive cancers detected after breast cancer screening yielded a negative result: relationship of mammographic density to tumor prognostic factors[J]. Radiology,2004,230(1):42-48.
- [4] 边甜甜,林青,李丽丽,等. 对比数字乳腺断层合成与乳腺 X 线摄影对致密型乳腺内肿块的诊断价值[J]. 中华放射学杂志,2015,49(7):483-487.
- [5] American College of Radiology(ACR). Breast imaging reporting and data system[M]. 4th ed. Reston, VA: American College of Radiology,2003:1-25.
- [6] 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.
- [7] SKAANE P, BANDOS A I, GULLIEN R, et al. Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program[J]. Radiology,2013,267(1):47-56.
- [8] RAFFERTY E A, PARK J M, PHILPOTTS L E, et al. Assessing radiologist performance using combined digital mammography and breast tomosynthesis compared with digital mammography alone: results of a multicenter, multi-reader trial[J]. Radiology,2013,266(1):104-113.
- [9] 李弋,叶兆祥. 数字乳腺断层摄影诊断乳腺癌现状[J]. 国际医学放射学杂志,2010,33(2):114-117.
- [10] 李弋,叶兆祥,吴涛,等. 数字乳腺断层摄影与全数字化乳腺摄影对致密型乳腺病变诊断的初步对比研究[J]. 中华肿瘤杂志,2013,35(1):33-37.
- [11] 尤超,顾雅佳,彭卫军,等. 乳腺断层合成结合全屏数字化乳腺摄影对乳腺疾病的诊断价值[J]. 中华放射学杂志,2015,49(2):94-98.
- [12] REISER I, NISHIKAWA R M, EDWARDS A V, et al. Automated detection of microcalcification clusters for digital breast tomosynthesis using projection data only: a preliminary study[J]. Med Phys,2008,35(4):1486-1493.
- [13] 蔡思清,颜建湘,蔡冬鹭,等. 乳腺三维断层摄影与全数字化乳腺摄影在乳腺疾病诊断中的效能对比[J]. 中南大学学报(医学版),2016,41(10):1075-1081.
- [14] 顾雅佳. 数字乳腺 X 线摄影应用研究进展[J]. 中国癌症杂志,2013,23(8):609-612.

(收稿日期:2018-03-19 修回日期:2018-05-22)