

# 乳腺检查的超声解决方案



# 中国乳腺疾病调查

中国人口协会 2010.02.01 历时8个月 发布《中国乳腺疾病调查报告》：

- 城市中乳腺癌的死亡率增长了38.91%
- 乳腺癌发病率位居大城市女性肿瘤的第一位
- 在无症状女性人群中，各种乳腺疾病患者竟达到52.4%
- 发病数大大高于女性其他慢性常见病而占首位
- 中国每年新发现乳腺癌39万例
- 发病人群年龄跨度25~ 55岁，高发人群40~ 50岁



# 美国乳腺癌: 2007 统计

- 美国新发病例240,510 例
  - 178,480 为浸润性乳腺癌
  - 62,030 为原位癌
- 乳腺癌死亡病例40,460人
- 是女性肿瘤中发病率最高，致死率第二的恶性肿瘤
- 早期发现可以降低死亡率
  - 死亡率减少22- 44%
  - 取决于早期或在可治愈期内发现及治疗



# 钼靶检查优势和劣势



\*Pisano E, Gatsonis C, Hedrick E et al. Diagnostic Performance of Digital versus Film Mammography for Breast-Cancer Screening. NEJM 2005;353:1773-1783

## 结论:

- 数字化乳腺钼靶检查对于致密乳腺组织内的肿块检出率有所提高
- 但具有致密乳腺组织的女性，35%乳腺癌不能被乳腺钼靶显示
- 具有致密乳腺组织的乳腺癌患者通常预后较差

优势	劣势
规范化操作，个体差异小	检查过程较为痛苦，受检者耐受程度低
对微小钙化非常敏感	致密乳腺组织敏感性低（国内致密性乳腺≥45%）
	有一定剂量放射线，不利于40岁以内育龄期及哺乳女性
	穿刺定位过程复杂
	假体植入者效果不佳



# 中国超声乳腺成像的情况

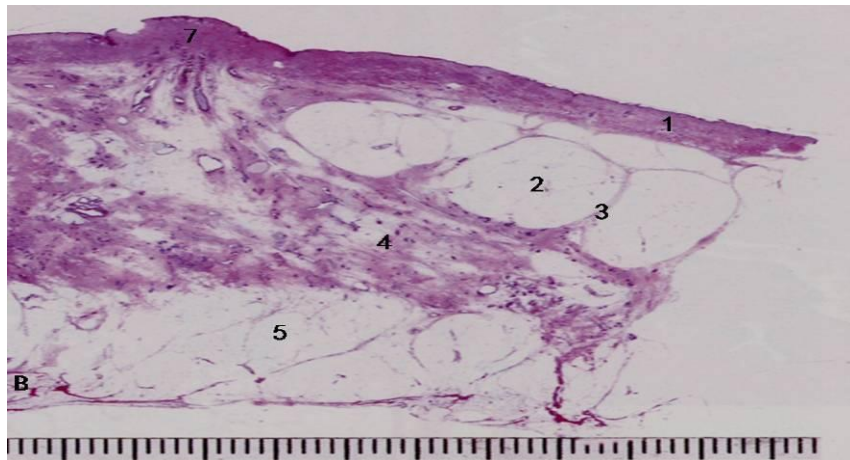
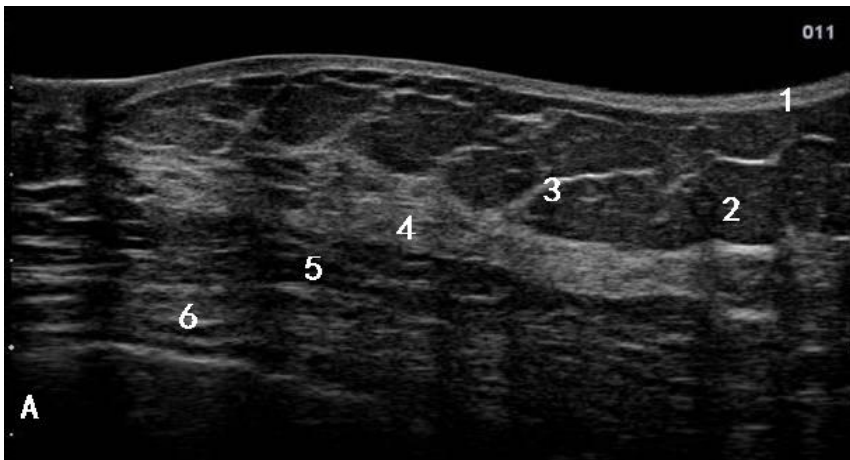
- 中国使用超声做乳腺成像历史悠久
- 随着高频超声技术的发展，对乳腺的显示已经达到非常好的效果。探头技术的发展，面阵探头技术可以使超声切片非常的薄，厚度上的分辨率进一步提升
- 超声弹性成像的出现，用颜色直观清晰地显示乳腺组织的质地作为诊断的补充
- 超声造影能显示肿瘤内微循环情况，进一步为诊断提供有力证据
- 三维超声乳腺肿块的成像，展示肿瘤的方方面面，从“C”平面展示恶性肿瘤的特征性表现，进一步提升超声的诊断效能
- Bi-RADs系统的引入，提出超声观察需要更详细、更精细、更全面，对超声仪器的提出前所未有的要求
- 超声容积导航中多模式图像融合技术，提供将乳腺X线、乳腺超声成像和乳腺MRI图像相互参考、相互借鉴、相互取长补短，尽量使乳腺肿瘤早期诊断、早期治疗，改善中国女性的生活质量，提高寿命



# 高频超声能很好显示乳腺的各种结构

乳腺超声图像

乳腺大体病理观

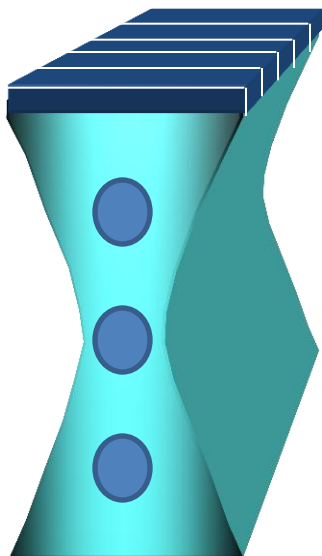


1. 皮肤
2. 皮下脂肪组织
3. Cooper's 韧带
4. 乳腺腺体组织
5. 乳腺腺体深部脂肪组织
6. 胸大肌

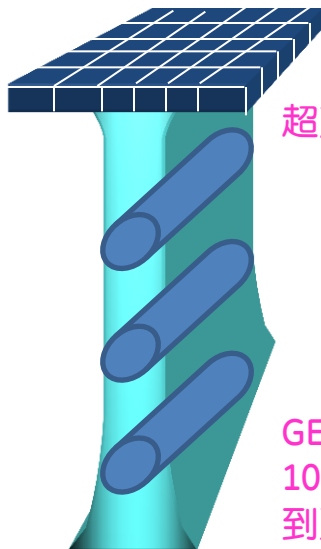


# Matrix 面阵探头技术

Traditional probe



Matrix probe



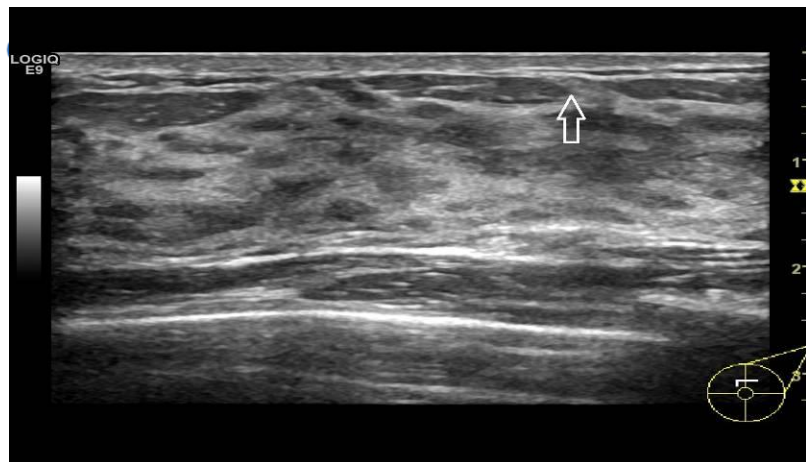
ML6-15-D探头“美丽”615

超声图像中包括纵向分辨率、横向分辨率和侧向分辨率

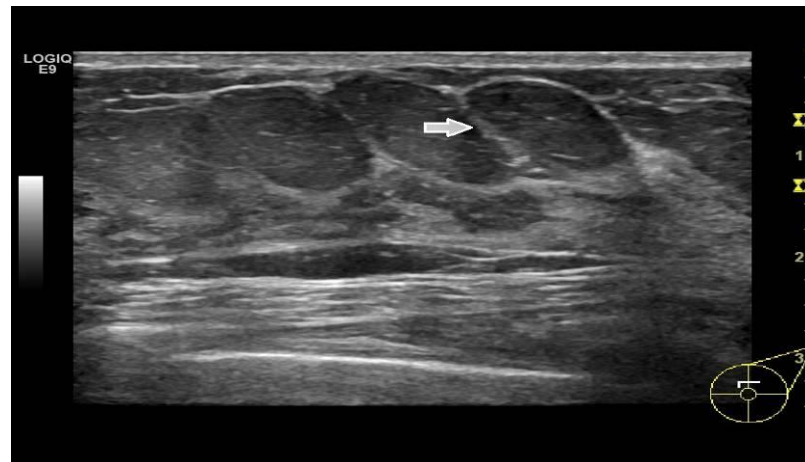
- 纵向分辨率取决于探头的频率
- 横向分辨率取决于图像线密度
- 侧向分辨率往往在传统的探头上是被忽视的，造成频率再高分辨率改善还是欠佳，Matrix探头大大改善侧向分辨率，从而使超声图像更薄，看到更细微的结构

GE的ML6-15探头是面阵探头中的精品，5cm的宽度拥有1008晶片，从纵向、横向、侧向给予全方位的聚焦，能够看到更多更细微的诊断信息，提高诊断信心。

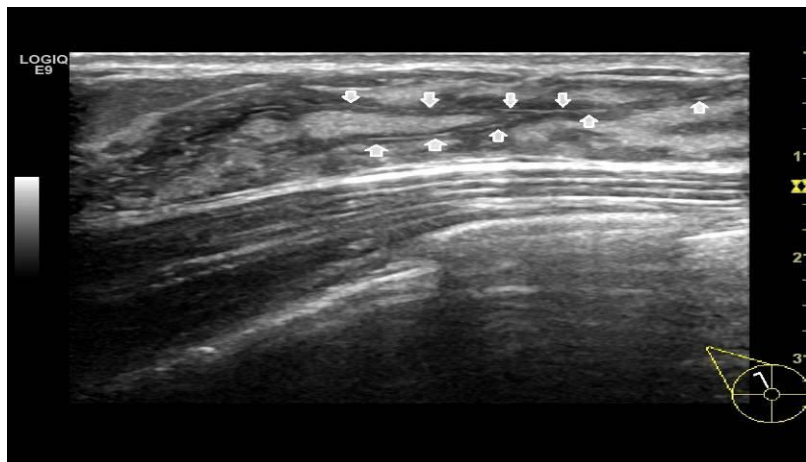




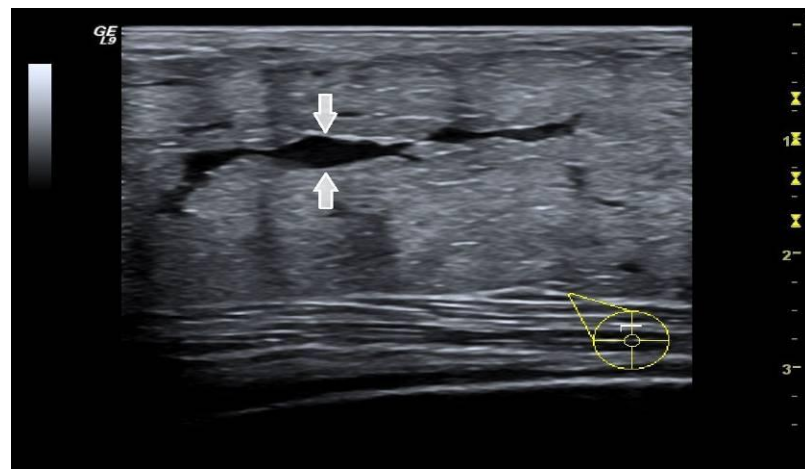
育龄期女性，乳腺组织较厚，cooper's韧带相对欠清



绝经期女性，乳腺组织变薄，cooper's 韧带显示清晰



乳腺内分叉细小导管结构



哺乳期腺体增厚，导管扩张

# BI – RADs----Breast Imaging and Reporting Data System

2003年ACR（美国放射学会）发布BI-RADs US 的版本

- 观察内容
- 怎样分级



# 观察内容

A：肿块（必须从两个不同的切面方向观察肿块）

形态描述：

- ❑ 圆形、椭圆型或卵圆形（可以包含2-3个大分叶，一般分叶两边构成的夹角为钝角）
- ❑ 规则球形有立体感
- ❑ 不规则形（既不是圆形也不是卵圆形）

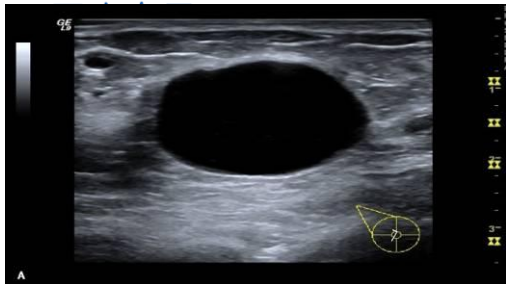
生长方向描述

- ❑ 平行生长（即病灶的长轴与皮肤平行），纵横比 $<1$
- ❑ 纵向生长（即病灶的长轴方向不平行甚至垂直），纵横比 $>1$

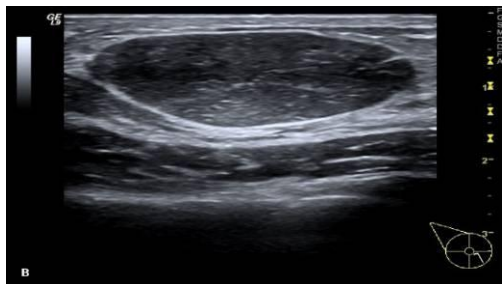
边界描述

- ❑ 病灶和周围组织非常易于辨别，有明确的边界。
- ❑ 病灶和周围组织没有明确的边界，有如下的征象：边界不清、成角、小分叶或者针状)
- ❑ 边界模糊即病灶和周围组织没有清晰的边界
- ❑ 边界成角即病灶局部或者全部边界成尖锐的锐角形状
- ❑ 小分叶即病灶周边成圆齿状
- ❑ 针状凸起即从肿块向周围组织成尖锐的针样形状

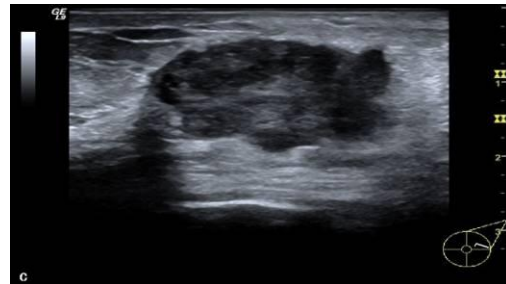




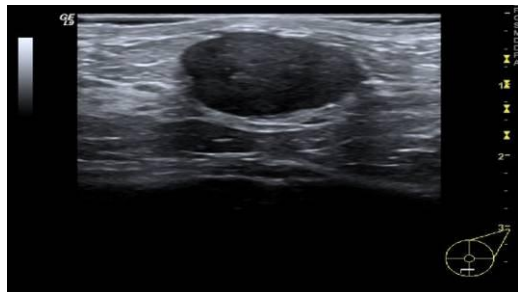
右侧乳腺乳头下方无回声区，边缘规则，边界清，后方声增强，平行于皮肤生长



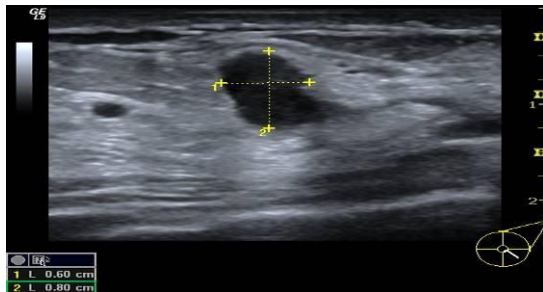
右侧乳腺4点钟位置距离乳头3cm距皮肤5mm，见偏低回声边界清，边缘规则，平行于皮肤生长，后方回声增强，内部回声尚均匀



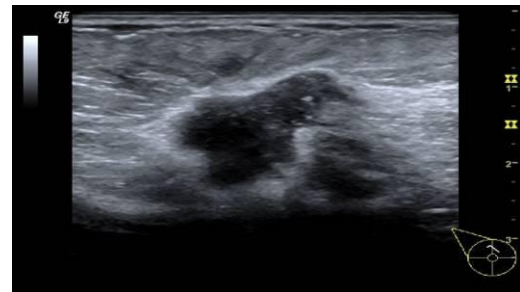
左侧乳腺3点钟位置，距离乳头4cm，皮下8mm，见偏低回声，边缘不规则，边界欠清，后方回声增强，平行于皮肤生长，内部回声欠均匀



左侧乳腺6点钟位置，距乳头5cm皮下可见偏低回声肿块，边缘规则，边界清，平行于皮肤生长，有侧后影，后方回声无变化，内部回声尚均匀



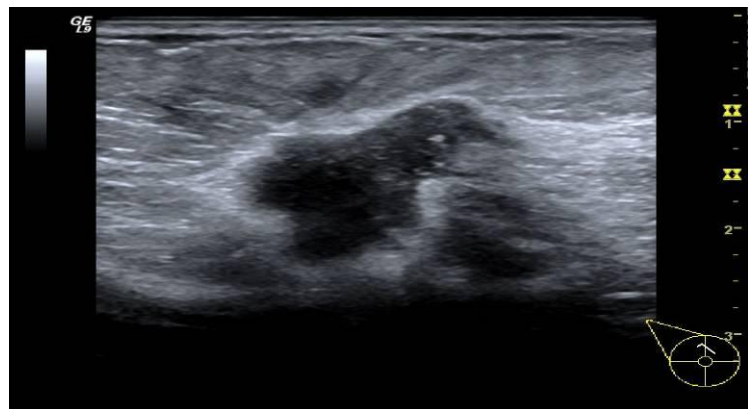
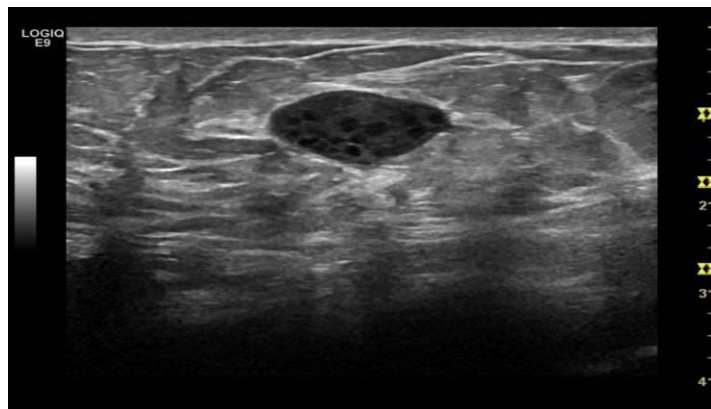
左侧乳腺4、5点钟位置，距离乳头3cm，皮下7mm处见偏低回声，边缘欠规则，边界欠清，非平行于皮肤生长，后方回声略高，内部回声尚均匀



右侧乳腺12点钟位置，距乳头3cm皮下1cm，见底回升肿块，边缘不规则，边界欠清似成高回声晕，不规则生长，后方回声低，内部回声欠均匀可见局部细小高回声

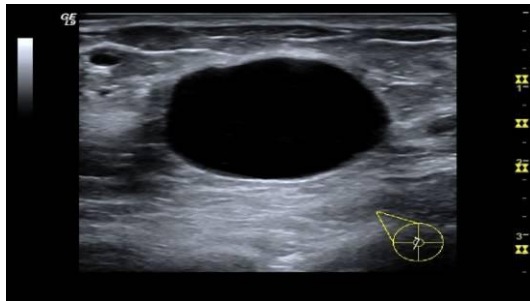
## 肿块边界描述

- ❑ 锋利界面指肿物光滑、清楚的边界，边界线可细、可粗
- ❑ 高回声晕指在肿物与周围组织之间没有清晰的分界线，或是通过高回声的过渡带相连接肿块回声描述
- ❑ 回声消失即肿块内呈无回声
- ❑ 高回声即回声略强于脂肪组织或者与纤维腺体组织相当
- ❑ 混合回声即肿块内局部呈无回声局部有回声信号
- ❑ 低回声即肿块的回声低于脂肪组织（经常出现在复杂性囊肿或纤维腺瘤）
- ❑ 等回声即肿块回声与脂肪组织相当(经常出现在复杂性囊肿或纤维腺瘤可以是低回声或者等回声)

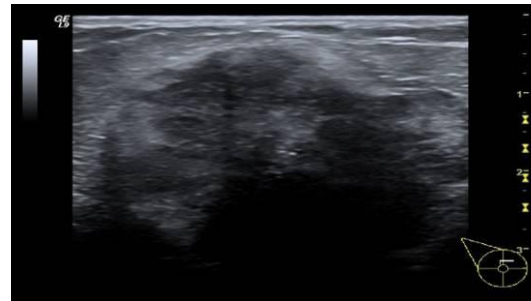


### 肿块后方回声描述

- 后方回声无改变
- 后方回声增强
- 后方声影（不包括侧方声影）
- 混合形式（声影和增强）



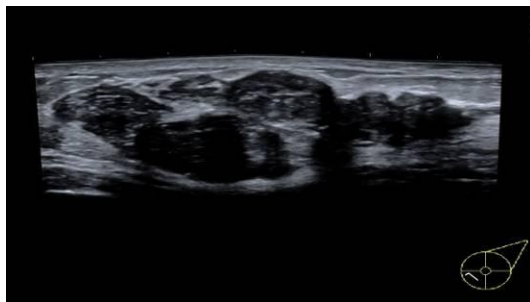
肿块后方声增强



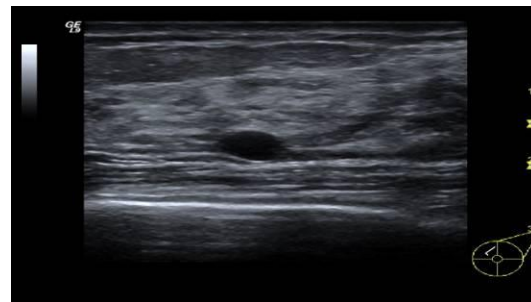
肿块后方声衰减

### 周围组织改变的描述

- 周围组织表现导管管径异常或树枝状扩张
- Cooper's韧带改变
- 水肿
- 结构扭曲
- 皮肤增厚
- 皮肤凹陷或不规则



肿块后方呈混合性回声



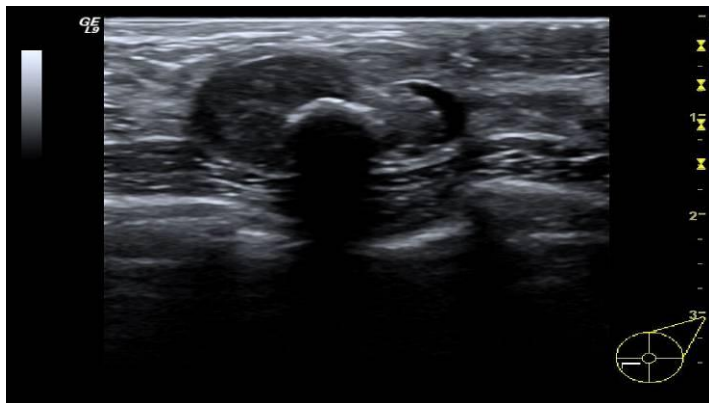
肿块后方回声无改变



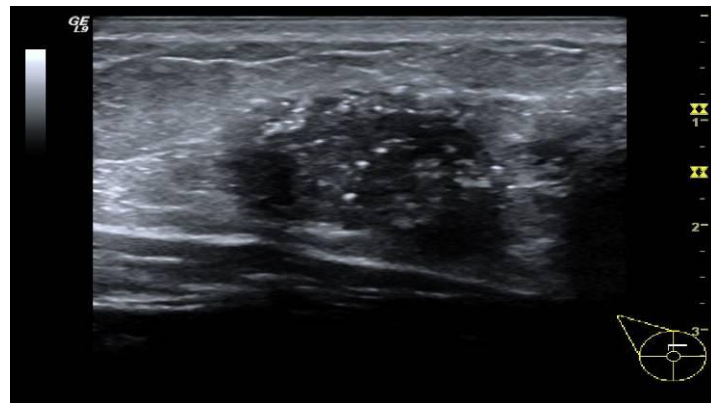
# 观察内容

B. 钙化： 虽然钙化对于超声来说并不敏感，但是肿块中的钙化往往都能被识别。  
对于钙化的描述

- ❑ 粗大钙化  $\geq 0.5\text{mm}$
- ❑ 低回声肿块外的细小钙化由于小于超声波长因而后方并没有声影，通常  $<0.5\text{mm}$
- ❑ 出现在肿块内的细小钙化通常在低回声肿块内呈散在的高回声影



肿块内粗大钙化



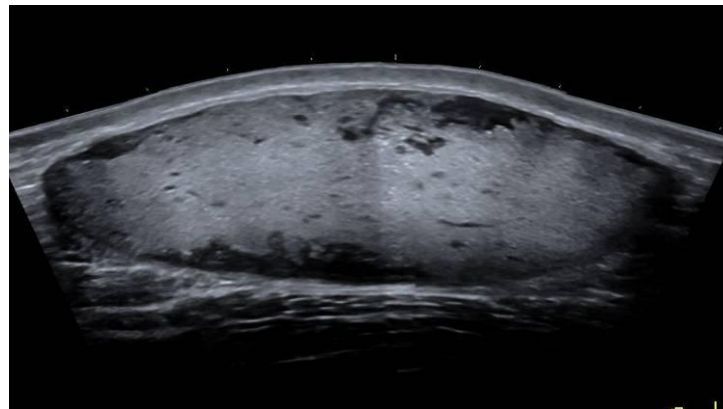
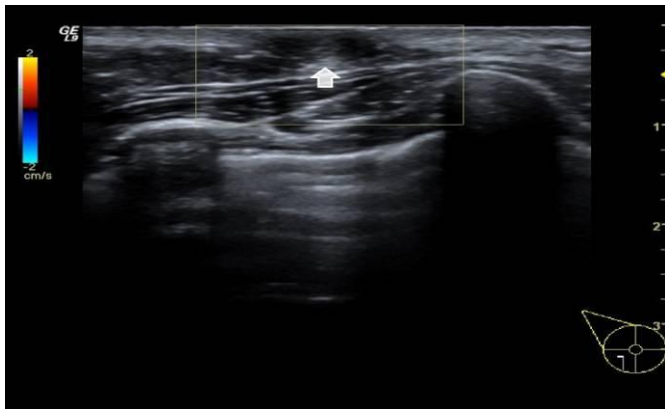
肿块内呈细小散在钙化

# 观察内容

C. Special Cases: Special cases are those with a unique diagnosis or finding.

## Special Cases (select all that apply) Description

- 簇状微小囊肿：簇状微小无回声病灶，每个直径小于2 mm-3 mm,分隔厚度小于0.5 mm，内无实性成分
- 复杂性囊肿最常见特征是内部呈均匀低回声，也可具有液-液或液-碎屑平面，并且随体位改变移动
- 皮肤上或皮肤内肿物临床上很容易发现，包括皮脂腺囊肿、表皮囊肿、疤痕疙瘩、痣和神经纤维瘤
- 异物包括用于标记的夹、线圈、导丝、导管套、硅胶，金属或创伤导致的玻璃异物
- 乳腺内淋巴结呈类肾形，具有高回声的门和周边低回声的皮质
- 腋窝淋巴结呈类肾形，具有高回声的门及髓质部和周边低回声的皮质



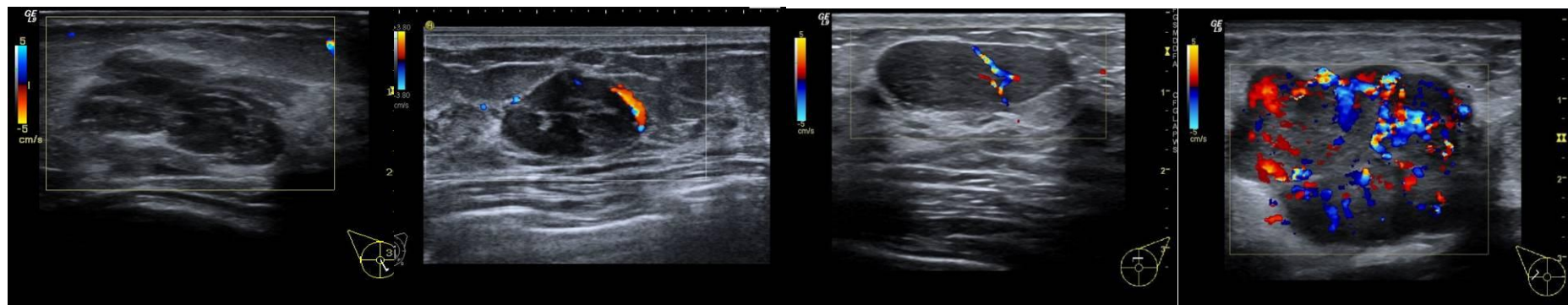
# 观察内容

## D. 病灶血供描述

- ❑ 病灶内未测到血管或未评价
- ❑ 病灶内出现血管
- ❑ 病灶周边出现血管
- ❑ 病灶血管弥漫性增多

病灶血流Adler分级法是目前常用的半定量判断血管丰富程度的方法，其判定标准为：

- ①0级：无血流
- ②I级：少量血流，可见1-2处点状血流；
- ③II级：中量血流，可见一条主要血管或同时可见几条小血管；
- ④III级：丰富血流，可见4条以上血管。



Adler 0

Adler I

Adler II

Adler III

# BI-RADs怎样分级

0类 (Category 0)：指采用超声检查不能全面评价病变，需要进一步其他影像学检查诊断。

①有乳头溢液、不对称性增厚、皮肤及乳头改变等的临床表现，超声无征象者。

②临床扪及肿块，年龄>20岁，首选超声检查有可疑征象或无特征，需行乳腺X线检查。

③超声检查及X线检查均无特征，需鉴别乳腺癌保乳术后形成的疤痕与复发病灶时，推荐MRI检查。

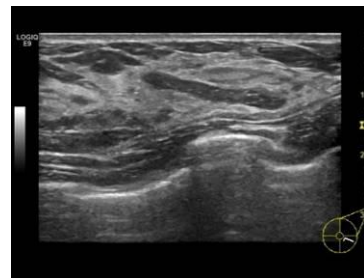
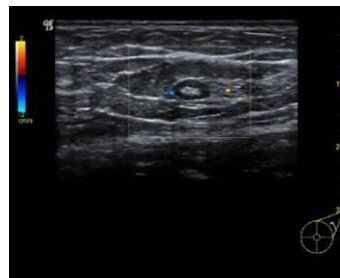
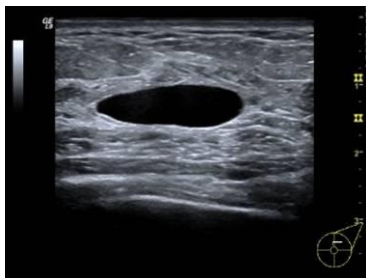
④确定治疗前需最后评估者

1类 (Category 1)：指阴性或正常。超声检查未见异常改变。有把握判断为正常。建议随诊（一年）。

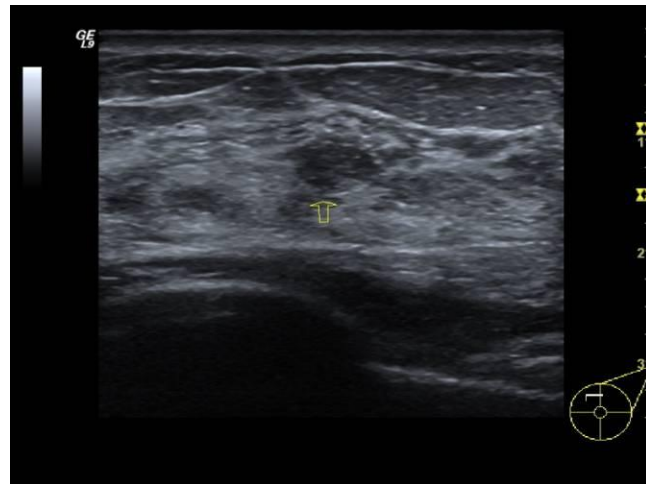
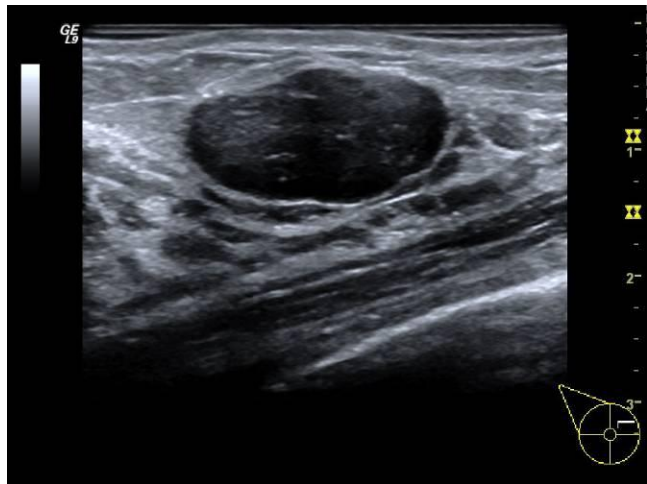
例如：无肿块、无结构紊乱、无皮肤增厚、无微钙化。

2类 (Category 2)：良性征象。基本上可以排除恶性。建议根据年龄及临床表现随诊（半年至一年）。

①单纯性的囊肿；②乳腺内淋巴结（也可能属于1级）；③乳腺假体植入；④多次复查超声检查图像变化不大，年龄<40岁的纤维腺瘤或首次超声检查年龄<25岁的纤维腺瘤、手术后结构欠规则但多次复查图像无变化；⑤脂肪小叶。



3类 (Category 3) : 指可能良性征象。恶性的危险性 $<2\%$ 。建议短期随访 (3~ 6个月) 及其他检查。① 年龄 $<40$ 岁的实性椭圆形、边界清、纵横比 $<1$ 的肿块, 良性可能, 恶性的危险性 $<2\%$ 。②考虑纤维瘤可能性大: 实性肿块呈椭圆形、边界清、纵横比 $<1$ 。经过连续2至3年的复查可将原先的3级 (可能良性) 改为2级 (良性)。③多发性复杂囊肿或簇状小囊肿; ④瘤样增生结节 (属不确定一类)。

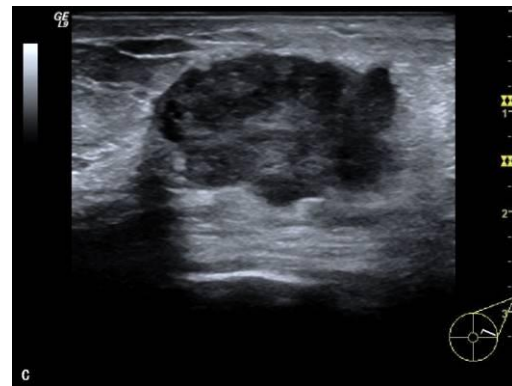
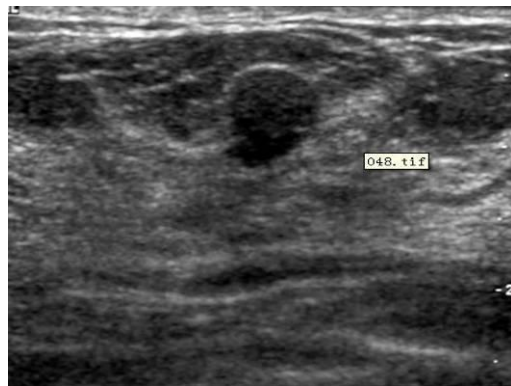
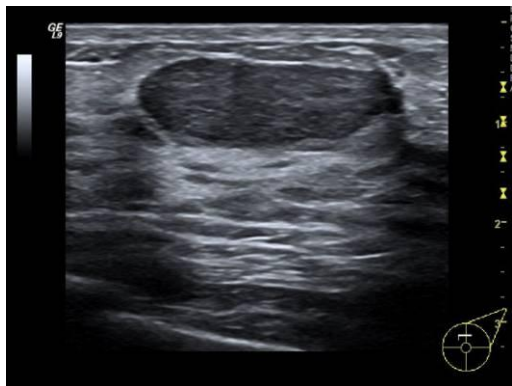


4类 (Category 4) : 指可疑异常, 恶性的危险性3%-94%。实性肿块的超声表现有非良性表现 (1-2项), 需要病理学检查。例如: ①不符合全部超声声像的纤维腺瘤和其他良性病变 (良恶性鉴别表中恶性表现1-3项); ②40岁以上超声良性征象的实性肿块病变, 此病变可能无特征性乳腺癌形态, 但属高发年龄, 有恶性的可能性。根据其恶性危险性的不同, 又可将其分为以下3个亚型:

4a: 危险性为3%-8%, 实性肿块的超声表现有非良性表现 (1-2项), 需要病理学检查。其病理报告不期待是恶性的, 在良性的活检或细胞学检查结果后常规随访6月是合适的。此类包括一些可扪及的、部分边缘清楚的实体性肿块, 如超声提示纤维腺瘤、可扪及的复杂性囊肿或可疑脓肿。

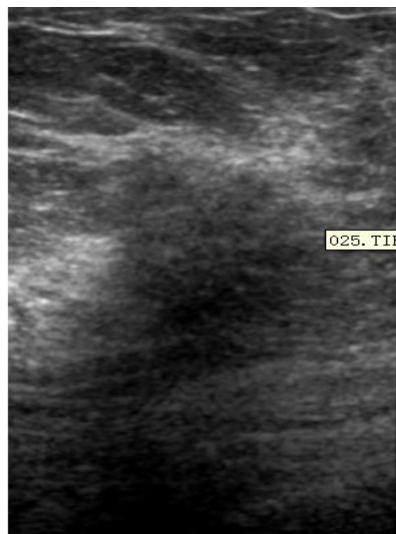
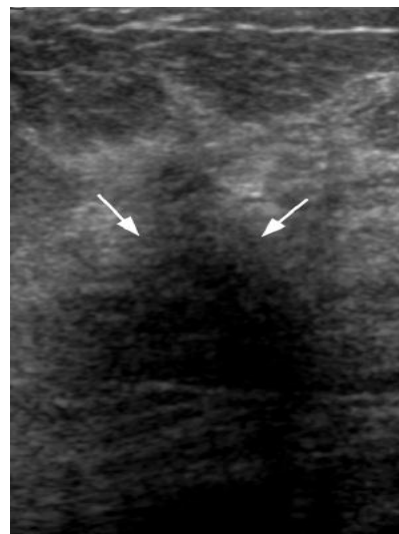
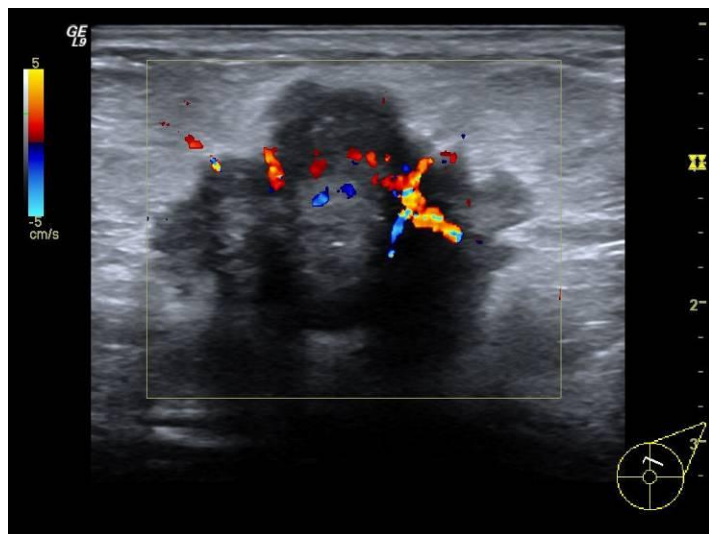
4b: 危险性为9%-49%, 包括中等拟似恶性的病变。放射诊断和病理结果的相关性接近一致。在此情形下, 良性随访取决于这种一致性。部分边界清楚, 部分边界模糊的肿块可能是纤维腺瘤或脂肪坏死是可被接受的, 但是, 乳突状瘤则需要切除活检, 见图2。

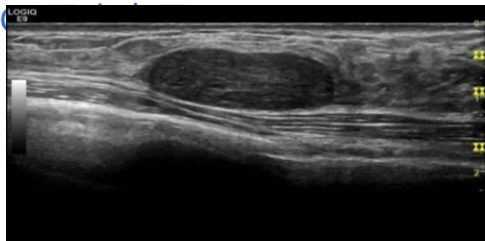
4c: 危险性为50%-94%, 表示中等稍强拟似恶性的病变,尚不具备象5类那样的典型恶性特点。此类中包括例如边界不清、不规则形的实体性肿块或者新出现的微细的多形性成簇钙化。此类病理结果往往是恶性的。



5类 (Category 5) : 指高度可能恶性, 恶性的危险性 $>95\%$ 。超声有特征性异常征象 (恶性征象 $>3$ 项), 建议病理学检查。规范的活检而没有发现典型恶性的病变归于5类。

6类 (Category 6) : 指已活检证实为恶性。这一分级用在活检已证实为恶性但还未进行治疗的影像评价上。主要是评价先前活检后的影像改变, 或监测手术前新辅助化疗的影像改变。



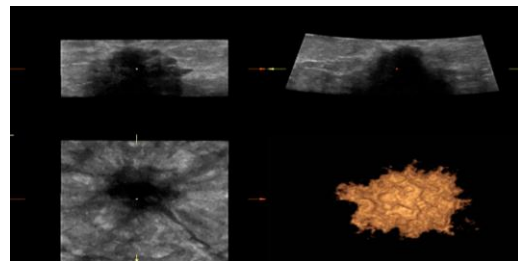


出色的图像质量



S-Agile

Agile



容积成像



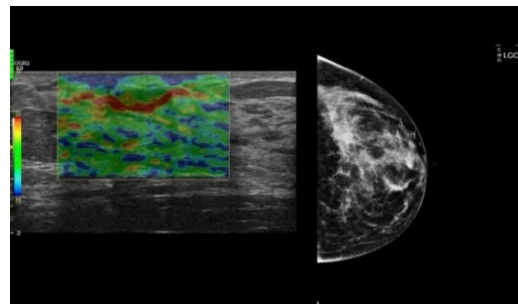
乳腺造影



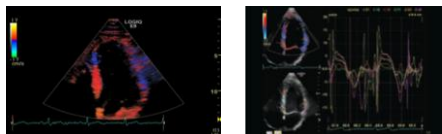
LOGIQ S8



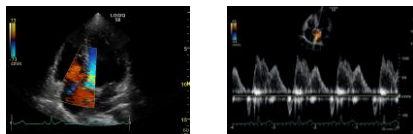
LOGIQ E9



超声融合



其他功能



GE 梦想启动未来

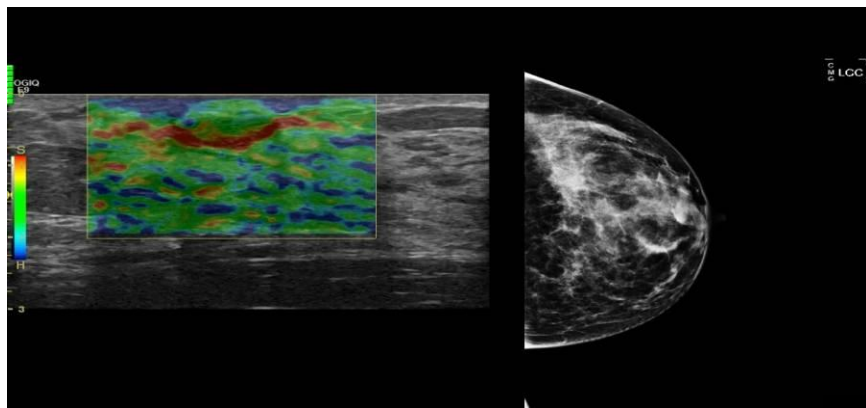
# 多影像图像融合技术

## 乳腺成像方面

- 乳腺X线
- 乳腺超声（二维、血流、超声弹性成像、超声造影、超声定位活检）
- 乳腺MRI（多序列扫描、增强MRI）

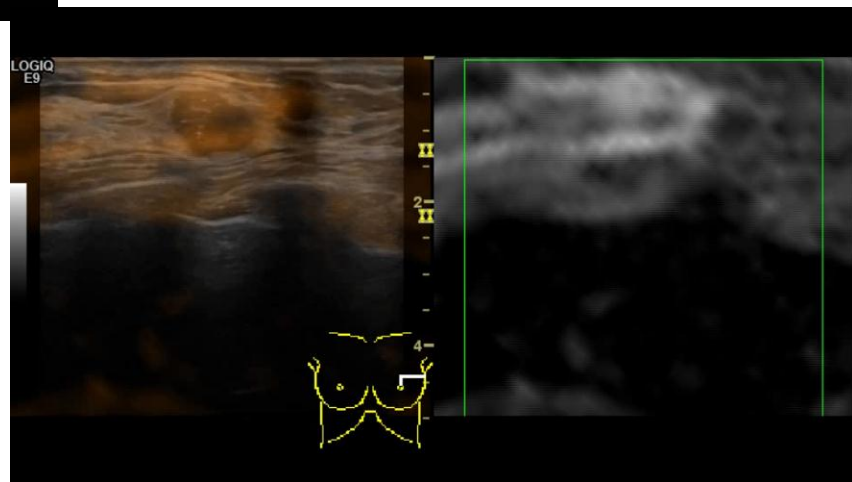
乳腺X线	乳腺超声	乳腺MRI
带放射性	无放射性	无放射性
对于微小肿块不敏感	对于肿块敏感性高	对肿块敏感性极高
对于细小钙化很敏感	对细小钙化不敏感	对细小钙化不敏感
软组织显像欠佳	软组织显示好	软组织显示效果极佳
实时性差	实时性极佳（体表定位、实时细针穿刺定位）	实时性差（检查用时长）
可进行增强成像	实时超声造影，时间-强度曲线	增强MRI，时间-强度曲线分析

# 多影像融合诊断 ----- 乳腺影像融合

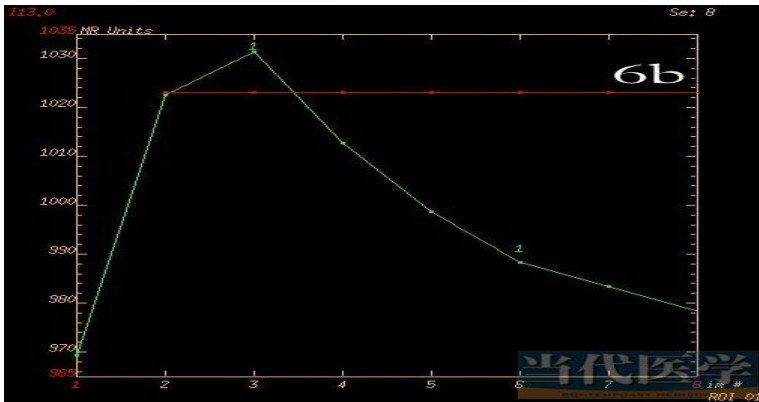
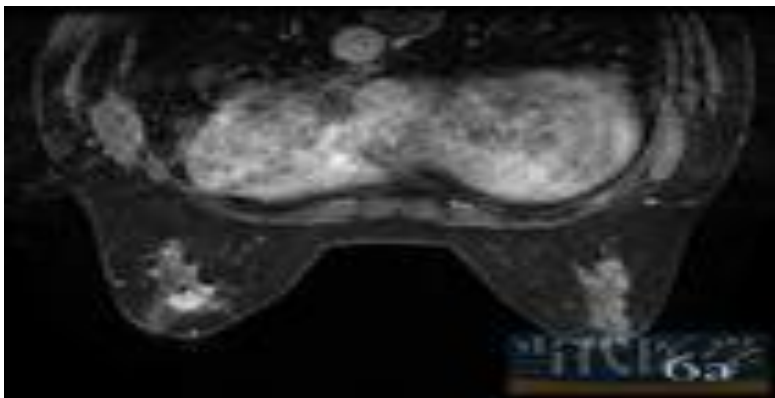
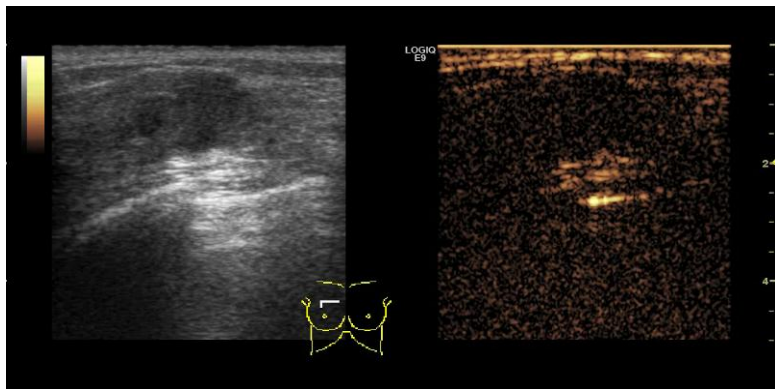


乳腺超声和乳腺MRI融合

乳腺超声弹性成像和乳腺X线图像相互参考  
“第二眼” 超声



# 乳腺超声造影TIC曲线和乳腺增强MRI曲线融合



# LOGIQ E9 容积导航

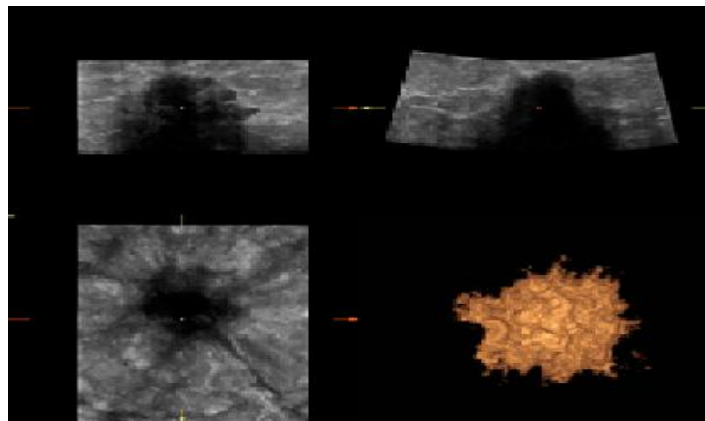
## •参考文献-乳腺

出版物	作者	出版详情
带有电磁容积导航的US对于乳腺病变检查的US再次查看效率的临床影响	<i>Fausto、Giacalone</i>	《欧洲放射学会刊物》，2012年
使用核磁共振容积导航，对其它乳腺病变进行的超声引导活检：一项新技术	<i>Fausto、Rizzatto</i> 等人	《欧洲放射学会刊物》，2011年（电子版本）
在乳腺实时超声检测中，使用容积导航技术，结合增强核磁共振成像的新方法：评估健康志愿者可行性、精确度及复现性的研究	<i>Fausto、Rizzatto</i> 等人	《欧洲放射学杂志》，2012年3月；81（3）：e332-7
乳腺影像与容积导航：磁共振造影与超声图像配准	<i>Rizzatto、Fausto</i>	《超声临床学杂志》，第4卷第3期，第261-271页，2009年7月



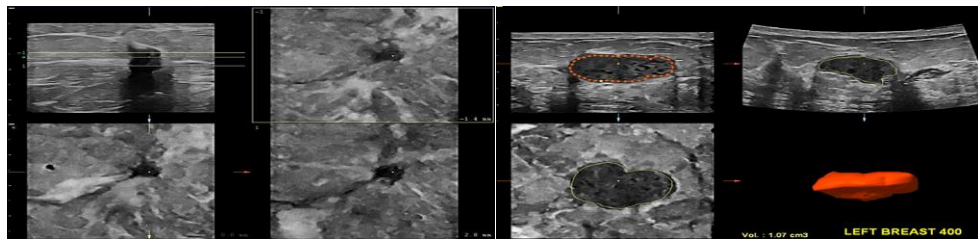
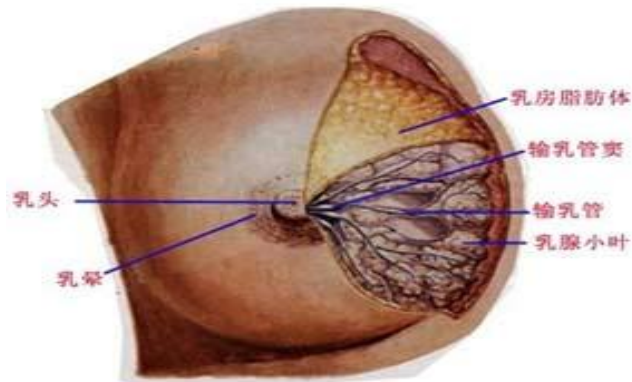
# 乳腺容积成像的图像识别

- C平面从乳腺的解剖学来讲固然是观察乳腺肿瘤性质的重要切面
- 乳腺容积成像还是需要从容积的角度来评价肿瘤的形态
- 病理学书本上的“毛刺、蟹足、边缘角、钙化”等症状，在乳腺容积图像都有相应的解析



# C平面---平行于皮肤的超声平面

- 俯视：腺体组织以乳头为中心放射状分布
- 乳腺血供：乳房内侧多有内乳动脉供应；外侧肋间动脉或腋动脉分支
- C平面能提供特异性的组织信息和血供信息



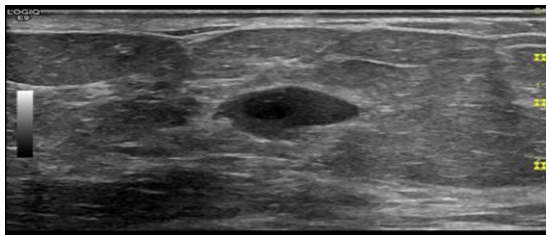
乳腺恶性病灶

乳腺良性病灶



## 乳腺容积成像还是需要从容积的角度来评价肿瘤的形态

- 乳腺纤维腺瘤 --- 偏低回声



- 乳腺癌 --- 低回声

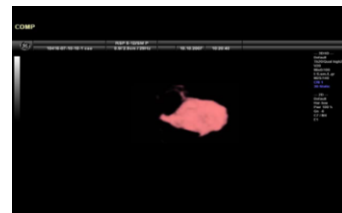
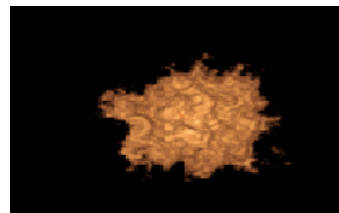


三维成像后，能够使用反转模式得到占位病变的真实形态



# 容积超声能形象地为我们展现病理学书本上所述的 “毛刺、蟹足、边缘角、钙化”等征象

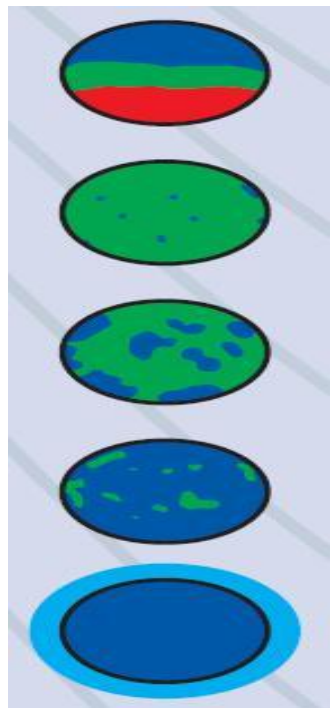
- 毛刺 - 基底极小，细毛状，呈放射短线样
- 边缘角征- 单发或双发，基底较宽成角状突起
- 蟹足 - 基底较窄，但高度相比基底更大
- 锯齿 - 突出部分呈等边三角形状
- 钙化 - 从多个方位同时看到是一个点状回声才能判断为钙化点
- 边缘光整- 边缘光滑、规整境界明显



乳腺容积成像能更好地解析BI-RADs标准的一些征象



# 读图方法



1 分 囊性

2 分 肿瘤全体发生变形，图像显示为绿色

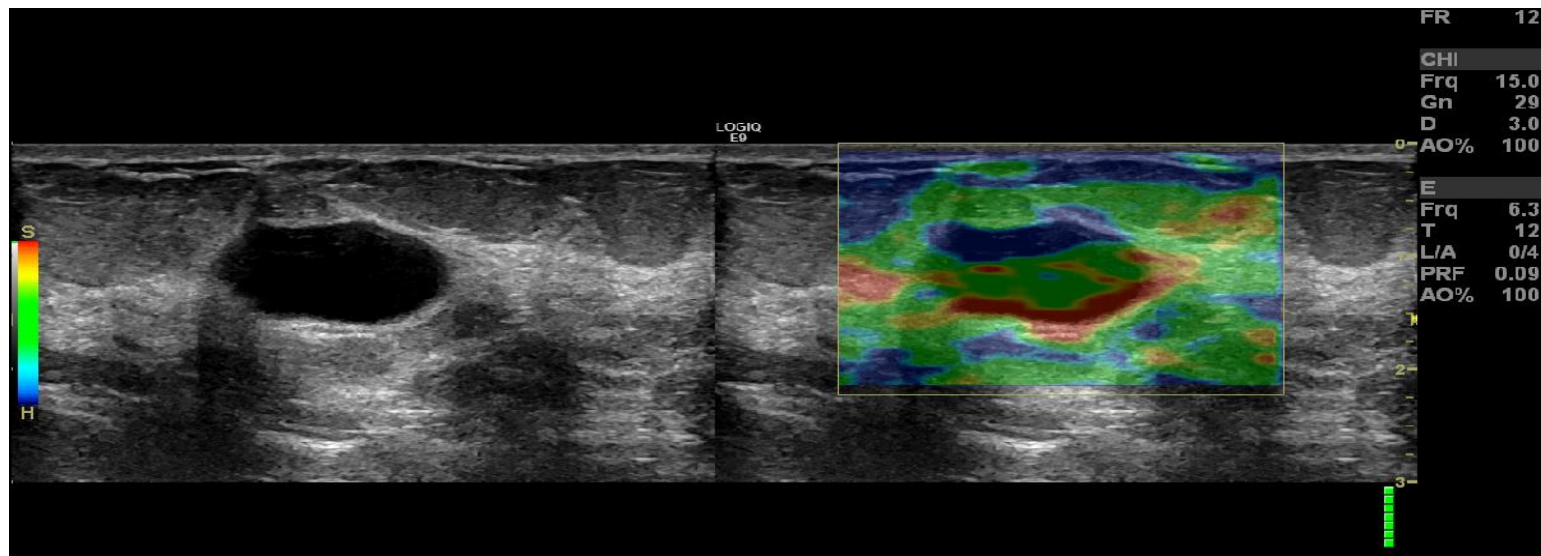
3 分 肿瘤大部分发生变形，但小部分没有变形，图像显示为绿色和蓝色的  
马赛克状

4 分 肿瘤全体没有变形，图像显示病灶整体为蓝色

5 分 肿瘤全体和周边组织都没有变形，图像显示肿瘤和其周边组织为蓝色



# 乳腺- 临床图像

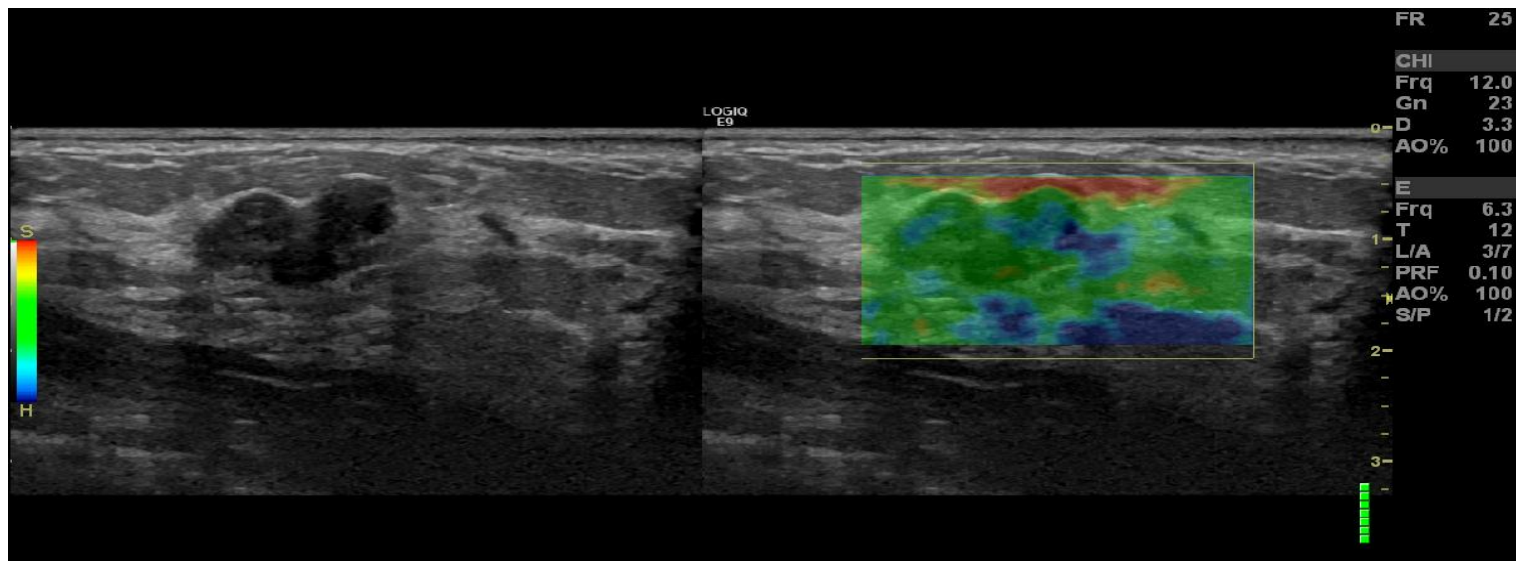


液性病变显示典型的三色分层



GE梦想启动未来

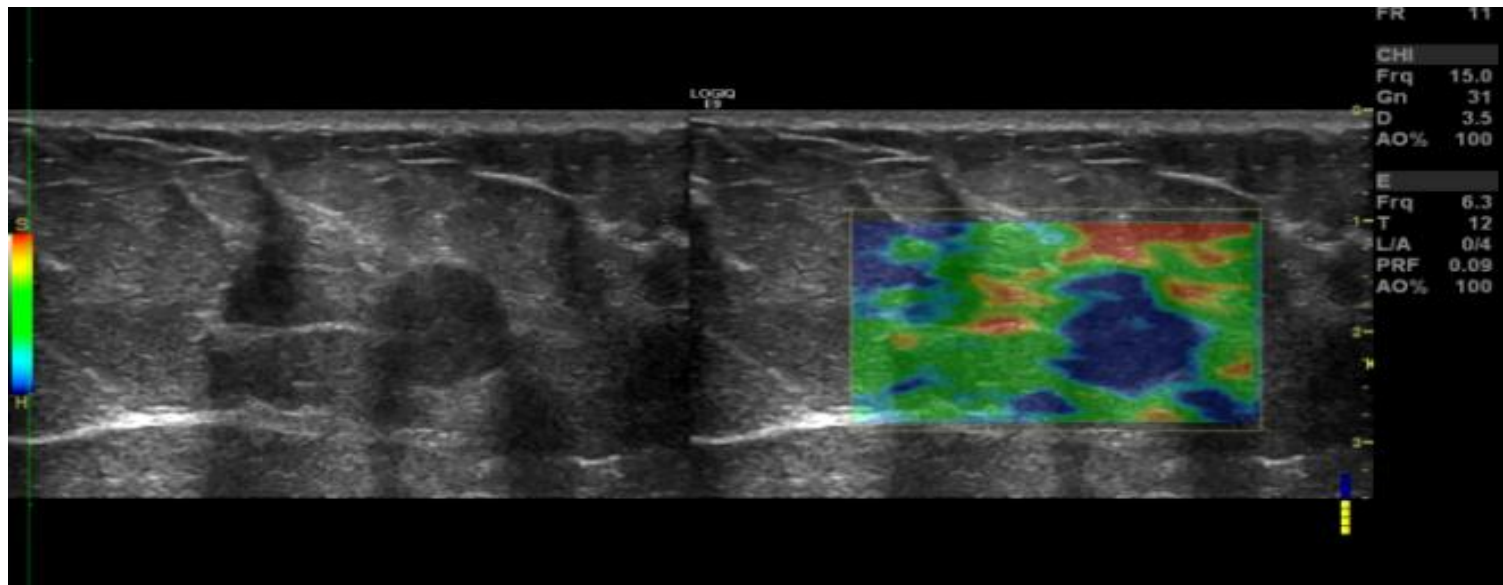
# 乳腺- 临床评分



纤维腺瘤表现为整体软性改变



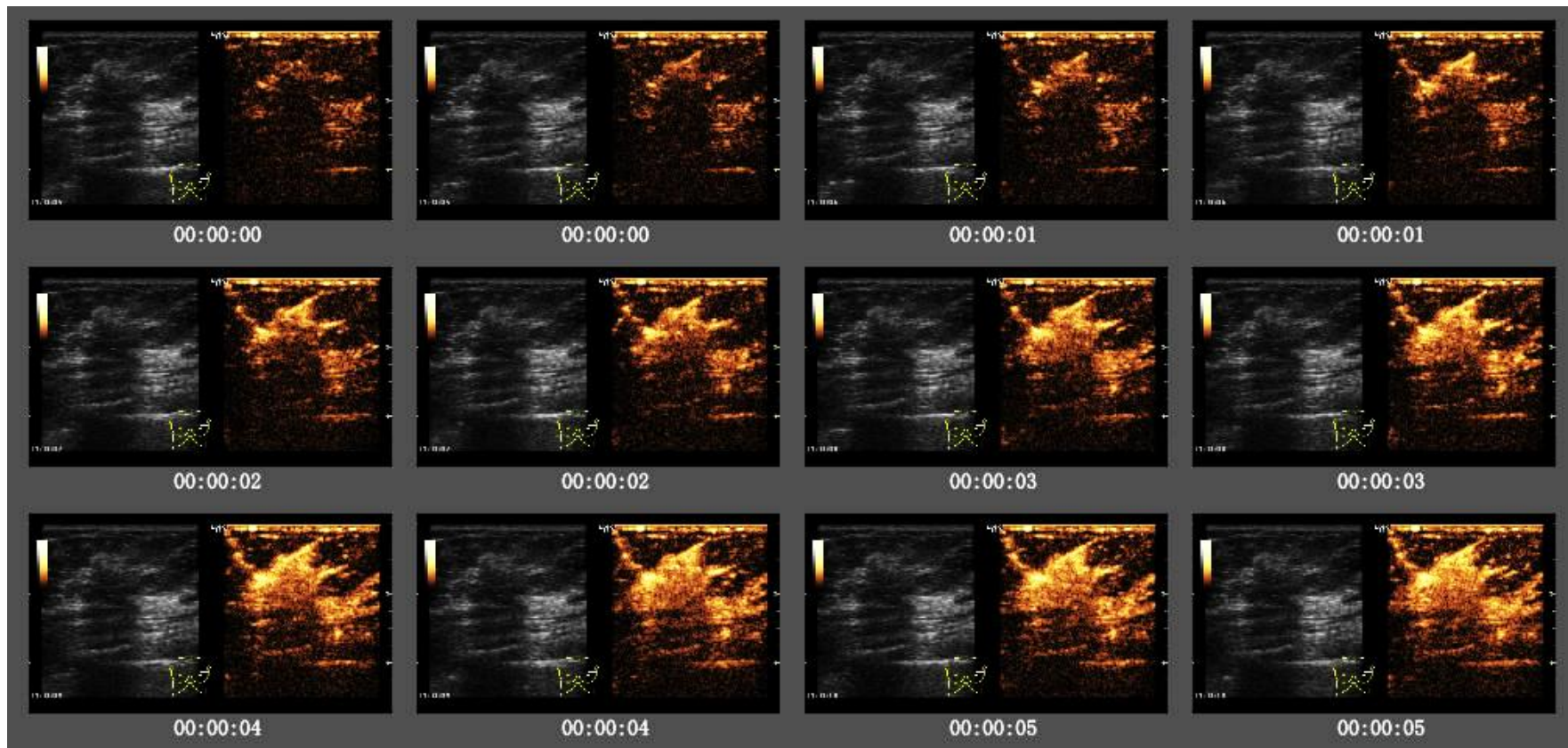
# 乳腺- 临床评分



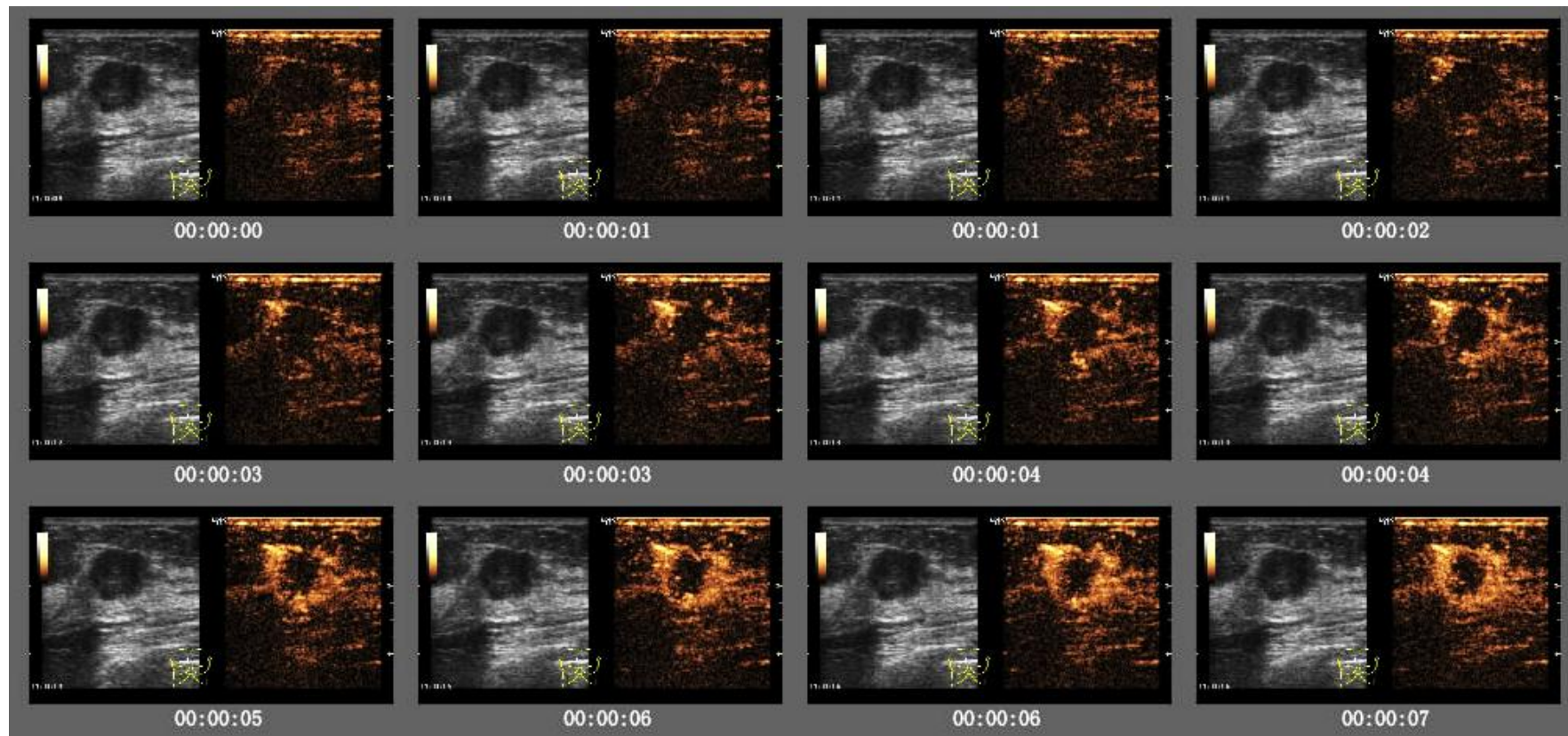
乳头状癌表现为整体硬性改变



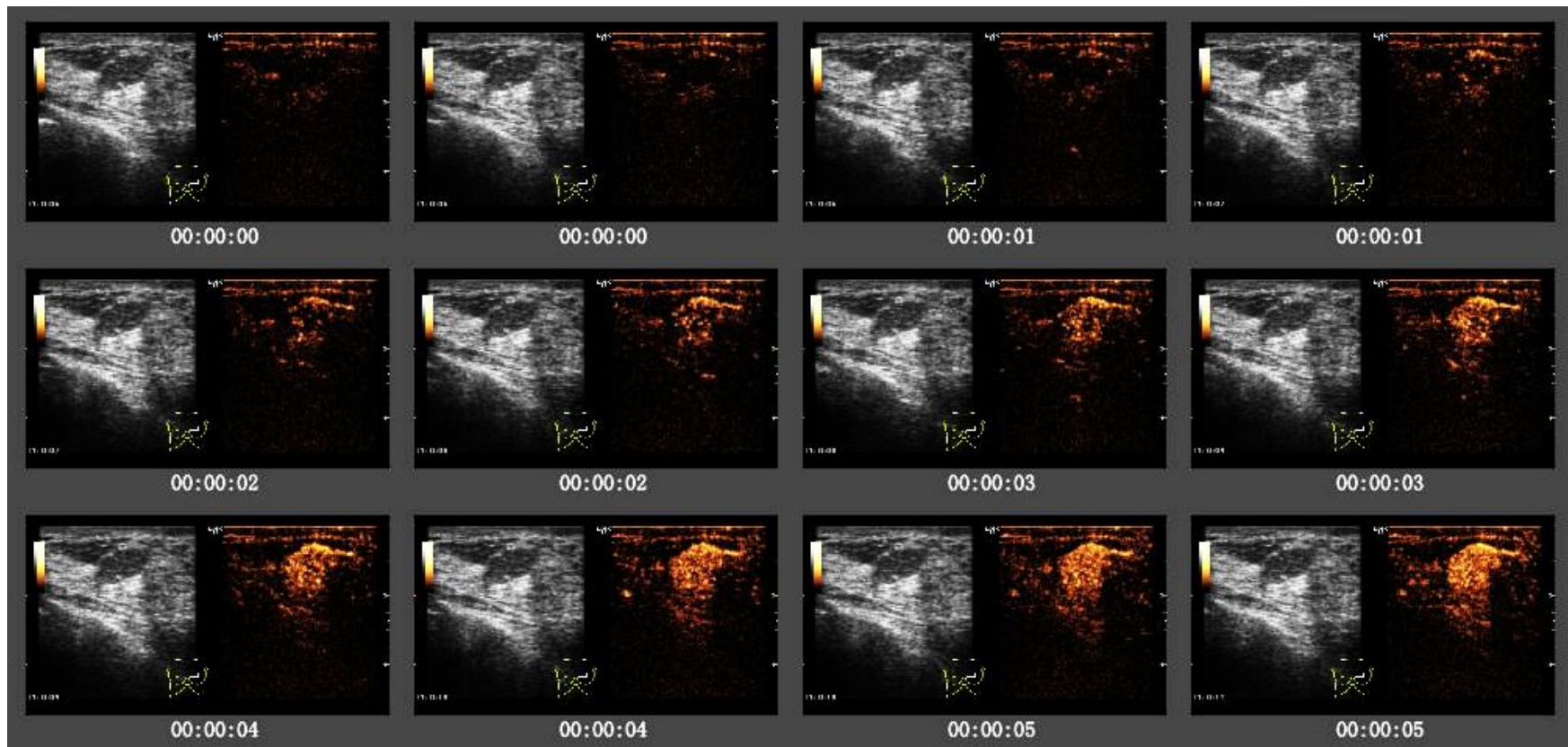
# 乳腺肿瘤的超声造影 (导管内癌)



# 乳腺肿瘤的超声造影 (浸润性导管癌)



# 乳腺肿瘤的超声造影 (纤维腺瘤)



# 乳腺解决方案

## 超高端超声诊断系统----LOGIQ E9



非凡的图像分辨率源于一系列硬件基础

**Agile 敏捷超声平台** ---- 提供高速信息处理能力, 提供更好的实时性, 有利于乳腺病灶的定位

**动态声学建模和分布式处理器** ---- 提供类似MR的图像质量

**ML6-15 拥有面阵技术和声能放大技术** ---- 提供乳腺成像超高分辨率



ML6-15

**RSP6-16 小器官容积探头** ---- 提供传统二维超声无法观察到的乳腺C平面显示, 并且可以将病灶重建成立体结构提供完整的病灶形态学诊断



RSP6-16

准确的诊断源于一系列先进的成像技术

**Crossbeam (空间复合成像) 和 SRI (斑点消除成像)** ---- 提高乳腺成像的一致性和对比分辨率, 更好地识别病灶的边界、边缘及与周边组织的相互关系, 做出准确的解析和判断; 配合小器官容积探头的使用, 从立体的角度完整勾勒病灶的边界, 将病灶和盘托出, 提供更完整的形态学诊断

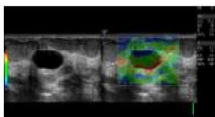


对出血性乳腺囊肿的图像显示

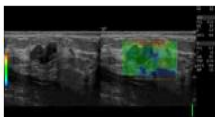


乳腺 Cooper 韧带的图像显示

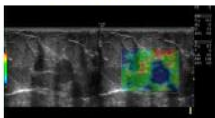
**弹性成像** ---- 提供组织质地的判断, 乳腺良恶性病灶的组织质地是不同的, 通过对组织质地的成像和定量分析可以得出病灶的组织特性以及和周围组织的对比, 从而对病灶的良恶性做出准确的判断, 指导医生做出进一步治疗



液性病变显示典型的三色分层



纤维腺瘤表现为整体软性改变



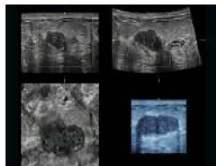
乳头状癌表现为整体硬性改变



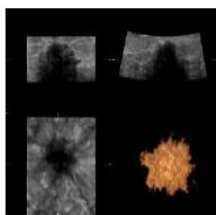
乳腺癌造影 TIC 曲线

**容积超声** ---- 根据乳腺组织的分布情况, 乳腺C平面成像能提供额外的诊断信息, 能更

早期判断乳腺病灶的性质; 容积翻转处理可以将病灶整体从组织和盘托出, 类似手术中切除标本, 完善超声病灶形态学的观察, 进一步提高诊断的准确性; 容积定量工具能对病灶的容积大小做出准确预估, 从立体的角度对病灶内血供情况进行判断, 提供辅助诊断信息



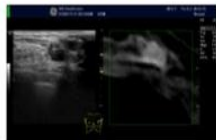
乳腺纤维腺瘤容积多平面显示, C平面显示病灶边界清晰规则, 对周围组织无牵拉



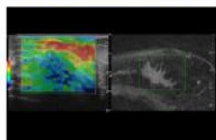
乳腺癌容积多平面显示, C平面表现为对周围组织的浸润和牵拉; 容积翻转成像完整显示立体病灶形态

**容积导航** ---- 容积导航包括融合成像、GPS导航、穿刺针导航, 融合成像能够将乳腺MR、乳腺X线检查的图像和乳腺超声的图像进行同屏对照、相互叠加, 相互取长补短, 配合超声弹性成像和实时超声造影增强, 目的是准确诊断使患者尽早得到准确的治疗; GPS导航和穿刺针导航可用来提高乳腺穿刺

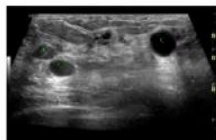
的准确性和阳性率, 避免穿刺的重复操作对患者心理和生理上带来的危害



乳腺超声与乳腺MR融合成像, 显示病灶

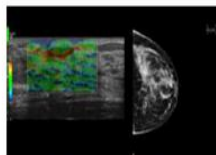


乳腺超声融合成像结合超声弹性成像



GPS导航对乳腺多发性囊肿进行

计数、定位



融合成像超声&乳腺X线

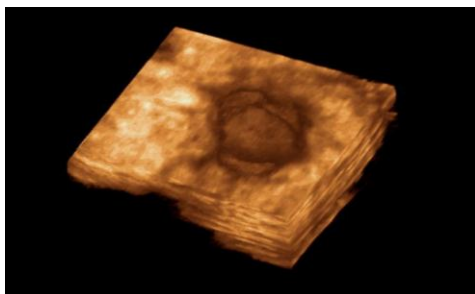
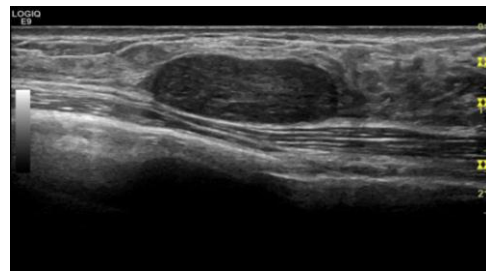
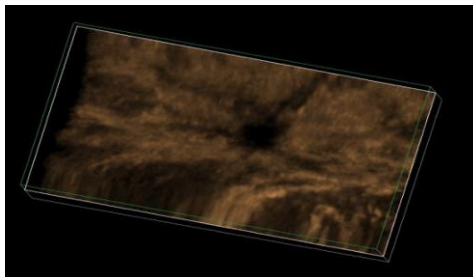
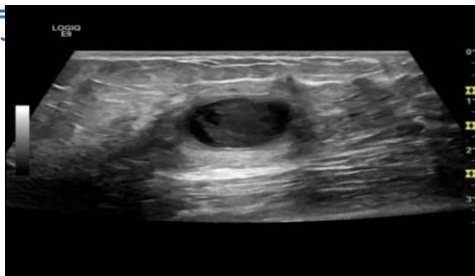
完美的乳腺成像、高品质的图像解析、准确的诊断来源于超高端超声诊断系统

----- LOGIQ E9

LOGIQ E9 各项技术贯穿于乳腺成像的各个阶段、各个领域, 从诊断术中定位再到术后随访, 从对病灶的观察到对同侧和对侧淋巴结的观察, 从对病灶切面形态学的观察到立体形态学的观察再到病灶组织质地的观察, 从单纯形态学观察到微循环灌注的观察, 从非创的观察到有创的穿刺活检, 从单纯超声观察到联合乳腺MR、乳腺X线检查的乳腺融合成像, LOGIQ E9 在乳腺方面能为您提供完整的乳腺超声解决方案。

1. 现今超声机器的功能正走向同质化，很多功能的实现是建立在对图像的软件处理基础上的。所以，如果得到的图像存在差异，那么处理后的结果也必定存在不同，该功能在不同机器上无法复制。
2. 从超声发展的历史上看，超声医学经历三次重大变革：从A超到B超---从只看波形到能看到二维图像；从B超到C超---从看二维图像到能看到彩色多普勒血流；从C超到CEUS---从能看到相对粗大的血流到能看到微小血管。从这三次变革中，我们不难发现这每一次的变革都是基于在不同机器，不同品牌机器都能重复并且得到一样结果基础上的。
3. 三维是可重复的，但是由于计算机技术的提高，三维技术也在不断的变化，目前乃至今后的三维总是建立在二维灰阶基础上的。
4. 在乳腺方面，任何机器都能诊断，但是在很多细节方面，未必每台机器都能观察的如此细致，如此细致的观察必须对机器有很高的要求，包括探头、主机的信号处理、显示等等一系列的环节。
5. LE9 能提供一系列的乳腺成像诊断方面的工具，从乳腺筛查、诊断、介入和随访各个方面给予支持。





imagination at work

