Analysis of automated breast volume scanner images of breast cancer

WANG Hong-qiao*，WEI Zhi-min，LV Qi-feng，WANG Fang
(Department of Ultrasound，the Affiliated Hospital of Medical College，
Qingdao University，Qingdao 266000，China)

[**Abstract**]　**Objective**　To assess the value of an automated breast volume scanner (ABVS) for the diagnosis of breast malignant tumors. **Methods**　Features of ABVS images of 48 patients of breast cancer confirmed with pathology were retrospectively analyzed and compared with surgical and pathological findings. **Results**　In 48 breast cancers，38 were solid tumors，4 were solid and cystic mass，and 6 were diffused lesions. ABVS detected all the lesions. The types of lesions were associated with the pathological type. Thirty-six solid masses (36/38，94.74%) in the coronal section presented with "crater" sign. Forty-three masses (43/48，89.58%) were found with calcifications. **Conclusion**　ABVS is useful for diagnosis of breast cancer. The "crater" sign and calcification on coronary section are the characteristic features of breast cancer.
[**Key words**]　Automated breast volume scanner；Breast neoplasms；Malignant tumor

乳腺恶性肿瘤全自动乳腺容积成像系统图像分析

王宏桥*，魏志敏，吕启凤，王　芳
（青岛大学医学院附属医院超声科，山东 青岛　266000）

[**摘　要**]　**目的**　评价全自动乳腺容积成像系统（ABVS）对乳腺恶性肿瘤的诊断价值。**方法**　对手术后病理证实的 48 个乳腺恶性肿瘤的 ABVS 图像进行回顾性分析，探讨其成像特点，并与手术和病理结果进行对照分析。**结果**　48 个乳腺癌肿中，实性肿瘤 38 个，囊实性肿瘤 4 个，弥漫性病变 6 个。ABVS 可探测到所有病变。病灶类型与病理分型有关；36 个实性肿瘤在冠状切面上有“火山口”征，占实性肿瘤的 94.74%（36/38）；43 例有钙化，占 89.58%（43/48）。**结论**　ABVS 在诊断乳腺癌方面有优势；冠状切面上“火山口”征和钙化是乳腺癌的特征性 ABVS 表现。
[**关键词**]　全自动乳腺容积成像；乳腺肿瘤；恶性肿瘤
[**中图分类号**]　R445.1；R737.9　[**文献标识码**]　A　[**文章编号**]　1672-8475(2011)04-0295-04

目前有各种影像学方法用于诊断乳腺癌，其中超声与钼靶 X 线摄片是常用手段[1-3]。全自动乳腺容积成像（automated breast volume scanner，ABVS）是近年来为乳腺检查而研发的三维立体超声成像技术，可观察乳腺的矢状切面和横切面，还可进行乳腺冠状切面成像。本文回顾性分析 48 例经手术病理证实的乳腺癌患者的 ABVS 图像，观察乳腺癌在 ABVS 检查中的特征性表现。

1　资料与方法

1.1　一般资料　选取我院 2010 年 7—10 月经手术病理确诊的 48 例乳腺恶性肿瘤患者共 48 个肿瘤，均为女性，年龄 34～77 岁，平均（52.6±8.1）岁，所有患者术前均接受常规彩超和 ABVS 检查。48 个肿瘤中，实性肿瘤 38 个，大小 0.6 cm×0.5 cm～4.4 cm×3.5 cm；囊实性肿瘤 4 个，大小 1.7 cm×1.4 cm～4.0 cm×3.1 cm；弥漫性病灶 6 个。

1.2　仪器与方法　采用 Philips iU22 型彩色多普勒超声仪，5～12 MHz 线阵探头行扇形手动扫查；采用 Siemens Acuson S2000 ABVS 机械臂自动扫查乳腺

[**作者简介**] 王宏桥（1963—），女，山东青岛人，硕士，副主任医师。研究方向：腹部、乳腺和妇科超声。
[**通讯作者**] 王宏桥，青岛大学医学院附属医院超声科，266000。
E-mail：whq1963@yahoo.com.cn
[**收稿日期**] 2011-03-02　[**修回日期**] 2011-04-15

正中、内侧、外侧和腋下四个方位，获取乳腺容积数据；经 Acuson S2000 ABVS Workplace 影像数据处理系统回顾性分析，充分利用多切面成像模式、多幅同屏显示模式及反转、旋转、放大等后处理手段，显示同一乳腺癌不同层面间图像细微差异（层厚 0.5 mm）和乳腺癌的某一点在不同切面上的表现，特别是传统二维超声不能获得的冠状切面图像。将 ABVS 疑诊恶性肿瘤者与手术病理结果进行对照分析。

2 结果

48 个乳腺癌病灶的病理分型及 ABVS 表现见表 1。48 例乳腺癌患者共 48 个病灶，其中实性肿瘤 38 个，囊实性肿瘤 4 个，弥漫性病变 6 个。病灶矢状切面、横切面 ABVS 表现与常规彩超表现相同，实性肿瘤内呈低回声，有钙化，纵横径比＞1，包膜不完整，周边有毛刺；囊实性肿瘤内实性部分呈低回声，有钙化，形态不整呈分叶样，囊性部分透声不均匀；弥漫性病灶呈片状、回声较高的结构紊乱区，边界不清，占位效应不明显，其内密布细小斑点状强回声，后方回声略有衰减。在 ABVS 特有的冠状切面上，实性肿瘤有“火山口”征（图 1、2）或虫噬样边缘（图 3），内部回声欠均匀；囊实性肿瘤边界多清晰、锐利，囊内实性部分呈分叶样低回声，有钙化（图 4）；弥漫性病灶呈团块状结构紊乱区，回声致密伴大量针尖样钙化（图 5）。

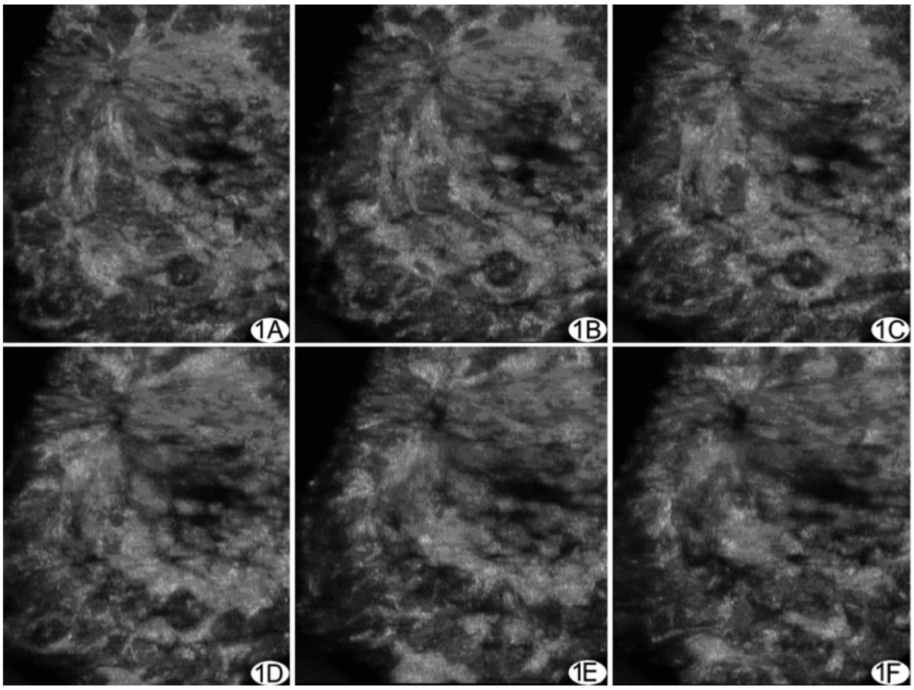


图 1 实性乳腺癌 ABVS 连续冠状切面图像（层厚 0.5 mm） A～F.“火山口”征，表现为形态不规则的低回声周围有放射状分布的长条索状较高回声，即肿瘤周边组织聚拢明显

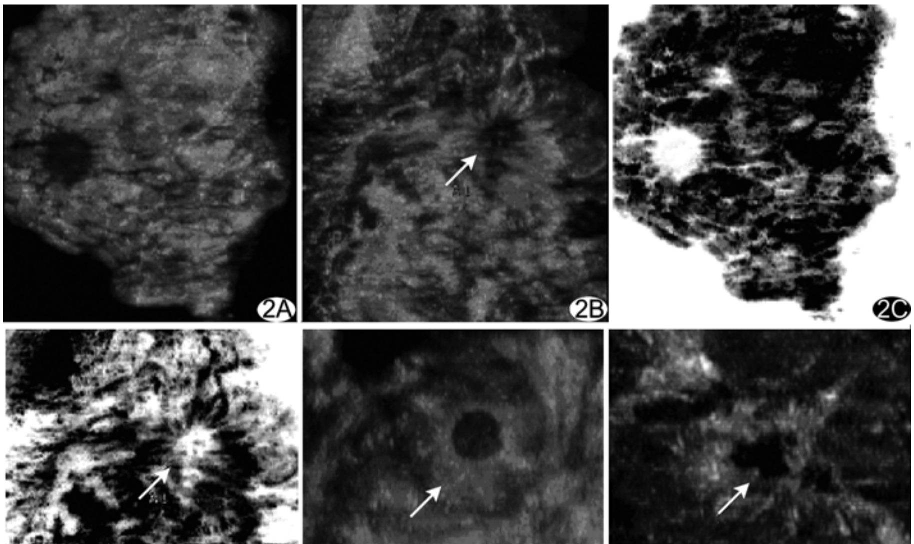


图 2 实性乳腺癌 A、B. ABVS 冠状切面图像示不同形状的“火山口”征（箭）；C、D. 为 A、B 的反转片，类似钼靶片表现，周边有明显毛刺的致密高回声（箭）；E、F. ABVS 冠状切面局部放大图像，示“火山口”征，肿瘤周边聚拢表现不明显，但有明显隆起的较厚声晕（箭）

38 个实性肿瘤中，36 个于冠状切面可见“火山口”征，占 94.74%（36/38）；2 个实性肿瘤有虫噬样边缘，占 5.26%（2/38）。43 个病灶有钙化，占 89.58%（43/48）。所有囊实性肿瘤和弥漫性病灶均有钙化，实性肿瘤内仅 5 个未发现钙化。钙化多为针尖样和短棒样；以弥漫性病灶中的钙化点数量最多。

实性肿瘤多为浸润性导管癌（32/38，84.21%）；导管内癌和导管内乳头状瘤恶变多表现为囊实性肿瘤（3/4，75.00%）和弥漫性病灶（5/6，83.33%）。

3 讨论

ABVS 是乳腺三维立体超声成像技术。Acuson

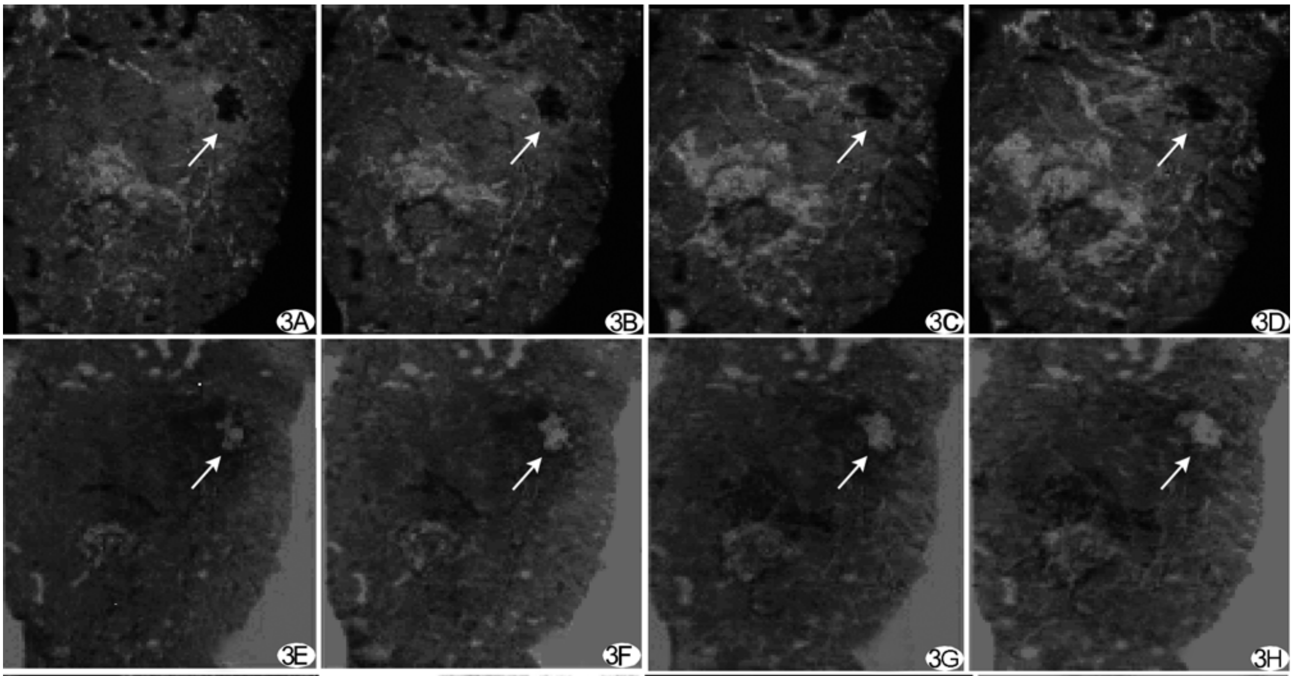
表 1　48 个乳腺癌病灶病理分类及 ABVS 表现(个)

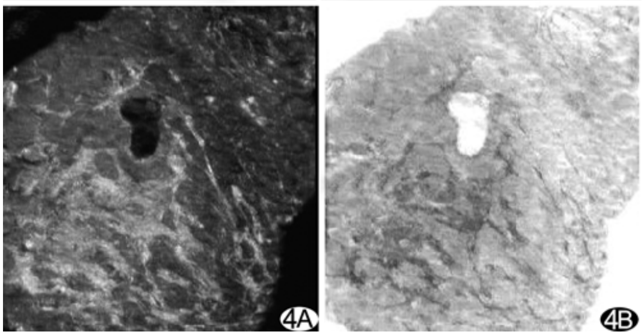
病灶类型	病理类型				病灶边缘			伴钙化
	浸润性导管癌	浸润性小管癌	浸润性小叶癌	导管内癌/导管内乳头状瘤恶变	清晰整齐	“火山口”征	虫噬样	
实性肿瘤（n=38）	32	2	2	2	—	36	2	33
囊实性肿瘤（n=4）	1	—	—	3	4	—	—	4
弥漫性病灶（n=6）	1	—	—	5	—	—	—	6

S2000 ABVS 利用机械臂自动扫查获取乳腺的容积数据，通过 Acuson S2000 ABVS Workplace 影像数据处理系统脱机分析不同切面图像，特别是能够分析传统二维超声无法获得的冠状切面图像。与传统超声相比，ABVS 的优势还在于对乳腺主要部分进行的 4 次自动扫描均不依赖于操作者[4]，可消除源于操作者因素造成的诊断水平差异；其独特的 ABVS Workplace 影像数据处理系统使图像特征更明显、更易辨认；易于识别的、类同 MRI 的容积冠状切面图像和类同钼靶片的反转图像最受临床医生欢迎。

3.1　乳腺恶性肿瘤在 ABVS 的特征性表现

3.1.1　“火山口”征　在 ABVS 独有的冠状切面容积





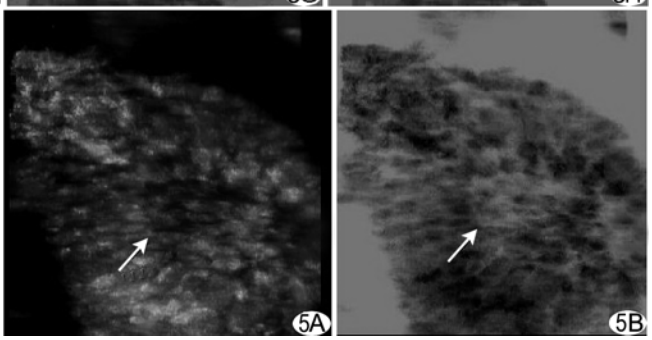


图 3　实性乳腺癌虫噬状边缘影像表现　A～D. ABVS 连续冠状切面图像(层厚 0.5 mm)，无明显“火山口”征，可见虫噬状边缘(箭)；E～H. 为 A～D 的反转片，类似钼靶片表现，肿瘤周边呈虫噬状的致密高回声(箭)　**图 4**　囊实性乳腺癌　A. ABVS 冠状切面放大图像示肿瘤边界清晰，囊内实性部分呈分叶样并见针尖样钙化点；B. 反转片示肿瘤边界清晰，囊内实性部分呈分叶样并见针尖样钙化点　**图 5**　弥漫性乳腺癌　A. ABVS 冠状切面放大图像示大片致密的不均质回声区(箭)，结构紊乱，其内有大量针尖样钙化；B. 反转片示片状、致密的不均质较高回声区(箭)

图像上,本组 38 个实性肿瘤中 36 个(94.74%)可见“火山口”征,表现为形态不规则的低回声,周围有放射状分布的长条索状较高回声,即肿瘤周边组织聚拢明显,或肿瘤周边放射状分布的较高条索较短或不明显,而周边有明显隆起的较厚声晕[5-7]。反转片则显示类同钼靶片表现,即周边有明显毛刺的致密高回声。“火山口”征是乳腺癌在 ABVS 上的特征性表现,其形成与癌细胞向周围组织浸润有关。由于乳腺小叶及导管呈“放射状”排列,在上皮源性的恶性肿瘤,肿瘤浸润生长时,自冠状切面进行观察可最大限度地了解肿瘤与周围组织及间质的相互关系,这在二维平面上较难做到[8]。

3.1.2 钙化 是诊断乳腺癌重要依据,特别是针尖样和短棒样钙化[9]。ABVS Workplace 最小层厚仅 0.5 mm,能多层面、逐层显示乳腺肿瘤,因此能发现肿瘤内少而小的钙化点,而且更易辨认。本组病例 ABVS 检出的钙化点达 89.58%,与乳腺癌钙化的病理检出率(60%~85%)接近[10]。

3.1.3 在多层面纵切面和横切面图像上,恶性肿瘤具有与常规二维超声相同的表现,如病灶呈类圆形、分叶状、有毛刺、钙化、后方回声衰减等[11-12]。ABVS Workplace 的后处理技术使得图像质量不受操作者的经验手法影响,纵、横切面上图像更清晰、直观。

3.2 ABVS 表现特殊的病例分析 ①微小癌肿:本组 1 例患者的微小乳腺癌仅约 0.6 cm×0.5 cm,常规彩超图像难以区分良、恶性,而在 ABVS 容积图上病灶呈明显的“火山口”征,周围组织聚拢明显,病理证实为浸润性导管癌(Ⅱ级)。②虫噬样边缘:本组 2 例乳腺癌于冠状切面上无明显“火山口”征,肿瘤均靠近表皮,周边呈虫噬样改变。可能因为肿瘤向皮下脂肪层凸出,而脂肪层内无小叶及导管,癌肿以膨胀生长为主,故仅形成虫噬样恶性边缘。本组 38 个实性肿瘤在冠状切面上均可见“火山口”征或虫噬样边缘的恶性特征。③囊实性肿瘤:由于液体和囊壁的存在,本组 4 例囊实性乳腺癌的边界清晰、锐利,无“火山口”征和虫噬样边缘,但囊内实性部分具有恶性特征,即形态不规则、有钙化等。④弥漫性病变:本组 6 病灶呈弥漫性,无明显局限性瘤块,常规二维图像上不能确定病变位置;ABVS 上病灶表现为大片致密的略高回声区,结构紊乱,其内有大量针尖样钙化是特征性表现[12]。反转片表现为密度混杂的斑片状略高回声。⑤本组 1 例常规彩超和 ABVS 均未发现明显肿瘤和钙化点,诊断为乳头深方多发乳管轻度扩张,但病理证实为导管内瘤部分恶变(低级别)。可能由于病变较小,在加压扫查时受乳头阴影的影响而漏诊。

综上所述,ABVS 在诊断乳腺恶性肿瘤方面较传统彩超有优势,“火山口”征和钙化是乳腺癌的特征性 ABVS 表现。但 ABVS 不能显示肿瘤血流情况,此为其不足。

[参考文献]

[1] 汪秀玲,吴笑松.各种影像检查在乳腺癌诊治中的应用.中国介入影像与治疗学,2009,6(5):489-493.

[2] 彭娟,吴敏,龚黎,等.ROC 曲线评价二维超声与彩色多普勒诊断小乳腺癌.中国介入影像与治疗学,2010,7(6):647-650.

[3] 林玉斌,吴冬梅,孙妮娜.簇状钙化在钼靶 X 线诊断乳腺癌中的临床意义.中国妇幼保健.2006,21(15):2155-2157.

[4] Tozaki M, Isobe S, Yamaguchi M, et al. Optimal scanning technique to cover the whole breast using an automated breast volume scanner. Jpn J Radiol, 2010,28(4):325-328.

[5] 马小五,朱向明,李国杰,等.兔 VX2 肿瘤的三维彩色多普勒超声成像与病理对照研究.中国医学影像技术,2007,23(2):181-183.

[6] 王颖,夏炳兰,吴志峰,等.三维超声观察 5-Fu 治疗前后兔乳腺 VX2 移植瘤的血流和体积改变.中国介入影像与治疗学,2010,7(3):301-304.

[7] 周世崇,常才,陈敏,等.实时三维超声鉴别乳腺良恶性肿块的价值.中华超声影像学杂志,2006,15(12):906-909.

[8] 雷益,朱嘉英,李顶夫,等.乳腺疾病的 X 线钼靶与 MRI 对比研究.中华放射学杂志,2004,38(8):864-867.

[9] 陈扬,李蓉,陈蔓青,等.乳腺内钙化在乳腺癌中的诊断价值.医学影像学杂志,2010.20(3):368-371.

[10] 卢海霞,梁炎,周良,等.高频彩色多普勒血流显像诊断乳腺恶性肿瘤.中国介入影像与治疗学,2009,6(2):144-146.

[11] 刘艳萍,谢潇,张凌,等.彩色多普勒超声诊断乳腺肿瘤.中国介入影像与治疗学,2010,7(1):15-18.

[12] 郑敏,高岩,王静,等.Id-1 mRNA 在乳腺癌中的表达及与高频彩色多普勒超声表现和病理对照.中国介入影像与治疗学,2010,7(3):264-267.