

· 论著 ·

## SMI技术联合ABVS、CDFI对乳腺癌早期的诊断价值

夏玉光\*

南部战区海军第二医院特诊科(海南 三亚 572000)

**【摘要】目的** 探讨超微血管显像(SMI)技术联合自动乳腺全容积成像(ABVS)、彩色多普勒血流显像(CDFI)对乳腺癌早期的诊断价值,为患者的临床诊疗提供相关指导。**方法** 回顾性分析2018年3月至2021年3月于我院经手术病理证实的107例早期乳腺癌患者的影像学资料,以病理诊断为“金标准”。对比SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率及对微钙化的检出率,并分析其对乳腺癌早期的诊断价值。**结果** 三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率为97.20%,明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断的78.50%、87.85%、70.09%,差异有统计学意义( $P<0.05$ );三者联合对微钙化的检出率为72.90%,明显高于SMI、ABVS、CDFI的52.34%、57.94%、44.86%,差异有统计学意义( $P<0.05$ );三者联合对乳腺癌早期的诊断敏感度、特异度及准确度分别为98.13%、96.26%、97.20%,均明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断的(80.37%、74.77%、78.50%)、(88.24%、85.05%、87.85%)、(72.90%、66.36%、70.09%),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** SMI技术联合ABVS、CDFI对乳腺癌早期的诊断价值较高,三者联合能有效提高乳腺癌早期的诊断符合率及微钙化的检出率,且显著提高诊断早期乳腺癌的敏感度、特异度及准确度,值得推广。

**【关键词】** 乳腺癌; 早期; 超微血管显像; 自动乳腺全容积成像; 彩色多普勒血流显像; 诊断价值

**【中图分类号】** R737.9

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2022.06.018

## Value of SMI Combined with ABVS and CDFI in the Early Diagnosis of Breast Cancer

XIA Yu-guang\*

Department of Special, Second Naval Hospital of Southern Theater Command, Sanya 572000, Hainan Province, China

**Abstract: Objective** To explore the value of ultramicrovascular imaging (SMI) technology combined with automatic breast volume imaging (ABVS) and color Doppler flow imaging (CDFI) in the early diagnosis of breast cancer, and to provide relevant guidance for the clinical diagnosis and treatment of patients. **Methods** The imaging data of 107 cases of patients with early breast cancer confirmed by surgery and pathology in our hospital from March 2018 to March 2021 were retrospectively analyzed, and pathological diagnosis was taken as the "golden standard". The diagnostic coincidence rate of SMI, ABVS, CDFI and the combination of SMI, ABVS and CDFI in early breast cancer and the detection rate of microcalcification were compared, and the diagnostic value of SMI, ABVS and CDFI in early breast cancer was analyzed. **Results** The coincidence rate of the three combined for early diagnosis of breast cancer was 97.20%, which was significantly higher than the 78.50%, 87.85%, 70.09% diagnosed by SMI, ABVS, and CDFI alone, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the detection rate of microcalcification in the combination of the three was 72.90%, which was significantly higher than the 52.34%, 57.94%, and 44.86% of SMI, ABVS, and CDFI, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ); the sensitivity, specificity and accuracy of the three combinations for early diagnosis of breast cancer were 98.13%, 96.26%, and 97.20%, respectively, which were significantly higher than those diagnosed by SMI, ABVS, and CDFI alone (80.37%, 74.77%, 78.50%), (88.24%, 85.05%, 87.85%), (72.90%, 66.36%, 70.09%), the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** SMI technology combined with ABVS and CDFI has a high diagnostic value for early breast cancer, the combination of the three technologies can effectively improve the diagnostic coincidence rate of early breast cancer and the detection rate of microcalcification, and significantly improve the sensitivity, specificity and accuracy of the diagnosis of early breast cancer, which is worthy of promotion.

**Keywords:** Breast Cancer; Early; Ultramicrovascular Imaging; Automatic Breast Volume Imaging; Color Doppler Flow Imaging; Diagnostic Value

乳腺癌是女性极为常见的恶性肿瘤,近些年随着人们生活方式发生改变,发病率呈逐年上升趋势,且患病人群愈发年轻化,但因疾病早期症状及体征表现不典型,导致难以诊断确认,多数患者往往在疾病中、晚期才会确诊疾病进行治疗,导致预后效果不佳<sup>[1]</sup>。因此针对乳腺癌疾病治疗,能够在早期准确诊断并及时进行治疗是提升患者生存率、改善预后效果的关键所在。超声诊断广泛应用于乳腺癌临床治疗当中,其优势在于便捷高效、无创伤、无辐射、诊断率高,是目前检测良恶性肿瘤最为主要的手段。彩色多普勒血流显像(CDFI)在乳腺癌检测中具有一定的诊断符合率,发挥着重要作用,但该项技术对操作水平要求较高,且所得部分声像表现不够典型,在诊断鉴别上存在一定困难,易发生漏诊误诊

情况<sup>[2]</sup>。超微血管显像(SMI)能够在不使用造影剂的情况下检查显示微小血管,其优势在于能够将传统多普勒超声作为噪声过滤掉的低速血流信息进行显示、提取并加以储存,能够识别血流及组织运动噪声,并通过自适应算法有效过滤噪声显示真正的血流信息,便于进行良恶性肿瘤观察<sup>[3-4]</sup>。自动乳腺全容积成像(ABVS)能够在检测时保留乳腺全容积信息,获取乳腺的横断面、纵断面及冠状面图像信息,并全面构建病灶冠状面图像,以多角度、多层次连续断层直观观察病灶,从而明确病灶形态、边缘特征、微钙化等,提供全面数据用诊断参考<sup>[5]</sup>。本次研究通过探讨SMI技术联合ABVS、CDFI对乳腺癌早期的诊断价值,旨在为患者的临床诊疗提供相关指导。具体报道如下。

**【第一作者】** 夏玉光,男,主治医师,主要研究方向:超声诊断。E-mail: byhy6266@163.com

**【通讯作者】** 夏玉光

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性分析2018年3月至2021年3月于我院经手术病理证实的107例早期乳腺癌患者的影像学资料，年龄均介于27~80岁，平均年龄(48.74±10.03)岁；病灶最大径平均(1.82±0.53)cm。纳入标准：病理、影像学等资料完整；检查前未接受治疗；对本次研究知晓，且同意参与。排除标准：病理、影像学等资料有缺失；妊娠/哺乳期；严重基础疾病；严重精神障碍。本研究已经医院医学伦理委员会批准同意。

**1.2 方法** SMI检查：仪器选用日本阿洛卡F75彩超Aplio500，以高频线阵探头，频率5~14MHz进行检查；患者需采取仰卧位进行常规放射状扫查，确认患者肿物位置后则开启CDFI，在操作过程中注意避免加压肿物，随即调整取样框大小使其能够包含肿瘤及其周边1cm的范围，依据检测方案调整彩色壁滤波<50Hz，彩色血流速度范围设置在2.5~3.5cm/s，保证彩色增益能够刚好调整至抑制伪彩却可以检测到小血管，在CDFI下观察微小血管分布并寻找肿物最为丰富切面，确定后启动SMI模式观察并记录血流情况。

ABVS检查：仪器选用美国通用GEVividE9彩色超声诊断仪，以ABVS系统，全容积线阵探头，型号14L5BV，频率5~14MHz进行检查；患者需采取仰卧位并充分暴露乳房及双侧腋下，使用一次性网膜装置均匀涂抹耦合剂，涂抹完成后扫查患者双侧乳腺内侧位、外侧位及正位，每个方位需扫描65s并保持单独切面间隔0.5mm，设置自动扫描探头需给予初始压力，保证所得图像清晰，随即固定探头启动扫描；完成扫描后以乳头所谓定位标志；传输所得图像数据至ABVS数据分析工作站进行脱机分析，将所得数据图像进行三维重建，进而获取乳腺横切面、矢状面及冠状面的图像信息，以上述图像信息为基础观察患者病灶有无“太阳”征、“汇聚”征、“虫蚀”样及微钙化等。

CDFI检查：仪器选用美国通用GEVividE9彩色超声诊断仪，以高频线阵探头，型号18L6HD，频率5.5~18MHz进行检查。患者需采取平卧位并将双手置于头上从而充分暴露腋下及胸部，探头需紧贴皮肤病以乳头为中心对双侧乳腺进行放射状扫描，记录肿块大小、状态、边界、回声及是否存在钙化，检查完成后将肿块动态图像及肿瘤最大径线的单幅静态图像存盘。

**1.3 观察指标** 对比SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率及对微钙化的检出率，并分析其对乳腺癌早期的诊断价值。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS 19.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[n(%)]表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率比较** 三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断，差异有统计学意义( $P<0.05$ )，见表1。

**表1 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率比较**

检查方式	阳性(例)	阴性(例)	诊断符合率(%)
SMI	84	23	78.50
ABVS	94	13	87.85
CDFI	75	32	70.09
SMI+ABVS+CDFI	104	3	97.20
$\chi^2$			10.433
P			0.001

**2.2 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对微钙化的检出率比较** 三者联合对微钙化的检出率明显高于SMI、ABVS、CDFI，差异有统计学意义( $P<0.05$ )，见表2。

**表2 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对微钙化的检出率比较**

检查方式	有微钙化(例)	无微钙化(例)	检出率(%)
SMI	56	51	52.34
ABVS	62	45	57.94
CDFI	48	59	44.86
SMI+ABVS+CDFI	78	29	72.90
$\chi^2$			6.755
P			0.009

**2.3 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断价值分析** 三者联合对乳腺癌早期的诊断敏感度、特异度及准确度均明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断，差异有统计学意义( $P<0.05$ )，见表3。

**表3 SMI、ABVS、CDFI及三者联合对乳腺癌早期的诊断价值分析**

检查方式	敏感度(%)	特异度(%)	准确度(%)
SMI	80.37	74.77	78.50
ABVS	88.24	85.05	87.85
CDFI	72.90	66.36	70.09
SMI+ABVS+CDFI	98.13	96.26	97.20

## 3 讨论

乳腺肿瘤TNM临床分期<sup>[6]</sup>中，处于T<sub>1</sub>期肿瘤最大直径≤2cm，以此为标准制定研究参数，设置病灶最大直径≤2cm的乳腺癌为早期乳腺癌。早期乳腺癌治愈率高，患者五年生存率可达90%以上，且完全不会影响正常社会生活，为尽量避免晚期乳腺癌，在临床治疗中如何提升早期乳腺癌诊断率便显得极为关键。乳腺癌早期病灶较小，患者进行检查时往往不具有典型恶性声像图表现，导致应用CDFI诊断出现漏误诊情况。本研究显示，CDFI对乳腺癌早期的诊断符合率最低，为70.09%(75/107)。原因可能在于患病早期病灶血流显示率与肿块的大小及病灶位置深浅呈相关性，若患者肿块较小或位置较深时则血流信号不易探查，随着患者病情加重，肿块逐步增大，其血流信号显示率逐步提升；良

性肿瘤表现尤为明显,针对这一情况无法凭借病灶内血流信号的分布判断乳腺肿块良恶性<sup>[7-8]</sup>。SMI是一种全新血流检测技术,其优势在于能够采用自适应算法分离底层杂波中的流动信号,清晰检测出直径>1mm血流信号,与CDFI相比检测更为敏感,整体空间分辨率更高,运动伪像更少,成像帧数更高,能够清晰检测到CDFI所检测不到的极低速穿支血管<sup>[9-10]</sup>。本研究显示,SMI对乳腺癌早期的诊断符合率为78.50%(84/107),明显高于CDFI。

ABVS系统能够用于乳腺检查并提供常规超声无法显示的冠状面图像,可以直观显示病灶内部结构及其与周围组织的关系,是一种全新的影像模式<sup>[11]</sup>。ABVS恶性肿瘤的冠状面图像能够体现病灶与周围组织的关系,被称为“汇聚”征,随着对其病理学基础研究的进一步深入,有学者<sup>[12]</sup>认为发生这一情况与肿瘤向周围组织浸润有关,表明纤维结缔组织会受肿瘤细胞诱导增生和牵拉。其中存在部分肿瘤细胞出现诱导、牵引力小,又或是向周围组织浸润生长时出现边缘凹凸不平冠状面的“虫蚀”样改变。本研究显示,SMI对乳腺癌早期的诊断符合率为87.85%(94/107),明显高于CDFI、SMI,且三者联合对乳腺癌早期的诊断符合率明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断。原因在于ABVS采取薄层扫查并将所得数据上传至工作站,完成图像容积重建以获得乳腺冠状面、横切面及矢状面的图像,进而从多角度、多方位观察病灶,明确其形态、边界、有无微钙化,并就其病灶冠状面是否存在“太阳”征、“汇聚”征等征象进行判别;但该项检查弊端在于扫查范围受到一定限制,针对腋窝淋巴结评估受限,故而需与CDFI、SMI联合检查提高诊断效能<sup>[13-15]</sup>。

判别微钙化对于早期乳腺癌诊断具有重要临床价值。临床检测以乳腺X线摄片为检测微钙化的“金标准”,超声检测存在检出灵敏度较低的情况。随着医疗科技的不断进步,超声仪器分辨率的提高带动了微钙化检出率的提升。ABVS与SMI、CDFI相比,最小层厚仅为0.5mm,且能够从多角度、多层面显示乳腺腺体结构,所得数据通过工作站进行图像重建,进一步提高了微钙化检出率<sup>[16]</sup>。本研究显示,三者联合对微钙化的检出率明显高于SMI、ABVS、CDFI。

临床实践中,研究学者一直在寻找敏感而特异的诊断技术,然而真正符合目标的诊断方法仍然较少。实践证明,诊断效能能够通过采用多指标联合检测的方式得到提高。本研究显示,三者联合对乳腺癌早期的诊断敏感度、特异度及准确度均明显高于SMI、ABVS、CDFI单独诊断,说明三者联合诊断可以弥补单独诊断的不足,互为补充,进一步提高诊断的敏感度、特异度及准确度,可以更准确、迅速地诊断患者病情,对及早采取针对性的治疗干预措施有重要意义。研究还显示,ABVS诊断乳腺癌早期的敏感度、特异度及准确度

均明显高于SMI、CDFI,原因在于ABVS能够以横切面、矢状面、冠状面为基础构建三维成像,将冠状面上的解剖特征进行立体展示,通过多角度提供多项诊断信息,确认病灶测量结果,帮助医师评估病情。本次研究因所选样本量较小,研究结果存在一定偏倚可能,后期研究将持续收集相关数据不断补充完善信息。

综上所述,SMI技术联合ABVS、CDFI对乳腺癌早期的诊断价值较高,三者联合能有效提高乳腺癌早期的诊断符合率及微钙化的检出率,且能显著提高诊断早期乳腺癌的敏感度、特异度及准确度,对患者病情快速诊断、及时采取针对性治疗措施意义重大,值得推广。

## 参考文献

- [1] 毛玉瑶,周元全,文欢.多模态超声技术在乳腺癌诊断中的新进展[J].中国普通外科杂志,2017,26(11):1478-1484.
- [2] 李金凤.CDFI在乳腺导管扩张症与乳腺癌中的鉴别诊断价值[J].中国超声医学杂志,2020,36(1):21-24.
- [3] 丁敏侠,严婷.超微血管成像和超声造影对乳腺癌病灶内微血流及超微血管的评价及其联合诊断价值[J].影像科学与光化学,2020,38(1):144-149.
- [4] 谢嘉楠.超微血管成像技术诊断乳腺疾病的应用进展[J].中国介入影像与治疗学,2017,14(10):644-647.
- [5] Choi E J,Choi H,Park E H,et al.Evaluation of an automated breast volume scanner according to the fifth edition of BI-RADS for breast ultrasound compared with hand-held ultrasound[J].Eur J Radiol,2018,99(2):138-145.
- [6] 周斌,季科,辛灵,等.美国肿瘤联合会乳腺癌分期系统(第8版)更新内容介绍及解读[J].中国实用外科杂志,2017,37(1):10-14.
- [7] 沈春云,秦信,汪瑛莉,等.自动乳腺全容积成像联合彩色多普勒超声对早期乳腺癌诊断价值研究[J].皖南医学院学报,2018,37(5):489-492.
- [8] 张剑,陈卉,徐斌,等.超微血管成像、高级动态血流显像、彩色多普勒血流显像对乳腺微小癌的诊断价值及其与病理肿瘤微血管密度的相关性研究[J].中华超声影像学杂志,2019,28(9):787-793.
- [9] 肖露,褚雯,王华.超微血管成像技术对乳腺肿瘤血管形态分布特征及其诊断效能的初步分析[J].中华超声影像学杂志,2018,27(11):973-976.
- [10] 朱丽萍,张小红,陈娟.自动乳腺全容积成像技术与超微血管成像技术在乳腺影像学报告和数据库系统3级和4级乳腺肿物中的临床应用[J].中国药物与临床,2017,17(8):1144-1146.
- [11] 李可基,龚业琼,申俊玲,等.自动乳腺全容积成像结合超声乳腺影像报告和数据库系统分类诊断常规超声征象不典型的乳腺癌[J].中国介入影像与治疗学,2018,15(8):477-480.
- [12] 阳练,赵玉珍,杜晶晶,等.乳腺自动容积成像汇聚征与常规超声边界不规整对乳腺癌的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2017,33(7):587-590.
- [13] 王培蕾,黄备建,郑逢洋,等.自动乳腺全容积扫描与磁共振成像诊断乳腺癌的临床研究[J].中华超声影像学杂志,2017,26(8):687-692.
- [14] 黄佩佩,朱张茜,潘高云,等.自动乳腺全容积成像在致密乳腺中对早期乳腺癌的诊断价值[J].浙江临床医学,2018,20(6):1118-1119,1124.
- [15] 陈红,肖祎,赵巧玲.自动乳腺全容积超声成像与常规超声诊断乳腺癌价值的对比研究[J].临床超声医学杂志,2019,21(5):381-384.
- [16] 李斯琦,杨斌,徐超丽,等.火山口征及微钙化对乳腺浸润性癌和原位癌的诊断价值[J].中国超声医学杂志,2020,36(1):25-28.

(收稿日期:2021-08-12)