

## 乳腺疾病的MRI诊断

程流泉 医学博士

解放军总医院放射科副主任医师副教授  
《中国医学影像学杂志》编辑部主任



## 内容概览

- 乳腺MRI检查基本要求
- BI-RADS: MRI介绍
- 怎样书写乳腺MRI报告
- 乳腺MRI的分级诊断
- 乳腺MRI的诊断效能

## BI-RADS介绍

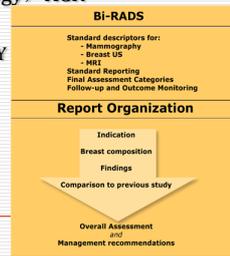
Breast Imaging Reporting and Data System



## BI-RADS®

- Breast Imaging Reporting and Data System
- American College of Radiology, ACR

- BI-RADS® - MAMMOGRAPHY
  - First Edition - 1995
  - Fourth Edition - 2003
- BI-RADS®-US - 2003
- BI-RADS®-MRI - 2003



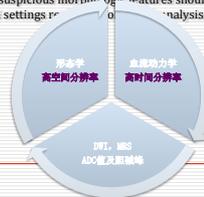
## 乳腺MRI检查的基本要求

详细内容请参照本人的乳腺MRI检查技巧



## BI-RADS: 形态学和血流动力学同等重要

- While the majority of descriptions are imaging-based morphology characteristics, the committee emphasizes that kinetic information is equally as important as morphology.
- Morphologically benign-appearing lesions may benefit most from enhancement kinetics, since enhancement kinetic data may influence the decision to biopsy a benign-appearing mass.
- On the other hand, suspicious morphologic features should prompt biopsy in appropriate clinical settings regardless of kinetic analysis.

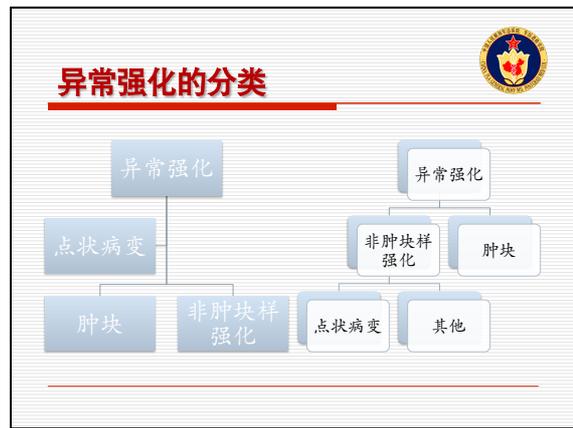
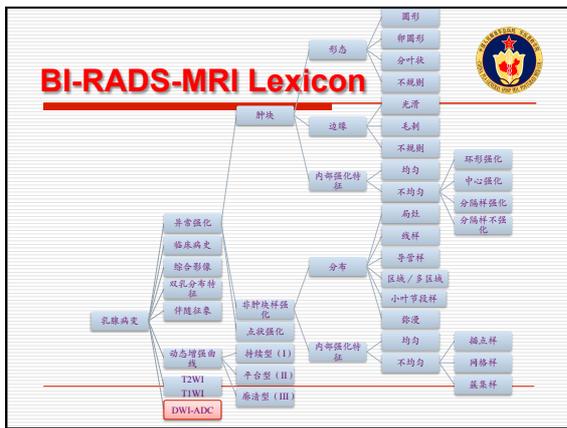


### “五维观察”

- 三维空间观察
- 时间顺序观察
- 不同序列对比观察

### 合理的信息提取

动脉期  
延迟期  
充分对比强化  
减影  
脂肪抑制



### 点状 (Focus/Foci)

- 直径小于5mm的点状强化
- 动脉期, 120秒之内
- 无法鉴别形态特征
- 无法测量动态增强曲线
- 需要与描点样强化鉴别
- 性质不确定
- BI-RADS-MRI: III级

### 点状强化的特征

BI-RADS-MRI=3

点状病变

动脉期强化

### 与描点样强化鉴别: BI-RADS-MRI

### 点状病变

避孕药服用记录

### 点状病变的处理: 随访观察

平坦型不典型增生

### 肿块 (Mass)

- 三维空间上的占位病变
- 脂肪推压效应
- 可以是多发
- 可以测量动态增强曲线和ADC值

```

    graph TD
      A[肿块] --> B[形态]
      A --> C[边缘]
      A --> D[内部特征]
    
```

### 肿块的形态 (Shape)

形态

- 圆形
- 椭圆形
- 分叶状
- 不规则

Shape (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Round	Spherical or ball-shaped
<input type="checkbox"/> Oval	Elliptical or egg-shaped
<input type="checkbox"/> Lobular	Undulating contour
<input type="checkbox"/> Irregular	Uneven shape (not round, oval, or lobulated)

疼痛  
浸润性导管癌

### 肿块的边缘 (Margin)

边缘

- 光滑
- 毛刺
- 不规则

Margin (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Smooth	Well-circumscribed and well-defined margin
<input type="checkbox"/> Irregular	Uneven margin can be round or jagged (not smooth or spiculated)
<input type="checkbox"/> Spiculated	Characterized by radiating lines

交界性叶状肿瘤  
浸润性导管癌

### 肿块的内部强方式 (Internal Enhancement Pattern)

内部特征

- 均匀
- 混杂
- 环形强化
- 中心强化
- 不强化分隔
- 分隔样强化

浸润性导管癌    腺瘤    黏液腺癌    腺癌    浸润性导管癌

### 肿块的内部强方式 (Internal Enhancement Pattern)

Mass Enhancement (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Homogeneous	Confluent uniform enhancement
<input type="checkbox"/> Heterogeneous	Nonspecific mixed enhancement
<input type="checkbox"/> Rim enhancement	Enhancement more pronounced at the periphery of mass
<input type="checkbox"/> Dark internal septation	Dark nonenhancing lines within a mass
<input type="checkbox"/> Enhancing internal septation	Enhancing lines within a mass
<input type="checkbox"/> Central enhancement	Enhancement more pronounced at center of mass

### 肿块用词与区分

肿块

- 结节
- 肿块
- 非肿块样强化

局灶    弥漫    中心    分隔样强化    不强化分隔

### 非肿块样强化 Non-Mass-Like Enhancement

- 在一定范围内的强化，非肿块形态特征
- 与纤维腺体和脂肪交叉分布
- 有时候很难鉴别

非肿块样强化

- 分布特征
- 内部特征

### 分布特征

分布特征

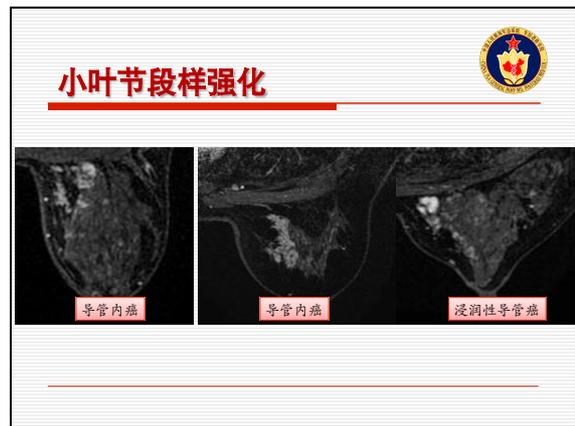
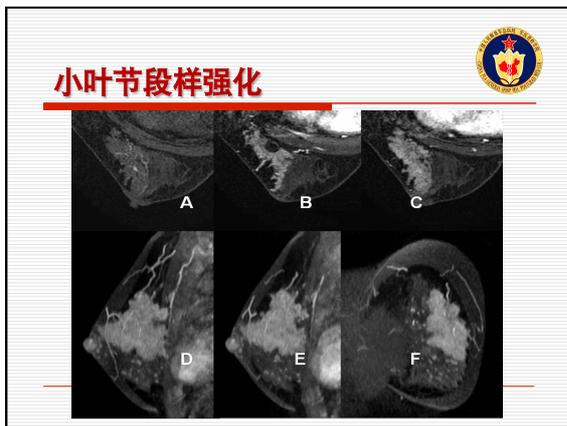
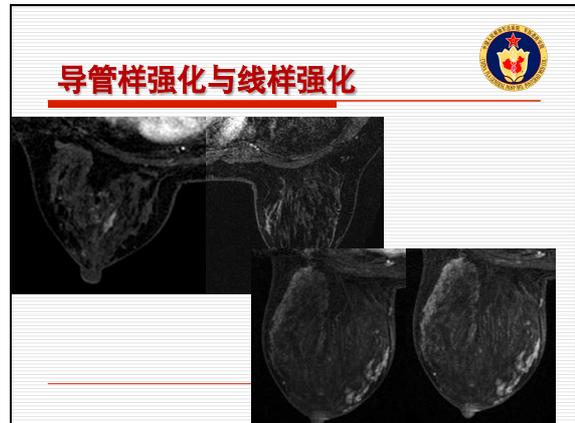
- 局灶
- 线样
- 导管样
- 节段样
- 区域
- 多区域
- 弥漫

- 局灶 (Focal Area) 局限在一定范围内，小于单个象限的25%
- 线样 (Linear) 与乳管分布不一致的线样强化
- 导管样 (Ductal) 与乳管分布一致的线样强化，可以有分支
- 节段样 (Segmental) 与乳腺小叶适形的片状强化、三角形、尖端指向乳头
- 区域 (Regional) 较大范围的、非节段样分布的、地图样强化
- 多区域 (Multiple Regions) 2个或者以上的片状、絮状强化
- 弥漫 (Diffuse) 整个乳腺内均匀分布的强化

### 分布特征

Non-Mass-Like Enhancement (in an area that is not a mass)

Distribution Modifiers (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Focal area	Enhancement in a confined area, less than 25% of quadrant
<input type="checkbox"/> Linear	Enhancement in a line that may not conform to a duct
<input type="checkbox"/> Ductal	Enhancement in a line that may have branching, conforming to a duct
<input type="checkbox"/> Segmental	Triangular region of enhancement, apex pointing to nipple, suggesting a duct or its branches
<input type="checkbox"/> Regional	Enhancement in a large volume of tissue not conforming to a ductal distribution, geographic
<input type="checkbox"/> Multiple regions	Enhancement in at least two large volumes of tissue not conforming to a ductal distribution, multiple geographic areas, patchy areas of enhancement
<input type="checkbox"/> Diffuse	Enhancement distributed uniformly throughout the breast



### 强化特征

均匀

混杂

描点样

簇集样

网格样

- 均匀 (Homogeneous) 融合、强化幅度一致
- 混杂 (Heterogeneous) 随机分布的不均匀强化
- 描点样 (Stipple, Punctate) 点状、散沙样分布的类似强化
- 簇集样 (Clump) 鹅卵石强化，部分可以有融合
- 网格样 (Reticular, Dendritic) 朝向乳头的指状强化，矢状位，腺体疏松乳腺多见

### 强化特征

Non-Mass Like Enhancement	
Internal Enhancement (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Homogeneous	Confluent uniform enhancement
<input type="checkbox"/> Heterogeneous	Nonuniform enhancement in a random pattern
<input type="checkbox"/> Stippled, punctate	Punctuate, similar appearing enhancing foci, sand-like or dot-like
<input type="checkbox"/> Clumped	Cobblestone-like enhancement, with occasional confluent areas
<input type="checkbox"/> Reticular, dendritic	Enhancement with finger like projections extending toward nipple, especially seen on axial or sagittal images, in women with partly fatty-involved breasts

### 描点样强化:

### 簇集样强化与多发肿块

□ 病理: 浸润性导管癌, 部分为导管内癌。

### 索条样 (分支样) 结构

□ 乳腺癌化疗后8年, 未作切除。

### 动态增强曲线

Gd-BOPTA: 1.5ml@1.5ml/sec (Multihance)

### 乳腺多相位动态增强的图像分析

- 早期的斜率、早期强化率: 反映病变的微血管灌注和微血管对对比剂的通透性
- 曲线后期: 反映对比剂的流出效应 (Washout)
- 早期强化率 =  $(SI_{1min} - SI_0) / SI_0 * 100\%$
- 乳腺癌的早期强化率平均达104%, 而良性病变强化率平均为72%。
- 90%以上的浸润性乳腺癌表现为早期强化, 可将前2分钟内强化率大于90%作为良恶性病变鉴别的阈值

### 廓清型 (III型) 曲线

- III型: 快速快出型, 恶性多见。
- 早期迅速强化后又迅速下降, 到最后期强化值从峰值下降: 10%。

### 流入型 (I型) 曲线

- I型: 持续上升型, 良性多见。
- 强化呈渐进持续强化。Ia型后期持续上升, Ib型后期上升缓慢

### 平台型 (II型) 曲线

- II型: 上升平台型, 良、恶性重叠。
- 早期明显强化, 中晚期维持在峰值上下10%左右, 呈平台型

### 多种曲线并存

- 多灶浸润性导管癌

### 伴随征象

- 不适用
- 乳头回缩
- 胸肌侵犯
- 胸壁侵犯
- 血肿/出血
- 异常流空信号
- 囊肿
- 水肿
- 淋巴结增大
- 乳头侵犯
- 预扫描导管高信号
- 皮肤增厚 (局部)
- 皮肤增厚 (弥漫)
- 皮肤侵犯

D. Symmetric or Asymmetric (bilateral scans only)	
Symmetric or Asymmetric (select one)	Description
<input type="checkbox"/> Symmetric	Mirror-image enhancement
<input type="checkbox"/> Asymmetric	More in one breast than in the other
E. Other Findings (select all that apply)	
<input type="checkbox"/> None apply	<input type="checkbox"/> Edema
<input type="checkbox"/> Nipple retraction	<input type="checkbox"/> Lymphadenopathy
<input type="checkbox"/> Nipple invasion	<input type="checkbox"/> Pectoralis muscle invasion
<input type="checkbox"/> Pre-contrast high ductal signal	<input type="checkbox"/> Chest wall invasion
<input type="checkbox"/> Skin thickening (focal)	<input type="checkbox"/> Hematoma/blood
<input type="checkbox"/> Skin thickening (diffuse)	<input type="checkbox"/> Abnormal signal void
<input type="checkbox"/> Skin invasion	<input type="checkbox"/> Cysts

## DWI-ADC: beyond BI-RADS

### 合理利用DWI - ADC

- 快速发现部分病变
- 帮助定性病变
- 评价治疗效果
- 分子影像学
- 依赖
- 重视
- 辅助

### DWI的基本原理

### 导管内乳头状瘤

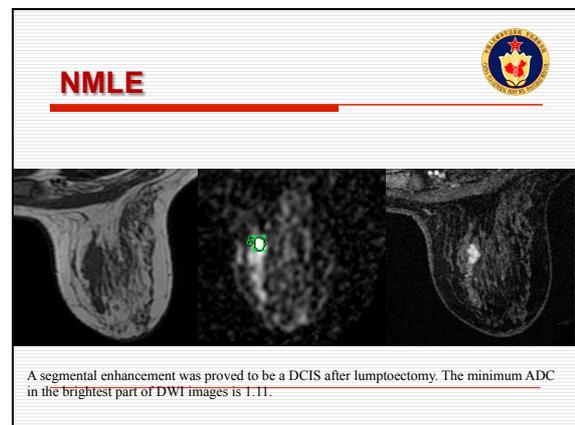
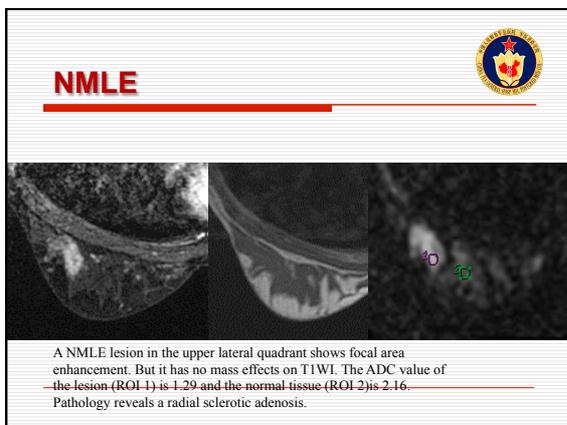
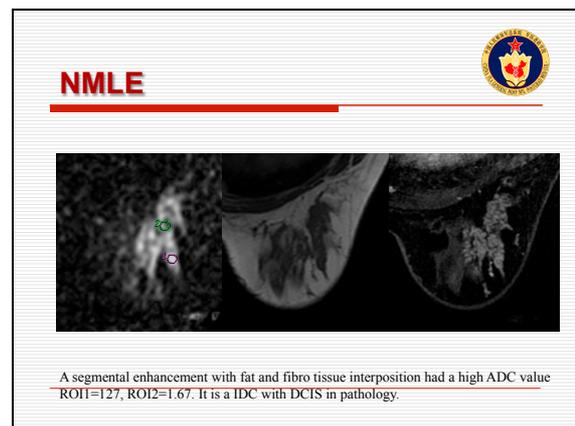
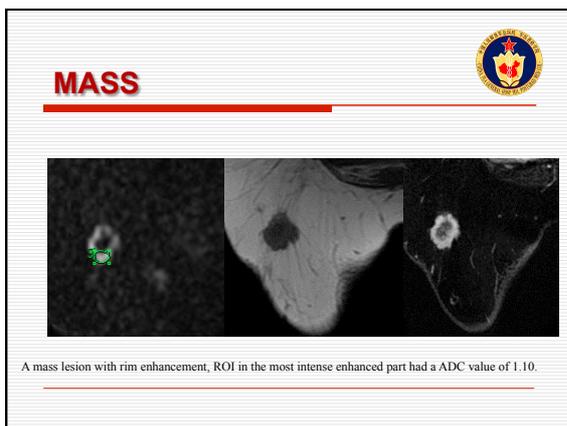
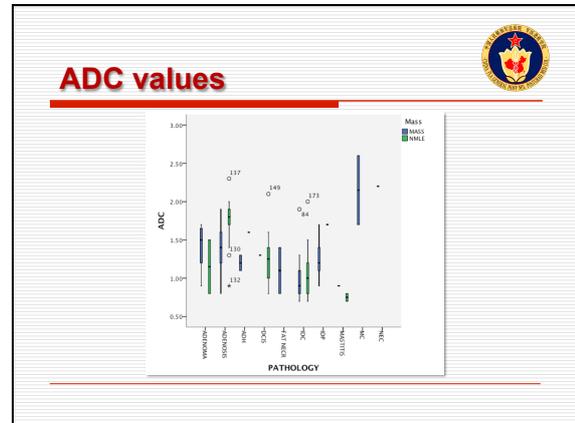
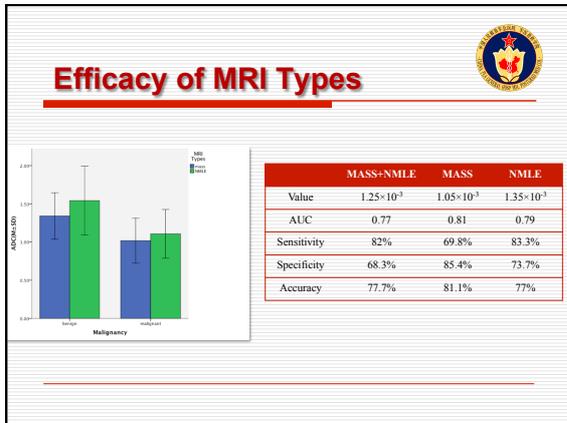
### SNR with different b value

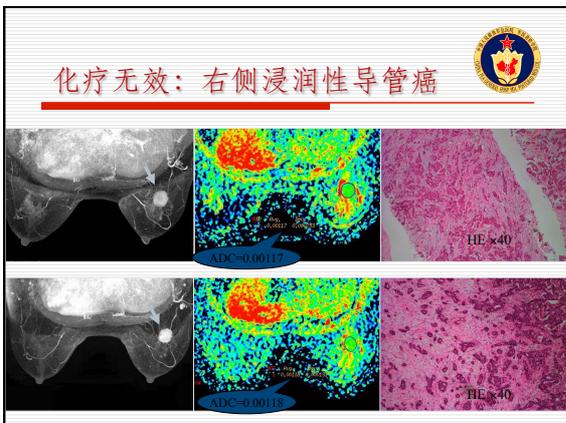
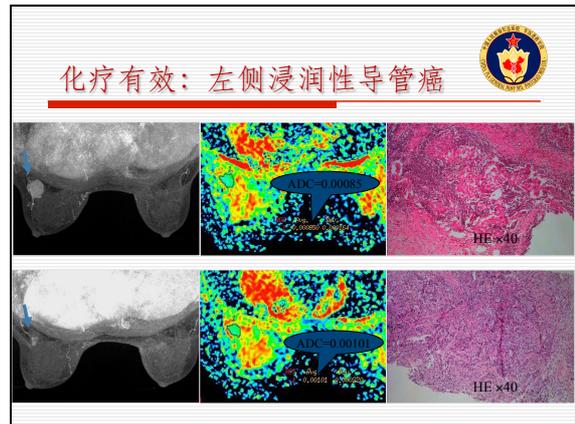
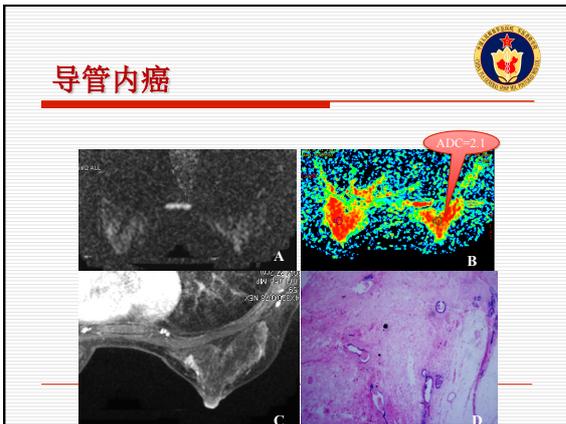
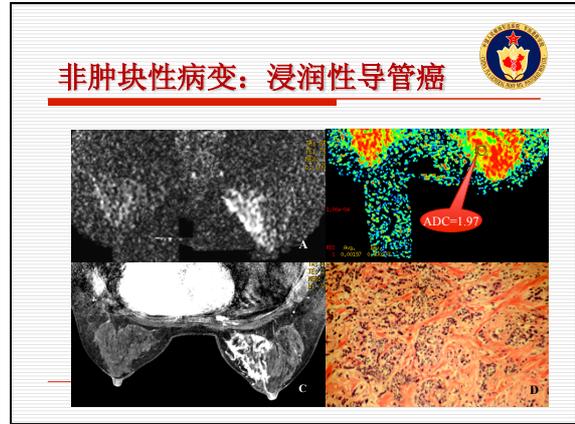
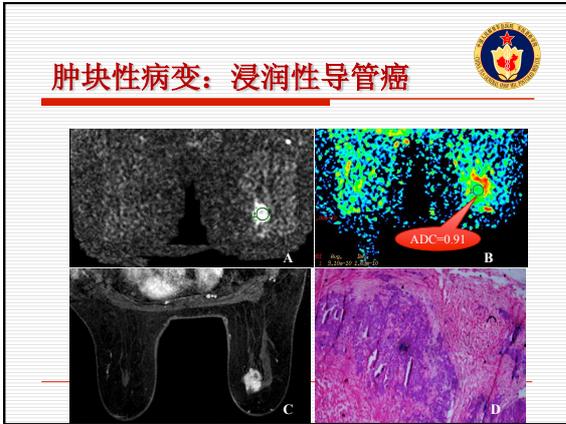
### DWI-ADC

- DWI
  - SE-EPI.
  - TR=7200~10000, TE=78ms
  - b=0, 1000s/mm<sup>2</sup>, X,Y,Z
  - 128×128, NEX=2, ASSET=2
  - Axial 4mm/1.0mm, 32~36 slices

### ROC: MASS, NMLE MASS+NMLE

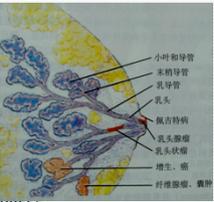
MRI type(area): MASS(0.814) NMLE(0.772) MASS+NMLE(0.785)





### 乳腺肿瘤性病变

- 良性病变
  - 乳腺囊性增生病
  - 乳腺囊肿（单纯囊肿和积乳囊肿）
  - 纤维腺瘤
- 恶性病变
  - 低分化癌
    - 硬癌、髓样癌、胶样癌
  - 高分化癌
    - 腺癌、导管癌、乳头状癌
    - 乳头湿疹样癌（Paget's carcinoma）



### 乳腺癌的病理分类

- 导管癌—来源于乳腺导管系统，特别是末梢导管
  - 导管内癌
  - 浸润性导管癌
- 小叶癌—少见，发生于小叶，来源尚未完全确定
  - 小叶原位癌（临床上和肉眼标本上一般无明显肿块）
  - 浸润性小叶癌。
- 特异性癌
  - 典型髓样癌、炎性乳癌等。

### 乳腺癌的病理分类

- 非浸润性癌：病变局限于乳腺导管或腺泡内，未突破基底膜。
  - 小叶原位癌：占1.5%，起源于小叶导管及末梢导管上皮。切面呈粉红色半透明稍硬颗粒状区，病变大多呈多灶性，癌细胞体积较大，形态一致，但排列紊乱，导管周围基底膜完整，常累及双侧，发展缓慢。
  - 导管内癌：发生于中心导管的原位癌，病变可累及导管范围广或呈多中心，散在分布，切面呈颗粒状带灰白或淡黄色小点，犹如皮肤粉刺样内容物。
- 早期浸润癌：从非浸润性癌到浸润性癌是逐渐发展的过程。其间经过早期浸润阶段，根据形态的不同，分为二类。
  - 早期浸润小叶癌：小叶原位癌穿过基底膜，向小叶内间质浸润，但尚未浸润至小叶范围之外。
  - 早期浸润导管癌：导管内癌少量癌细胞突破导管基底膜，向间质浸润，但浸润范围小。

### 乳腺癌的病理分类

- 浸润性癌：癌组织向间质内广泛浸润，各种形态癌组织与间质相混杂。
  - 浸润性非特殊型癌：（浸润性导管癌）根据癌组织和间质比例分为：单纯癌、硬癌、髓样癌。
    - 单纯癌：多见，占乳腺癌50%。癌组织主质和间质成分接近，癌细胞常聚集成巢，片状或粗索状。
    - 硬癌：占10%，癌主质少，间质多。体积小，质地硬，切面灰白色，癌边缘呈蟹状向周围浸润。
    - 髓样癌：占10~20%，癌主质多，间质少。癌体可巨大，切面灰白色，中心常有坏死。
  - 浸润性特殊型癌
    - 乳头状癌：大导管内癌，极少由大导管内乳头状瘤演变来。多见于50—60岁妇女，肿块单发或多发，部分有乳头溢液，大多血性，溢液涂片可找到癌细胞。切面呈棕红色结节，质脆，结节内有粉红色肉质样或乳头状组织。此癌生长缓慢，转移也较晚。当癌实质一半以上表现为腺管样结构时，可诊断为腺癌。
    - 粘液腺癌：又名胶样癌，较少见，发病年龄大，生长缓慢，境界清楚，切面半透明胶冻样物，癌组织中含有丰富粘液，恶性程度较低，腋下淋巴结转移少见。
    - 湿疹样癌：又称乳腺癌湿疹病。乳头、乳晕皮肤呈湿疹样改变，表皮内出现一种大而富有特征性的派杰氏细胞。多数合并导管内癌和小叶原位癌，部分为浸润性导管癌等。

### 乳腺良性病变 - 乳腺结构不良（乳腺病）

- 病理分型
  - 乳腺组织增生—早期，乳腺周期性疼痛，可触及密集的颗粒样肿块。镜下乳腺小叶大小不一，形态不规则，末梢导管增生，腺泡增大，管腔轻度扩张或小囊形成，小叶间质纤维组织增生。
  - 腺病—小叶腺泡、末梢导管、结缔组织均发生不同程度增生。分3型：
    - 小叶增生型—小叶内导管和腺泡增多，间质轻度或不增生。
    - 纤维腺病型—除末梢导管和腺泡增生外，间质也明显增生。
    - 纤维化型—间质纤维结缔组织大量增生，腺泡萎缩、消失。
  - 囊肿病—小叶末梢导管和腺泡高度扩张成囊。

### WHO 2003 乳腺病理分类

中文名称	英文名称	英文缩写
乳腺增生症	乳腺增生症 (Breast hyperplasia)	
乳腺纤维腺瘤	乳腺纤维腺瘤 (Fibroadenoma)	
乳腺导管内乳头状瘤	乳腺导管内乳头状瘤 (Intraductal papilloma)	
乳腺导管内乳头状瘤伴不典型增生	乳腺导管内乳头状瘤伴不典型增生 (Atypical hyperplasia of the intraductal papilloma)	
乳腺导管原位癌	乳腺导管原位癌 (Ductal carcinoma in situ)	DCIS
小叶原位癌	小叶原位癌 (Lobular carcinoma in situ)	LCIS
乳腺浸润性导管癌	乳腺浸润性导管癌 (Invasive ductal carcinoma)	IDC
乳腺浸润性小叶癌	乳腺浸润性小叶癌 (Invasive lobular carcinoma)	ILC
乳腺粘液腺癌	乳腺粘液腺癌 (Mucinous carcinoma)	
乳腺湿疹样癌	乳腺湿疹样癌 (Paget's carcinoma)	
乳腺髓样癌	乳腺髓样癌 (Medullary carcinoma)	
乳腺硬癌	乳腺硬癌 (Sclerosing carcinoma)	
乳腺单纯癌	乳腺单纯癌 (Simple carcinoma)	
乳腺导管癌	乳腺导管癌 (Ductal carcinoma)	
乳腺腺癌	乳腺腺癌 (Adenocarcinoma)	
乳腺鳞状细胞癌	乳腺鳞状细胞癌 (Squamous cell carcinoma)	
乳腺基底细胞癌	乳腺基底细胞癌 (Basal cell carcinoma)	
乳腺黑色素瘤	乳腺黑色素瘤 (Melanoma)	
乳腺淋巴瘤	乳腺淋巴瘤 (Lymphoma)	
乳腺转移性癌	乳腺转移性癌 (Metastatic carcinoma)	

### 乳腺MRI的诊断任务: Assessment Category

- 0级—评估不完全
- 完全评估:
  - 1级—阴性, 需定期复查
  - 2级—良性, 无恶性征象, 需定期复查 (包括不强化的纤维腺瘤、囊肿、陈旧性不强化的斑痕、含脂的病变、假体)
  - 3级—良性可能, 需短期复查(6个月)
  - 4级—可疑恶性, 低到中度的恶性可能性, 需活检
  - 5级—高度怀疑恶性, 需采取适当治疗
  - 6级—活检证实恶性, 需采取适当治疗

### 研究简介

#### 研究目的

- 对BI-RADS-MRI的应用效能评价
- 将BI-RADS-MRI分级与良恶性分类和病灶危险分层进行对照
- MRI指导乳腺病灶处理的价值
- 探索有效的乳腺MRI诊断方法

#### 研究对象与样本

- 2009全年+2010年1~7月, 330个病理证实的病灶,
- 全部在术前给予BI-RADS-MRI分级
- 分级标准 (后续)
- 全部病理结果进行良恶性分类和病灶危险分层

### 病理分级: 由病理科医师根据病灶的HE染色和免疫组化完成

1. 浸润性癌, 叶状肿瘤, 良性中间恶性。
2. 导管内癌, 导管内癌伴微浸润。
3. 导管不典型增生, 小叶不典型增生, 小叶原位癌
4. 乳头状瘤, 腺肌上皮瘤
5. 硬化性腺病, 纤维腺瘤
6. 腺病, 炎症, 术后改变, 导管上皮普通增生

### 研究汇报

- 2009年7月~2010年6月
- 301例 (灶)
- 术前 / 活检前完成MRI检查
- 有明确的病理结果
- 放射医师给出BI-RADS MRI分级
- 病理科刘梅主任给出病理分级

Grades	Pathology
Benign	Adenosis, inflammation, DH
	Adenoma, sclerotic adenosis
Risk	IDP, myoepithelial tumor
	ADH, LDH, LCIS
Malignant	DCIS,
	IDC, Phyllode, MC

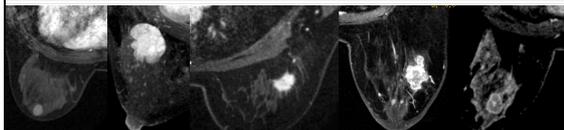
## MMF

---

### Malignant Morphological Findings

### 乳腺良、恶性肿瘤的形态学特征

- 良性肿瘤:
  - 形态规则、边缘光滑、均匀强化、慢进慢出或持续强化。
  - 类圆形或分叶状强化, 多表现为先中心强化, 再向周边扩散的离心样强化。
  - 腺纤维瘤内还可见分隔强化。
- 恶性肿瘤:
  - 不规则肿块强化、星芒状、沿导管分布的线状、丛状或分支状
  - 乳腺瘤的强化部位多由边缘环状强化向中央渗透, 为向心样强化
  - 浸润性小叶癌较少发生钙化和明确的肿块, 在临床体格、乳腺平片及超声检查中均易漏诊, 有时仅表现为结构紊乱, 边界不清, 增强检查时除可表现为典型的肿块强化或线状强化外, 也可表现为串珠样强化或间隔正常乳腺组织的索条样强化
  - 强化不均匀或环形强化、快进快出, 速升速降型或上升平台型曲线, 1~3min之内达峰。



### 特殊征象:

- 环形强化: 是恶性肿瘤的特征性表现
  - 肿瘤血管生成因子使血管密度明显增高
  - 而中间区域由于肿瘤刺激大量纤维组织生成及肿瘤坏死使血管密度减低
- 分叶状肿瘤内含不强化的低信号分隔—提示纤维腺瘤
- 导管样强化—提示导管原位癌
- 不规则强化、带毛刺—提示浸润性导管癌
- 但是良、恶性肿瘤的MR征象存在重叠

### 肿块性病变

2009全年+2010年1-7月  
330个病理证实的病灶

#### □ 单变量分析

征象	OR
边缘不光滑	19.3
有毛刺	23.1
增强不均匀	10.1
廓清型TIC	18

### 非肿块性病变

2009全年+2010年1-7月  
330个病理证实的病灶

#### □ 单变量分析

征象	OR
节段性分布	56.8
廓清型TIC	51.3

### 合理利用和解释TIC和ADC值

### 动态增强和形态学的联合评价

**□ Fischer评分: 强化曲线、强化值及强化形态**

- 曲线: I型 (0分), II型 (1分), III型 (2分)
- 增强率: <50% (0分), 50%~100% (1分), >100% (2分)
- 类圆形分叶状强化 (0分), 线状分支状强化 (1分);
- 边缘清晰 (0分), 边缘不清 (1分);
- 均匀离心强化 (0分), 不均匀离心强化 (1分), 向心性强化 (2分)

**□ 累积3分以上为恶性**

**□ 综合评分敏感度93%, 特异度68%, 准确度: 85%。**

**□ Teitke评分**

- 到达峰值时间: <1min (3分), 2~4min (2分), >5min (1分)
- 强化消退率: 0 (1分), 1~5% (2分), 6~15% (3分), >15% (4分)
- 圆形结节样 (1分), 不规则形 (3分), 毛刺 (4分);
- 边缘清晰 (1分), 边缘不清晰 (3分)
- 强化均匀 (1分), 强化不均匀 (3分), 环状强化 (3分), 管状强化 (4分)

**□ 小于5分肯定良性, 6~7分可能良性**

**□ 8~9分中间性**

**□ 10~13分 可能恶性, 大于14分恶性**

### 肿块性病变

□ 回归模型、参数估计

□  $Logit(P)=b_0+b_1x_1+b_2x_2+b_3x_3+b_4x_4+b_5x_5+\dots+b_9x_9$

□ P为预测概率

MR征象	恶性	良性	P值	阈值	敏感性	特异性
1min增强率	130%	94%	0.0067	105%	56.70%	71.20%
ADC值	1.04	1.47	0.0001	1.15	79.8%	81.80%

病变形状	边缘	毛刺	内部增强特征	TIC曲线类型	ADC值	预测概率P
圆形	不光滑	有	不均匀	廓清型	<1.15	1
分叶状	不光滑	**	不均匀	廓清型	<1.15	0.89
**	**	**	**	**	**	**

### 肿块性病变

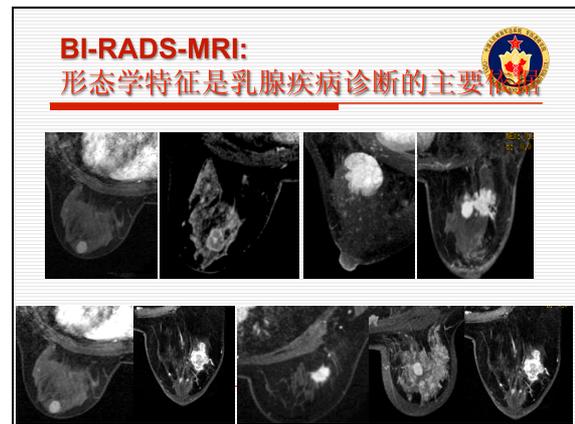
变量	水平	估计值
常数项		$b_0 = 0.7574$
形状	卵圆形 $X_1$	$b_1 = 0.6226$
	分叶状 $X_2$	$b_2 = -0.3259$
	不规则 $X_3$	$b_3 = -1.2489$
边缘	不光滑 $X_4$	$b_4 = 0.8625$
	有毛刺 $X_5$	$b_5 = 1.2561$
内部增强	不均匀 $X_6$	$b_6 = 0.4997$
TIC曲线	平台型 $X_7$	$b_7 = -0.8221$
	廓清型 $X_8$	$b_8 = 0.6469$
ADC值	$\geq 1.15$ $X_9$	$b_9 = -0.8956$

### 非肿块性病变

回归模型、参数估计和检验结果  
  $\text{Logit}(P) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$   
 P为预测概率

变量	水平	估计值	P值			
常数项		$b_0 = 1.2509$	0.0035			
TIC曲线	平台型 $X_1$	$b_1 = 0.4280$	0.4481			
	廓清型 $X_2$	$b_2 = 1.3835$	0.0645			
	$\geq 1.35$ $X_3$	$b_3 = -0.6500$	0.0611			
病变分布	TIC曲线类型	ADC值	预测概率			
弥漫性	廓清型	<1.35	0.96			
节段性	廓清型	<1.35	0.96			
..	..	..	..			
MRI征象	恶性	良性	P值	敏感性	特异性	
1min增强率	130% (50)	59% (22)	0.0002	75%	76%	77.3%
ADC值	1.18 (50)	1.51 (24)	0.0001	1.35	78%	72%

- ### MMF
- 以注药后120秒的增强图像作为形态
  - 必需进行MPR图像处理
  - 肿块性病变具备下列条件之一：
    - 形态与边缘不规则
    - 边缘毛刺
    - 内部环形强化或者分隔样强化
  - 非肿块样强化的病变
    - 小叶节段强化或者导管样强化
  - 多发肿块病变按照肿块性病变评价形态学特征、按照非肿块样强化病变评价分布特征。



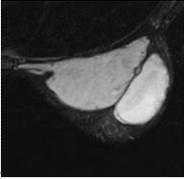
- ### BI-RADS-MRI: 0级
- 各种原因包括技术失败导致的图像质量不能满足诊断要求，或者信息不充分不足以形成诊断意见
  - 没有动态增强
  - 各种伪影干扰
    - 金属伪影
    - 运动伪影
    - 脂肪抑制不充分
  - 需要补充钼靶信息：
    - MRI正常但是钼靶或者其他措施提示异常
  - 需要补充病史
  - 检查不充分，需要进一步检查。
  - 处理建议：
    - 重新做MRI检查
    - 补充相关检查和资料
    - 尤其是钼靶
    - 询问病史等





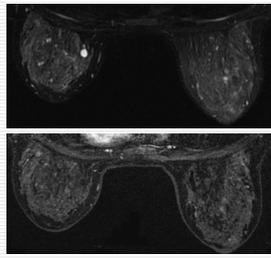
### BI-RADS-MRI=2

- MRI特征上比较肯定的良性病灶。
- 在诊断上比较明确的不增强的纤维腺瘤、囊肿、陈旧的不强化的瘢痕、含有脂肪的病灶如油性囊肿、溢乳、错构瘤以及假体植入后但没有恶性证据，以及描点样强化病灶。
- 同时具备以下三个特征：
  - 形态学无MMF表现；和
  - TIC I型强化曲线；和
  - ADC值大于 $1.6 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。
- 处理建议：常规随访。

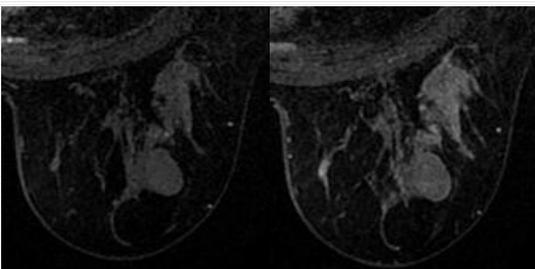


### BI-RADS-MRI=2

- 明确的良性病变
  - 囊肿
  - 无血供的纤维腺瘤
  - 脂肪坏死
- 动脉期没有异常对比强化
  - 延迟期的描点样强化
- DWI-ADC呈等信号
- 或者与囊肿对应的高信号



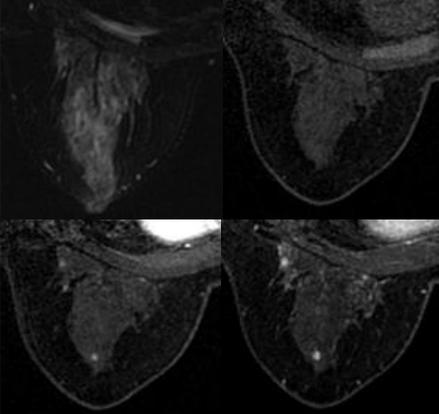
### BI-RADS-MRI=2: 不强化的纤维腺瘤



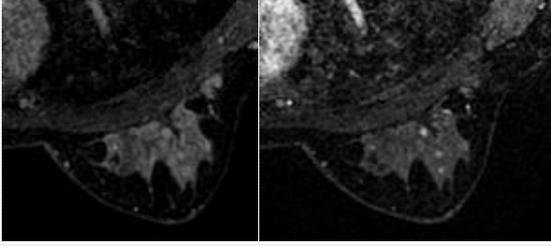
### BI-RADS-MRI=3

- 病灶良性可能性大，基本不考虑恶性可能，短期随访观察确定其稳定性；随访的结果可能会有变化，注意随访的间隔。
- 点状病变
  - 性质不能确定的，包括月经周期分泌期或服用雌激素类药物而出现的动脉期点状或者局灶强化的且DWI呈等信号。
- 肿块性病变
  - 形态学无MMF特征，呈平台型或者持续型曲线，且ADC值大于1.05；
- 非肿块性强化
  - 形态学无MMF特征，呈持续型曲线，且ADC值大于1.35单位。
- 处理建议：短期随访。随访间隔3或者6个月；对于处于月经周期分泌期、服用雌激素类药物的建议挑选月经周期滤泡早期或者停止服用药物一段时间后复查。

### 点状病变



### 点状病变



### 第一次MRI检查

The image displays a breast MRI scan with two views of the breasts. A white arrow points to a specific area in the lower breast. To the right, a line graph shows the signal intensity over time, with a peak at approximately 6 minutes. The graph is labeled 'T1WI (DWI)' and 'Dec 10, 2009'.



### 病理:

Four histological images showing breast tissue sections stained with hematoxylin and eosin (H&E). The top-left image is a low-magnification view of the whole breast section. The other three images are higher magnification views showing glandular structures and cellular details.

### 点状病变

- 避孕药服用记录
- 停用药物后复查

A breast MRI scan showing a focal lesion in the right breast, indicated by a white circle. The scan is in a coronal view.

### BI-RADS-MRI=3: 肿块性病变

A breast MRI scan showing a mass lesion in the right breast, indicated by a white circle. A corresponding enhancement curve graph is shown to the right, with a peak at approximately 6 minutes. The graph is labeled 'T1WI (DWI)' and 'Dec 10, 2009'.

### BI-RADS-MRI=3: 非肿块性病变

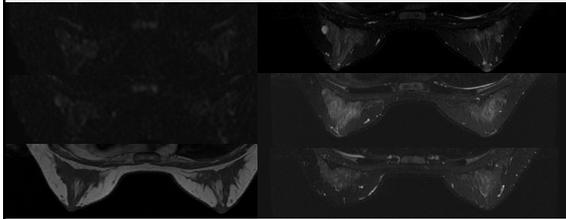
A breast MRI scan showing a non-mass lesion in the right breast, indicated by a white circle. A corresponding enhancement curve graph is shown to the right, with a peak at approximately 6 minutes. The graph is labeled 'T1WI (DWI)' and 'Dec 10, 2009'.

### 点状病变与纤维腺瘤

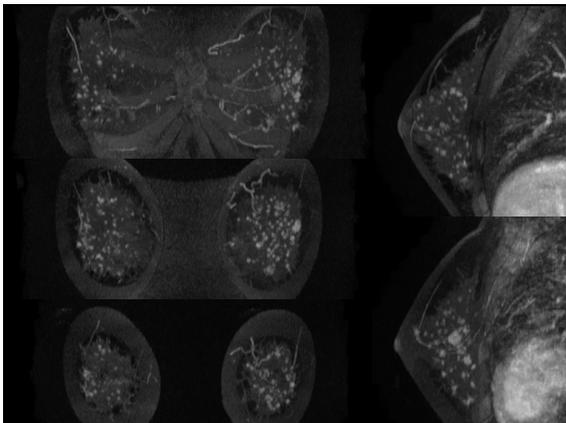
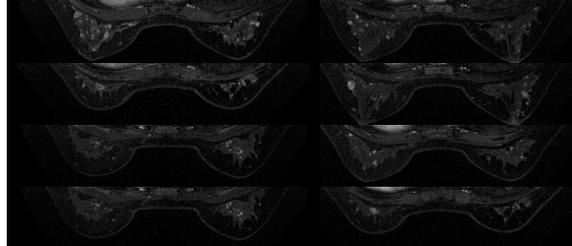
### 病史

- 1、中年女性，47岁。
- 2、患者于2011年3月30日体检时PET/CT提示：左侧乳腺内下象限高代谢病灶，建议进一步检查。左侧乳腺肿物小，触及不到，碰到该处时偶有疼痛感，每月例假期该位置偶有疼痛感，为行进一步诊治以“左侧乳腺肿物”收入院。患者自发病以来，精神状态良好，睡眠、饮食情况好，大、小便正常，体重无变化体重明显。
- 3、查体：双乳对称，发育正常。双乳形态正常，未触及明确肿物，表面皮肤未见桔皮样改变。双侧乳头无凹陷，双侧腋窝及锁骨上，下未触及肿大淋巴结。
- 4、辅助检查：PET/CT，2011年3月30日，解放军总医院，结果回报：左侧乳腺内下象限高代谢病灶，建议进一步检查。

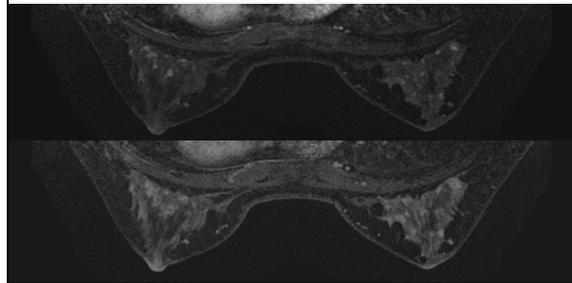
### 平扫



### 动态增强第一时相



### 动脉期（120秒）与延迟期（720秒）



### 手术与病理

手术经过: 患者取仰卧位, 常规消毒、铺巾, 局部浸润麻醉后, 取左侧乳腺约6点处放射状切口, 长约3cm, 切开皮肤皮下组织, 分离至胸大肌筋膜, 按核磁指示(位置约7点处)切除包括肿物在内的乳腺组织约2\*1.5cm, 将切除组织送快速冰冻病理检查。半小时后结果回报为: (左乳肿物) 少许乳腺组织呈腺病改变。原切口继续向上分离乳腺组织, 切除约2点处一直径约1cm肿物, 送冰冻病理回报为: (左乳腺肿物(外上象限两点处)) 乳腺纤维瘤。彻底止血, 逐层缝合组织, 手术顺利, 出血不多, 术后病人清醒, 安返病房。

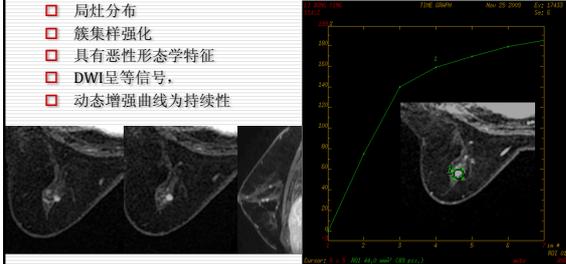
李席如  
2011-04-26

### BI-RADS-MRI=4

- 病灶并没有明确的乳腺癌征象, 但是有较低-中等的可能是恶性, 需要催促病人活检, 必要时需标明恶性的概率, 以帮助临床医师和病人做决定。
- 具备以下三个条件的任何一个:
  - 形态学特征MMF表现;
  - 肿块病变TIC呈III型曲线, 非肿块样强化病变II或III型曲线;
  - 肿块病变ADC值小于 $1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ , 非肿块样强化病变ADC值小于 $1.35 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$
- 临床处理: 建议活检

### BI-RADS-MRI=4

- 病理: 多发性乳头状瘤伴大汗腺化生。
- 非肿块样强化病灶
- 局灶分布
- 簇集样强化
- 具有恶性形态学特征
- DWI呈等信号,
- 动态增强曲线为持续性



### 乳腺癌追随发展变化

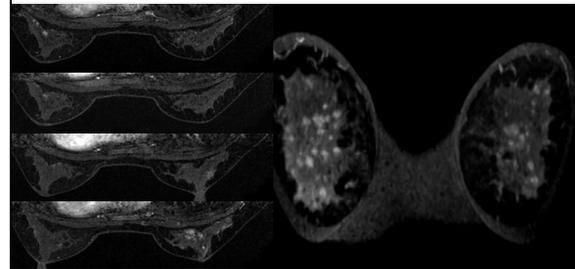
### 病史

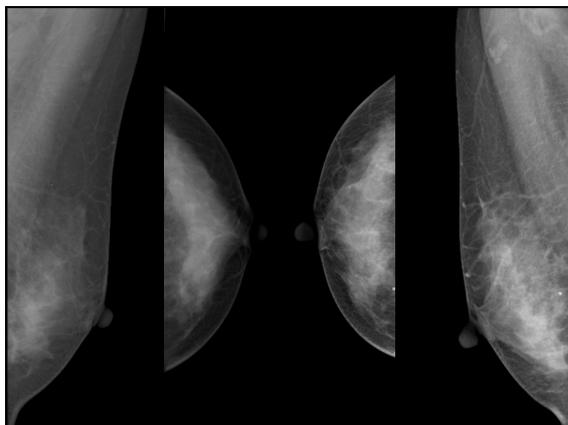
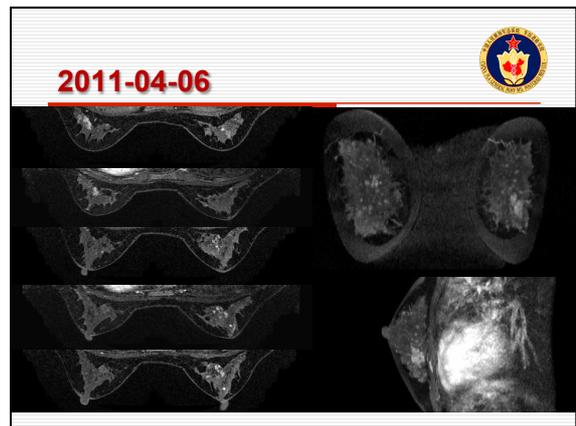
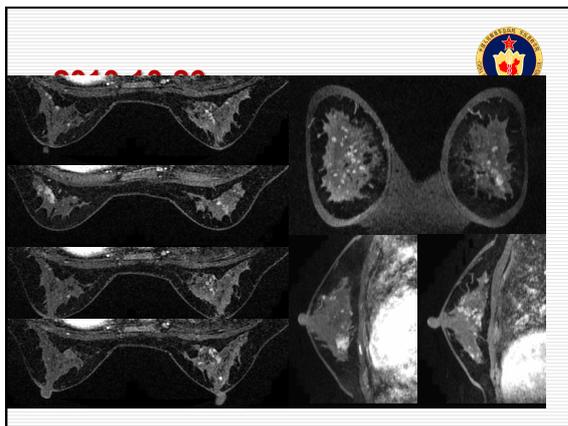
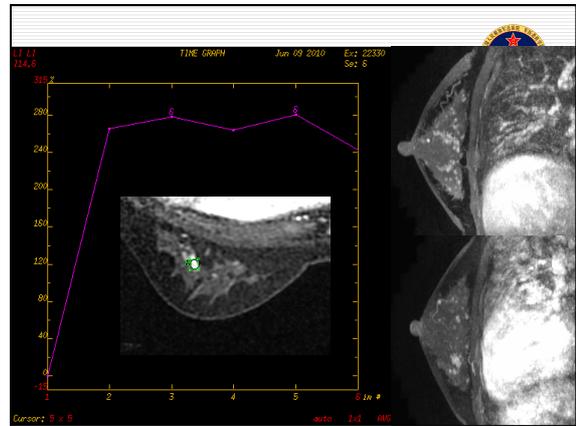
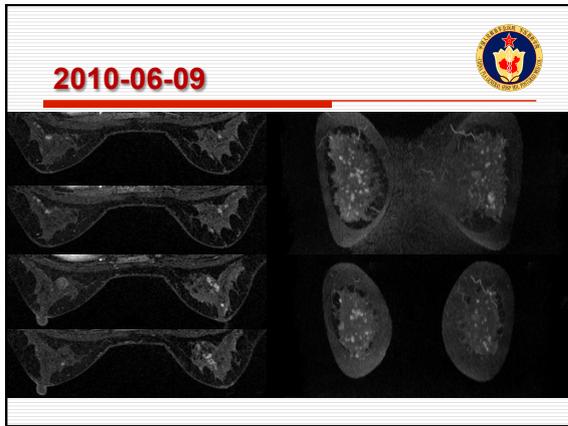
李力, 女, 49岁, 汉族, 辽宁沈阳市已婚人, 工作单位: 总后司令部, 已婚。于2011年04月07日入院, 当日采集病史, 患者本人陈述病史, 可靠。

**主 诉:** 发现右侧乳腺肿物2年, 发现左侧乳腺肿物6个月。

**现病史:** 患者于2009年3月体检时乳腺B超发现右侧乳腺多发肿物, 行核磁共振提示乳腺多发肿物, BI-RADS-MRI 3级, 行乳腺钼靶提示BI-RADS 4级。患者于2010年3月再次行乳腺核磁提示右侧乳腺多发肿物, 较上次范围扩大, BI-RADS-MRI 4级, 2010年9月行乳腺核磁提示双侧乳腺多发肿物, BI-RADS-MRI 4级, 2011年4月行乳腺核磁提示双侧乳腺多发肿物, 较上次范围有所扩大, BI-RADS-MRI 4级, 为进一步诊治以“乳腺肿物”收入院。自发病来, 患者精神、食欲尚可, 大小便正常, 夜间睡眠良好。

### 2009-04-03





手术经过: 患者取仰卧位, 常规消毒, 铺巾, 局部浸润麻醉后, 取左侧乳腺肿物标记表面弧形切口, 长约2.5cm, 切开皮肤皮下组织, 沿肿块周边1-1.5cm分离乳腺组织至胸大肌筋膜, 完整切除肿块, 将切除组织送快速冰冻病理检查。半小时后结果回报为: 乳腺导管内癌, 中等级别。同患者及家属交待病情, 建议行双侧乳腺单纯腺体切除并前哨淋巴结活检。(注: 右侧为预防性切除), 患者及家属同意此术式。全麻成功后, 常规消毒, 铺单, 沿外侧乳晕注射美兰约10毫升, 取左侧乳腺外象限弧形切口长约10cm, 切开皮肤、皮下组织, 自胸大肌前筋膜切开完全游离乳腺组织基底部。自皮下浅筋膜内游离皮肤瓣, 向上分离至锁骨下, 向内至胸骨, 外侧至背阔肌前缘。将乳腺组织完整切除。沿美兰染色淋巴管追踪前哨淋巴结并切除送检后冰冻回报为: (左腋下前哨)淋巴结未见转移癌(0/3)。冲洗术野, 彻底止血, 用止血粉两支喷洒创面, 放置引流管1根, 置于胸前壁, 经左腋前线戳洞引出并固定。右侧乳腺同左侧乳腺切除方法, 右侧未找到前哨淋巴结。清点器械, 敷料无误后缝合皮肤, 绷

### 病理

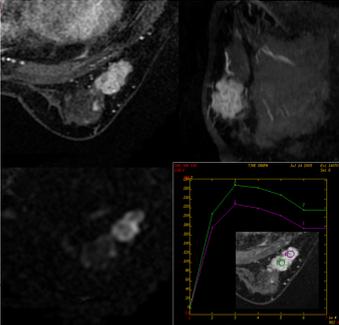
- 术中送检灰红色乳腺组织3块，淋巴结3枚
- 术后送检左侧和右侧乳腺组织
- 左侧外下象限中等级别导管内癌，合并导管内乳头状瘤，导管内癌总范围3\*1.6\*1.4cm，少数导管内坏死，病变全部取材，未见浸润癌，乳腺基底未见癌。淋巴结未见转移。HER-1(-), HER-2(+), p53(-), Cyclin D1(+>75%), ER(+>75%), Ki-67(+<25%), p63(肌上皮+), PR(+25%~50%), TOP-II α(+<25%)
- 右侧乳腺外下象限中等级别导管内癌，总范围1.5\*1.5\*1.2cm，病变全部取材，未见浸润癌，乳腺基底未见癌。HER-2(++), ER(+50~75%), p63(肌上皮+), PR(+>75%), CK5(肌上皮+)

### MRI-RADS-MRI=5:

- 高度提示恶性，建议采取相应的治疗措施
- 具备以下三个条件的任何两个：
  - 形态学特征有MMF表现；
  - TIC呈III型曲线；
  - 肿块病变ADC值小于 $1.05 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ，非肿块样强化病变ADC值小于 $1.35 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。
- 建议处理措施包括直接手术或者活检。

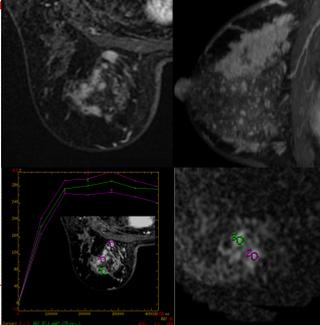
### BI-RADS-MRI=5

- 肿块性病变
- 形态不规则
- 边缘不规则
- 内部强化不均
- 廓清型曲线
- DWI呈环状高信号
- ADC值 $0.5 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$
- 病理：浸润性导管癌。



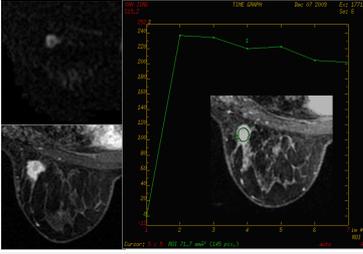
### BI-RADS-MRI=5

- 非肿块样强化病灶
- 局灶分布，或
- 矢状位小叶节段样分布
- 簇集样强化
- 平台型曲线
- ADC值 $1.2 \sim 1.4 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$
- 病理：浸润性导管癌。

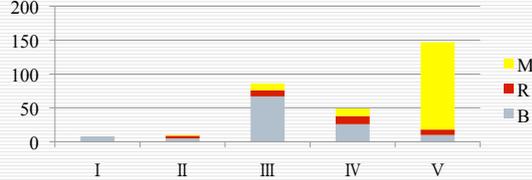


### MRI-RADS-MRI=6:

- 活检病理证实恶性
- 病史明确
- 活检证实的病理
- 影像检查为治疗奠定基础。



### BI-RADS分级与病例B/R/M



Pathology	I	II	III	IV	V
Benign	8	5	67	26	10
Risk		4	9	12	8
Malignant		1	10	11	129

病理	BI-RADS 5	BI-RADS 4	BI-RADS 3	BI-RADS 2	BI-RADS 1	合计
IDC	113	7 (1例合并DCIS)	6 (1例合并DCIS)			126 (其中3例合并导管内瘤) (1例合并不典型增生)
DCIS	9	2	2			13 (1例合并小叶原位癌)
MC	5	1		1		7
DCIS	1					1
LCIS	1					1
实性乳头状癌			1			1 (合并乳头状瘤)
叶状肿瘤		1	1			2
ADH	4	3	4	2		13
IDP	5	9	4	2		20
腺瘤	2	7	21		3	34
腺病	4 (2例合并IDH) (2例合并乳腺炎)	16	37	4	4	64
乳腺炎	4	2	4		1	11
正常			3	1		4
其他良性		1	3			4

### 分级判读

- BI-RADS-MRI=1级: 7例
  - 病理: ADENOSIS(5) 5例, ADENOMA(6) 2例
- BI-RADS-MRI=2级: 8例
  - 病理: IDP+ADH(3) 2例, ADENOSIS (5) 6例
- BI-RADS-MRI=3级: 91例
  - 恶性 (IDC、PHY、MC、NIDC): 11例
  - 危险病变 (3): 9例
  - 良性: 71例 (IDP: 2)
- BI-RADS-MRI=4级: 51例
  - 恶性 (IDC、PHY、MC、NIDC): 12例
  - 危险病变 (3): 3例
  - 良性: 36例 (IDP: 0)
- BI-RADS-MRI=5级: 153例
  - 恶性 (IDC、PHY、MC、NIDC): 153例
  - 危险病变 (3): 4例
  - 良性: 16例 (IDP 5例, MASTITIS: 4例)

### 效能总结 (草稿)

- BI-RADS 1级:
  - 诊断良性病变100%
- BI-RADS 2级:
  - 诊断良性病变=9/10=90%
- BI-RADS 3级:
  - 需短期随访病变=76/86=88.4%
- BI-RADS 4级:
  - 需短期随访病变=38/49=77.6%
  - 需切除的病变23/49=46.9%
- BI-RADS 5级:
  - 需要切除的病变=137 / 147=93.2%
- 良性的判读:
  - 敏感性=153 / 178=86.0%
  - 特异性=132 / 152=86.8%

MRI诊断	病理结果	
	恶性	良性
恶性 (5)	153	20
良性 (1~4)	25	132

### 效能评价

- BI-RADS-MRI 1、2级:
  - 对安全病变的阳性预测值100%
- BI-RADS-MRI 3级:
  - 对“可以追踪的病变”阳性预测值87.9%
- BI-RADS-MRI 4级:
  - 对“可以追踪的病变”阳性预测值55%
  - 对“可以切除病变”阳性预测值45.1%
- BI-RADS-MRI 5级:
  - 对恶性的阳性预测值90.8% (93.6% with IDP)

### 我的诊断报告模板

- 报告模板的基本要素:
  - 反应普遍的问题
- 报告的基本构成:
  - 检查方式
  - 检查描述
  - 诊断意见

检查技术描述  
乳腺x1平扫+动态增强

影像描述  
动态增强扫描显示乳腺象限肿块性病变, 动态增强曲线呈快进快出型 (I型)、平台型 (II型)、廓清型 (III型)。动脉期强化显著, 形态呈, 边缘, 内部强化不均匀, 延迟期, 病灶最大直径cm, 靠近乳头胸壁段。DWI呈环状, 中心, 不均质的低信号, ADC值单位, 平均显示病灶T2WI呈等高信号, T1WI呈等低信号。动态增强扫描显示乳腺象限非肿块样强化的病变, 分布特征为, 内部强化特征为, 范围占/厘米, 可测量的部分病灶主体部分均动态增强 (I型)

BI-RADS-MRI 级, 建议。

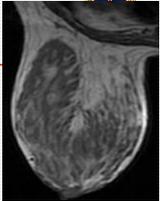
病案编号  
科教研室  
报告分类  
请选择  
自动完成不打印

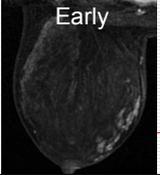
### 报告模板文本

- 肿块性病变:
  - 动态增强扫描显示乳腺象限肿块性病变, 动态增强曲线呈持续型 (I型)、平台型 (II型)、廓清型 (III型)。动脉期强化显著, 形态呈, 边缘, 内部强化不均匀; 延迟期, 病灶最大直径cm, 靠近乳头胸壁段; DWI呈环状, 中心, 不均质的低信号, ADC值单位, 平均显示病灶T2WI呈等高信号, T1WI呈等低信号。
- 非肿块性病变:
  - 动态增强扫描显示乳腺象限非肿块样强化的病变, 分布特征为, 内部强化特征为, 范围占/厘米, 可测量的部分病灶主体部分均动态增强曲线呈持续型 (I型)、平台型 (II型)、廓清型 (III型)。DWI呈环状, 中心, 不均质的低信号, ADC值单位, 平均显示病灶T2WI呈等高信号, 内部可见乳管扩张, T1WI呈等低信号。
- 点状病变:
  - 同侧腋窝淋巴结增大, 呈圆形, 显著异常对比强化。
- 描点样病变:
  - 双侧乳腺内可见对称多发的延迟期描点样或者小结节样强化, 呈分布, 动脉期未见强化; 动态增强曲线不可测量, 较大的病灶动态增强曲线呈缓慢持续型 (I型), DWI呈等信号, 平扫不能显示。
- 正常表现:
  - 双侧乳腺对称, 腺体结构分布规则, 腺体内未见异常信号, DWI未见异常高信号, 动态增强动脉早期未见异常对比强化病灶, 延迟期可见散在的描点样强化; 动态增强曲线不可测量。
- 腋窝淋巴结:
  - 左右侧腋窝内可见增大的淋巴结, 内部可见脂肪信号提示良性可能性大, 双侧腋窝未见明确增大的淋巴结。

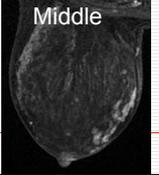
### 病例：临床病史

- 女性，38岁
- 体检乳腺超声检查发现
  - 左侧乳腺低回声结节，考虑良性增生结节
  - 双侧乳腺增生
  - 双腋下异常所见，考虑副乳。
- 专科情况
- 双侧乳腺未触及明显肿物

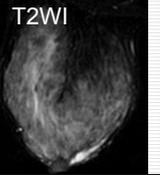




Early

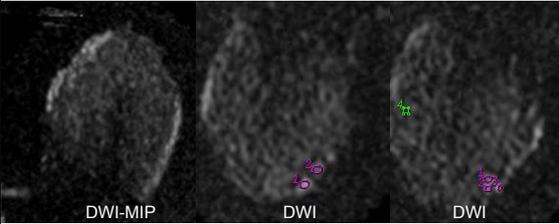


Middle



T2WI

### MRI：弥散加权成像：DWI

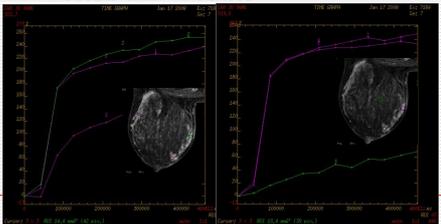


DWI-MIP      DWI      DWI

- DWI: ADC=1.4~1.9

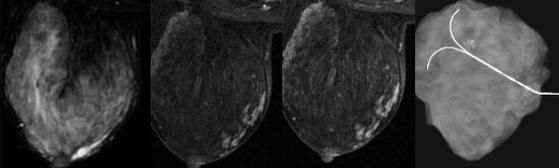
### 动态增强曲线

- MRI诊断意见：
  - 左侧乳腺靠近乳头处可疑结节，建议活检；
  - 双侧乳腺增生、双侧副乳。



### 病理与再认识

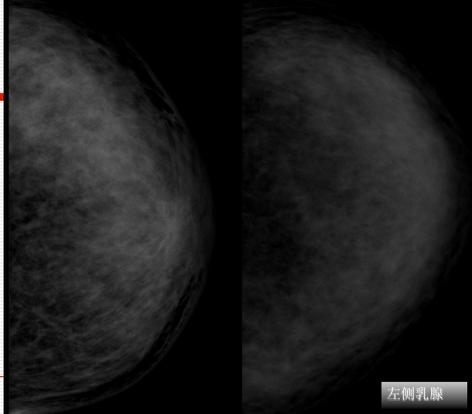
- 取左侧乳腺内上沿乳晕长约5cm切口，逐层切开皮肤、皮下，沿定位导丝方向切除肿块及周边约2cm正常乳腺组织，送快速冰冻病理检查。
- 术中病理：本中送检（左）乳腺导管内癌，伴小叶癌化，肿瘤最大径1.2cm（镜下估计）。
- 术后病理：（左侧）乳腺（肿物周边组织）术腔旁见导管内癌，伴小叶癌化，肿瘤最大径1.3cm（镜下估计）；切缘未见癌。
- （左腋窝前哨）淋巴结未见转移癌（0/2）。
- 免疫组化染色显示肿瘤细胞：HER-1(-), HER-2(+++), p53(-), CK5&6(-), ER(+>75%), Ki-67(+~20%), PR(+50~75%), Top-IIα(+~10%), p63(肌上皮+), SM-MHC(-)。



### 钼靶

- □ □ 乳腺钼靶检查报告：
- 左乳 BI-RADS 4c
- 右乳 BI-RADS 2

重视钼靶



左侧乳腺

### 综合影像资料

