

## 数字乳腺体层合成鉴别乳腺放射状病变良恶性的价值

马光慧 黄海峡<sup>△</sup> 左翔 黄吟华 罗杨 徐国厚 王丁要

(华东疗养院放射科 无锡 214065)

**【摘要】** 目的 探讨数字乳腺体层合成(digital breast tomosynthesis, DBT)鉴别乳腺放射状病变良恶性的应用价值。方法 回顾性分析2019年6月—2022年1月华东疗养院67例行数字乳腺X射线摄影(digital mammography, DM)和DBT检查并经病理证实的乳腺放射状病变患者的临床和影像资料。以病理结果为金标准,将患者分为良性组和恶性组,比较两组患者的一般基线资料;对比DM和DBT对乳腺放射状病变的诊断效能并分析DBT图像上两组病变中心密度、微钙化、病灶中心的大小、病灶整体的大小及毛刺长度方面的差异。结果 67例患者中良性病变38例、恶性病变29例,两组患者年龄与是否绝经差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。DM、DBT对乳腺放射状病变检出率及诊断准确率分别为[61.94%(41/67)、100%(67/67) vs. 65.85%(27/41)、74.63%(50/67)],两种检查方法的检出率存在显著差异( $P < 0.001$ ),诊断准确率差异无统计学意义。DM和DBT对恶性放射状病变诊断的灵敏度[65.38%(17/26) vs. 82.76%(24/29)]、特异度[66.67%(10/15) vs. 68.42%(26/38)]、误诊率[33.34%(5/15) vs. 31.58%(12/38)]以及漏诊率[34.62%(9/26) vs. 17.24%(5/29)]差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。良性组和恶性组在DBT图像上病灶中心大小[(3.30 ± 0.63) mm vs. (4.12 ± 0.65) mm]、病灶整体大小[(24.64 ± 5.28) mm vs. (30.22 ± 7.29) mm]及毛刺长度[(11.32 ± 3.38) mm vs. (13.24 ± 2.23) mm]的差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),病变中心密度及微钙化分布差异无统计学意义。结论 DBT对乳腺放射状病变的诊断具有优势。

**【关键词】** 结构扭曲; 放射状病变; 数字乳腺X射线摄影(DM); 数字乳腺体层合成(DBT)

**【中图分类号】** R730.44, R737.9 **【文献标志码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2023.02.012

## The application value of digital breast tomosynthesis in differentiating benign and malignant breast radial lesions

MA Guang-hui, HUANG Hai-xia<sup>△</sup>, ZUO Xiang, HUANG Yin-hua,  
LUO Yang, XU Guo-hou, WANG Ding-yao

(Department of Radiology, The Convalescent Hospital of East China, Wuxi 214065, Jiangsu Province, China)

**【Abstract】** **Objective** To evaluate the diagnostic value of digital breast tomosynthesis (DBT) in differentiating benign and malignant breast radial lesions. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical, digital mammography (DM) and DBT examinations of 67 patients with breast radial lesions confirmed histologically from Jun 2019 to Jan 2022 in the Convalescent Hospital of East China. The histological results were taken as the golden standard. Patients were divided into benign and malignant groups. The general baseline data between the two groups of patients were compared. The diagnostic efficacy of DM and DBT in breast radial lesions was compared. The central density, micro calcification, central size, overall size and spiculation length of the benign and malignant groups were analyzed and compared on DBT. **Results** In this study, 38 benign lesions and 29 malignant lesions were

<sup>△</sup>Corresponding author E-mail: 2579492770@qq.com

网络首发时间: 2022-12-27 11:54:31 网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1885.R.20221225.1635.004.html>



included. There were significant differences in age and menopause between the malignant group and the benign group with radial lesions ( $P < 0.05$ ). As regard for the detection rate and diagnostic accuracy in radial lesions, it was 61.94% (41/67) and 100% (67/67) of DM, and 65.85% (27/41) and 74.63% (50/67) of DBT, respectively. The detection rate between the two methods was significantly different ( $P < 0.001$ ), while the diagnostic accuracy between the two measurements was not. At the same time there were no statistical differences in the sensitivity [65.38% (17/26) vs. 82.76% (24/29)], specificity [66.67% (10/15) vs. 68.42% (26/38)], misdiagnosis rates [33.34% (5/15) vs. 31.58% (12/38)] and missed diagnosis rates [34.62% (9/26) vs. 17.24% (5/29)] between DM and DBT in the diagnosis of malignant radial lesions ( $P > 0.05$ ). The central size of lesions [(3.30 ± 0.63) mm vs. (4.12 ± 0.65) mm], overall size [(24.64 ± 5.28) mm vs. (30.22 ± 7.29) mm] and spiculation length [(11.32 ± 3.38) mm vs. (13.24 ± 2.23) mm] between the benign and malignant groups were significant different ( $P < 0.05$ ). However, the central density and micro calcification distribution of radial lesions between the two groups did not have statistical differences. **Conclusion** DBT have relative advantages in the diagnosis of breast radial lesions.

**【Key words】** architectural distortion; radial lesions; digital mammography (DM); digital breast tomosynthesis (DBT)

乳腺结构扭曲<sup>[1]</sup>是指正常乳腺结构扭曲但无明确的肿块影,包括从一点发出的放射状影(星芒状)或局灶性收缩、实质的边缘扭曲,在数字乳腺X射线摄影(digital mammography,DM)上表现为放射状病变<sup>[2]</sup>,占乳腺X线检查异常征象的6%。该征象既可以是良性病变也可以是恶性病变引起,因此准确鉴别放射状病变的良、恶性对放射科医师具有一定的挑战性。我国女性的乳腺结构以致密型腺体为主,放射状病变易重叠在致密的腺体组织中,导致该征象检出率较低。数字乳腺体层合成(digital breast tomosynthesis,DBT)是一种新的三维成像技术,能够减少或消除二维成像中正常腺体和病变组织的重叠、遮掩带来的局限性,提供更多病变细节,提高乳腺病变检出及诊断准确性。目前有文献报道了结构扭曲的DBT和DM的诊断效能,多数是将结构扭曲征象参照第5版乳腺影像报告及数据系统(Breast Imaging Reporting and Data System,BI-RADS)进行评估和分类,再以病理结果作为参照,进而比较其诊断效能<sup>[3-5]</sup>,但对DBT表现为放射状病变的结构扭曲的良恶性影像特征报道较少。鉴于良、恶性放射状病变具有不同的治疗方案和预后,两者的准确鉴别非常重要。本研究旨在比较DBT与DM在良、恶性乳腺放射状病变的特征差异,继而阐明DBT鉴别放射状病变良、恶性的价值,提高临床医师对放射状

病变的诊断水平。

## 资 料 和 方 法

**一般资料** 研究对象来源于2019年6月—2022年1月在华东疗养院乳腺中心接受早期乳腺癌筛查且符合以下标准的患者。纳入标准:(1)均进行DM和DBT检查;(2)在DBT上表现为放射状病变;(3)拍摄质量、拍摄条件及拍摄体位符合诊断标准;(4)均经手术或穿刺病理证实。排除标准:(1)影像学资料不全;(2)既往有手术史、外伤史及放化疗史。最终纳入67例患者,均为女性。中位年龄51岁;临床症状包括可触及乳腺肿块33例,局部疼痛10例,无症状24例。本研究经华东疗养院医学伦理委员会批准[(2022)伦研批会第10号]。所有患者均签署知情同意书。

**临床信息** 回顾性收集我院信息系统内符合纳入标准的患者的临床资料,包括:年龄、病变侧别、月经状态、腺体类型、哺乳史、流产史、临床症状、DM及DBT图像和病理结果。所有乳腺病变确诊病例均经我院健康管理中心追踪、医师微信或电话随访证实。

**检查方法** 所有患者乳腺X线检查(DM、DBT)均在数字乳腺X射线机(Mammomat Inspiration,德国Siemens公司)上进行,均行头尾位



(craniocaudal, CC)和内外斜位(medio-lateral oblique, MLO)双体位投照。每例患者先行DM扫描,随后在同一压迫条件下完成DBT检查。医师判读图像均在专业乳腺Barco 5M显示屏上进行。

**图像分析** 由2名诊断经验15年以上放射科医师在不知道病理结果的情况下分别阅片。放射科医师首先判读DM图像,再判读DBT图像,两次阅片时间间隔2周,若评价意见不一致时,由两位医师协商后得出一致结论。分析乳腺良、恶性组病变的影像特征,包括中心密度、微钙化、病灶中心的大小、病灶整体的大小及毛刺长度。具体为:(1)病灶中心密度以乳腺组织密度作为参考,病灶中心与腺体组织密度相等或高于腺体组织密度认为是等、高密度,低于腺体组织密度则认为是低密度;(2)是否存在微钙化;(3)选取病灶中心层面后,测量病灶中心大小的长径和短径后取平均值;(4)选取观察毛刺的最佳层面,在3、6、9、12点方向分别测量毛刺长度后取其平均值作为记录数值。

**评价标准** 影像学特征参照第5版BI-RADS进行评估和分类,将a、b归为非致密腺体型,c、d归为致密腺体型;本研究中将BI-RADS 3、4A类诊断归为阴性(良性),将BI-RADS 4B、4C、5类诊断归为阳性(恶性);病理良性病变者,术前诊断BI-RADS 3、4A类认为符合诊断;病理恶性病变者,术

前诊断BI-RADS 4B、4C、5类认为诊断正确,术前诊断BI-RADS 1、2类均认为漏诊。

**统计学分析** 采用SPSS23.0进行统计学分析。计量资料先行正态性分布检测,根据数据分布特点,以 $\bar{x} \pm s$ 或中位数表示,两组间比较采用独立样本 $t$ 检验;计数资料用例数和百分比表示,采用 $\chi^2$ 检验和Fisher精确概率法进行比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

**临床资料分析** 本研究中67例患者共发现67个病灶,左乳32例,右乳35例;致密型腺体61例,非致密型腺体6例。恶性病变29例:10例导管原位癌,13例浸润性导管癌,3例浸润性导管癌伴导管原位癌,1例小叶原位癌,2例浸润性小叶癌;良性病变38例:乳腺腺病12例,单纯放射状瘢痕6例,导管内乳头状瘤5例,纤维腺瘤4例,硬化性腺病4例,硬化性腺病伴纤维腺瘤3例,乳腺增生伴导管扩张3例,复杂硬化性病变伴炽旺型导管增生1例。放射状病变恶性组与良性组年龄、月经状态差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),病变侧别、腺体类型、哺乳史、流产史及临床症状在两组间差异均无统计学意义(表1)。

表1 良恶性放射状病变的临床特征比较结果

Tab 1 Comparison of clinical features of benign and malignant radial lesions											$[\bar{x} \pm s \text{ or } n]$
Group	Age (y)	Side		Menopause	Breast gland type		Breast feeding history	Miscarriage history	Clinical symptoms		
		Left	Right		Dense	Non-dense			Pain	Lump	Negative
Benign	47.07 ± 6.86	17	21	15	34	4	35	29	5	16	17
Malignant	55.01 ± 6.61	15	14	20	27	2	25	21	5	17	7
$t/\chi^2$	-4.842	0.322		5.734	0.266		0.612	0.132	3.043		
$P$	<0.001	0.570		0.017	0.606		0.434	0.716	0.218		

**DM和DBT对良、恶性病变检出结果** DBT对放射状病变的检出率及诊断准确率高于DM,检出率差异有统计学意义( $\chi^2=32.259, P < 0.001$ ),而诊断准确率差异无统计学意义。DM、DBT对恶性放射状病变诊断的灵敏度、特异度、误诊率和漏诊率在两组间差异均无统计学意义(表2、3)。

**良、恶性放射状病变的DBT征象比较** 良、恶性放射状病变在DBT图像上的中心密度及微钙化差异无统计学意义,而恶性组病灶的中心大小、病灶整体大小及毛刺长度大于良性组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )(表4,图1、2)。

表2 DM和DBT对乳腺良、恶性放射状病变检出结果比较

Tab 2 Comparison of DM and DBT in the detection of benign and malignant breast radial lesions (n)			
Method		Pathological result	
		Positive	Negative
DM	Positive	17	5
	Negative	9	10
DBT	Positive	24	12
	Negative	5	26

Positive; Malignant; Negative; Benign.



表3 DM和DBT对乳腺良、恶性放射状病变的诊断效能

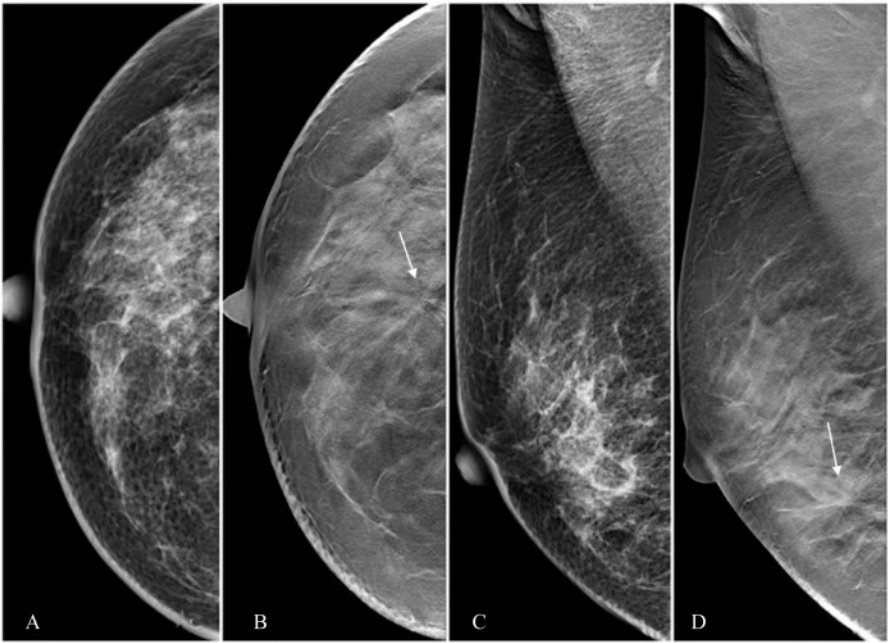
Tab 3 Diagnostic efficacy of DM and DBT for benign and malignant breast radial lesions

Method	Detection rate	Accuracy	Sensitivity	Specificity	Misdiagnosis rate	Missed diagnosis rate
DM	61.94% (41/67)	65.85% (27/41)	65.38% (17/26)	66.67% (10/15)	33.34% (5/15)	34.62% (9/26)
DBT	100% (67/67)	74.63% (50/67)	82.76% (24/29)	68.42% (26/38)	31.58% (12/38)	17.24% (5/29)
$\chi^2$	32.259	0.957	2.181	—	—	2.181
$P$	<0.001	0.328	0.140	1.000	1.000	0.140

表4 良、恶性放射状病变的DBT征象比较

Tab 4 Comparison of DBT signs between benign and malignant radial lesions ( $\bar{x} \pm s$  or  $n$ )

Group	Center density		Micro-calcification	Size of the center of the lesion (mm)	Overall size of the lesion (mm)	Length of the spiculation (mm)
	Low	Equal/ High				
Benign	22	16	13	3.30 ± 0.63	24.64 ± 5.28	11.32 ± 3.38
Malignant	12	17	12	4.12 ± 0.65	30.22 ± 7.29	13.24 ± 2.23
$t/\chi^2$		1.795	0.361	-5.207	-3.635	-2.648
$P$		0.180	0.548	<0.001	0.001	0.010



A and B are the craniocaudal view of right breast on the DM and DBT; C and D are the medio-lateral oblique view of right breast on the DM and DBT, respectively. A and C show radial lesions obscured by glandular tissue. B and D show clear and sharp edges of radial lesions (white arrow). The center of the upper part in the breast lesion is low-density, and radial lesions are emitted from the center point.

图1 右乳腺腺病伴导管上皮普通型增生图像

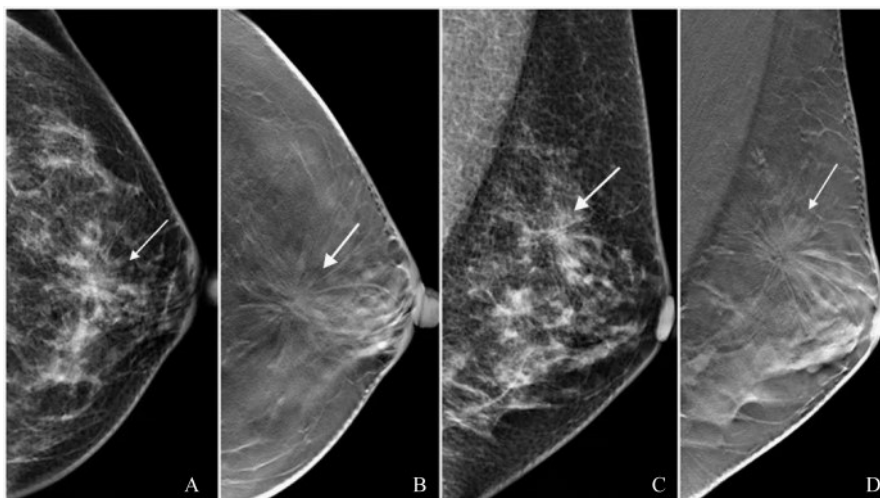
Fig 1 The images of adenosis with usual ductal hyperplasia in the right breast

讨论

乳腺结构扭曲是乳腺X线摄影重要异常征象之一,排除外伤、手术史及炎性病变外,也是乳腺癌

的漏诊原因之一<sup>[6]</sup>。目前常规DM检查是一种二维成像,增生腺体常掩盖病变,使得放射状结构扭曲容易漏诊、误诊。Partyka等<sup>[7]</sup>研究显示DM对结构扭曲的显示率仅为27%,而对于我国女性致密型乳腺腺体而言,结构扭曲的显示率的数值可能会更





A and B are the craniocaudal view of left breast on the DM and DBT; C and D are the medio-lateral oblique view of right breast on the DM and DBT, respectively. A-D show the radial lesions in the upper part of the left breast, and the center is high density (white arrow). Postural changes showed slightly different lesions, and DBT showed better details than DM.

图2 左乳浸润性导管癌图像

Fig 2 The images of infiltrating ductal carcinoma of the left breast

低。DBT是一种新的三维成像技术,其优势是能够减少或消除二维成像中正常腺体和病变组织重叠、遮掩,更加清晰地显示病灶的边缘、形态等细节,多项国内外研究也支持DBT在乳腺病变筛查方面具有长期临床收益<sup>[8-9]</sup>,尤其对于致密型乳腺的女性<sup>[5,10]</sup>。

本研究对良性组和恶性组放射状病变的临床特征进行分析发现,放射状病变恶性组与良性组年龄、是否绝经方面差异有统计学意义( $P<0.05$ ),这与既往已证实年龄、绝经是乳腺癌的高危因素的结果一致。本文比较两组病变侧别、腺体类型、哺乳史、流产史及临床症状,差异均无统计学意义,提示根据乳腺一般临床特征进行放射状病变良、恶性的鉴别非常困难。本研究放射状病变中良性病变数量最多的是乳腺腺病,最常见的恶性病变为浸润性导管癌,这与既往研究<sup>[11-13]</sup>结果一致。

本研究对比分析了67个放射状病变,DM、DBT对放射状病变的检出率分别为61.94%和100%,诊断准确率分别为65.85%和74.63%,灵敏度分别为65.38%和82.14%,特异度分别为66.67%和69.23%,与DM相比,DBT具有更高的检出率,较高的诊断准确性、灵敏度及特异度,提示DBT在乳腺放射状病变检出中显示出优越性。Bahl等<sup>[14]</sup>在一项大样本回顾性分析中发现DM、DBT对结构扭曲的检出率分别为0.07%和0.14%,DBT对结构

扭曲检出率较DM提高了一倍。刘文霞等<sup>[2]</sup>报道DBT和DM对放射状病变检出率分别为100%和59%,DBT较DM检出率提高了41%。Alshafeiy等<sup>[15]</sup>的研究显示近一半结构扭曲仅在DBT中发现。本文与以上研究结论基本一致。出现上述结果原因可能是DBT是模拟乳腺组织3D可视化的功能,减少或消除二维成像腺体重叠、干扰,可对放射状病变进行分层观察,更加清晰地显示病灶的边缘、形态等细节,增加观察者信心<sup>[16]</sup>,使得结构扭曲检出率提高。本研究结果中DM、DBT对恶性放射状病变的误诊率分别为33.34%和30.77%,漏诊率分别为34.62%和17.86%,显示DBT漏诊和误诊率均较DM低,但差异无统计学意义。出现上述结果可能的原因有:(1)当放射状结构扭曲不伴有其他征象时(如肿块或微钙化),DM提供的诊断信息较少,对放射状病变不能进行内部细节观察,导致诊断信心不足,准确诊断困难。(2)当周围组织和病变密度相同,且病灶边界不清晰时,即使在DBT图像上,放射状病变仍较难被检测出来。(3)当乳腺恶性病变处于极早期时,恶性成分体积小,尚未引起病灶形态学改变导致诊断困难<sup>[2]</sup>。

本研究对良、恶性放射状病变的DBT影像学征象进行比较,结果显示两组间的中心密度、微钙化灶差异无统计学意义,说明良、恶性病变在中心密度、微钙化灶存在较大交叉,对鉴别病变良恶性价



值有限。恶性组与良性组的病灶中心的大小、病灶整体的大小及毛刺差异有统计学意义( $P<0.05$ ),对于病变整体较大、实性成分越多、毛刺越长时,则倾向于恶性病变。

综上所述,DBT对于放射状病变的检出优于DM,年龄、月经状态、病灶中心的大小、病灶整体的大小及毛刺长度可作为诊断恶性乳腺放射状病变的依据。但由于本研究为回顾性研究且病例数较少,存在一定的选择偏倚;目前MRI检查对结构扭曲诊断敏感性高,而本研究未纳入包括MRI在内的影像学对比研究,未来有待扩大样本量并结合其他影像学检查进一步探讨验证。

**作者贡献声明** 马光慧 研究设计,数据收集、整理和分析,论文撰写和修订。黄海峡 研究设计,论文修订。左翔,黄吟华,罗杨,徐国厚,王丁雯 图像分析,数据收集。

**利益冲突声明** 所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参 考 文 献

- [1] GAUR S, DIALANI V, SLANETZ PJ, *et al.* Architectural distortion of the breast [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2013, 201(5): W662-W670.
- [2] 刘文霞,林青,崔春晓,等.数字乳腺断层合成摄影诊断乳腺放射状病变的价值[J].中华放射学杂志,2021,55(5): 512-516.
- [3] 梁畅,张伟,王慧颖.数字乳腺X线与断层摄影对乳腺“结构扭曲”样病变的诊断效能分析[J].中国临床医学影像杂志,2020,31(11):797-800,808.
- [4] BABKINA TM, GURANDO AV, KOZARENKO TM, *et al.* Detection of breast cancers represented as architectural distortion: a comparison of full-field digital mammography and digital breast tomosynthesis [J]. *Wiad Lek*, 2021, 74(7): 1674-1679.
- [5] 徐姝,于韬,罗娅红.数字乳腺断层摄影对致密型乳腺内结构扭曲病变的诊断价值[J].中国医学影像学杂志,2019,27(4):263-266.
- [6] 柏玉涵,杨健,蒋玮丽,等.数字乳腺断层摄影诊断乳腺结构扭曲病变的价值[J].中国医学影像学杂志,2022,30(1):36-41.
- [7] PARTYKA L, LOURENCO AP, MAINIERO MB. Detection of mammographically occult architectural distortion on digital breast tomosynthesis screening: initial clinical experience [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2014, 203(1):216-222.
- [8] CONANT EF, ZUCKERMAN SP, MCDONALD ES, *et al.* Five consecutive years of screening with digital breast tomosynthesis: outcomes by screening year and round [J]. *Radiology*, 2020, 295(2): 285-293.
- [9] HEYWANG-KOBRUNNER SH, JANSCH A, HACKER A, *et al.* Digital breast tomosynthesis (DBT) plus synthesised two-dimensional mammography (s2D) in breast cancer screening is associated with higher cancer detection and lower recalls compared to digital mammography (DM) alone: results of a systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Radiol*, 2022, 32(4): 2301-2312.
- [10] WHELEHAN P, ALI K, VINNICOMBE S, *et al.* Digital breast tomosynthesis: sensitivity for cancer in younger symptomatic women [J]. *Br J Radiol*, 2021, 94(1119): 20201105.
- [11] AMBINDER EB, PLOTKIN A, EUHUS D, *et al.* Tomosynthesis-guided vacuum-assisted breast biopsy of architectural distortion without a sonographic correlate: a retrospective review [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2021, 217(4):845-854.
- [12] 梁畅,张伟,王慧颖.乳腺X线和超声对乳腺结构扭曲征象诊断效能对比分析[J].中国临床医学影像杂志,2020,31(9):629-632.
- [13] PUJARA AC, HUI J, WANG LC. Architectural distortion in the era of digital breast tomosynthesis: outcomes and implications for management [J]. *Clin Imaging*, 2019, 54: 133-137.
- [14] BAHL M, LAMB LR, LEHMAN CD. Pathologic outcomes of architectural distortion on digital 2D versus tomosynthesis mammography [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2017, 209(5): 1162-1167.
- [15] ALSHAFEIY TI, NGUYEN JV, ROCHMAN CM, *et al.* Outcome of architectural distortion detected only at breast tomosynthesis versus 2D mammography [J]. *Radiology*, 2018, 288(1): 38-46.
- [16] 邢姗姗,魏瑶,芦春花,等.数字乳腺断层摄影诊断乳腺结构扭曲病变[J].中国医学影像技术,2020,36(7):1031-1035.

(收稿日期:2022-02-25;编辑:张秀峰)