

论 著

数字乳腺断层摄影、超声及磁共振对浸润性乳腺导管癌病灶大小准确性的对比研究

广东省妇幼保健院放射科 (广东广州 510000)

王思月 黄志承 袁灿桃
李鸿恩 江魁明 王霞*

【摘要】目的 研究数字乳腺断层摄影(DBT)、超声(US)及磁共振成像(MRI)对浸润性乳腺导管癌(IDC)病灶大小的准确性分析。方法 回顾性分析2019年3月至2020年8月经手术及病理确诊IDC患者83例,所有患者术前均行DBT、超声及MRI检查,并由两位放射科副主任医师进行病灶最大径测量,与手术切除新鲜标本病理测量值进行对比,比较各检查预估IDC病灶大小的准确性、差值分析,线性回归系数及相关性分析。结果 DBT、US及MRI测量病灶最大径与病理测量值准确率分别是60.24%、60.24%、81.93%,MRI检查测量准确率最高,与DBT、US比较差异具有统计学意义($P<0.05$);DBT、US、MRI测量病灶大小值与病理测量值的差值差异性分析($F=2.533$, $P<0.001$),DBT、US及MRI测量值与病理测量值呈正相关性($r=0.679$ 、 0.668 、 0.851),MRI相关系数最高,标准误最低。结论 DBT、US及MRI检查在测量IDC病灶大小中均与病理测量值的相关性良好,MRI对IDC病灶大小测量准确度最高,相关性最好,可以作为IDC术前预估病灶大小的依据。

【关键词】数字化乳腺断层成像;超声;磁共振;浸润性乳腺导管癌

【中图分类号】R737.9;R445.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.10.027

A Comparative Study of the Accuracy of Digital Breast Tomography, Ultrasound, and Magnetic Resonance on the Size and Accuracy of Invasive Ductal Breast Carcinoma

WANG Si-yue, HUANG Zhi-cheng, YUAN Can-tao, LI Hong-en, JIANG Kui-ming, WANG Xia*.

Department of Radiology, Guangdong Women's and Children's Hospital, Guangzhou 510000, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To study the effect of digital breast tomosynthesis (DBT), ultrasound (ultrasound, US), and magnetic resonance imaging (MRI) on the size of invasive mammary ductal carcinoma (IDC) lesions Accuracy analysis. **Methods** A retrospective analysis of 83 patients with IDC diagnosed by menstrual surgery and pathology from March 2019 to August 2020 was performed. All patients underwent DBT, ultrasound, and MRI examinations before surgery, and two associate chief radiologists measured the maximum diameter of the lesion. Compare with the pathological measurements of fresh specimens resected by surgery, compare the accuracy of each examination to estimate the IDC lesion size, difference analysis, linear regression coefficient, and correlation analysis. **Results** The accuracy rates of the maximum diameter and pathological measurements of the lesions measured by DBT, US, and MRI were 60.24%, 60.24%, and 81.93%, respectively. The accuracy of MRI examination was the highest, and the difference was statistically significant compared with DBT and US ($P<0.05$); The difference between the lesion size measured by DBT, US, MRI, and the pathological measurement is analyzed ($F=2.533$, $P<0.001$), which is statistically significant; the DBT, US, and MRI measured values are positively correlated with the pathological measurement Sex ($r=0.679$, 0.668 , 0.851), the correlation coefficient of MRI was the highest, and the standard error was the lowest. **Conclusion** DBT, US, and MRI have a good correlation with pathological measurements in the measurement of IDC lesion size. MRI has the highest accuracy and the best correlation for IDC lesion size measurement. It can be used as a basis for preoperative IDC estimation.

Keywords: Digital Breast Tomography; Ultrasound; Magnetic Resonance; Invasive Breast Ductal Carcinoma

浸润性乳腺导管癌(invasive mammary ductal carcinoma, IDC)是乳腺癌中最常见的一种类型,约占我国乳腺癌患者的70%^[1],容易发生转移倾向^[2],其病变大小与预后密切相关,病灶小、分期早,则治疗预后好^[3]。因此早期预估IDC病灶大小对临床治疗及提高预后有很大的作用。目前临床上测量乳腺病灶大小主要有物理测量法、乳腺X线摄影、超声及磁共振检查等测量方法。本研究主要通过采用数字乳腺断层摄影(digital breast tomosynthesis, DBT)、超声(ultrasound, US)及磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)对IDC病灶大小的准确性分析,旨在提高术前病灶大小测量准确率,为IDC患者术前病灶大小评估及手术范围选择提供可靠的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2019年3月至2020年8月经病理确诊IDC患者83例,年龄24~76岁,平均年龄为(49.21±8.78)岁。纳入标准:术前1周内均行DBT、US、MRI检查并经病理确诊IDC患者;手术均行病灶切除术;临床资料完整。排除标准:妊娠期患者;术前行辅助化疗患者。所有患者均已告知检查注意事项并签署知情同意书,本研究经医院伦理委员会审批并通过。

1.2 检查设备及方法 DBT检查:采用美国通用GE Senographe Essential 乳腺DR机。检查方法:患者取站立位,常规拍摄乳腺头尾位(craniocaudol, CC)及内外

【第一作者】王思月,女,主管技师,主要研究方向:胎儿磁共振诊断及技术。E-mail: wangsiyue2021@163.com

【通讯作者】王霞,女,副主任医师,主要研究方向:胎儿及乳腺磁共振诊断。E-mail: suanzao2001@163.com

斜位(mediolateral oblique, MLO)(45°)。采用扇形步进式扫描,扫描角度为25°,9次曝光,采集时间<10s,扫描结束后。通过GE ASiR迭代技术重建图像,得到三维断层图像,可回顾性任意重建出与探测器平面平行的影像,更好地显示乳腺病灶大小情况。

US检查:采用日立 HITACHI HI Vision Preirus彩色多普勒超声诊断仪进行检查。检查方法:患者取仰卧位,将双乳、腋窝及锁骨处去除衣物。采用钟点定位法,应用5~13MHz探头进行检查,以乳头为中心及腋窝处进行放射状全面检查,并找出病灶最大径层面,稳定图像QF(quality factor)值保持在60以上,测量灰阶图像上病灶最大径^[4]。

MRI检查:采用美国GE 1.5T超导磁共振机,机型为Brivo

MR355,使用双穴乳腺表面专用线圈。检查方法:患者取俯卧位,足先进,乳腺自然下垂,置于线圈中心,前额低至线圈之下以保证上胸部紧贴线圈,患者的背部用外固定带固定,减少呼吸运动影响。扫描序列及具体参数见表1,连续动态增强扫描8个时相,采用高压注射器经肘前静脉注射钆特酸葡胺注射液(国药准字H20153167,浓度为15mL:5.654g,剂量为0.2mmol/kg体重,流速为2.0mL/s,再注射生理盐水20mL,流速为2.0mL/s)。

病理检查:所有患者病理标本采用间隔5mm进行切片,镜下观察病灶组织学形态、类型、分级及大小,病灶大小测量参照陈基善^[5]研究使用的澳大利亚国家乳腺癌中心网站模式图,测量肉眼病灶的最大径,作为病理测量数据。

表1 MRI扫描序列参数表

序列	TR(ms)	TE(ms)	NEX(次)	层厚(mm)	间距(mm)	带宽(Hz/pixel)	采集时间
横位T ₁ W	571	Min Full	2	4	1	20.83	2min4s
横位T ₂ W	7266	42	2	4	1	31.25	2min33s
横位DWI	6277	Minimum	6	4	1		2min37s
矢位T ₂ W	3036	85	2	3	1	31.25	1min31s
横位动态增强	5.3	2.5	1	3	0	62.50	7min9s
矢位增强	4.6	Minimum	1	3	0	62.50	1min8s

1.3 DBT、US、MRI及病理测量标准及方法 测量病灶大小范围包括肿块、病灶周边分叶毛刺钙化最大区域^[6-7](图1),将病理与DBT、US、MRI测量病灶大小相差≤5mm,则认为

与病理“金标准”测量值准确^[8]。差值>5mm为高估,差值<5mm为低估。

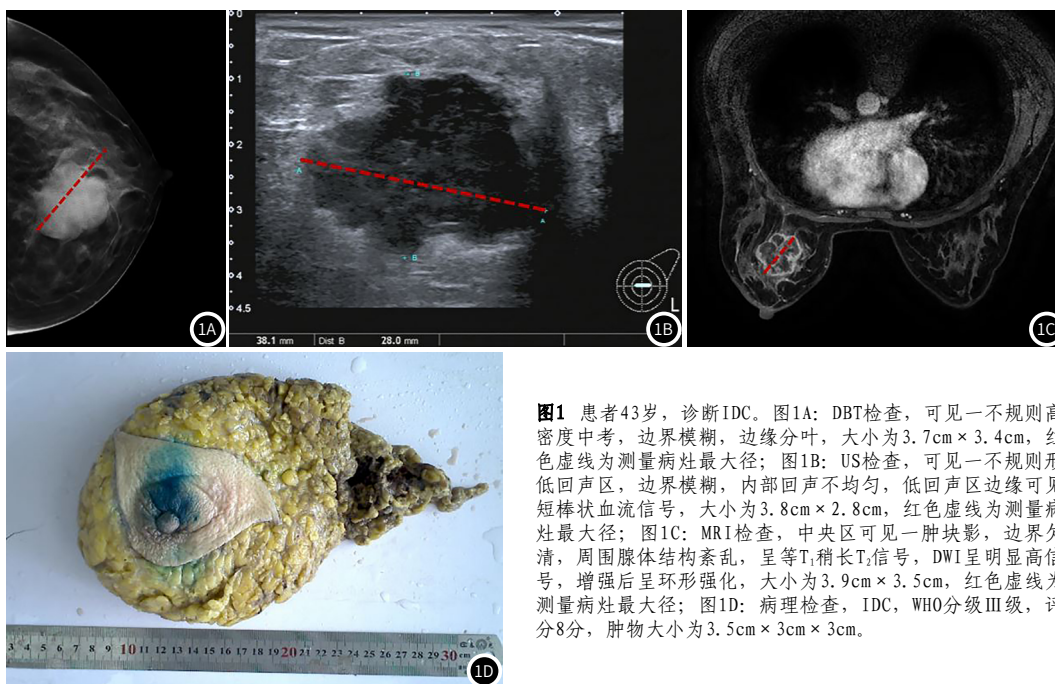


图1 患者43岁,诊断IDC。图1A: DBT检查,可见一不规则高密度中块,边界模糊,边缘分叶,大小为3.7cm×3.4cm,红色虚线为测量病灶最大径;图1B: US检查,可见一不规则形低回声区,边界模糊,内部回声不均匀,低回声区边缘可见短棒状血流信号,大小为3.8cm×2.8cm,红色虚线为测量病灶最大径;图1C: MRI检查,中央区可见一肿块影,边界欠清,周围腺体结构紊乱,呈等T₁稍长T₂信号,DWI呈明显高信号,增强后呈环形强化,大小为3.9cm×3.5cm,红色虚线为测量病灶最大径;图1D: 病理检查, IDC, WHO分级Ⅲ级,评分8分,肿物大小为3.5cm×3cm×3cm。

1.4 统计学方法 使用SPSS 23.0统计学软件,应用Pearson线性相关性分析。采用线性回归分析,计算回归系数(r),回归系数越接近1代表越能反映真实病灶大小。采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DBT、US、MRI对乳腺IDC病灶大小测量值的准确率分析 以病理测量值为“金标准”,DBT、US、MRI对乳腺IDC病灶大小测量准确率分别是60.24%、60.24%、81.93%,MRI检查测量准确率最高,与DBT、US统计学分析($\chi^2=9.496$ 、

9.496, P 均为0.002), 差异有统计学意义($P<0.05$), 不准确病例中DBT(32.53%)、US(26.51%)、MRI(12.05%)大多数是低估IDC病灶大小, 见表2。

表2 DBT、US、MRI对乳腺IDC病灶大小测量值的准确性分析[n=83,(n)]			
检查方法	术后病理测量值		
	准确率	高估率	低估率
DBT	60.24(50)	7.23(6)	32.53(27)
US	60.24(50)	13.25(11)	26.51(22)
MRI	81.93(68)*	6.02(5)	12.05(10)

注: *代表MRI与DBT、US进行对比, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 三种检查方法测量值与病理测量值差异比较 DBT、US、MRI测量病灶大小值与病理测量值的差值做差异性分析($F=2.533$, $P<0.001$), 再将三种检查方法测量与病理测量差值的均值进行对比($P<0.001$), 见表3。

表3 DBT、US、MRI测量值与病理测量差值比较			
检查方法	病灶大小(cm)	与病理测量差值(cm)	95%置信区间
病理测量	2.745±1.302		
DBT	2.201±1.064	0.543±0.972*	0.331~0.756
US	2.483±1.154	0.261±1.009*	0.041~0.482
MRI	2.672±1.156	0.072±0.685*	-0.077~0.222

注: *表示MRI、DBT、US与病理测量差值对比, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 线性回归系数分析结果 DBT、US、MRI测量病灶大小值与病理测量值之间回归系数分别是0.679、0.668、0.851, MRI标准误最低, 表示评估IDC病灶大小诊断标准误最低, 见表4。

表4 DBT、US、MRI检查方法之间线性回归比较				
检查方法	病灶大小(cm)	回归系数	标准误	95%可信区间
DBT	2.201±1.064	0.679	0.786	0.275~1.080
US	2.483±1.154	0.668	0.863	0.415~1.300
MRI	2.672±1.156	0.851	0.610	0.285~0.910

2.4 相关性分析 DBT、US、MRI与病理测量浸润性乳腺癌病灶大小呈高度相关($r=0.679$ 、 0.668 、 0.851), P 均小于0.001, 相关系数最高的是MRI, 散点图见图2~图4。

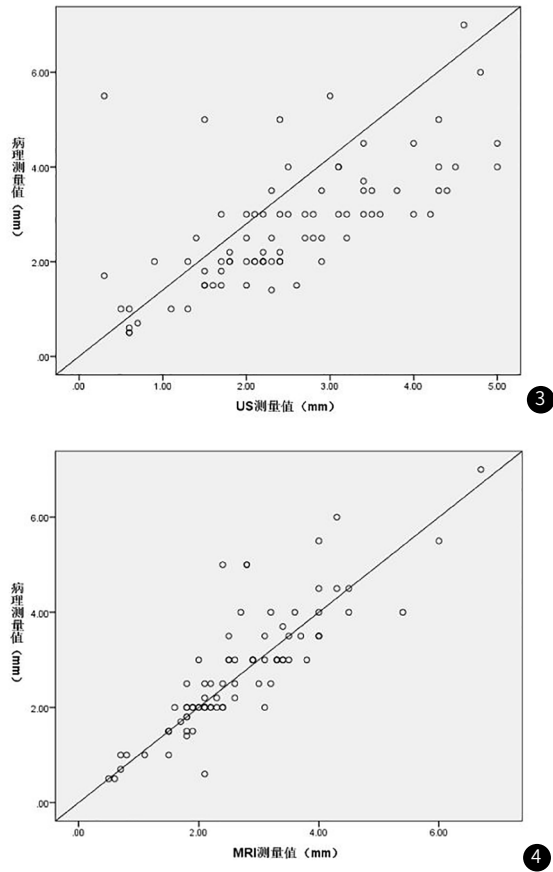
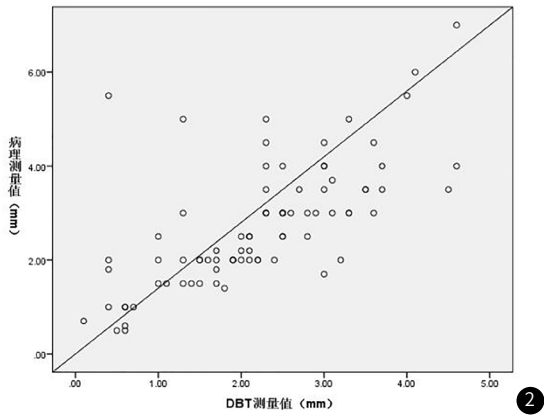


图2 DBT测量值与病理测量值散点图。图3 US测量值与病理测量值散点图。图4 MRI测量值与病理测量值散点图。

3 讨论

浸润性乳腺导管癌是指癌细胞穿透导管或基底膜向间质侵袭的一种乳腺癌^[9], 是最常见的乳腺癌类型。其起源于乳腺导管, 突破管壁后容易浸润到乳腺的脂肪组织, 早期症状不明显, 发现症状并就医时一般为中晚期^[10], 常需行外科手术治疗。术前准确评估病灶大小是确定乳腺癌临床分期重要依据。因此, 术前预估IDC病灶大小的准确性尤为重要。本研究主要采用DBT、US、MRI对IDC病灶大小进行测量, 与病理“金标准”进行比较, 选择最适合的检查技术进行IDC病灶大小预估提供参考, 以期临床手术范围提供可靠依据。

本研究结果显示, DBT、US、MRI在测量IDC病灶大小上, 与病理测量对比, MRI准确率最高(81.93%), DBT及US(60.24%)次之, 与文献研究结果^[11-13]一致, 与荣小翠等^[14]研究显示的MRI诊断乳腺癌大小测量与病理测量准确率为78.3%相符。MRI测量准确率高主要是因为MRI软组织分辨率高、能多参数成像、能动态增强更好显示病灶范围及周边情况。本研究结果显示, 低估、高估病灶大小数为12.05%(10/83)、6.02%(5/83), 高估病例5例中有4例显示非肿块样强化, 主要原因为IDC病灶周边乳腺腺体及非典型导管等增生、纤维腺瘤等其他病灶造成测量值高估^[15], 或因IDC非肿块样病灶多呈散在小病灶未能形成明显肿块, 边界显示欠清晰, 造成MRI测量不准。低估病例10例中有6例为大病灶($\geq 5\text{cm}$), MRI主要表现为片状异常强化, 与Grimsby等^[16]研究发现大病灶MRI测量值与病理测量值差异较大研究

一致,因此在MRI测量IDC病灶大小时需考虑大病灶、非肿块样强化等因素容易造成病灶测量值不准。在三种检查相比病理测量值中,MRI回归系数0.851,标准误为0.610,差值为 (0.072 ± 0.685) ,优于DBT、US,与刘辉等^[17]的研究结果一致。

US在预估IDC病灶大小方面准确率为60.24%(50例),低估率达26.51%(22例),本文US低估率中有17例为大病灶(≥ 5 cm),主要为病灶超过US探头视野,多普勒超声不能很好穿透病变组织而导致测量不完整^[18];另外,IDC病灶呈浸润式生长,常表现为“蟹足样”“毛刺样”征象,而US需要通过不同组织间的声组抗差来显示病灶,“蟹足样”“毛刺样”改变组织结构偏细,不足以形成声组抗差,不能清晰显示病灶边缘而造成US低估率高。有文献表明在浸润性乳腺癌测量病灶大小时,需将病灶周边高回声晕纳入测量^[19],减少US测量低估率。

本研究结果显示,DBT、US、MRI在测量IDC病灶大小方面与病理测量相关性均较好,分别为0.679、0.668、0.851,以MRI相关性最高,DBT、US次之。DBT在测量IDC病灶大小方面中规中矩与US效能相当,DBT是以FFDM为基础而产生的断层X线新技术,是通过采集不同角度乳腺图像数据,进而重建出与探测器平面平行的乳腺断层三维影像,在显示致密型乳腺方面疾病有重要的作用^[20],在显示IDC特征性恶性钙化有独到优势^[21-22],能够减少组织重叠,清晰显示病灶边缘,便于测量范围。但本研究显示,DBT低估率达32.53%,为三种检查方法中最高,分析原因主要为:(1)DBT在检出IDC病灶灵敏度方面不如MRI^[23],27例低估病例中有10例未能准确诊断IDC疾病;(2)分析DBT在显示致密型腺体有优势,但多量腺体容易遮盖病灶组织,使测量数据不准;(3)X线乳腺拍摄需采取乳腺压迫体位,容易造成病灶压迫变形,从而使测量数据偏小。

本研究不足之处:为回顾性收集病例,医师事先已知病理诊断为IDC病例,容易主观影响测量数据结果;另本研究仅选取IDC病例,存在选择性偏倚,样本数量较少(83例)。

综上所述,DBT、US、MRI在测量浸润性乳腺导管癌病灶大小与病理测量的相关性均较好,MRI较DBT、US具有较高的准确率及更好的回归系数、标准误、相关性,但MRI测量容易受大病灶及非肿块样强化影响,DBT、US存在较高低估率,US在测量大病灶及毛刺样病灶时需注意测量准确性,DBT在测量恶性钙化病灶方面有优势,需注意乳腺采取压迫体位摄影,容易造成低估率高。总的来说,MRI较DBT、US在测量IDC病灶大小方面有优势,能准确判断病灶局部浸润,准确测量病灶大小,可以作为患者术前预估IDC病灶大小的依据,为临床术中需要切多大范围提供有力的帮助。

参考文献

- [1] 申越,张秉亨.乳腺超声联合X线摄影在社区高危妇女乳腺癌筛查中的应用[J].中国老年学杂志,2016,36(17):4238-4240.
- [2] 邵琳,葛宇曦,陆黎,等.乳腺X线检查BI-RADS4级中乳腺浸润性导管癌和纤维腺瘤的鉴别诊断[J].实用放射学杂志,2016,32(9):1371-1373,1397.

- [3] 汤伟,李瑞敏,高毅,等.数字乳腺断层融合X线摄影与常规影像学检查诊断效能的对比研究[J].中国癌症杂志,2017,27(6):487-495.
- [4] 刘瑜琳,章蓉,魏清顺,等.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.
- [5] 陈基善.术中影响乳腺癌冰冻诊断准确性的病理与临床因素研究[J].当代医学,2015,21(23):19-20.
- [6] 叶森林,王志令,梁廷.乳腺托架与体膜联合固定在乳腺癌保乳术后放疗中的应用[J].医疗卫生装备,2015,36(5):79-81.
- [7] Amer H A,Schmitzberger F,Ingold-Heppner B,et al. Digital breast tomosynthesis versus full-field digital mammography-which modality provides more accurate prediction of margin status in specimen Radiography?[J].Eur J Radiol,2017,93:258-264.
- [8] Kuroki Y,Nawano S,Hasebe T,et al.Efficacy of MR mammography (MRM) in providing preoperative locoregional information on breast cancer:correlation between MRM and histological findings[J].Magn Reson Med Sci,2002,1(2):73-80.
- [9] 韩照熠.彩色多普勒超声在浸润性乳腺导管癌的诊断价值[J].实用妇科内分泌杂志(电子版),2018,5(15):22,24.
- [10] 张延延,王春光,孙文奎,等.乳腺导管内癌超声及乳腺X线摄影与ER表达的相关性研究[J].医学影像学杂志,2016,26(2):254-257.
- [11] Gruber I V,Rueckert M,Kagan K O,et al.Measurement of tumour size with mammography, sonography and magnetic resonance imaging as compared to histological tumour size in primary breast cancer[J].BMC Cancer,2013,13:328.
- [12] Ramirez S I,Scholle M,Buckmaster J,et al.Breast cancer tumor size assessment with mammography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging at a community based multidisciplinary breast center[J].Am Surg,2012,78(4):440.
- [13] Wasif N,Garreau J,Terando A.MRI versus ultrasonography and mammography for preoperative assessment of breast cancer[J].Am Surg,2009,75(10):970-975.
- [14] 荣小翠,康一鹤,时高峰,等.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.
- [15] Baek J E,Kim S H,Lee A W.Background parenchymal enhancement in breast MRIs of breast cancer patients:impact on tumor size estimation[J].Eur J Radiol,2014,83(8):1356-1362.
- [16] Grimsby G M,Gray R,Dueck A,et al. Is there concordance of invasive breast cancer pathologic tumor size with magnetic resonance imaging?[J].Am J Surg,2009,198(4):500-504.
- [17] 刘辉,周理乾,刘莉,等.乳腺钼靶超声和磁共振检查评估乳腺癌大小的准确性分析[J].中国肿瘤临床与康复,2014,21(11):1290-1292.
- [18] 刘婷,黎庶,张丽娜,等.乳腺癌相关临床检查对评价肿瘤大小准确性的研究[J].中国临床医学影像杂志,2010,21(6):419-421.
- [19] Joekel J,Eggemann H,Dan Costa S,et al.Should the hyperechogenic halo around malignant breast lesions be included in the measurement of tumor size?[J].Breast Cancer Res Treat,2016,156(2):311-317.
- [20] Destounis S V,Morgan R,Arieno A.Screening for dense

- breasts: digital breast tomosynthesis [J]. AJR Am J Roentgenol, 2015, 204 (2): 261-264.
- [21] 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.
- [22] Durand M A, Haas B M, Yao X, et al. Early clinical experience with digital breast tomosynthesis for screening mammography [J]. Radiology, 2015, 274 (1): 85-92.
- [23] 汤伟, 李瑞敏, 高毅, 等. 数字乳腺断层融合X线摄影与常规影像学检查诊断效能的对比研究 [J]. 中国癌症杂志, 2017, 27 (6): 487-495.

(收稿日期: 2021-02-25)