

论著 · 临床研究

# 超声造影定量分析技术在乳腺导管内病变良恶性鉴别中的应用价值

王媚瑜<sup>1,2\*</sup>, 张一峰<sup>2,3\*</sup>, 陈 捷<sup>1</sup>, 郑 丽<sup>1</sup>

1. 上海市宝山区中西医结合医院超声科, 上海 201999; 2. 同济大学附属第十人民医院超声医学科, 上海 200072; 3. 同济大学医学院超声医学研究所, 同济大学癌症中心, 上海超声诊疗工程技术研究中心, 上海 200072

**[摘要]** 目的 · 评价超声造影定量分析在乳腺导管内病变良恶性鉴别诊断中的应用价值。方法 · 回顾性分析 2016 年 1 月—2018 年 12 月同济大学附属第十人民医院经乳腺外科手术切除并病理学确诊的 63 例患者的 71 个乳腺导管内病变的常规超声特征及超声造影时间 - 强度曲线, 获得病灶区超声造影血流灌注参数。采用独立样本 *t* 检验分析良性病灶超声造影定量参数之间的差异。并利用受试者操作特征曲线 (receiver operating characteristic curve, ROC 曲线) 评价常规超声、超声造影定量分析及两者联合应用鉴别诊断乳腺导管内病变良恶性的价值。结果 · 病理结果证实良性病灶 42 个, 恶性病灶 29 个。在超声造影定量参数中, 良恶性病灶组间达峰时间 ( $t=2.072$ ,  $P=0.042$ )、峰值强度 ( $t=-2.629$ ,  $P=0.011$ )、上升支斜率 ( $t=3.015$ ,  $P=0.004$ ) 和曲线下面积 ( $t=3.308$ ,  $P=0.001$ ) 的差异有统计学意义。常规超声、超声造影定量分析及两者联合应用诊断乳腺导管内病变良恶性的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值及 ROC 曲线下面积分别为: 常规超声, 31.03%、90.48%、66.20%、69.20%、65.50%、0.608; 超声造影定量分析, 75.86%、71.43%、73.24%、64.70%、81.10%、0.776; 两者联合应用, 86.21%、97.62%、92.96%、96.15%、91.11%、0.943。结论 · 常规超声对于乳腺导管内病变诊断价值有限, 而超声造影定量分析对于鉴别乳腺导管内病变良恶性有重要意义。常规超声与超声造影定量分析联合应用可以明显提高诊断价值。

**[关键词]** 乳腺导管内病变; 超声造影; 时间 - 强度曲线

**[DOI]** 10.3969/j.issn.1674-8115.2020.04.016 **[中图分类号]** R445.1 **[文献标志码]** A

## Value of contrast-enhanced ultrasound quantitative analysis in differential diagnosis of benign and malignant breast intraductal lesions

WANG Mei-yu<sup>1,2\*</sup>, ZHANG Yi-feng<sup>2,3\*</sup>, CHEN Jie<sup>1</sup>, ZHENG Li<sup>1</sup>

1. Department of Ultrasound, Baoshan Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Shanghai 201999, China; 2. Department of Medical Ultrasound, Shanghai Tenth People's Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200072, China; 3. Ultrasound Research and Education Institute, Tongji University Cancer Center, Shanghai Engineering Research Center of Ultrasound Diagnosis and Treatment, Tongji University School of Medicine, Shanghai 200072, China

**[Abstract]** Objective · To evaluate the value of contrast-enhanced ultrasound quantitative analysis in the differential diagnosis of benign and malignant breast intraductal lesions. Methods · A retrospective analysis was made on the characteristics of conventional ultrasound and the time-intensity curve (TIC) of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) of 71 breast intraductal lesions in 63 patients, which were surgically resected and pathologically confirmed in Shanghai Tenth People's Hospital from January 2016 to December 2018. The parameters of CEUS perfusion in the lesion area were obtained. Independent sample *t* test was used to analyze the differences of quantitative parameters between benign and malignant lesions. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the value of conventional ultrasound, quantitative analysis of CEUS and their combination for the differential diagnosis of benign and malignant intraductal lesions of breast. Results · There were 42 benign lesions and 29 malignant lesions. Among the quantitative parameters of CEUS, time to peak ( $t=2.072$ ,  $P=0.042$ ), peak intensity ( $t=-2.629$ ,  $P=0.011$ ), rise slope rate ( $t=3.015$ ,  $P=0.004$ ) and the area under the curve (AUC) ( $t=3.308$ ,  $P=0.001$ ) were statistically significant. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value and area under the ROC curve of conventional ultrasound were 31.03%, 90.48%, 66.20%, 69.20%, 65.50% and 0.608. Those of quantitative analysis of CEUS were 75.86%, 71.43%, 73.24%, 64.70%, 81.10% and 0.776. And those of their combination were 86.21%, 97.62%, 92.96%, 96.15%, 91.11% and 0.943.

**Conclusion** · Conventional ultrasound is of limited value in the diagnosis of breast intraductal lesions, and quantitative analysis of CEUS is of great significance in differentiating benign from malignant breast intraductal lesions. The combination of conventional ultrasound and quantitative analysis of CEUS can significantly improve the diagnostic value.

**[Key words]** breast intraductal lesions; contrast-enhanced ultrasound; time-intensity curve (TIC)

[作者简介] 王媚瑜 (1982—), 女, 主治医师, 学士; 电子信箱: 20247337@qq.com。张一峰 (1980—), 女, 副主任医师, 硕士; 电子信箱: 27763289@qq.com。  
\* 为共同第一作者。

[通信作者] 郑 丽, 电子信箱: zli9798@163.com。

[Corresponding Author] ZHENG Li, E-mail: zli9798@163.com.



超声检查是乳腺癌的首选筛查方法之一, 其便捷、经济、无创、实时动态使其在乳腺肿瘤的诊断价值越来越得到临床的认可。由于乳腺导管内病变的超声声像图特征复杂多样, 且良恶性病变之间存在重叠, 使得常规超声诊断面临一定困难。超声造影技术作为一种纯血池显像技术, 能够实时动态地显示肿瘤周边及内部的微小血管, 通过显示微血管在肿瘤内的空间分布或血流灌注的时间顺序上的差异对其良恶性进行鉴别, 为超声医师提供了更丰富的信息, 对乳腺肿块良恶性鉴别诊断有着较高的价值<sup>[1]</sup>。但是目前针对超声造影在乳腺导管内病变的研究较少。因此, 本次研究着重探讨超声造影的定量参数指标在鉴别乳腺导管内病变良恶性中的应用价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

将2016年1月—2018年12月在同济大学附属第十人民医院手术治疗并经病理学确诊的63例乳腺导管内病变患者纳入本研究。术前行乳腺常规超声及超声造影检查, 且超声造影前取得患者同意, 患者均签署知情同意书。排除标准: ①术前未行常规超声或超声造影检查。②未经手术病理证实者。③影像学资料不完整。④妊娠或哺乳期妇女。患者均为女性, 年龄20~72岁, 平均( $52.5\pm11.7$ )岁, 常规超声测得病灶最大直径4~48 mm, 平均( $15.8\pm9.9$ )mm。共71个病灶, 良性病灶42个, 恶性病灶29个。其中, 良性组患者年龄20~70岁, 平均( $48.7\pm12.2$ )岁, 病灶最大直径4~28 mm, 平均( $11.7\pm5.8$ )mm。恶性组患者年龄41~71岁, 平均( $57.9\pm8.4$ )岁; 病灶最大直径8~48 mm, 平均( $21.7\pm11.5$ )mm。

### 1.2 仪器与方法

采用GE Logiq E9彩色多普勒超声诊断仪(美国), 其具备实时造影功能。探头诊断频率为6.5~15 MHz, 机械指数0.14, 动态范围(dynamic range, DR)63, 输出功率4%。造影剂为第二代超声微泡造影剂声诺维(SonoVue, 直径2.5 μm, Bracco公司, 意大利), 主要成分为六氟化硫(SF<sub>6</sub>)。使用前加入5 mL 0.9% NaCl溶液并充分振摇成乳状微泡混悬液。

选取乳腺检查的预设条件, 并实时根据图像质量要求调节仪器。受检者取仰卧位, 双臂平举, 充分暴露双侧乳房及腋窝。首先采用直接检查法对双侧乳腺进行常规二维超声扫查, 发现乳腺病灶后根据乳腺影像学报告及数据系统(breast imaging reporting and data system, BI-

RADS)评价标准进行分类, 然后选择病灶最佳切面开始造影。固定探头位置不变切换至超声造影模式, 造影参数设置恒定, 经肘部静脉团注2.4 mL造影剂混悬液, 注射开始即时启动动态采集, 保存整个造影过程, 采集时间超过3 min。采用超声诊断仪自带造影分析软件进行定量分析, 手动勾画全病灶区为感兴趣区(region of interest, ROI), 尽量避开出血、坏死的囊性区和钙化区, 并设置周边同等深度的正常乳腺组织为参考区。获得病灶区和周围正常乳腺组织的2条时间-强度曲线(time-intensity curve, TIC), 选取造影剂开始增强时间至增强后1 min的超声造影图像进行定量分析, 获得造影灌注参数, 包括始增时间、达峰时间、峰值强度、上升支斜率和曲线下面积(area under the curve, AUC)等。常规超声及超声造影动态资料由2名从事乳腺超声诊断工作5年以上的超声医师独立分析, 对于有争议的病例双方讨论分析, 最后得出统一结论。

### 1.3 统计学方法

应用SPSS 19.0软件进行统计学分析。定性资料以百分比表示, 定量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示。正态分布定量资料的组间比较使用独立样本t检验; 不符合正态分布的定量资料, 则使用Mann-Whitney U检验。使用MedCalc 18.0软件绘制常规超声、超声造影定量指标及两者联合应用的受试者操作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC曲线); 使用Delong检验比较不同ROC曲线AUC, 并评估超声造影技术对乳腺导管内病变良恶性的诊断效能, 以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 病理结果

71个导管内病变中, 经病理组织学证实良性42个, 均为导管内乳头状瘤; 恶性29个, 其中导管内乳头状瘤5个, 高级别导管内癌14个, 中级别导管内癌4个, 低级别导管内癌6个。

### 2.2 常规超声对于乳腺导管内病变良恶性的诊断

根据宋会明等<sup>[2]</sup>将BI-RADS 4类和5类定为乳腺原位癌的标准, 结合切身工作实际, 将超声诊断标准调整为: BI-RADS>4a类以上者定为恶性病变。常规超声诊断乳腺导管内病变良恶性的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值分别为31.03% (9/29)、90.48% (38/42)、



66.20% (47/71)、69.20% (9/13)、65.50% (38/58) (表1)。

**表1** BI-RADS 分类鉴别乳腺导管内病变良恶性价值 (*n*)  
**Tab 1** Value of BI-RADS classification for the differential diagnosis of benign and malignant intraductal lesions of breast (*n*)

BI-RADS classification	Pathology finding		Total
	Benign	Malignant	
Benign	38	4	42
Malignant	20	9	29
Total	58	13	71

**表2** 乳腺导管内病变超声造影 TIC 定量参数 ( $\bar{x} \pm s$ )

**Tab 2** TIC quantitative parameters of contrast-enhanced ultrasound in breast intraductal lesions ( $\bar{x} \pm s$ )

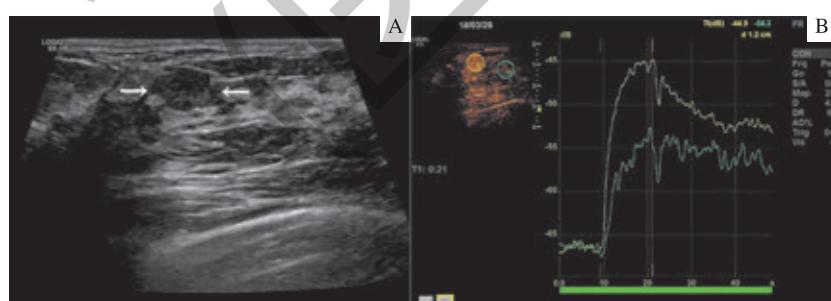
Lesion	Benign ( <i>N</i> =42)	Malignant ( <i>N</i> =29)	t value	P value
Arrive time/s	$10.90 \pm 2.70$	$11.33 \pm 2.83$	-0.649	0.518
Time to peak/s	$9.08 \pm 1.80$	$8.22 \pm 1.58$	2.072	0.042
Peak intensity/dB	$-44.47 \pm 6.10$	$-40.65 \pm 5.92$	-2.629	0.011
Rising slope	$0.26 \pm 0.13$	$0.17 \pm 0.09$	3.015	0.004
AUC/(dB · s)	$95.30 \pm 21.34$	$77.38 \pm 23.96$	3.308	0.001



**Note:** A. In conventional ultrasound, a 10-mm breast lesion at 2 o'clock position of the left breast appears to be solid (arrowhead). B. The TIC shows that there is obvious difference between the breast lesion (yellow) and the surrounding tissue (green).

**图1** 1例高级别导管内癌 50岁女性患者的常规灰阶超声图像及超声造影 TIC

**Fig 1** Conventional ultrasound and the TIC of contrast-enhanced ultrasound of a 50-year-old female patient with high-grade ductal carcinoma *in situ*



**Note:** A. In conventional ultrasound, an 8-mm breast lesion at 12 o'clock position of the left breast appears to be solid (arrowhead). B. The TIC shows that the shape of breast lesion (yellow) is similar to that of the surrounding tissue (green).

**图2** 1例导管内乳头瘤 39岁女性的常规灰阶超声图像及超声造影 TIC

**Fig 2** Conventional ultrasound and the TIC of contrast-enhanced ultrasound of a 39-year-old female patient with intraductal papilloma

#### 2.4 3种方法诊断效能比较

常规超声、超声造影定量分析及常规超声联合超声造影定量分析诊断乳腺导管病变良恶性的敏感度、特异度、

准确度、阳性预测值、阴性预测值及 ROC 曲线 AUC 见表3, 3种方法之间诊断效能差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。比较常规超声、超声造影定量分析及常规超声与超声造影

定量分析联合应用的 ROC 曲线 AUC (图 3), 可见在对乳腺导管内良恶性病变的鉴别诊断能力上, 超声造影定量分析的诊断能力要优于超声常规超声, 而常规超声与超声造

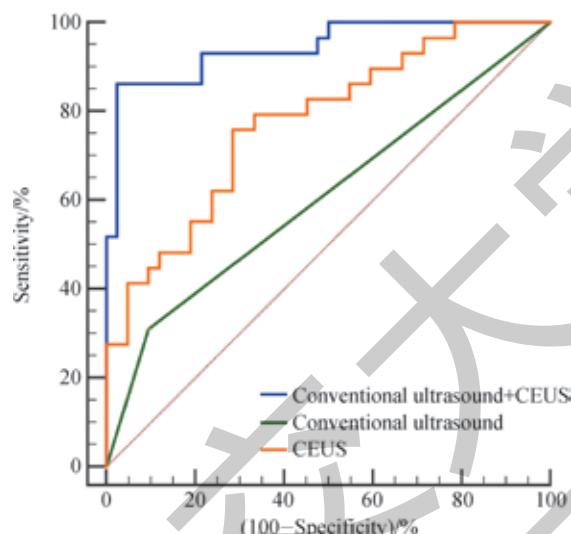
影定量分析联合应用要优于单一的常规超声或超声造影定量分析。

表 3 常规超声、超声造影定量分析及两者联合对乳腺导管内病变良恶性的诊断效能比较

Tab 3 Comparison of diagnostic efficacy of conventional ultrasound, quantitative analysis of contrast-enhanced ultrasound and their combination in differentiating benign and malignant intraductal lesions of breast

Method	Sensitivity/%	Specificity/%	Accuracy/%	Positive predictive value/%	Negative predictive value/%	AUC	P value
Conventional ultrasound	31.03	90.48	66.20	69.20	65.50	0.608	0.004 <sup>①</sup>
CEUS	75.86	71.43	73.24	64.70	81.10	0.776	0.001 <sup>②</sup>
Conventional ultrasound+CEUS	86.21	97.62	92.96	96.15	91.11	0.943	0.017 <sup>③</sup>

Note: CEUS—contrast-enhanced ultrasound. <sup>①</sup> compared with CEUS and conventional ultrasound+CEUS; <sup>②</sup> compared with conventional ultrasound and conventional ultrasound+CEUS; <sup>③</sup> compared with conventional ultrasound and CEUS.



Note: CEUS—contrast-enhanced ultrasound.

图 3 常规超声、超声造影定量分析及两者联合诊断乳腺导管内病变良恶性的 ROC 曲线

Fig 3 ROC curves of conventional ultrasound, quantitative analysis of contrast-enhanced ultrasound and their combination for the differential diagnosis of benign and malignant intraductal lesions of breast

癌, 因病灶最大直径<1.5 cm, 呈水平位生长, 病灶内未见彩色血流信号, 无明显恶性特征而误诊; 另外 5 个为导管内癌, 其中 2 个病灶因无明显界限而误诊, 1 个病灶因无明显恶性特征而误诊, 另 2 个病灶内部可见细小钙化, 但因对该疾病认识不足而误诊。通过 ROC 曲线可以看出, 常规超声诊断乳腺导管病变良恶性的诊断效能较低, ROC 曲线 AUC 仅为 0.608。

超声造影是继常规超声、超声弹性成像后的超声诊断技术上的一次重要飞跃。超声造影最终正确的诊断依赖于对造影图像正确的分析和评价。目前国内外用于乳腺良恶性肿瘤超声造影诊断的评价方法主要有: 造影增强模式分析、TIC 分析。以造影剂信号强度为纵坐标, 时间为横坐标, 描记出一定时间内的 TIC, 再通过拟合公式可得到拟合的 TIC, 读取参数, 从而实现定量分析<sup>[5]</sup>。本研究结果通过对 TIC 特定定量参数的组间比较可以看出, 病灶区达峰时间 ( $t=2.072, P=0.042$ )、峰值强度 ( $t=-2.629, P=0.011$ )、上升支斜率 ( $t=3.015, P=0.004$ ) 和 AUC ( $t=3.308, P=0.001$ ) 在导管内病变良恶性病灶组间比较, 差异有统计学意义, 即恶性病灶组织造影剂进入及灌注速度更快, 肿块滋养血管内血容量更高, 故比良性病灶的达峰时间更早, 上升支斜率和 AUC 要小, 增强强度更明显。这与文献<sup>[6-10]</sup>报道的对于乳腺良恶性肿瘤的超声造影定量分析研究结果不尽相同, 差异主要体现在始增时间、上升支斜率和 AUC 3 个方面。分析其原因可能由如下因素造成: 乳腺癌的病理类型复杂, 文献<sup>[6-10]</sup>报道的恶性肿瘤主要为浸润性癌, 本文主要探讨导管内病变, 其病理学特征与浸润性癌有着显著不同; 造影剂推注的速度和计时器启动时间的不匹配。恶性肿瘤内新生血管形成的丰富血管网及动静脉瘘可能是乳腺导管内恶性病灶造影剂能迅速进入的主要原因<sup>[1]</sup>, 而增强强度高于良性病变的原因可能是由

### 3 讨论

常规超声是筛查乳腺癌的重要辅助手段, 而且它是一种灵敏的检测导管扩张的方法, 可以帮助观察乳腺导管内的异常<sup>[3]</sup>。但是乳腺导管内病变体积较小时, 良恶性病变之间的超声声像图表现常有重叠, 非典型或恶性乳头状病变更的影像学特征可能与良性乳头状病变更类似<sup>[4]</sup>。本研究中 4 个导管内乳头状瘤病灶被诊断为恶性, 皆因声像图表现为肿块外形不规则及病灶内部可见彩色血流信号而误诊, 其中 2 个病灶可见与之相连的扩张乳腺导管。而 8 个乳腺导管内恶性病灶被诊断为良性, 其中 3 个为导管内乳头状



于恶性病灶内的病理微血管活性较强，导致造影剂信号回声也强，故血管内造影剂产生的信号则更强<sup>[11]</sup>。

超声造影定量分析诊断乳腺导管内病变的 ROC 曲线 AUC 为 0.776，虽高于常规超声的诊断能力，但其诊断效能仅为中等水平。分析原因：其一，定量分析中的参数指标受到外在因素干扰，如造影剂的剂量与推注速度、读片医生对于 ROI 的主观判断等；其二，除了上述外在因素还受患者个体差异的影响。减少个体差异较为有效的方法是应用相对参数研究，即病灶区与周边正常乳腺组织区的对比，但是本研究因造影后乳腺导管内癌的病灶范围较造影前显著增大（12/29），为选取同一深度的周围正常乳腺组织造成了极大的困难，故未能使用相对参数研究。

既往文献<sup>[4, 11-13]</sup>对于导管内恶性病变的超声造影分析（如导管内癌），多着重于造影的增强模式。少数对于导管内癌超声造影的定量分析有的缺少对照组<sup>[14]</sup>，有的则是与浸润性癌相鉴别<sup>[1]</sup>。关于导管内乳头状瘤的超声研究<sup>[15-17]</sup>多着眼于常规超声声像图特征表现，超声造影方面的研究<sup>[3, 18]</sup>主要以增强模式为主。本组良性病灶 42 个，均为

乳腺导管内乳头状瘤，始增时间  $(10.90 \pm 2.70)$  s，达峰时间  $(9.08 \pm 1.80)$  s，峰值强度  $(-44.47 \pm 6.10)$  dB，上升支斜率  $0.26 \pm 0.13$ ，AUC  $(95.30 \pm 21.34)$  (dB · s)。通过 3 种检查方法的 ROC 曲线对比可以看出，常规超声联合造影定量分析的诊断效能最高，ROC 曲线 AUC 为 0.943，远高于单纯运用单一的方法。这说明对于乳腺导管内病变在仔细分辨常规声像图特征的基础之上，辅以超声造影定量分析结果，可以使术前对导管内病变良恶性定性诊断准确性大大提高，能大大降低对良性病变的不必要穿刺，减少患者痛苦，减轻经济负担。

本研究尚存在一些不足：①回顾性分析易造成选择偏倚，可能会导致研究结果的不准确。②未应用相对参数研究，使得患者的个体差异对定量分析的结果产生了干扰。

综上所述，常规超声对于乳腺导管内病变诊断价值有限，超声造影定量分析对于鉴别乳腺导管内病变的良恶性有着重要意义，为诊断导管内病变的良恶性提供了快速、准确的诊断信息。常规超声与超声定量分析联合应用可以明显提高诊断价值，是值得在临床推广应用的分析方法。

## 参·考·文·献

- [1] 杜睿, 薛玉, 张歆, 等. 乳腺浸润性导管癌与导管内癌的超声造影血流动力学对比研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2015, 22(2): 129-133.
- [2] 宋会明, 郑媛媛, 金燕燕, 等. BI-RADS 超声联合乳腺 X 线摄影分级诊断乳腺原位癌的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(4): 734-736.
- [3] Ferris-James DM, Iuanow E, Mehta TS, et al. Imaging approaches to diagnosis and management of common ductal abnormalities[J]. Radiographics, 2012, 32(4): 1009-1030.
- [4] Xia HS, Wang X, Ding H, et al. Papillary breast lesions on contrast-enhanced ultrasound: morphological enhancement patterns and diagnostic strategy[J]. Eur Radiol, 2014, 24(12): 3178-3190.
- [5] 张会萍, 杜联芳. 超声造影定量分析及其临床应用价值[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(8): 1713-1716.
- [6] 罗葆明, 肖祎炜, 郭庆禄, 等. 乳腺肿块超声造影及时间 - 强度曲线分析再探讨[J]. 中国超声医学杂志, 2008, 24(3): 216-218.
- [7] 郭亮, 韩丕华, 袁权. 乳腺良恶性肿瘤的超声造影定量分析研究[J]. 临床超声医学杂志, 2013, 15(8): 540-544.
- [8] 赵红佳, 董宝玮, 许荣, 等. 超声造影定量分析在乳腺肿瘤诊断中的应用价值[J]. 中华乳腺病杂志(电子版), 2008, 2(6): 10-13.
- [9] Du J, Wang L, Wan CF, et al. Differentiating benign from malignant solid breast lesions: combined utility of conventional ultrasound and contrast-enhanced ultrasound in comparison with magnetic resonance imaging[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(12): 3890-3899.
- [10] Wan C, Du J, Fang H, et al. Evaluation of breast lesions by contrast enhanced ultrasound: qualitative and quantitative analysis[J]. Eur J Radiol, 2012, 81(4): E444-E450.
- [11] 任静, 翁萍, 吐尔逊纳依, 等. 乳腺导管内癌的病理特征与超声造影的相关性[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(1): 121-124.
- [12] 冷晓玲, 黄国福, 马富成. 乳腺癌不同病灶大小、病理类型及组织学分级的超声造影差异[J]. 中国临床医学影像杂志, 2015, 26(8): 561-565.
- [13] 蔡珍玉, 姚磊, 王菁, 等. 乳腺浸润性导管癌与导管内癌 Ki-67、C-erbB-2 表达与超声造影表现的关系[J]. 中华超声影像学杂志, 2014, 23(12): 1061-1064.
- [14] 贺琰, 小王燕, 凌冰, 等. 乳腺导管内癌的超声图像及造影特征与病理对照分析[J]. 中国超声医学杂志, 2015, 31(6): 494-497.
- [15] 富丽娜, 王怡, 黄咏红, 等. 乳腺实质性导管内乳头状瘤的超声特征[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(8): 1481-1484.
- [16] 齐娜, 张箭, 佟凌霞. 乳腺导管内乳头状瘤病的超声表现与病理对照分析[J]. 中国实验诊断学, 2016, 20(4): 642-644.
- [17] 王玉敏, 红华, 王芳, 等. 彩色多普勒超声对乳腺导管内乳头状瘤的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(1): 79-81.
- [18] Nakahara H, Namba K, Watanabe R, et al. A comparison of MR imaging, galactography and ultrasonography in patients with nipple discharge[J]. Breast Cancer, 2003, 10(4): 320-329.

[收稿日期] 2019-08-13

[本文编辑] 崔黎明