

РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова

МРТ в диагностике рака молочной железы

к.м.н., доцент Хоружик С.А.

1-я школа практического маммолога,
г. Минск, 04.10.2016г.

***Основная цель
лучевой визуализации
молочных желез?***

Исключить рак

Основные методы лучевой визуализации МЖ

- Рентгеновская маммография (МГ) пленочная >>> цифровая
- УЗИ МЖ (2D УЗ-маммография)
- МРТ МЖ (МР-маммография, МРМ)

При пальпируемом образовании в МЖ – УЗИ 1-й метод
в возрасте до 30 лет, ≥30 лет – МГ (NCCN, 2016г.)

Дополнительные методы

➤ Рентгеновская МГ:

- Цифровой томосинтез МЖ (3D МГ)
- МГ с контрастным усилением (КУ) >>> спектральная МГ с КУ (CESM)

➤ УЗИ:

- Эластография
- Автоматическое 3D УЗИ

➤ Радиоизотопные:

- Сцинтимаммография
- ПЭТ всего тела и ПЭТ-маммография (ПЭМ)

➤ КТ МЖ

- Термография, оптическая томография, электрическая импедансная томография...

Автоматическое 3D УЗИ

- Объемное сканирование >>> реконструкция изображений в трансверсальной, сагиттальной, коронарной плоскостях
- Уменьшение субъективности
- Сохранение всех изображений



Сцинтимаммография с ^{99m}Tc MIBI

- Гамма-камера с одним или двумя детекторами
- Детекторы вблизи железы (наподобие МГ)
- Используется тот же РФП, что при перфузионных исследований сердца
- Тумороспецифичность
- Высокая плотность МЖ не препятствует диагностике, но возможно фоновое гормонально обусловленное накопление (как при МРМ)
- Чув. 95%, спец. 80%,
чув. при DCIS и РМЖ <1см 84-88%

Even-Sapi E., 2016



ПЭТ всего тела при РМЖ

- **Пространственное разрешение** недостаточно для визуализации **раннего РМЖ**
- **Чувствительность 40-96%**, ниже при небольших (<1 см) опухолях, неинвазивном, дольковом раке, диффузной форме роста

Показания к ПЭТ при РМЖ

(Общество ядерной медицины, NCCN, США, 2013г.)

➤ Стадирование при местно распространенном и метастатическом РМЖ...

➤ После завершения лечения...

... если данные обычных методов (КТ, остеосцинтиграфия и др.) неоднозначны или подозрительны

Показания к ПЭТ при РМЖ (Королевский колледж радиологов Великобритании, 2016г.)

- Установление мультифокальности или подозрение на рецидив **при высокой плотности МЖ**
- Стадирование при диссеминированном РМЖ **в некоторых случаях**
- Оценка эффективности лечения **при недостаточной информативности других методов**, например, метастазы в костях

3D КТ МЖ

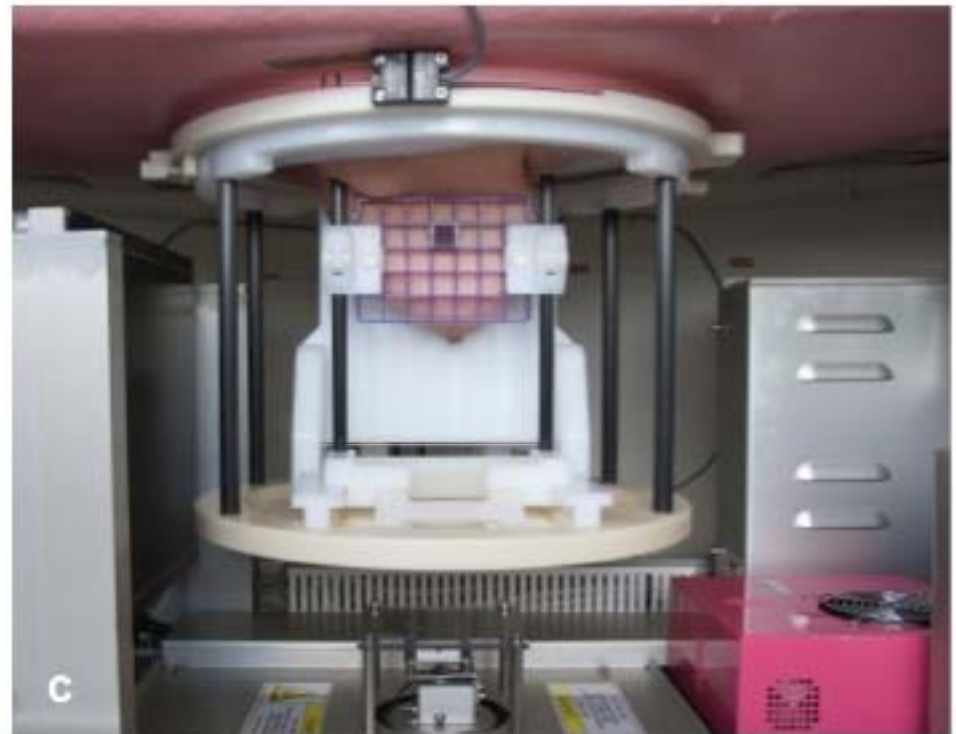
- Специальный конусно-лучевой КТ-сканер для МЖ. Только 7 сканеров в мире на июнь 2016г.
- Не требуется компрессия МЖ
- 3-мерное разрешение при низкой дозе облучения
>>> **визуализация микрокальцинатов** (как при МГ?)
- Функциональная информация за счет **в/в контрастирования** (как при МРТ)
- Клинические испытания в ФРГ с 2015 г.



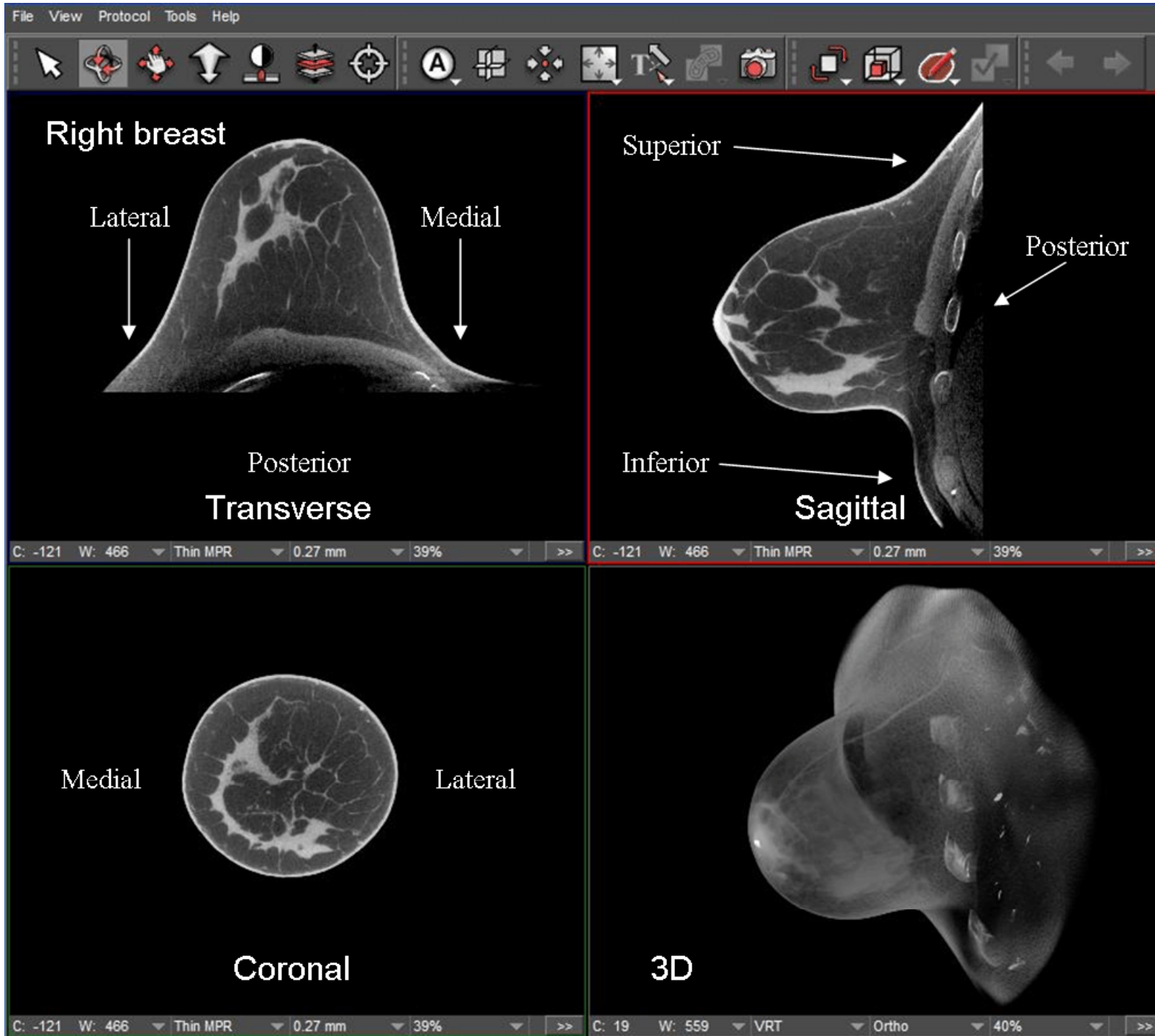
CT imaging, ФРГ



Koning, США



Koning

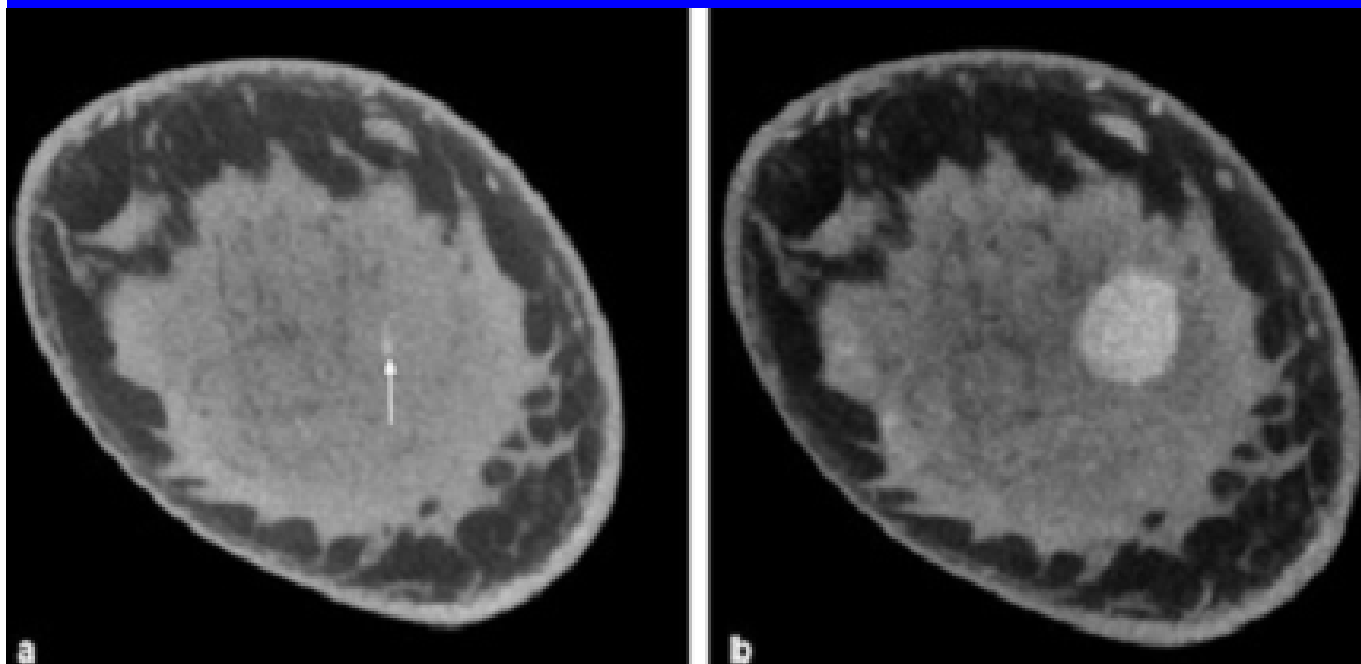
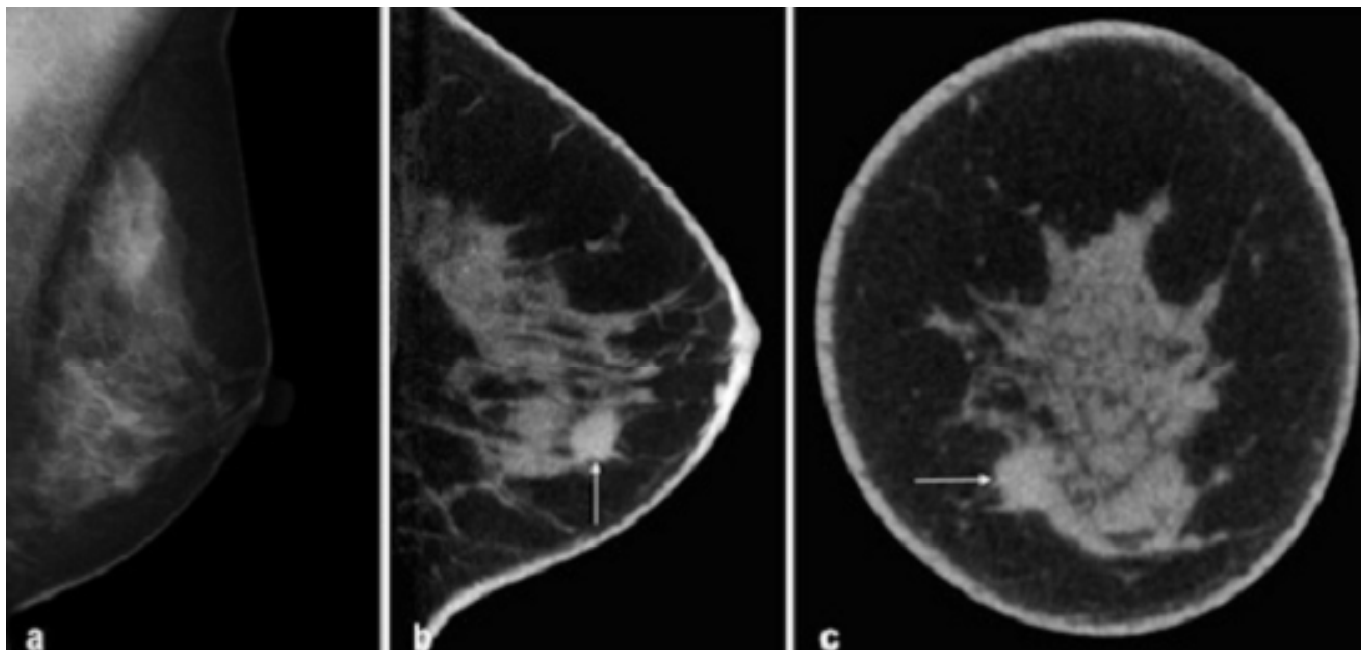


KT MX

Koning

КТ МЖ

Плотность
опухоли
выше плотности
тканей
МЖ даже
без в/в КУ

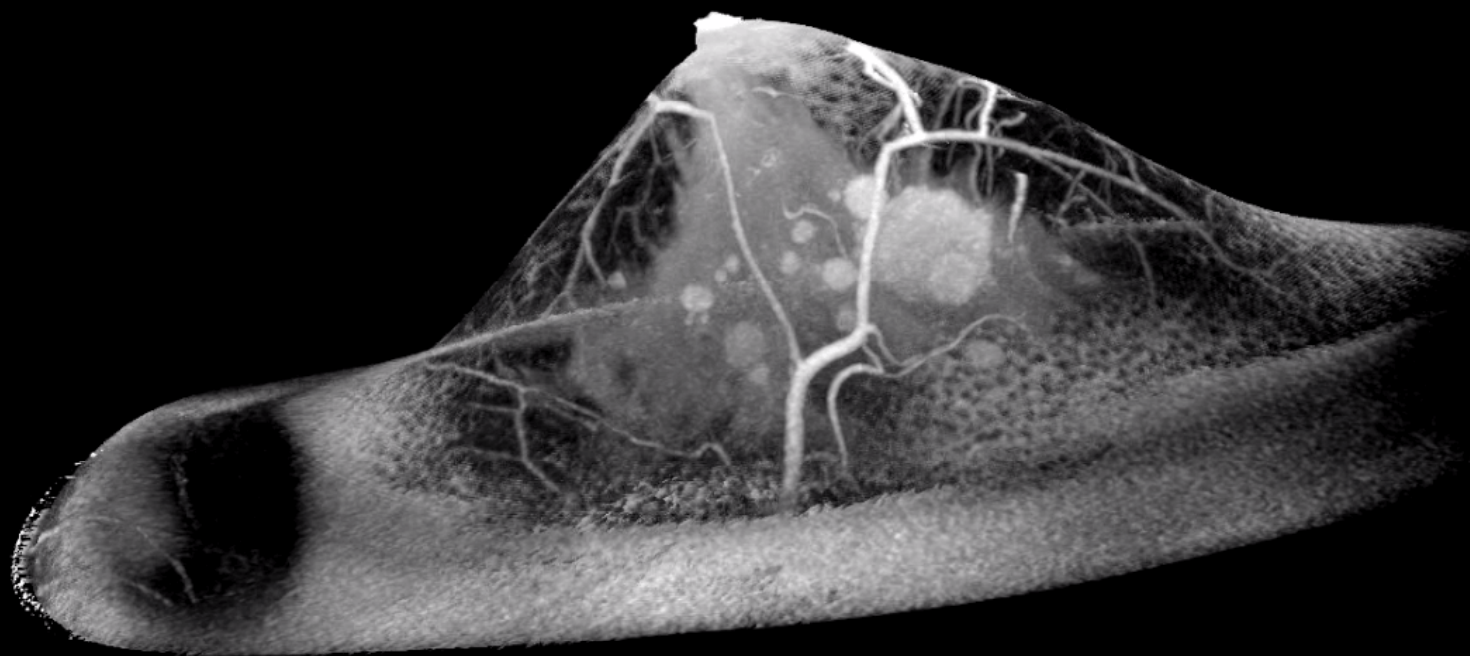


Без в/в КУ

+ в/в КУ

DRK 2016

КТ МЖ с в/в КУ
3D реконструкция



MPT при РМЖ

- **Подготовка и методика МРМ-сканирования**
- **Интерпретация МРМ на основе BI-RADS**
- **Показания и эффективность МРМ**
- **Что лучше?**
- **МРТ других органов и ВСЕГО ТЕЛА**

Статистика МРМ в РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова

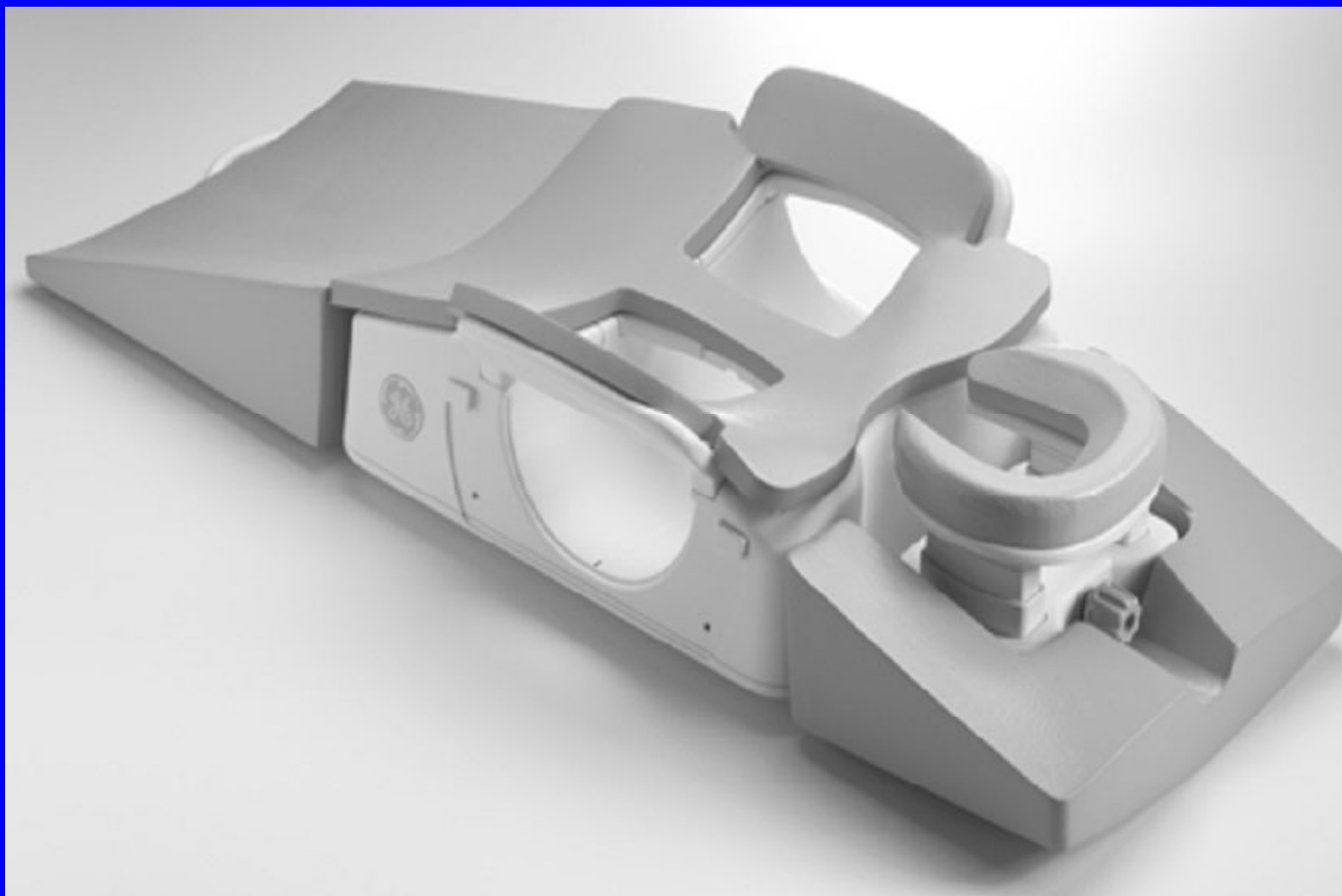
- **Первое исследование 02.08.2012г.**
- **Всего выполнено 315 МРМ, из них 210
мнойю**

Подготовка и методика МРМ-сканирования

Необходимое оборудование и материалы

- МРТ-сканер 1,5 Тл
- Специальная катушка для МЖ
- Автоматический инжектор для в/в введения контрастных веществ (КВ)
- Гадолиний-содержащее КВ

8-канальная катушка для МРТ-исследования МЖ



НАПРАВЛЕНИЕ НА МРТ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

(после маммографии и УЗИ молочных желез)

Для записи на исследование необходимо представить данное направление, а также амб. карту и историю болезни (если пациент в стационаре), в которых имеется назначение МРТ

ФИО пациента _____ Дата рождения _____ Вес _____
 Амб./стац. (подчеркните) Отделение _____ Амб. карта № _____ Ист. бол. № _____
 Диагноз _____

Маммография: Дата _____ Заключение _____

УЗИ м/желез: Дата _____ Заключение _____

Во избежание ложноположит. результата МРТ МЖ рекомендуется проводить с 3 по 14 день цикла

Укажите: женщина в менопаузе или дата первого дня цикла _____

Недавняя биопсия молочной железы может оказать влияние на интерпретацию результатов МРТ

Укажите: биопсия за последние 2 недели не было или дата биопсии _____

Противопоказания для МРТ	Подчеркните	
Кардиостимуляторы и другие электронные имплантаты	Да	Нет
Искусственные клапаны сердца	Да	Нет
Ферромагнитные интракраниальные аневризмальные клипсы	Да	Нет
Ферромагнитные инородные тела (осколки, пули) в орбите	Да	Нет

Показания для МРТ молочных желез (выберите одно)	Примечание
☐ Противоречие между данными маммогр. и УЗИ	РМЖ не верифицирован
☐ Метастазы в подмышечных или надключичных лимфоузлах без первичного источника	
☐ Предоперационное стадирование	РМЖ верифицирован. При обоснованном подозрении на мультицентрический или контралатеральный рак
☐ Нерадикальная органосохраняющая операция или подозрение на рецидив РМЖ	При R1 – МРТ не ранее чем через 1 месяц после операции. Не ранее 3 месяцев после луч. терапии
☐ Оценка эффективности НАХТ рака МЖ	Не ранее, чем в середине ХТ-лечения. Должно быть МРТ до лечения
☐ При высоком риске рака МЖ	Риск РМЖ более 20%, в т. ч. семейная история РМЖ, рака яичников и после лучевой терапии по поводу ЛГМ (платное исследование)
☐ При имплантах в МЖ	Оценка положения и целостности импланта (при отсутствии РМЖ – платное исследование)
☐ Другое (укажите)	Платное исследование

Врач-маммолог: ФИО _____ Конт. телефон _____ Подпись _____
 Зав. отделом/отделением маммологии _____

Заполняется в кабинете МРТ

Дата назначенного МРТ м/желез _____ Время _____ Врач _____

Версия 1. Данное направление можно загрузить на сайте <http://nld.by/omr/breast>

<http://nld.by/omr/breast>

Подготовка к МРМ

- **Противопоказания к МРТ:** кардиостимулятор, металлические осколки в орбите, клаустрофобия...
- **Для снижения риска ложноположительных заключений:**
 - У женщин **в пременопаузе** МРМ рекомендуется проводить **на 2-й неделе менструального цикла**
 - Прекратить прием **гормонозаместительных препаратов** за 4-6 недель до МРМ
 - **Нежелательно** выполнение МРМ в течение 2 недель после биопсии или операции

Кардиостимулятор, совместимый с МРТ 1,5 Тл

Accent MRI™
Pacemaker

Tendril MRI™
Pacing Lead

EVERYTHING AND
MRI

State-of-the-art • Safe • Simplified



ST. JUDE MEDICAL
MORE CONTROL. LESS RISK.

МРТ с в/в КУ у беременных

(Американский колледж радиологов, 2013г.)

КВ на основе гадолиния (Gd) легко преодолевает плацентарный барьер >>> попадает в кровь плода >>> выделяется почками с мочой в амниотическую жидкость, где длительно задерживается >>> диссоциация хелата Gd >>> образование свободных ионов Gd (токсичны) >>> заглатывание плодом, попадает в систему кровообращения >>> возможно негативное воздействие на плод

Рекомендации по проведению МРТ с в/в КУ у беременных (Американский колледж радиологов, 2013г.)

- МР-контрастное вещество **не должно рутинно назначаться у беременных**
- Назначение с учетом соотношения польза-риск при «**overwhelming* potential benefit** to the patient or fetus»

* Overwhelming = ошеломляющий

Риск для плода

- Когорта >1,4 млн. беременных, 397 из которых выполнялась **МРТ с гадолинием**
- МРТ в **1-м триместре беременности** не связана с повышенным риском вреда для плода и в раннем детстве
- МРТ с гадолинием в любом периоде беременности связано с повышенным риском ревматологических, воспалительных, кожных заболеваний, мертворождения и неонатальной смертности

Безопасность кормления грудью

После МРТ с в/в контрастированием $<0,04\%$ введенного количества Gd **выделяется с молоком** в первые 24 ч.

Из этого количества $<1\%$ **абсорбируется в ЖКТ новорожденного**

Нет необходимости прерывать кормление грудью



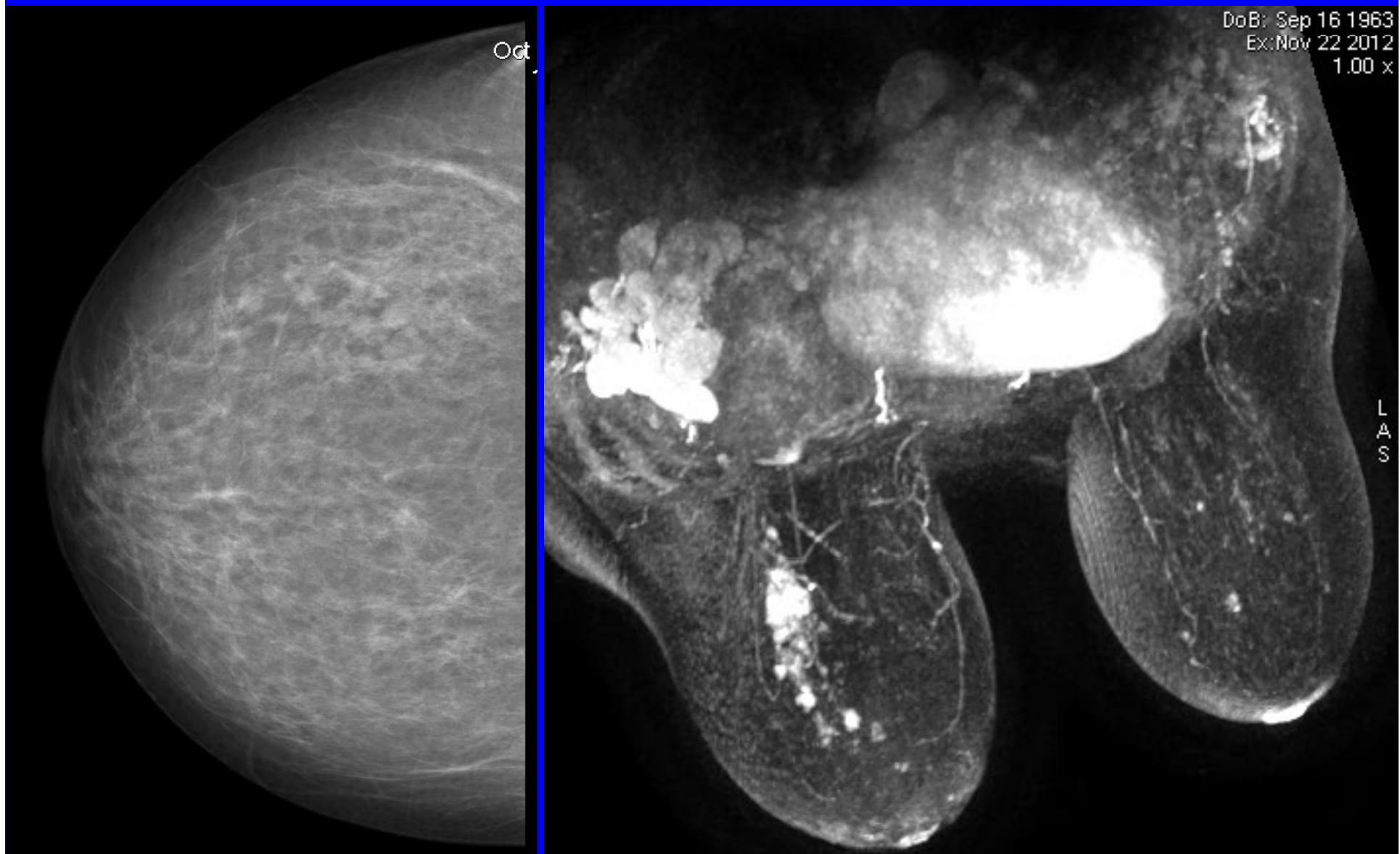
Методика сканирования

- Сканирование в трансверсальной плоскости:
 - T2-взвешенные изображения (ВИ), **срез 2 мм**
 - T1-ВИ, **срез 2 мм**
 - T2-ВИ с подавлением жира (fs)
 - Диффузионно-взвешенное исследование (ДВИ) с фактором диффузии $b=0$ и 750 с/мм^2
 - T1-ВИ fs по динамической программе:
1 сканирование до и **6 после в/в введения КВ** с временным разрешением **74 сек**, **срез 2 мм**
- **Контрастное вещество** $0,2 \text{ мл/кг} \gg \gg 20 \text{ мл}$ физраствора, скорость 2 мл/сек
- Общее время сканирования – **25 минут**

Обработка изображений

- ДВИ >>> карты измеряемого коэффициента диффузии (ИКД)
- T1-ВИ по динамической программе:
 - Субтракционные изображения >>> проекции максимальной интенсивности (MIP)
 - Графики накопления КВ
 - Цветные параметрические карты:
 - **Maximum Slope of Increase** (максимальный наклон увеличения) – характеризует скорость нарастания контрастирования в начальной фазе контрастирования
 - **Signal Enhancement Ratio** (коэффициент усиления сигнала) – характеризует вымывание КВ в отсроченной фазе контрастирования

Пациентка с метастазами рака в подмышечных лимфоузлах

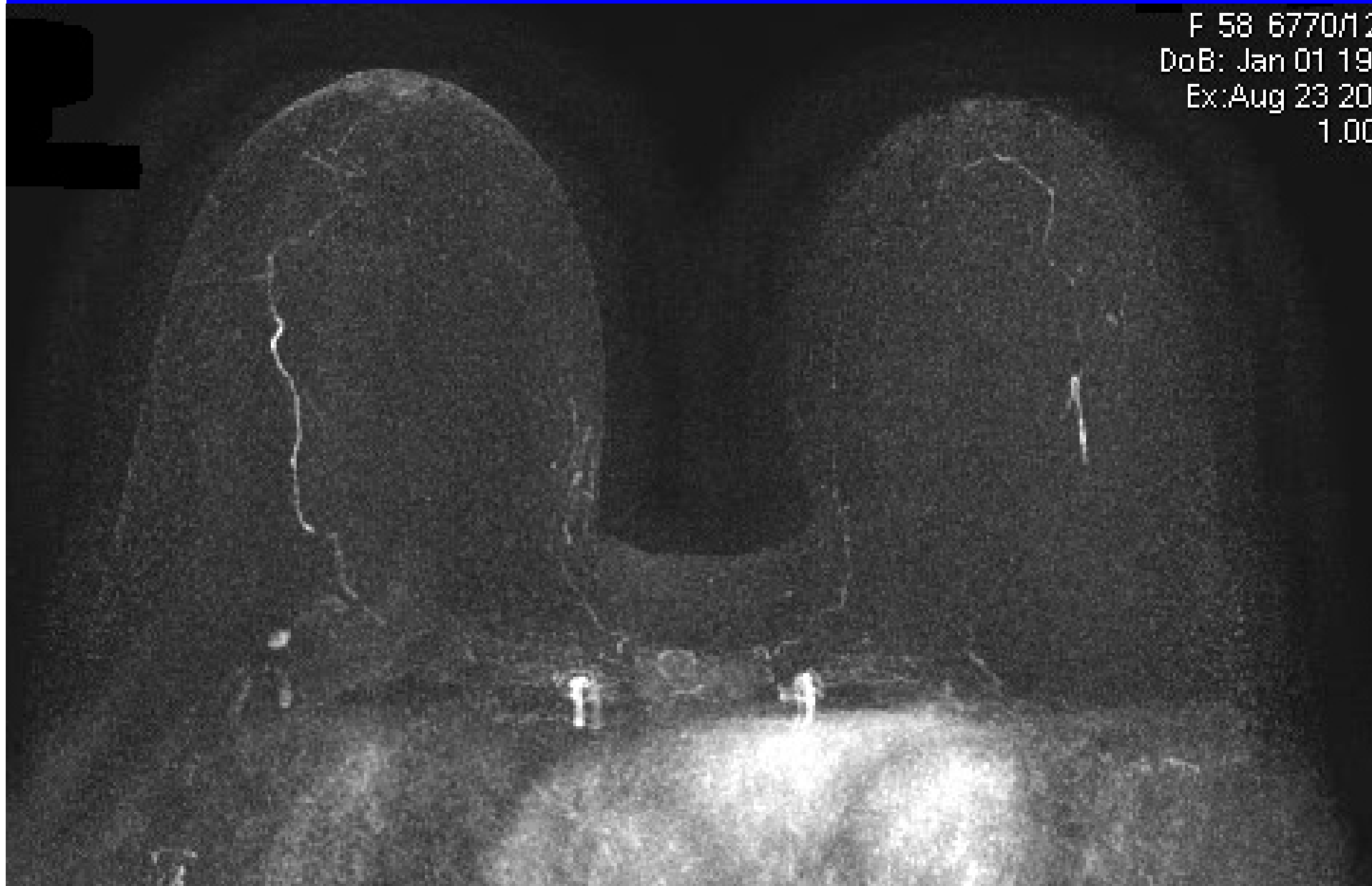


МРМ, 3D МР

Инвазивный РМЖ

«Пустые» МЖ

F 58 6770Л2
DoB: Jan 01 199
Ex: Aug 23 201
1.00



***Интерпретация МРМ
на основе BI-RADS***

Система BI-RADS

Breast Imaging Reporting and Database System – Система описания и обработки данных лучевых исследований молочной железы

Разработана Американским Колледжем Радиологии в 1992г. для МГ

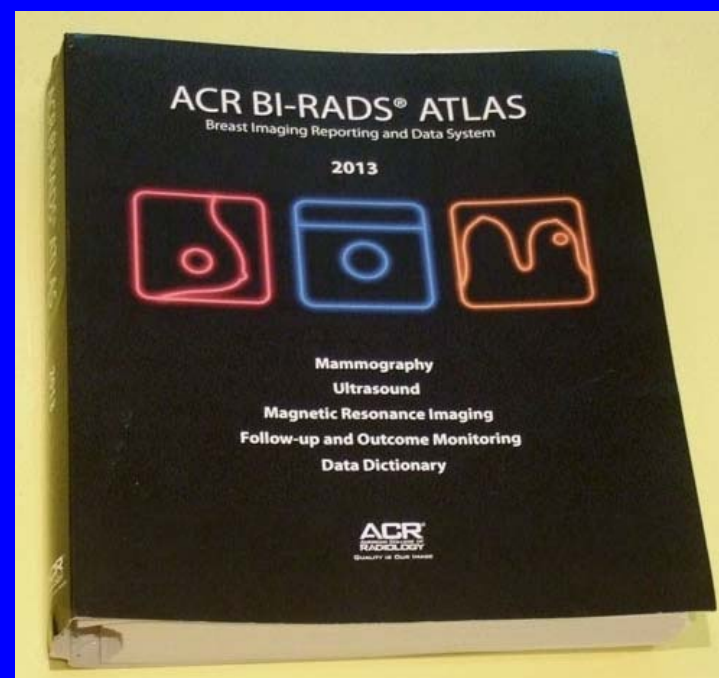
2003г. – 4-я редакция для МГ, 1-я для УЗИ и МРТ

2013г. – объединенная 5-я редакция для МГ, УЗИ и МРТ

Назначение BI-RADS

1. Стандартизация описаний МГ, УЗИ и МРТ МЖ
2. Формализации тактики ведения пациента в зависимости от результатов лучевых исследований
3. Контроль качества проведения лучевых исследований МЖ

Более 500 страниц
текста и иллюстраций



Категории BI-RADS

Категории оценки BI-RADS-MPT и соответствующие им рекомендации

Категория BI-RADS	Рекомендация	Вероятность рака
0 – Требуется дополнительная визуализация	Лучевое дообследование: МГ, прицельное УЗИ	Не применимо
1 – Отрицательная	Обычное наблюдение	0%
2 – Доброкачественные изменения	Обычное наблюдение	0%
3 – Вероятно доброкачественные изменения	Повторное обследование через короткий интервал времени (6 мес.)	> 0 и $\leq 2\%$
4 – Подозрение на рак	Биопсия	$> 2\%$ и $< 95\%$
5 – Характерно для рака	Биопсия	$\geq 95\%$
6 – Подтвержденный биопсией рак	Хирургическое лечение, если показано	Не применимо



HOPITAL SAINT LOUIS
1, Avenue Claude Vellefaux
75475 PARIS CEDEX 10

ASSISTANCE PUBLIQUE  **HÔPITAUX DE PARIS**

SERVICE DE RADIOLOGIE
Pr. Jacques FRIJA

N° de Demande : 11074392

Compte-rendu d'examen Radiologique

NIP : 2810036736

Nom : ABADIA

Prénom : YVELINE

Née le : 25/07/1955

Demandeur : C oncologie Pr Culine

Paris, le 21 Novembre 2011

Date d'examen **Type d'examen**
21/11/2011 **IRM Du Sein**

Examen réalisé sur appareil Siemens Magnetom symphony N° 37013 mis en service le 21 Juin 1999.

INDICATION :
Surveillance de prises de contraste focales.
Pas de facteur de risque particulier.

TECHNIQUE :
Acquisitions 3 D SPACE T2 Fat-Sat, axiales T1, dynamiques après injection de Gadolinium suivies de soustraction et reconstructions en plan axial et sagittal.

RESULTATS :
Densité de type 2 selon BiRads.
Aspect stable des prise de contraste focale dans les deux seins comparativement à l'examen réalisé le 12 / 12 / 2010.
Pas de lésion suspecte par ailleurs.

CONCLUSION :
ACR 3.

Docteur Cedric DE BAZELAIRE, PHU

РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова

Рентгеновское отделение

Магнитно-резонансная томография (сканер Optima 450w 1.5T, GE)

223040 Минский район, пос. Лесной, тел. (017) 265-32-91

Пациент: И Ю.

Пол: женский

Дата рождения: 16.09.1963 г.

№ амб. карты: 8 3\12\9

Дата исследования: 22 ноября 2012 года

Область исследования: Молочные железы

Контрастное вещество: Омнискан

Протокол исследования

Показание: Метастазы в подмышечных л.у. справа без первич. очага. МГ - ПМЖ в/н кв. участок перестройки, вероятно фиброз. УЗИ - без допобразований.

Методика: T2-ВИ, T1-ВИ, диффузионная МРТ (b0-750), T1-ВИ в трансверсальной плоскости по динамической программе до и после в/в введения контрастного вещества (6 постконтрастных серий с временным разрешением 1 мин.).

Железы практически полностью состоят из жировой ткани.

В правой железе:

- в в/н квадранте сегментарная зона контрастирования в виде сливных узлов (отдельные узелки размером от 3-5мм) общим размером до 8,5х2,3см. В первой-второй постконтрастных фазах накапливает контрастное вещество до 220-230%, с вымыванием до 180-200% (кривая 3-го типа). Диффузия снижена (ИКД=1,02). Расстояние до соска около 5см. Кожа железы утолщена до 3-5мм.

В левой железе:

- очаг усиления по второму типу (плато) размером 6мм, расположен срединно в 3,5см за соском - вероятно неспецифического характера.

В правой подмышечной области пакет л/узлов до 7см, в том числе глубоко расположенные и, возможно, спаянные с мышцами грудной стенки.

Заключение: МР-картина рака в в/н квадранте правой МЖ с МТС в подмышечных лимфоузлах справа (BI-RADS 5).

Врач

Хоружик С.А.

Структура протокола описания МРМ

- 1) Показание к исследованию
- 2) Методика МРТ-сканирования
- 3) Состав МЖ: количество железисто-фиброзной ткани, фоновое КУ паренхимы, импланты
- 4) Характеристика важных находок с использованием терминологии BI-RADS
- 5) Сравнение с предыдущими исследованиями (МРТ, МГ, УЗИ)
- 6) Заключение с указанием категории BI-RADS и рекомендаций (клинический осмотр, диагностическая МГ, прицельное диагностическое УЗИ, биопсия и др.)

Для чего оценивать количество железисто-фиброзной ткани?

При большей плотности желез:

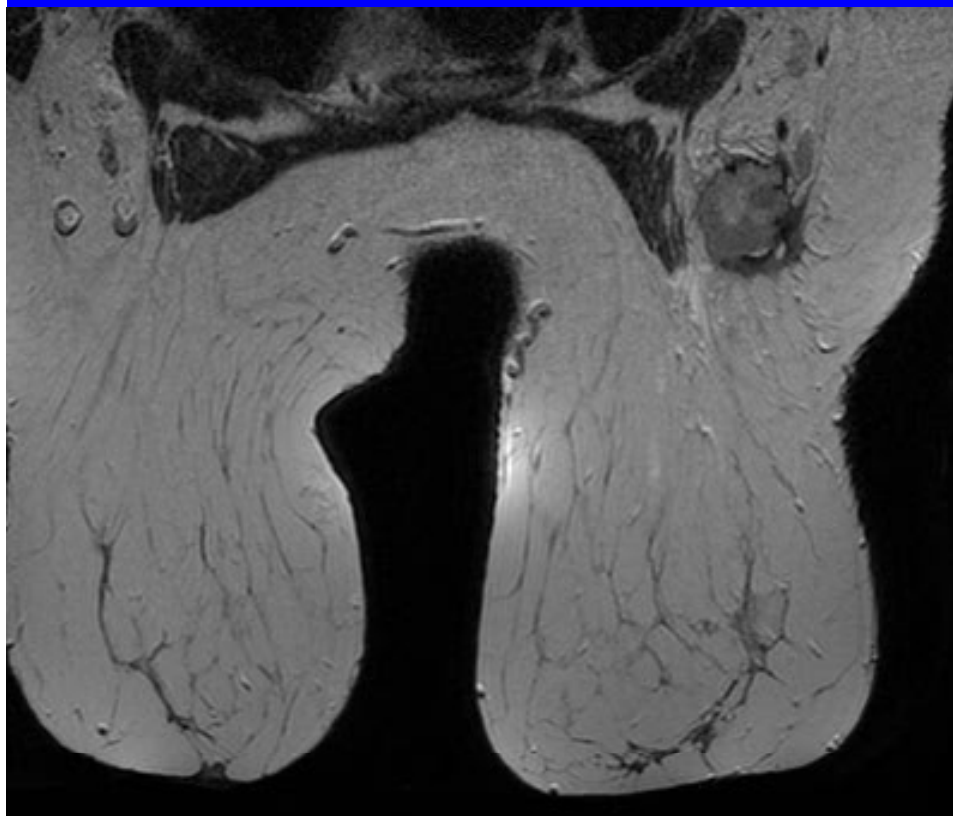
- **Затруднена визуализация опухолей:**
 - На доконтрастных изображениях опухоль не отличается по сигналу от железисто-фиброзной ткани (не видна)
 - На постконтрастных изображениях нередко присутствуют очаги гормонально обусловленного накопления КВ >>> дифференцировать с РМЖ
- **Риск РМЖ увеличивается в 2-3 раза (Boyd N.F., 2007)**

Количество железисто-фиброзной ткани

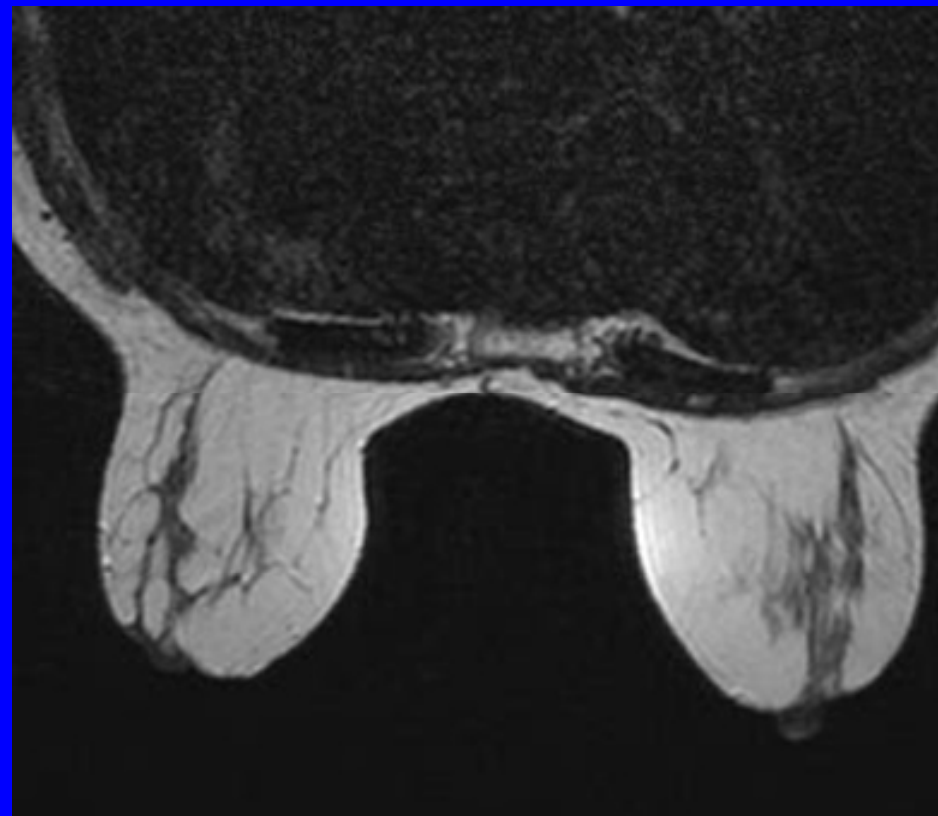
- Железы практически полностью состоят из жировой ткани
- Отдельные участки железисто-фиброзной ткани
- Гетерогенно плотные железы
- Чрезвычайно плотные железы

~~«Железы в частичной жировой инволюции»~~

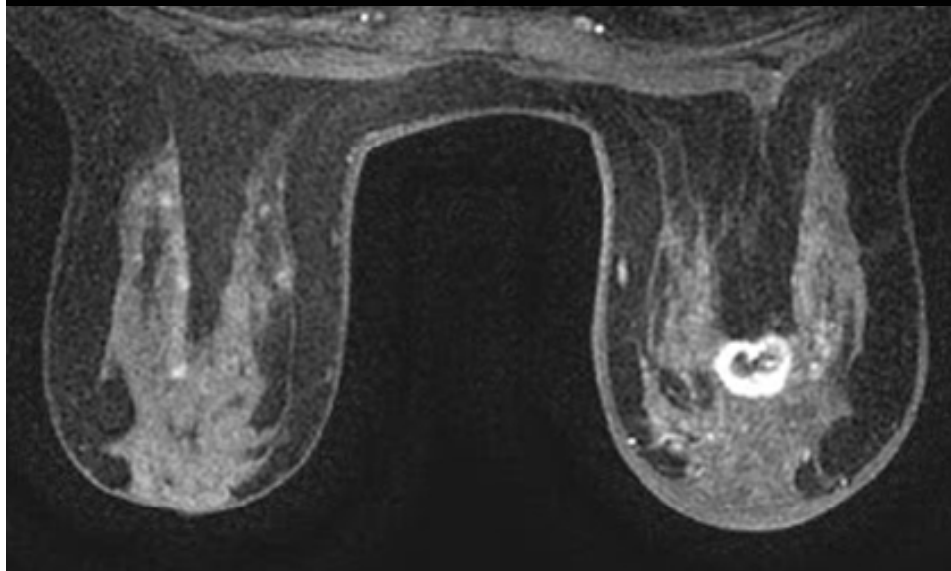
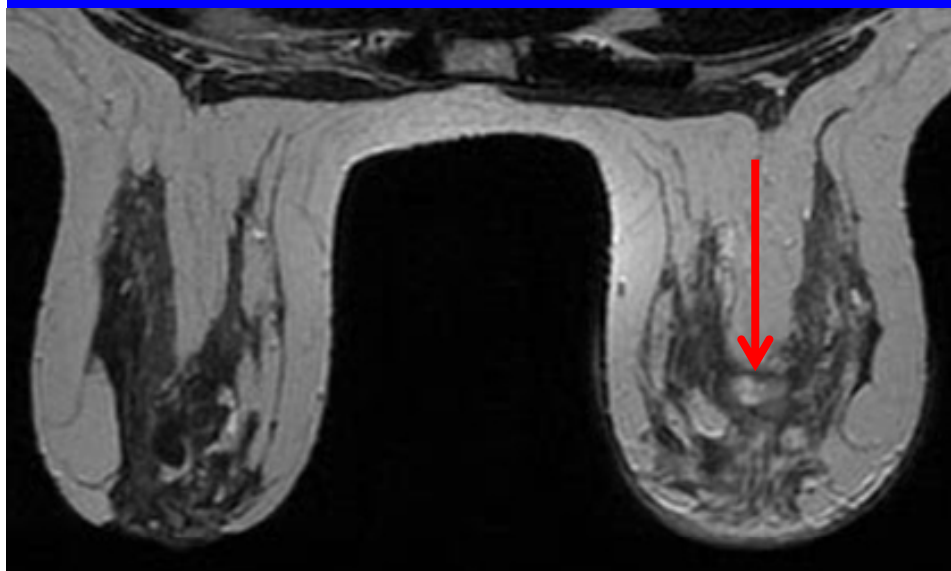
Железы практически полностью
состоят из жировой ткани



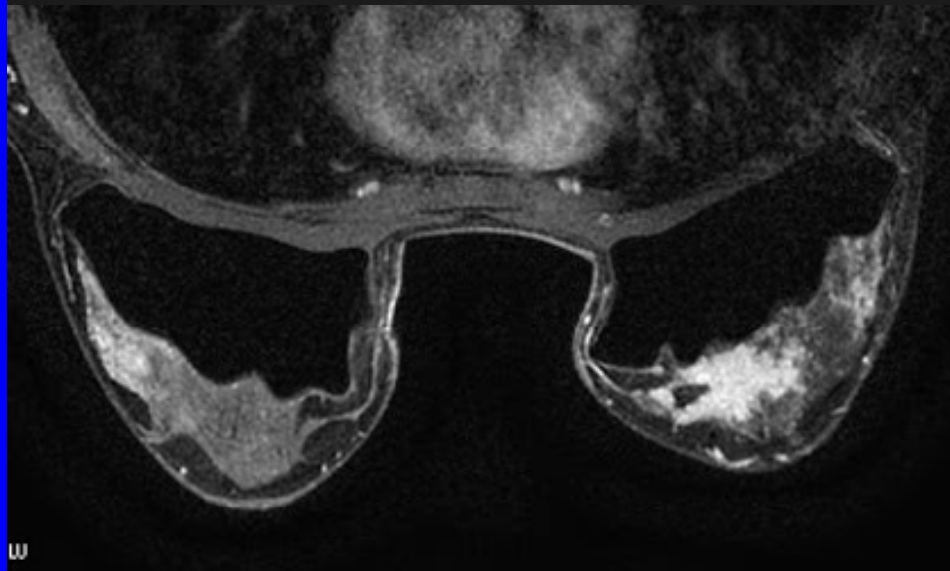
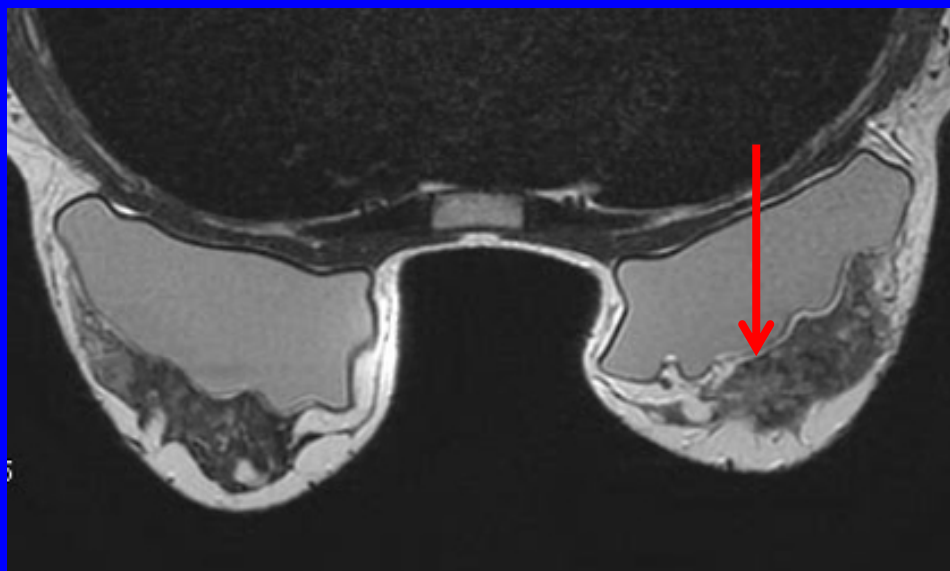
Отдельные участки
железисто-фиброзной ткани



Гетерогенно плотные железы



Чрезвычайно плотные железы



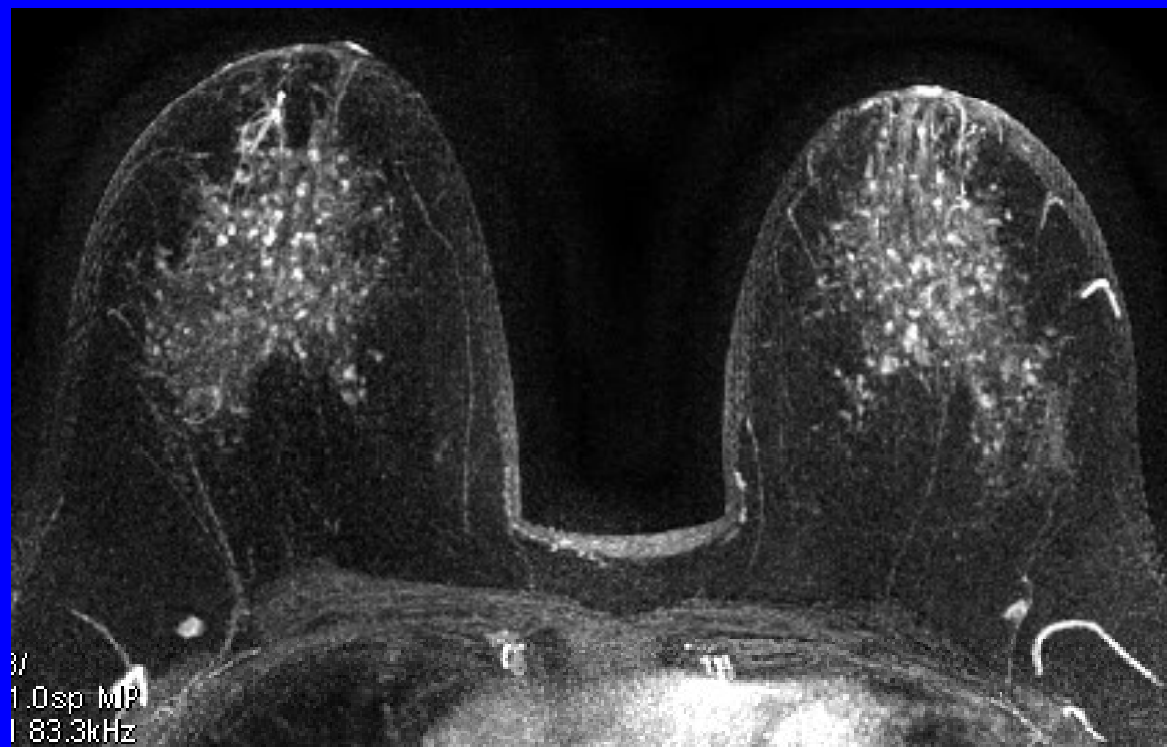
Фоновое контрастное усиление

- Минимальное
- Слабое
- Умеренное
- Выраженное

Минимальное



Умеренное



Морфологические критерии

➤ **Очаг (focus)** – очаг контрастного усиления <5 мм

➤ **Образование (mass)** – трехмерное объемное образование:

- Форма: овальная, **круглая, неправильная**
- Контур: четкий, **нечеткий (неровный, лучистый)**
- Тип контрастного усиления (КУ): **гомогенный, гетерогенный, в виде ободка**, неконтрастируемые перегородки

➤ **Зона контрастирования (non-mass)** – внутри имеются нормальные ткани МЖ:

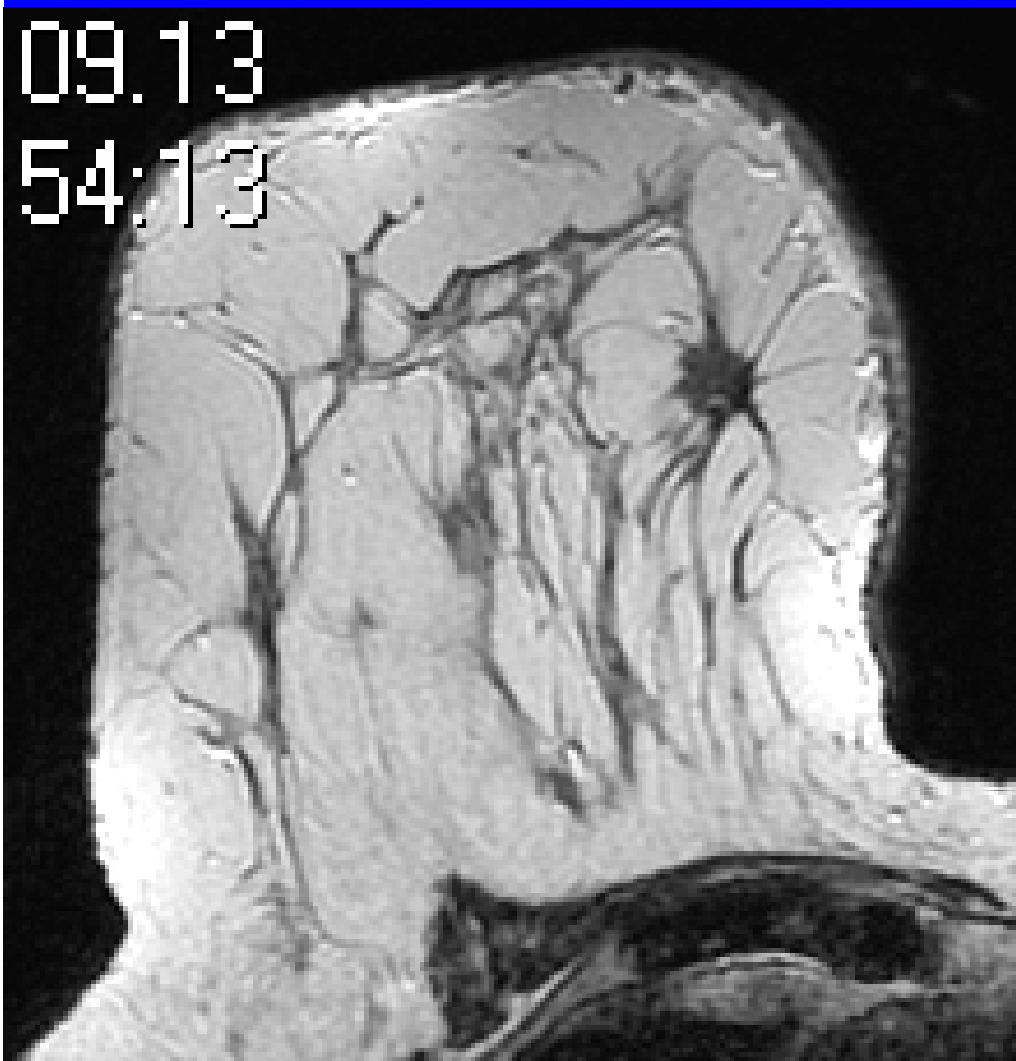
- Распределение: **очаговое, линейное, сегментарное, регионарное, мультирегионарное, диффузное**
- Тип КУ: **гомогенный, гетерогенный, сливной, сгруппированные кольца**

(характерно для рака)

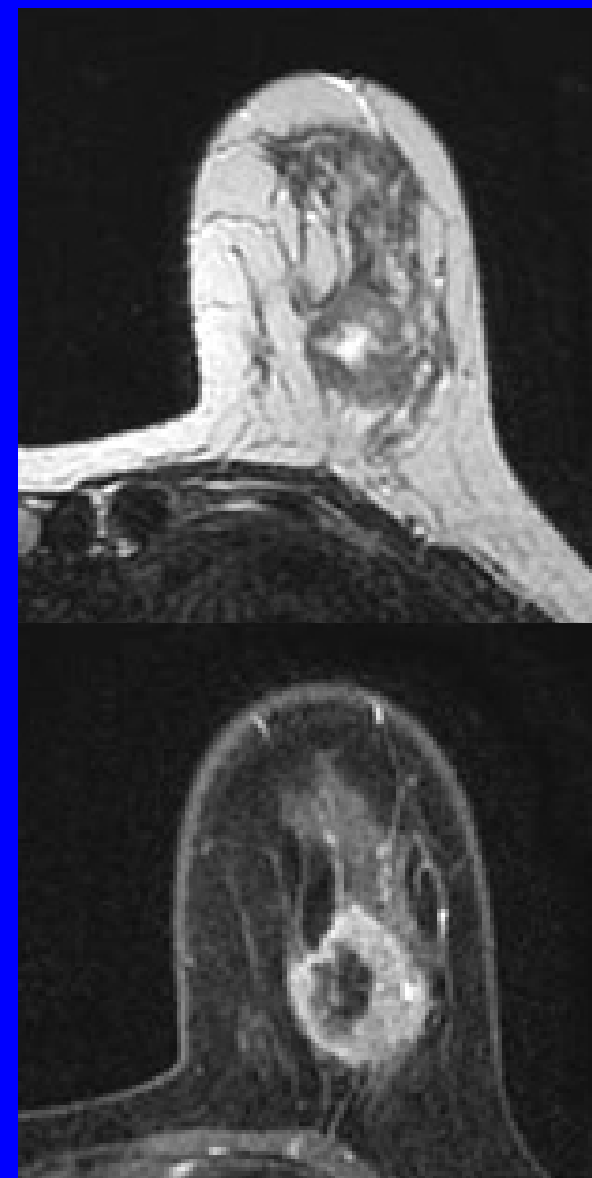
РМЖ – образование (mass)

Лучистость контура, отек кожи

09.13
54:13



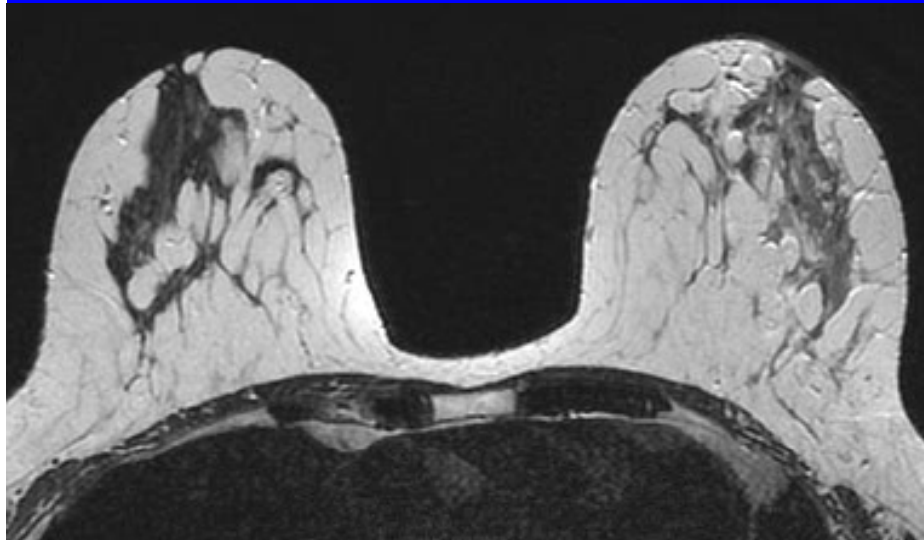
Некроз в опухоли



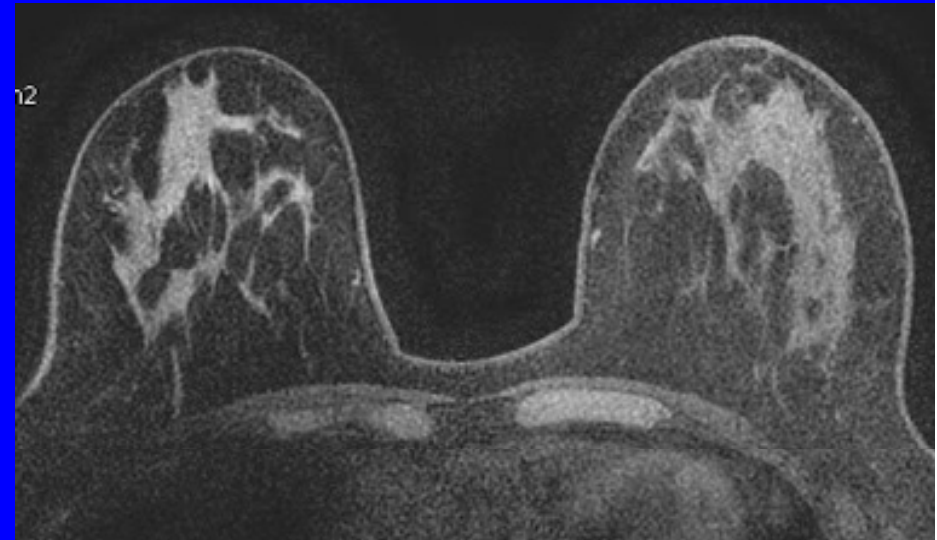
РМЖ – зона контрастирования (non-mass)

Женщина 52 лет. Клетки рака из соска слева. МГ, УЗИ отрицательные

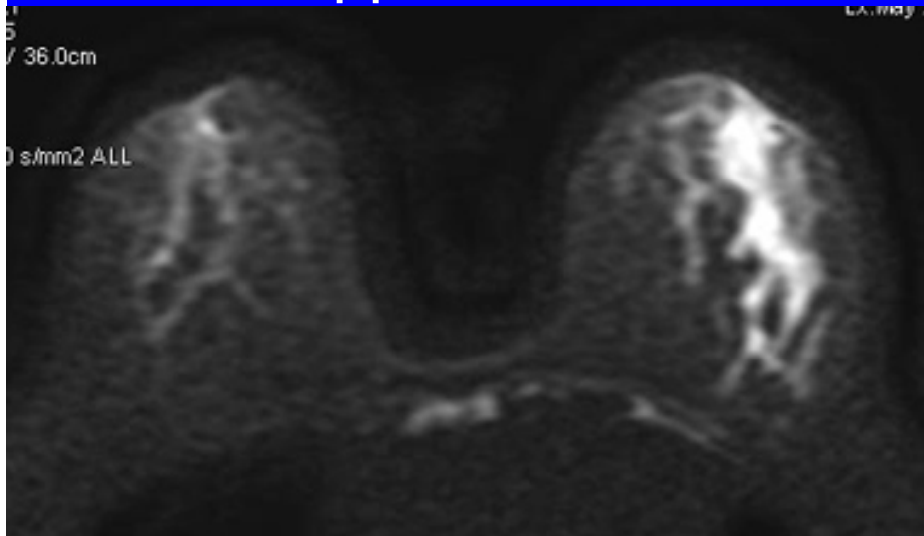
T2



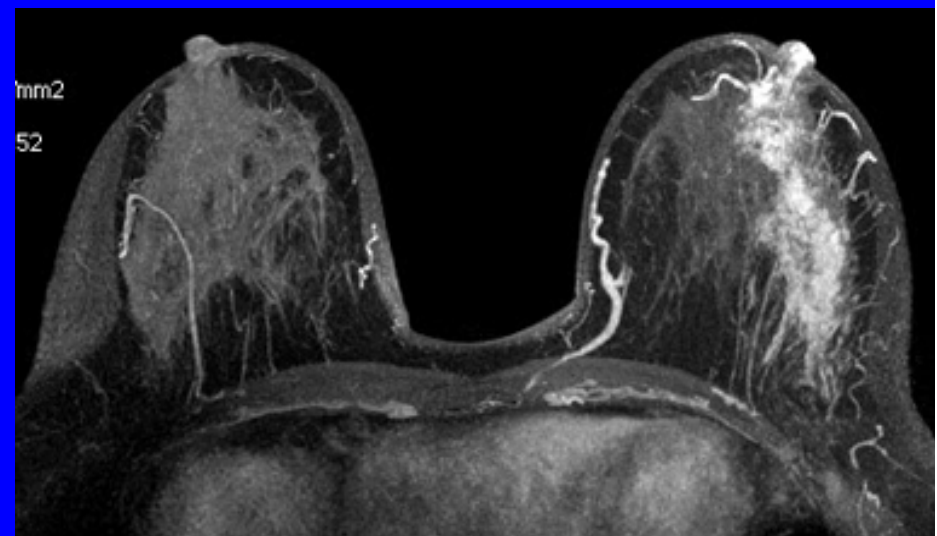
T1

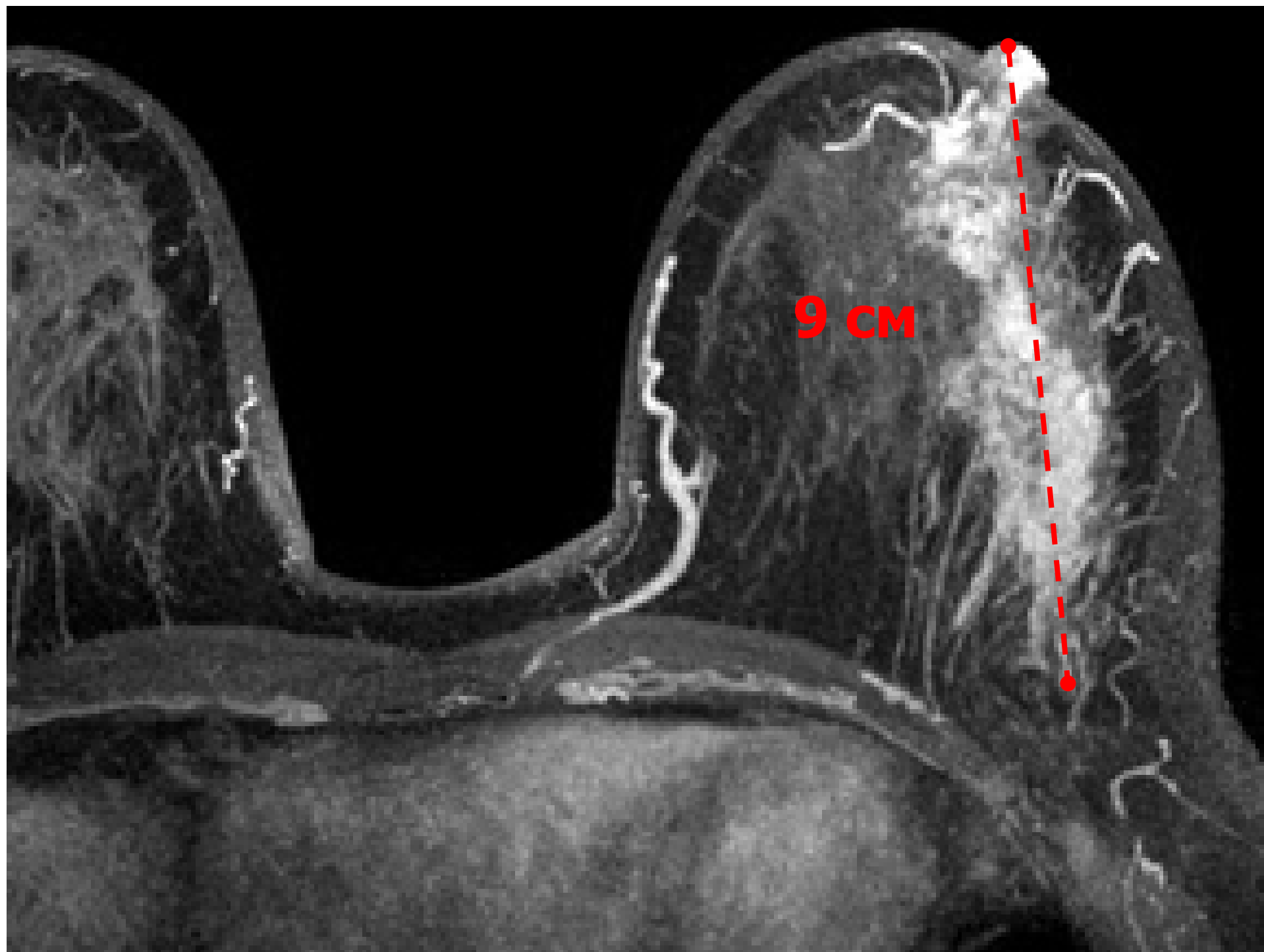


ДВИ b 750



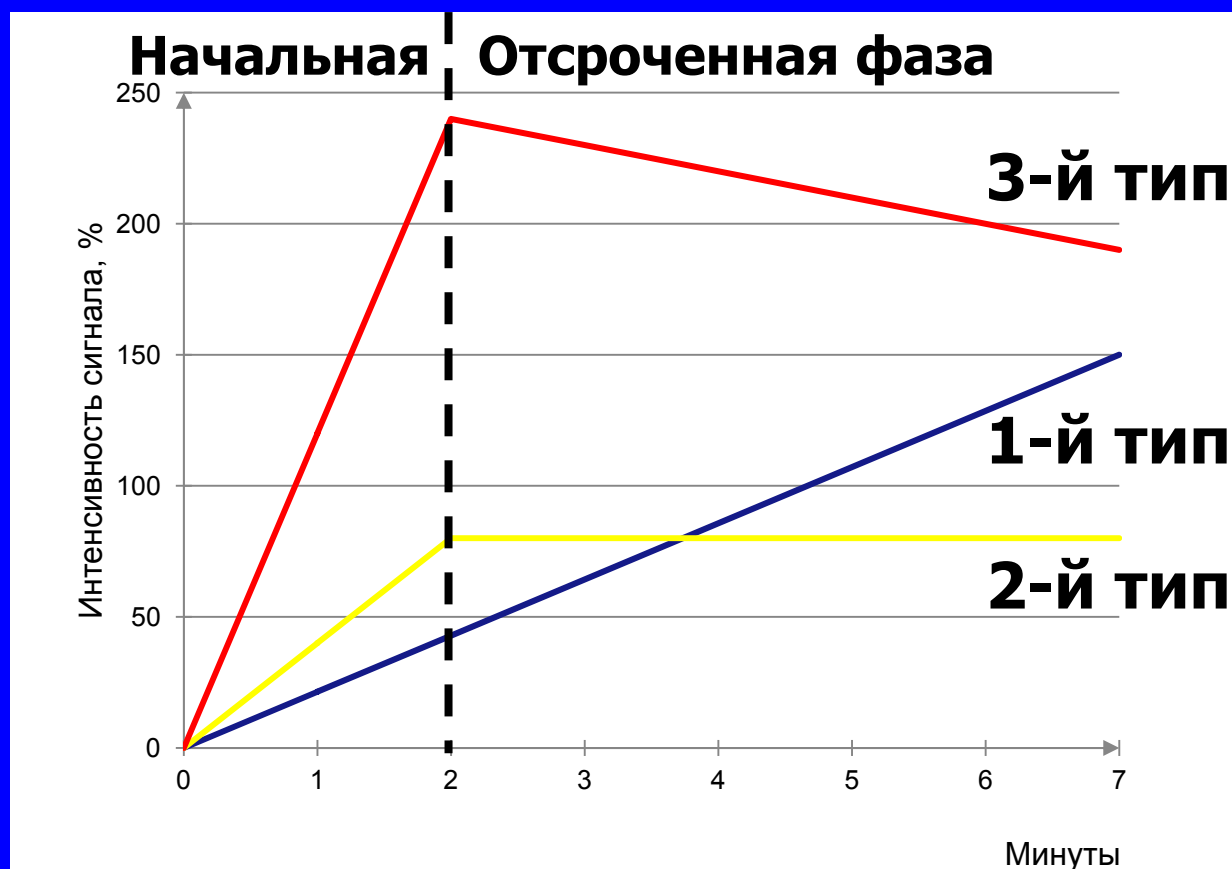
T1 с КУ





Оценка контрастного усиления

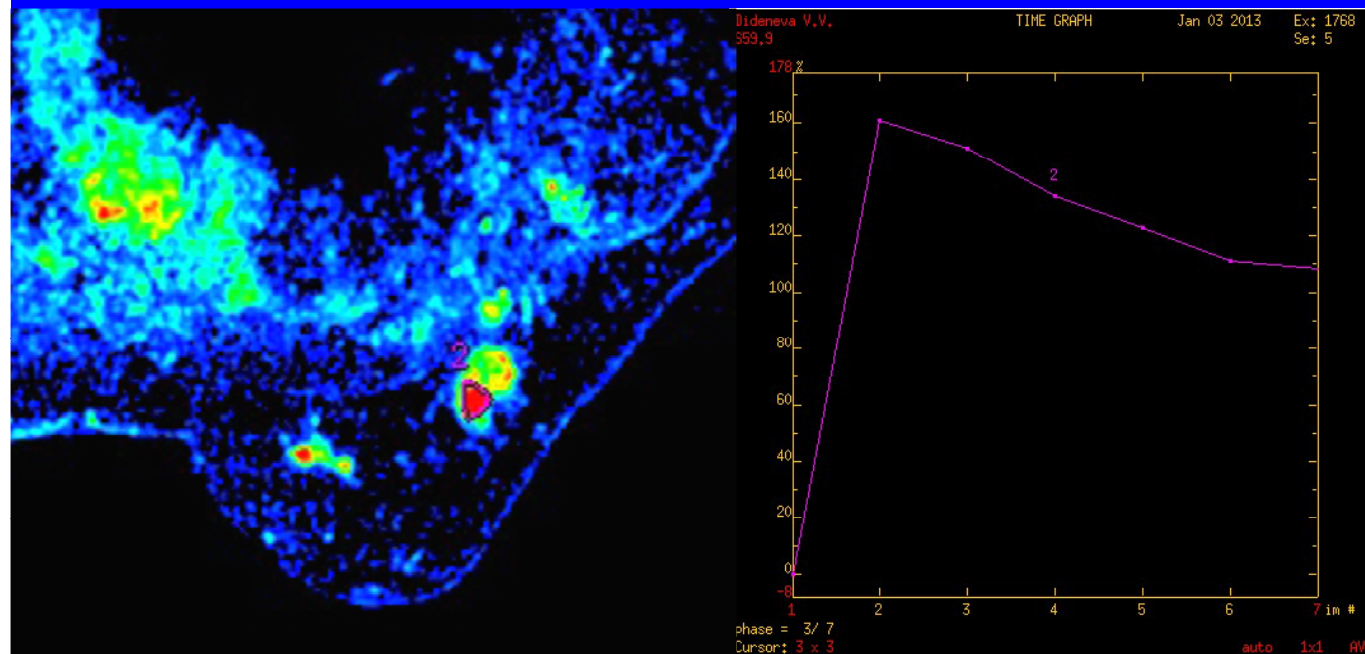
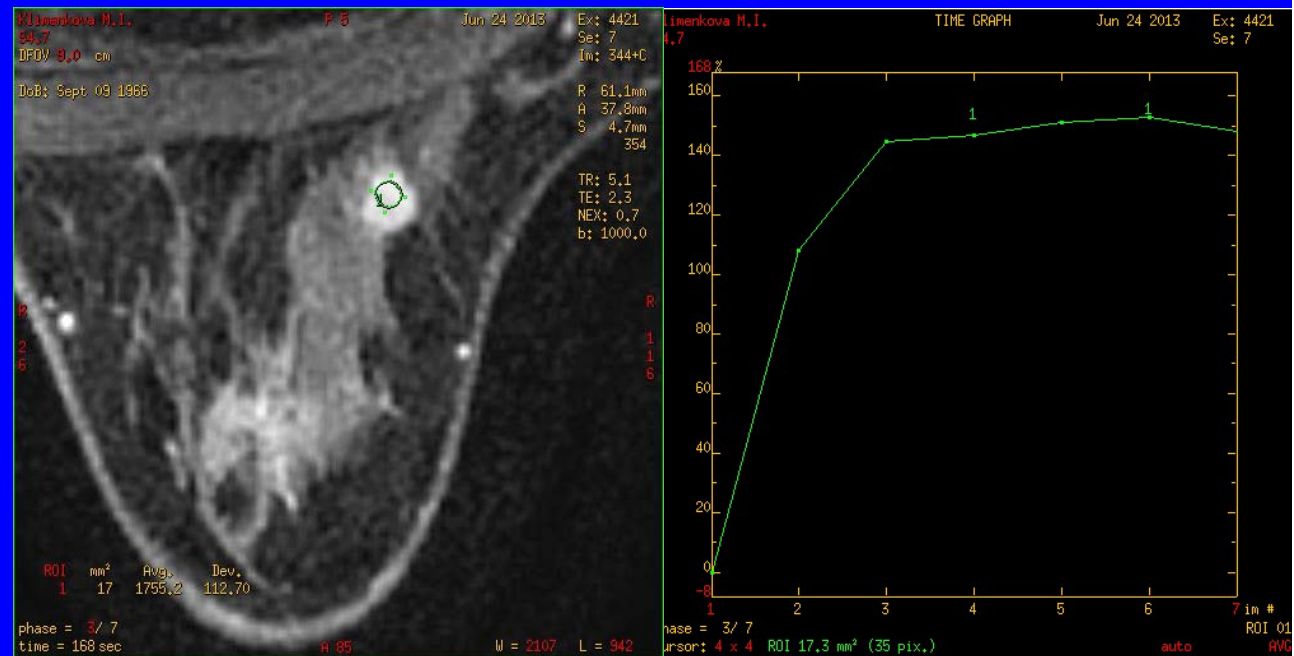
- Начальная фаза накопления КВ (первые 2 мин): медленное ($<50\%$), умеренное ($50-100\%$), быстрое ($>100\%$) накопление
- Отсроченная фаза (после 2 мин): нарастание усиления (увеличение $>10\%$), плато ($\pm 10\%$), вымывание (снижение $>10\%$)



Вероятность РМЖ в зависимости от типа контрастирования

Тип контрастирования	Вероятность РМЖ
1-й (нарастающий)	6%
2-й (плато)	64%
3-й (вымывание)	87%

Быстрое
накопление КВ в
начальной фазе
>>> плато

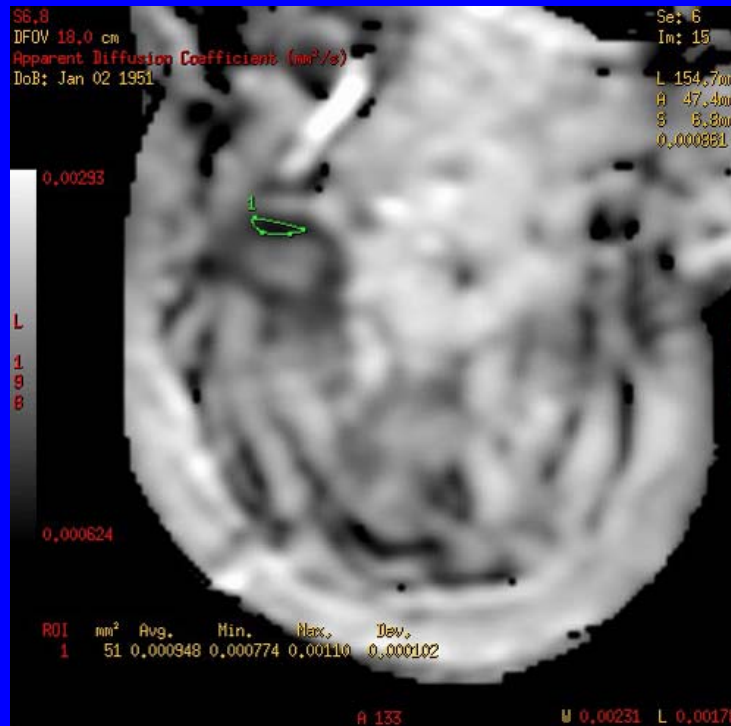
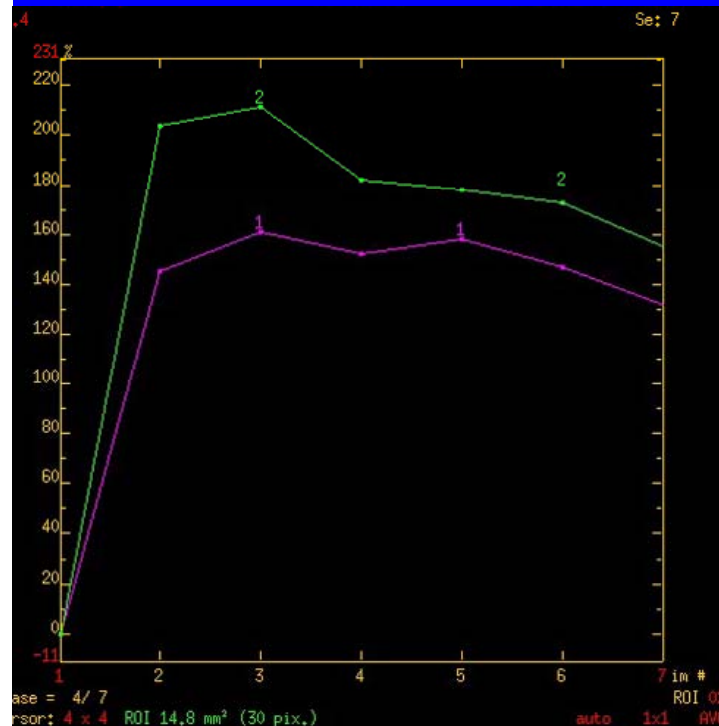
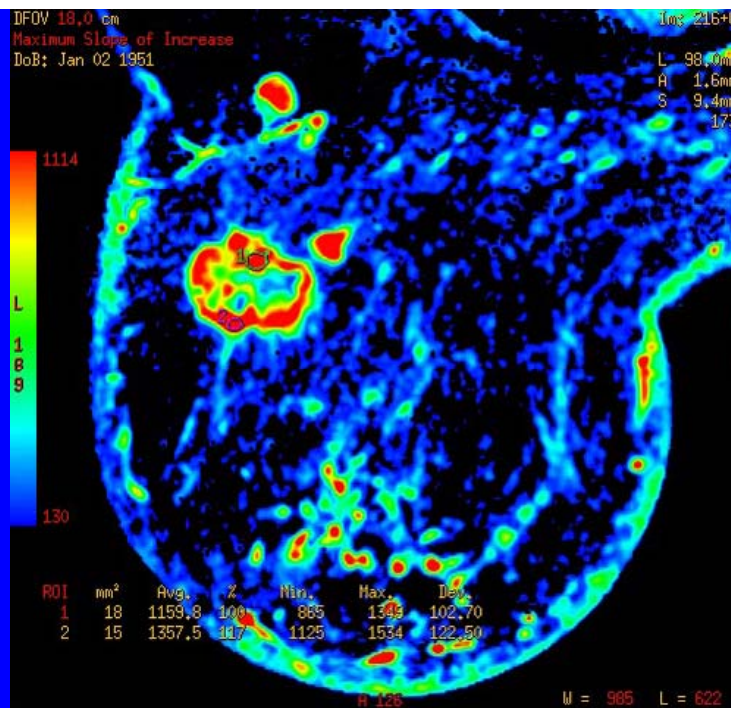
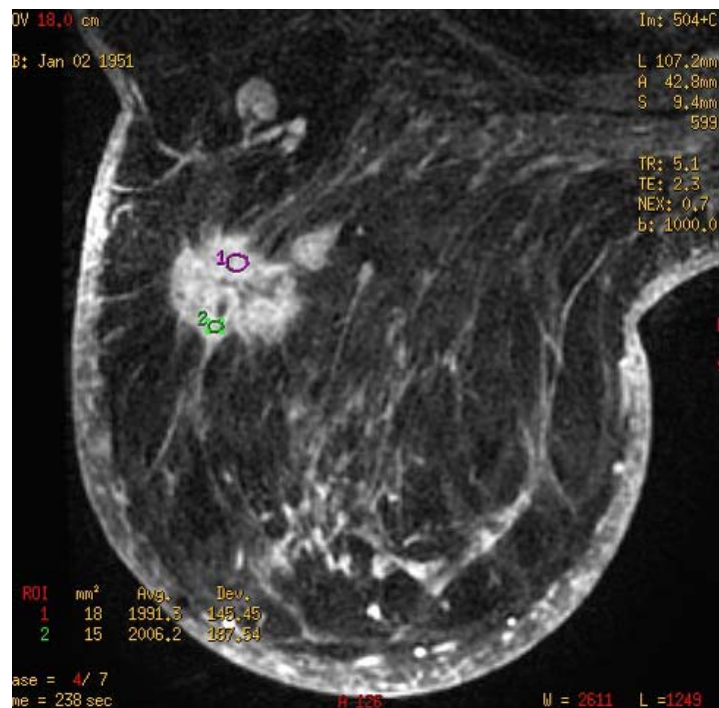


Быстрое накопление
КВ в начальной
фазе >>>
вымывание

Эффективность ДВИ при дифференциации доброкач. и злокач. опухолей МЖ

Показатель	Чув., %	Спец., %	Точн., %
МРТ с КУ по динамич. прогр.	98	74	91
ДВИ	96	96	92

Пороговое значение измеряемого коэффициента диффузии (ИКД) = 1,2-1,3



Вымывание КВ

Ограничение
МР-диффузии
(ИКД=0,77)

Дополнительные признаки РМЖ

- Втяжение соска
 - Инвазия соска
 - Втяжение кожи
 - Утолщение кожи
 - Инвазия кожи
 - Подмышечная аденопатия
 - Инвазия грудных мышц
 - Инвазия грудной стенки
 - Нарушение архитектоники
-
- Наличие патологической сети сосудов

***Показания и
эффективность МРМ***

Показания к МРМ

1. Противоречие между данными МГ и УЗИ
2. Предоперационное стадирование
3. Метастазы в подмышечных лимфоузлах из неустановленного источника
4. После органосохраняющей операции при R1 или подозрении на рецидив
5. Оценка эффективности НАХТ
6. МРТ-скрининг при высоком риске РМЖ
7. Оценка состояния имплантов
8. Биопсия и маркировка под МР-контролем

Сравнение диагностической эффективности методов лучевой диагностики при РМЖ

Показатель	МГ	УЗИ	МРМ
Чувствительность, %	33	37	93
Специфичность, %	99	98	98

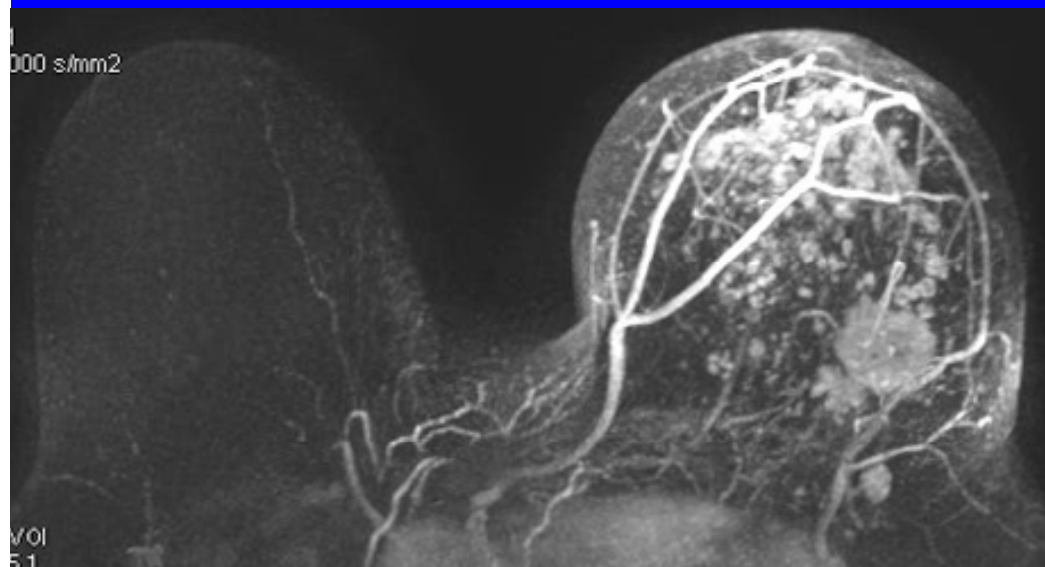
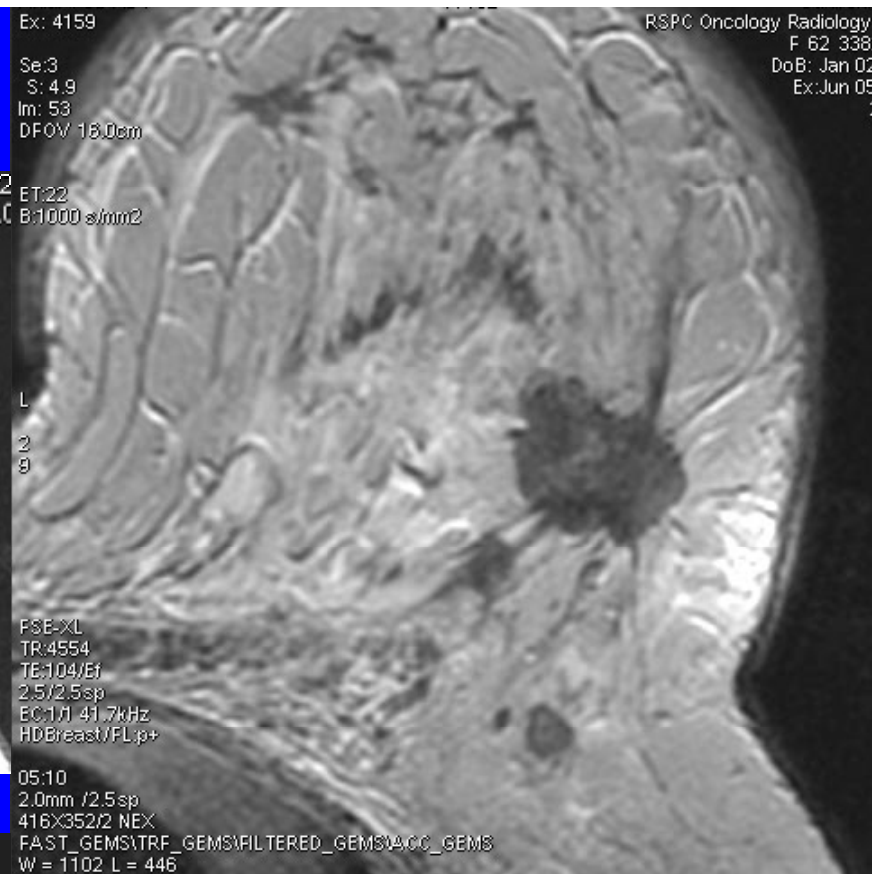
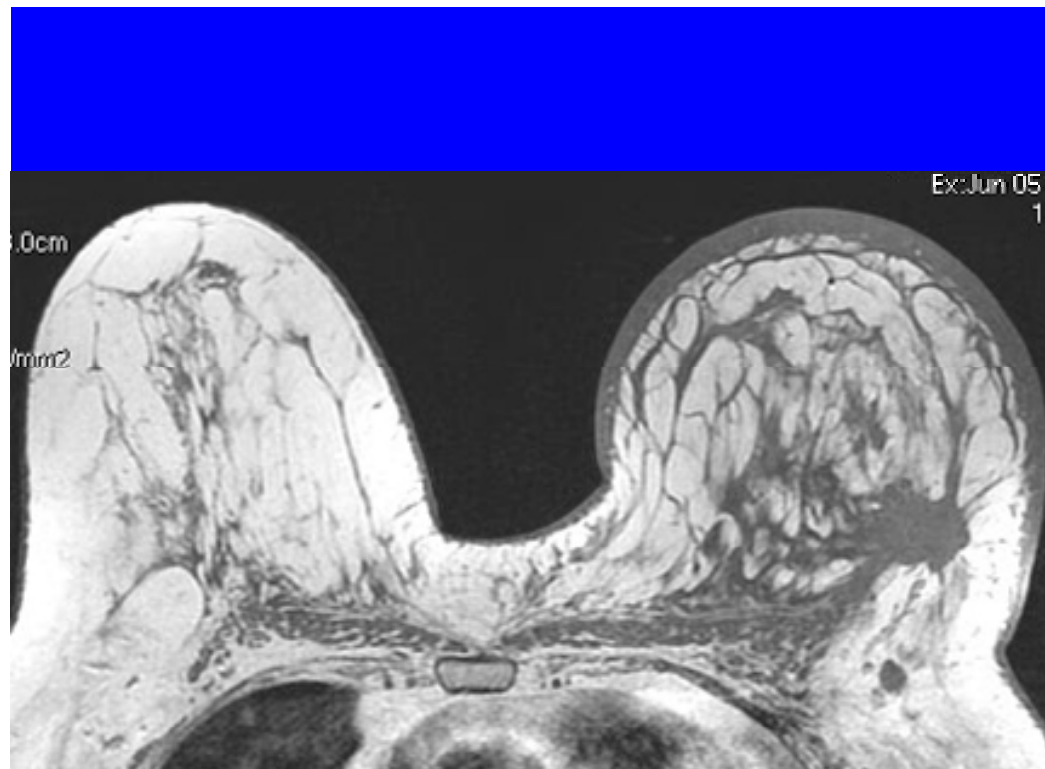
1. Противоречие между данными МГ и УЗИ

- Чувствительность МРМ самая высокая из всех методов визуализации РМЖ
- МРМ – метод решения диагностических проблем
- Отрицательный результат МРМ исключает РМЖ...

...кроме (в редких случаях) маммографических микрокальцинатов >>> биопсия

2. Предоперационное стадирование

- **Органосохраняющее лечения** при опухолях до 3 см
- **Условия:** точная предоперационная оценка размера опухоли, исключение мультицентричности и контрлатеральности
- **МРМ:**
 - Выявляет **дополнительные ипсилатеральные опухоли** в 10-32%
 - Выявляет **оккультные контрлатеральные опухоли** у 3-24%
 - **Изменяет хирургическую тактику** у 20-30% пациентов



Множественные опухоли

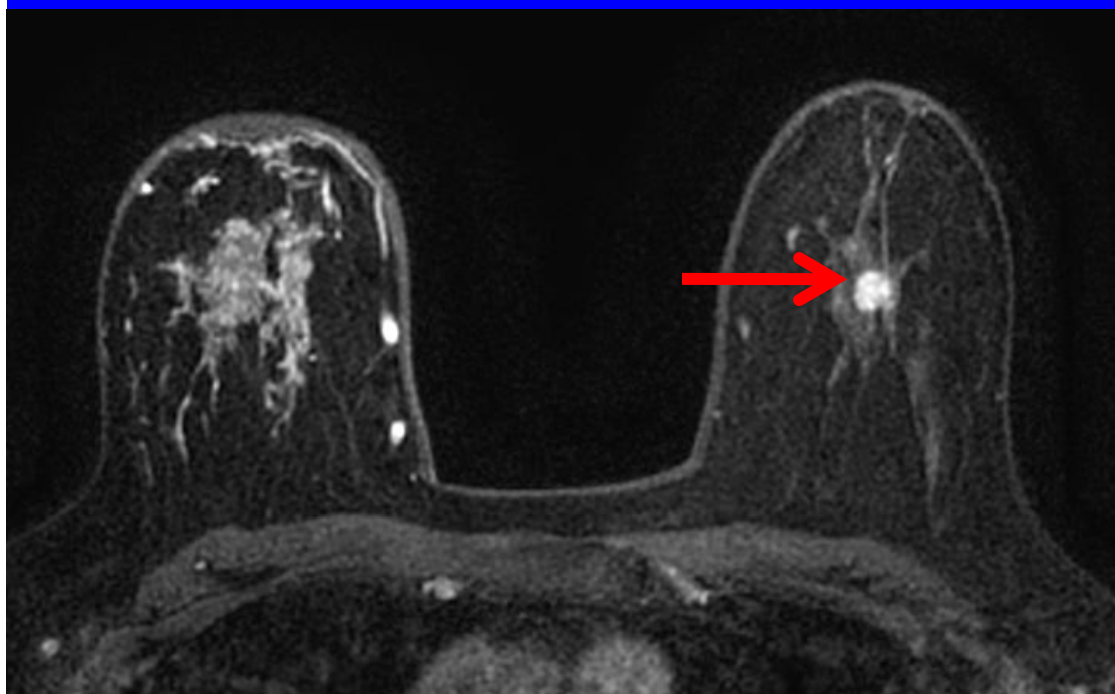
Утолщение кожи

Патологические сосуды



Двухсторонний РМЖ

1,8 см в правой МЖ



9 мм в левой МЖ

Сравнение МРМ и CESM при РМЖ

➤ **Размер опухоли** не отличался (Fallenberg E.M., 2012)

➤ **Чувствительность, %:**

Автор	Вид анализа	МРМ	CESM
Jochelson M.S., 2012	По пациентам	96	96
Dromain C., 2011	Основная опухоль	100	94
	Все опухоли	93	83
Fallenberg E.M., 2013	По пациентам	97	100
	По опухолям	98	93

Вывод: МРМ более чувствительна к выявлению дополнительных опухолей

Влияние МРМ на объем операции

Мета-анализ 50 исследований (10.811 женщин)

➤ **Дополнительные опухоли** в той же железе у 20% женщин, в противоположной – у 5,5%

➤ **PPV** при опухолях в той же железе у 75%, в противоположной – **только 40%**

Расширение объема операции	Истинно положительный, %	Ложно положительный, %
На одной железе	12,8	6,3
Односторонняя >>> двухсторонняя	2,6	0,4

Влияние МРМ на объем операции

Вывод: Учитывая высокую частоту ложно положительных заключений при МРМ, любая дополнительная опухоль должна быть морфологически верифицирована >>>

Биопсия под контролем УЗИ...

Если опухоль видна только при МРМ – биопсия под контролем МРМ

МРМ при предоперационном стадировании – выживаемость

Ряд международных исследований и мета-анализов **не показали повышения выживаемости** при предоперационном стадировании РМЖ с помощью МРМ

3. Метастазы в подмышечных ЛУ из неустановленного источника

МРМ выявляет первичную опухоль в МЖ у 75-85%
пациентов

ESBI 2008

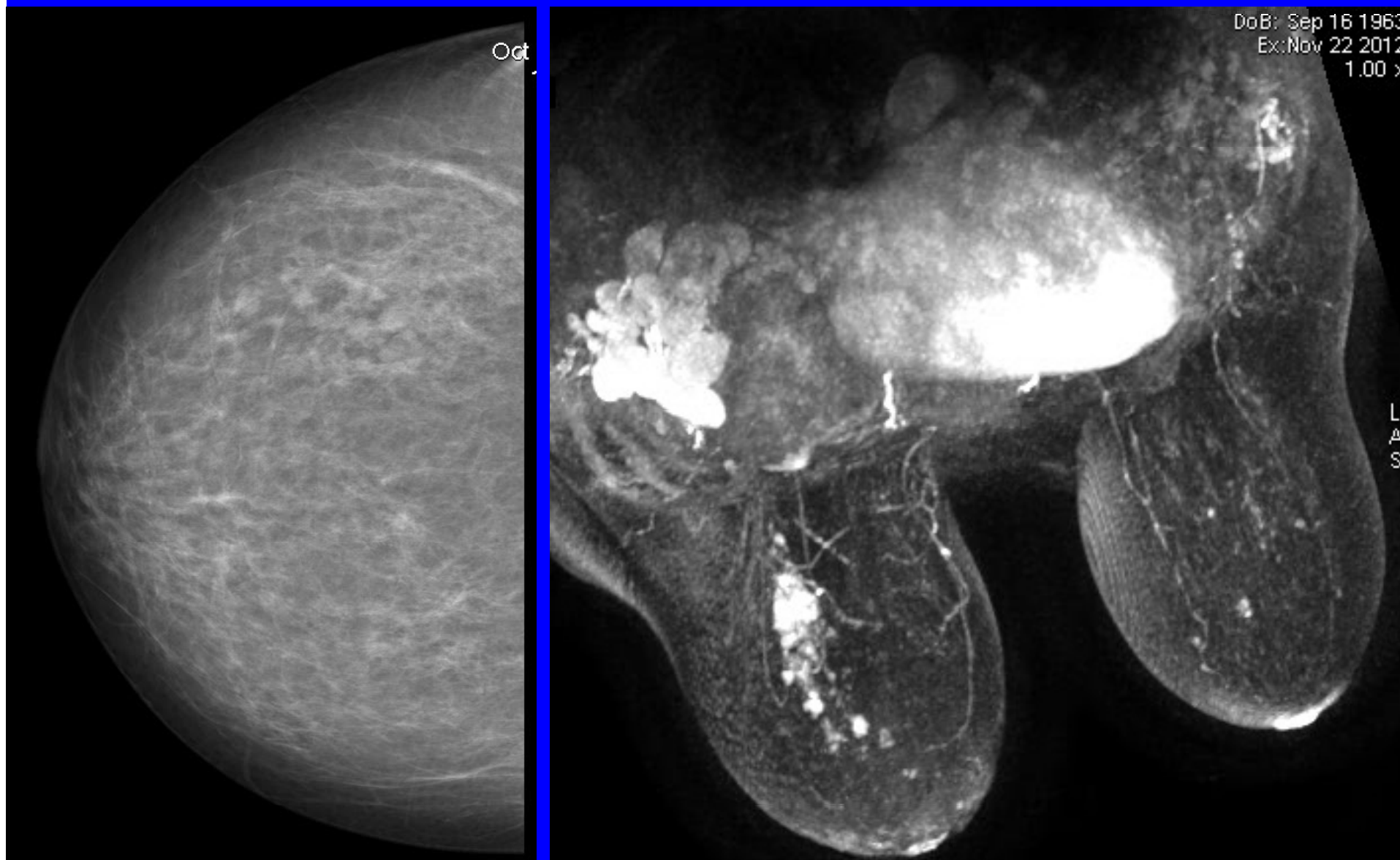
Из 18 женщин с МТС в подмыш. ЛУ РМЖ выявлен при:

- МРМ – у 14 (78%) женщин
- МГ – у 1 (6%)
- УЗИ – 0

Размер опухолей при МРМ составил 0,9-8,0 см (средний $2,6 \pm 2,4$ см)

Хоружик С.А., 2016

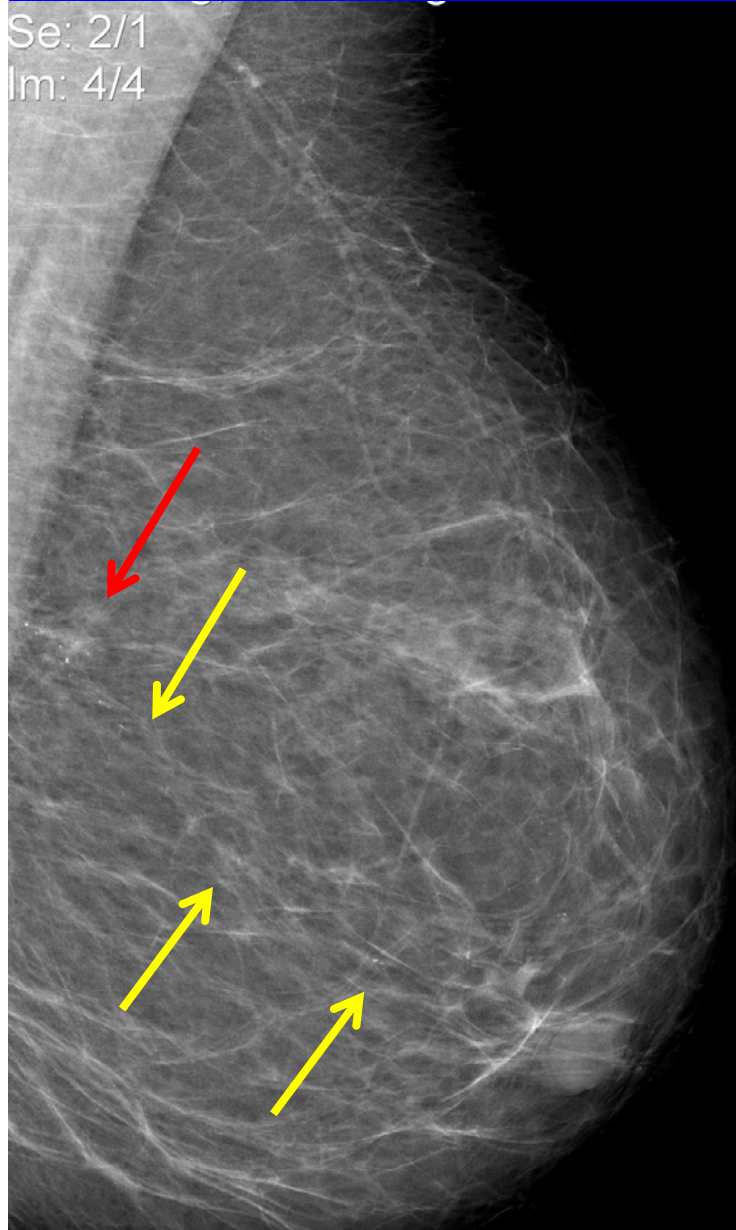
МГ: «участок перестройки структуры,
скорее фиброза»



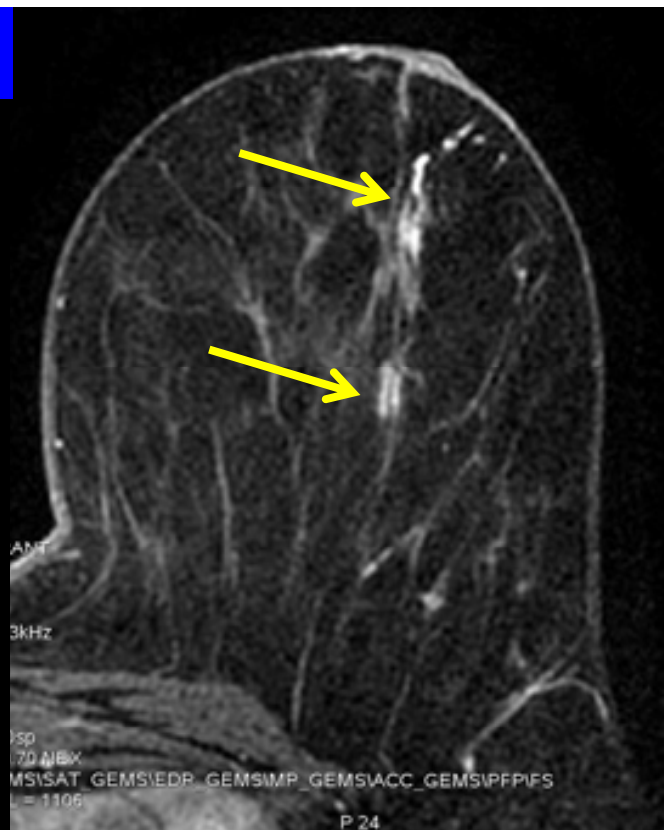
Инвазивный РМЖ, G3, трипл-негативный

МГ: BI-RADS 5

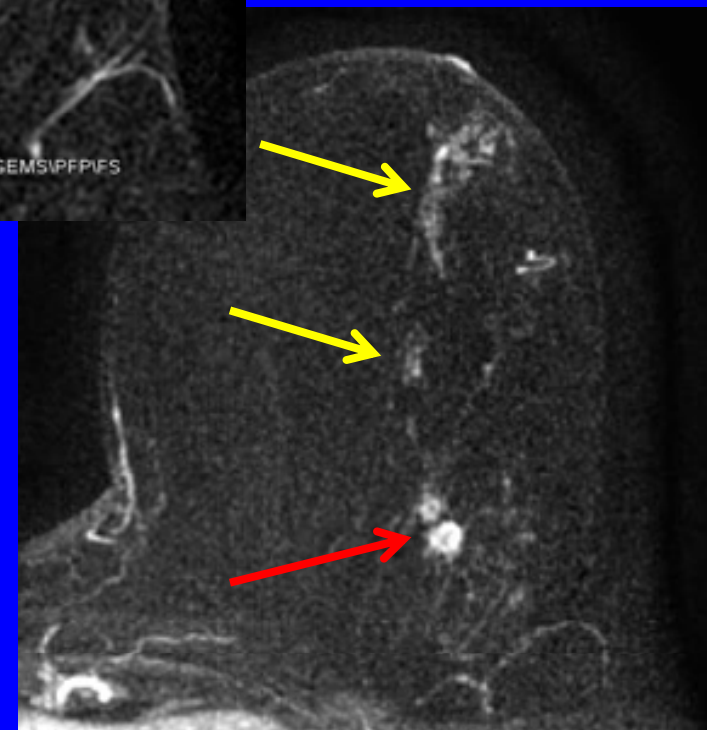
Se: 2/1
Im: 4/4



Микрокальцинаты



Накопление КВ
по ходу протока



Инфильтрирующий протоковый РМЖ

6. МРТ-скрининг при высоком риске РМЖ

➤ Мутация BRCA1 – риск РМЖ 65% до 70 лет, BRCA2 – 45%

➤ Диагностическая эффективность в гр. **высокого риска**:

Показатель	МРМ	МГ	УЗИ
Чувствительность, %	71-100	16-40	30
Специфичность, %	81-99%	93-99	91

Рекомендована ежегодная МРМ (ACS 2007, ESMO 2008, EUSOMA 2010)

В группах высокого риска РМЖ:

- Мутация BRCA и нетестированные родственники 1-й линии
- Риск РМЖ на протяжении жизни $\geq 20-25\%$
- Облучение грудной клетки в возрасте 10-30 лет (например, **лимфома Ходжкина**)
- Редкие наследственные синдромы

В каком возрасте начинать скрининг?

- В 30 лет или на 5 лет раньше, чем возраст выявленного РМЖ у родственника
- Через 8 лет после облучения ГК

Рекомендации ESMO, 2016г.

- Ежегодная МРМ с 25 лет и МРМ + МГ с 30 лет
- При невозможности выполнения МРМ:
 - Ежегодная МГ с 30 лет
 - УЗИ может использоваться в дополнение к МГ
- Двухсторонняя мастэктомия – наиболее эффективный метод снижения риска РМЖ при мутациях BRCA 1/2



New York Times, 2013г.: «По словам актрисы, чья мать 6 лет назад умерла от рака яичников, врачи обнаружили в её организме «дефектный» ген BRCA1 и сообщили, что риск развития рака груди составляет 87%, а рака яичников – 50%»

7. Оценка состояния имплантов

Feb 26
09:54:3



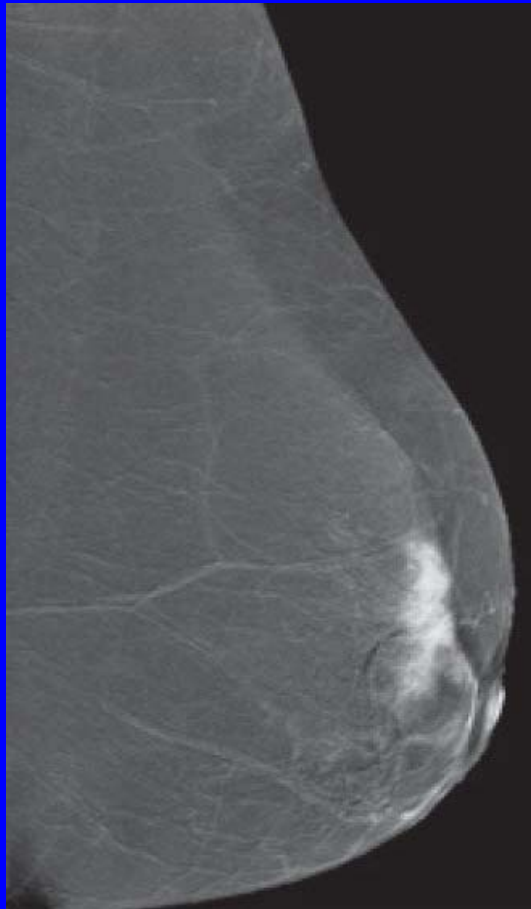
Неприемлемое использование МРМ (ACR 2013)

МРМ не должна использоваться ВМЕСТО:

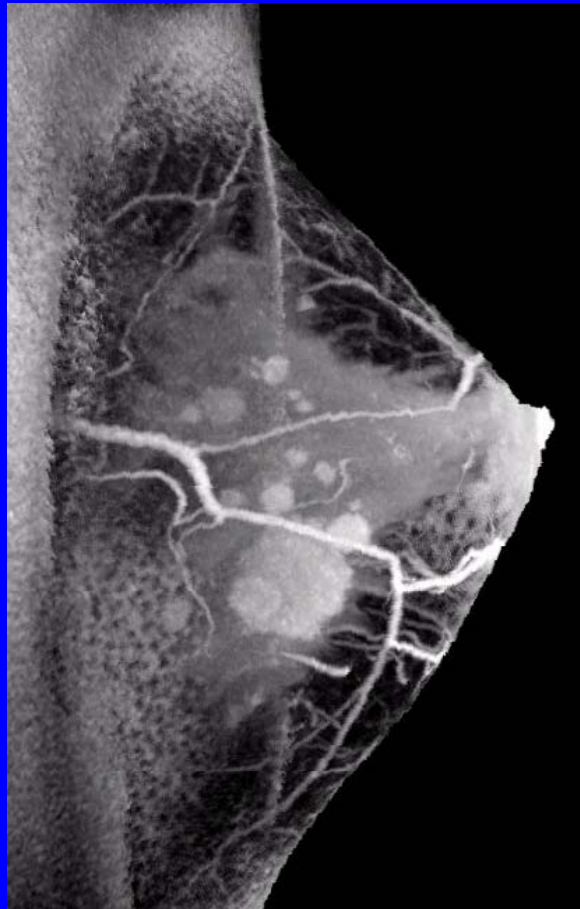
- **Скрининговой МГ**, поскольку может не выявить некоторые РМЖ, которые выявит МГ
- Тщательного МГ (дополнительные проекции) или УЗИ-добследования **на диагностическом этапе**
- **Биопсии** подозрительных клинически, при МГ или УЗИ образований

Что лучше?

CESM



3D KT



MPM



Сравнение методов

Показатель	CESM	MPM	3D КТ
Чувствительность	++/+++	+++	?
Специфичность	++	++	?
Безопасность	+	+++	+
Длительность исследования	++	+	++
Стоимость	++	+	++

Сравнение методов

Показатель	CESM	МРМ	3D КТ
Чувствительность	++/+++	+++	?
Специфичность	++	++	?
Безопасность	+	+++	+
Длительность исследования	++	+	++
Стоимость	++	+	++

Стоимость 100 мл контрастного вещества для CESM/КТ =
= стоимости 15 мл КВ для МРТ

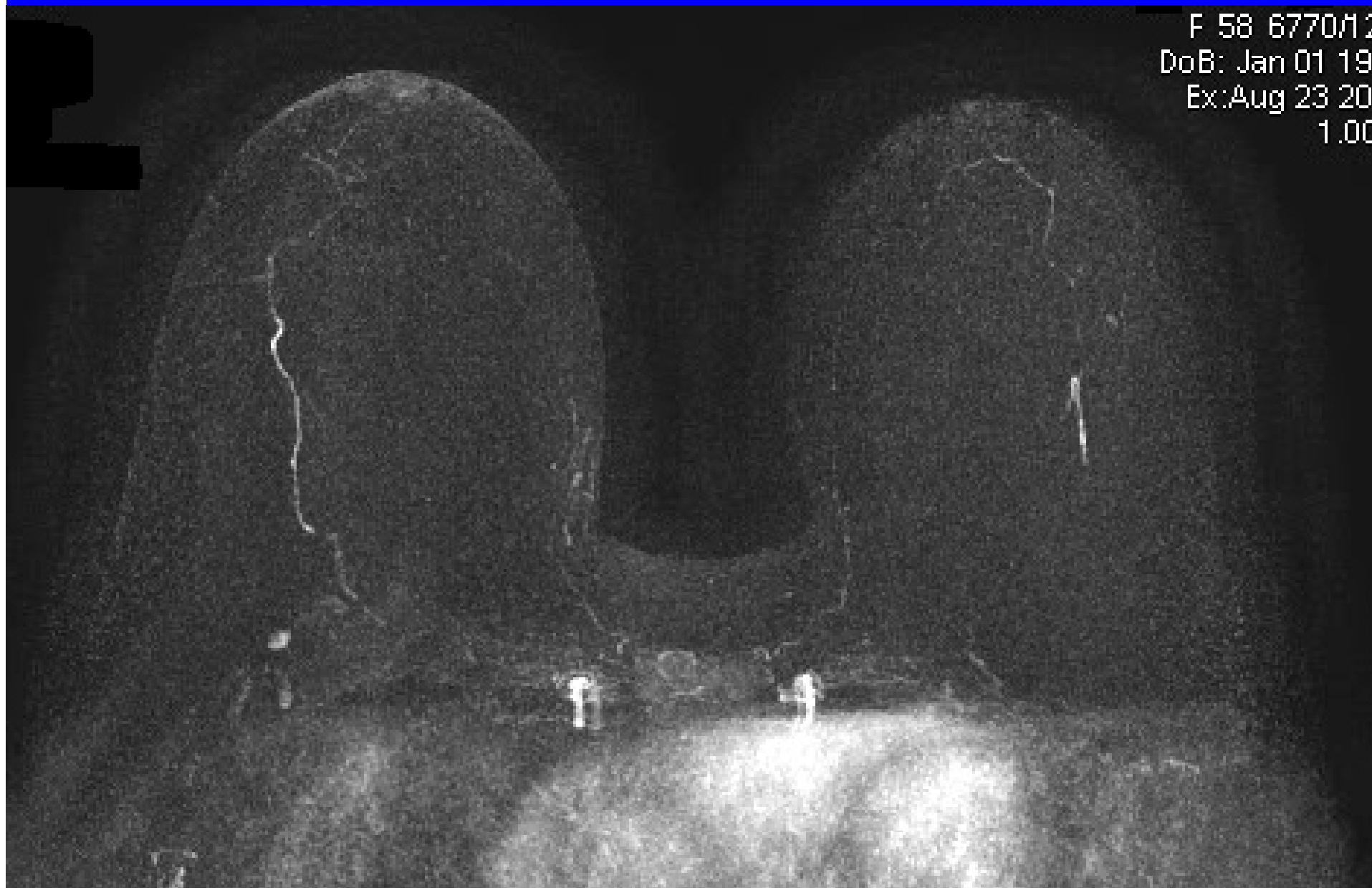
Сокращенный протокол МРМ при скрининге РМЖ

443 женщины с повышенным риском РМЖ, норма/добро при МГ и УЗИ

Показатель	Стандартный протокол	Сокращенный протокол
Импульсные последовательности	➤Т2-ВИ ➤Т1-ВИ ➤динамич. Т1 (1 серия до и 5 после в/в)	➤динамич. Т1 (1 серия до и 1 после в/в)
Длительность сканирования	17 мин.	3 мин.
Длительность чтения	Не измеряли	28 сек.
Чувствительность	100 %	100%
Специфичность	93,9%	94,3%
NPV	100%	100%

3 секунды на чтение, NPV 100%

F 58 6770/12
DoB: Jan 01 195
Ex: Aug 23 201
1.00



Kuhl C.K., 2014

Сокращенный протокол МРМ при диагностике РМЖ

88 женщин: РМЖ 28, доброкачественные опухоли 12, норма 48

Показатель	Стандартный протокол	Сокращенный протокол
Импульсные последовательности	➤Т1-ВИ ➤Т2-ВИ fs ➤ДВИ ➤динамич. Т1 (1 серия до и 4 после в/в)	➤динамич. Т1 (1 серия до и 1 после в/в)
Чувствительность	87,1 %	87,1%
Специфичность	90,3%	91,7%
NPV	97,0%	97,1%

Сокращенный протокол МРМ

Вывод: сокращенный протокол МРМ, включающий одну доконтрастную и одну постконтрастную серию сканирования, при скрининге и диагностике РМЖ не уступает по эффективности полному протоколу

Так что же лучше?

***МРТ других органов и
всего тела при РМЖ***

Отдаленные метастазы при РМЖ

- IV стадия **на момент диагностики** у 6-10% пациентов
- При **ранней стадии** метастазы разовьются у 20-30% пациентов
- Могут развиваться **через 5-15 лет** после успешного лечения
- Наиболее частые локализации: **кости, легкие, печень, ЦНС**

Лучевые методы стадирования РМЖ

➤УЗИ

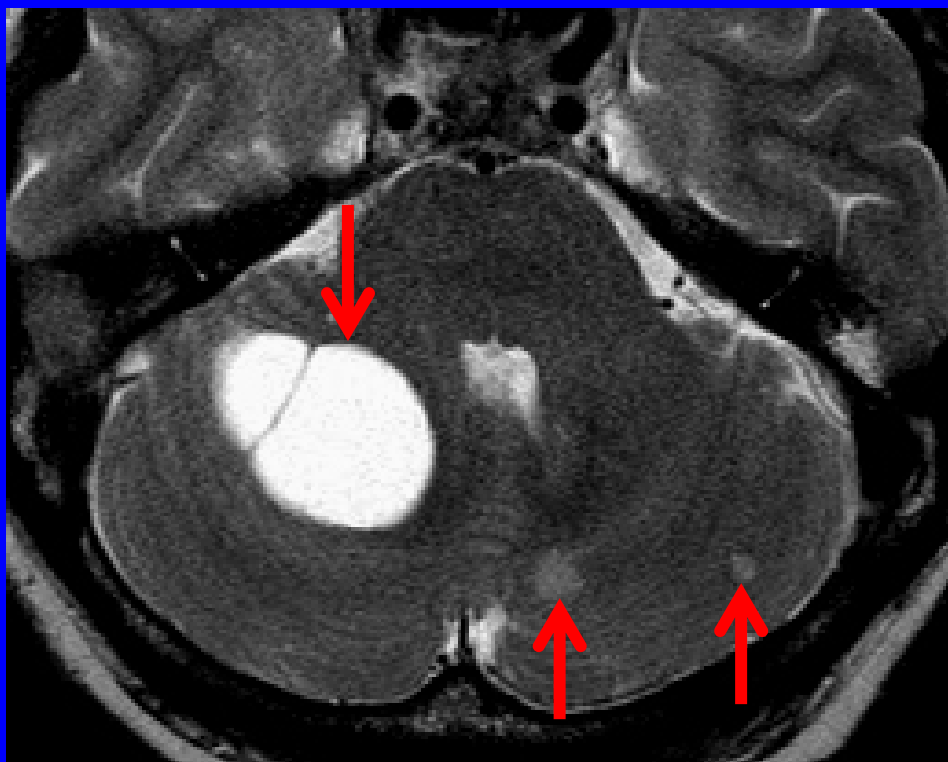
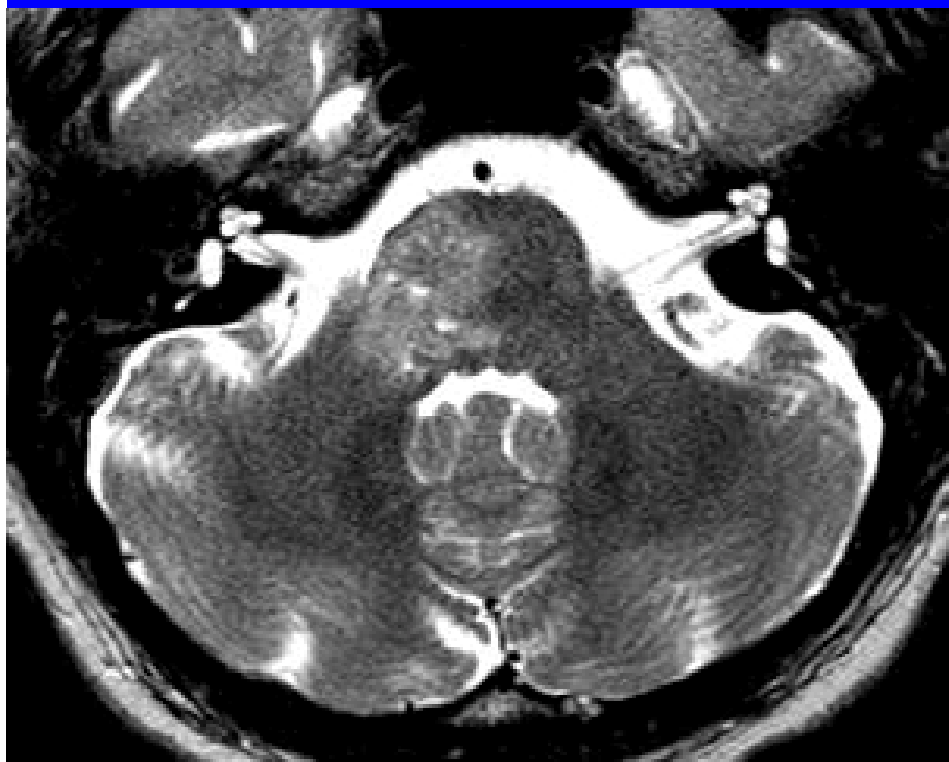
➤КТ всего тела

➤МРТ всего тела с диффузионно-взвешенным исследованием (МРТ-ДВИ)

➤Остеосцинтиграфия

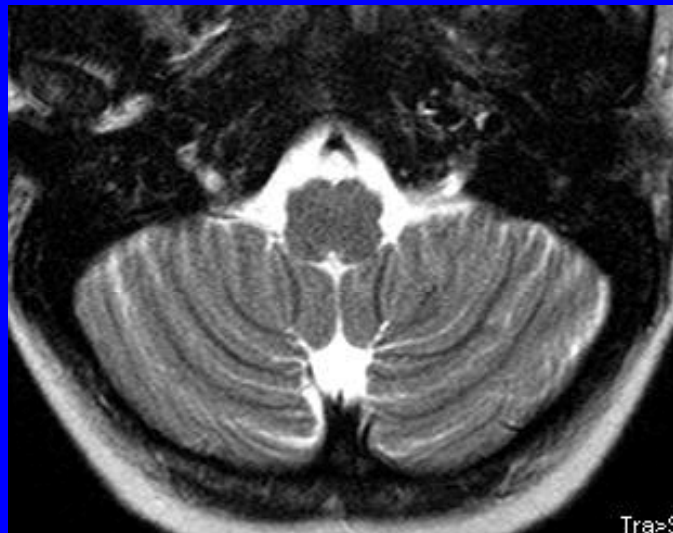
➤ПЭТ/КТ всего тела

Метастазы в ГМ

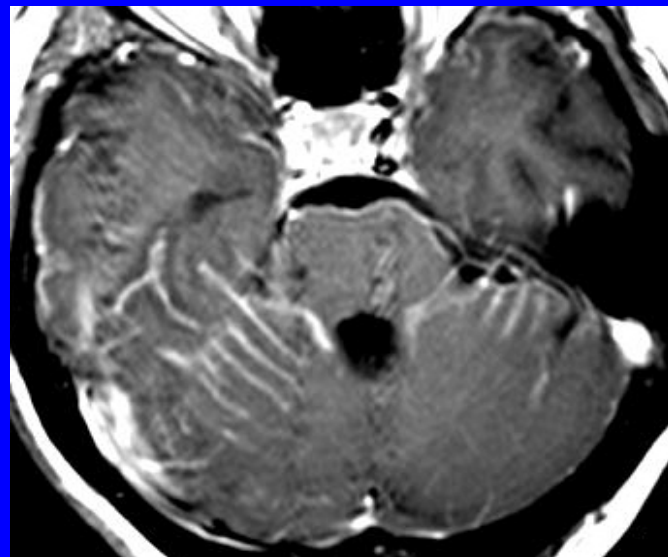
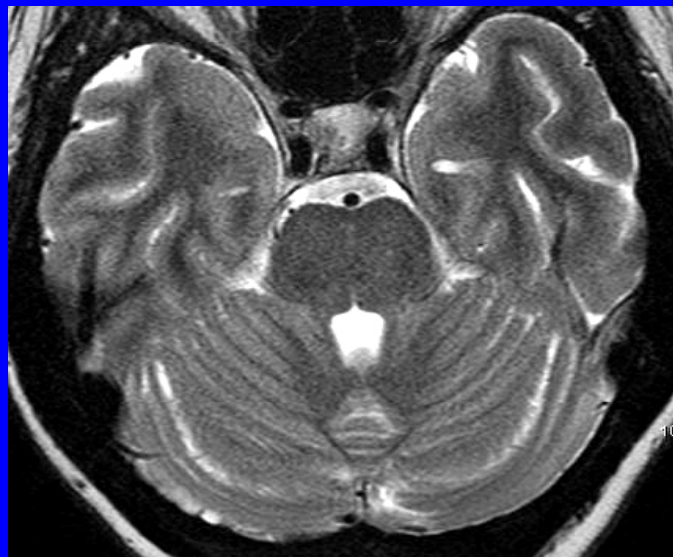
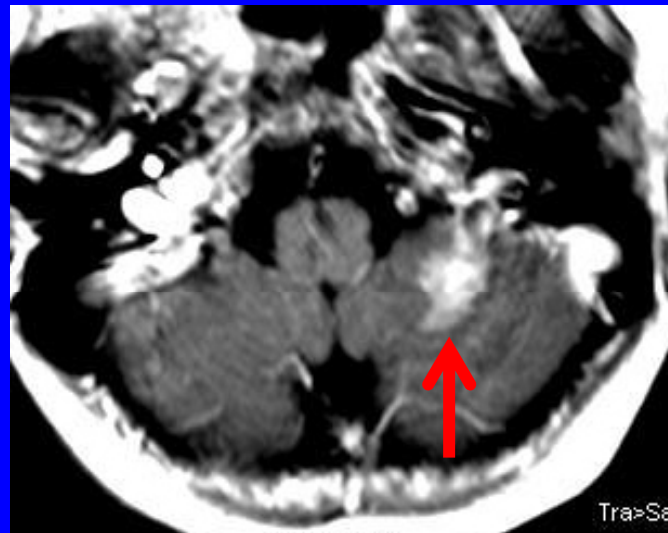


Роль в/в контрастирования

До в/в КУ

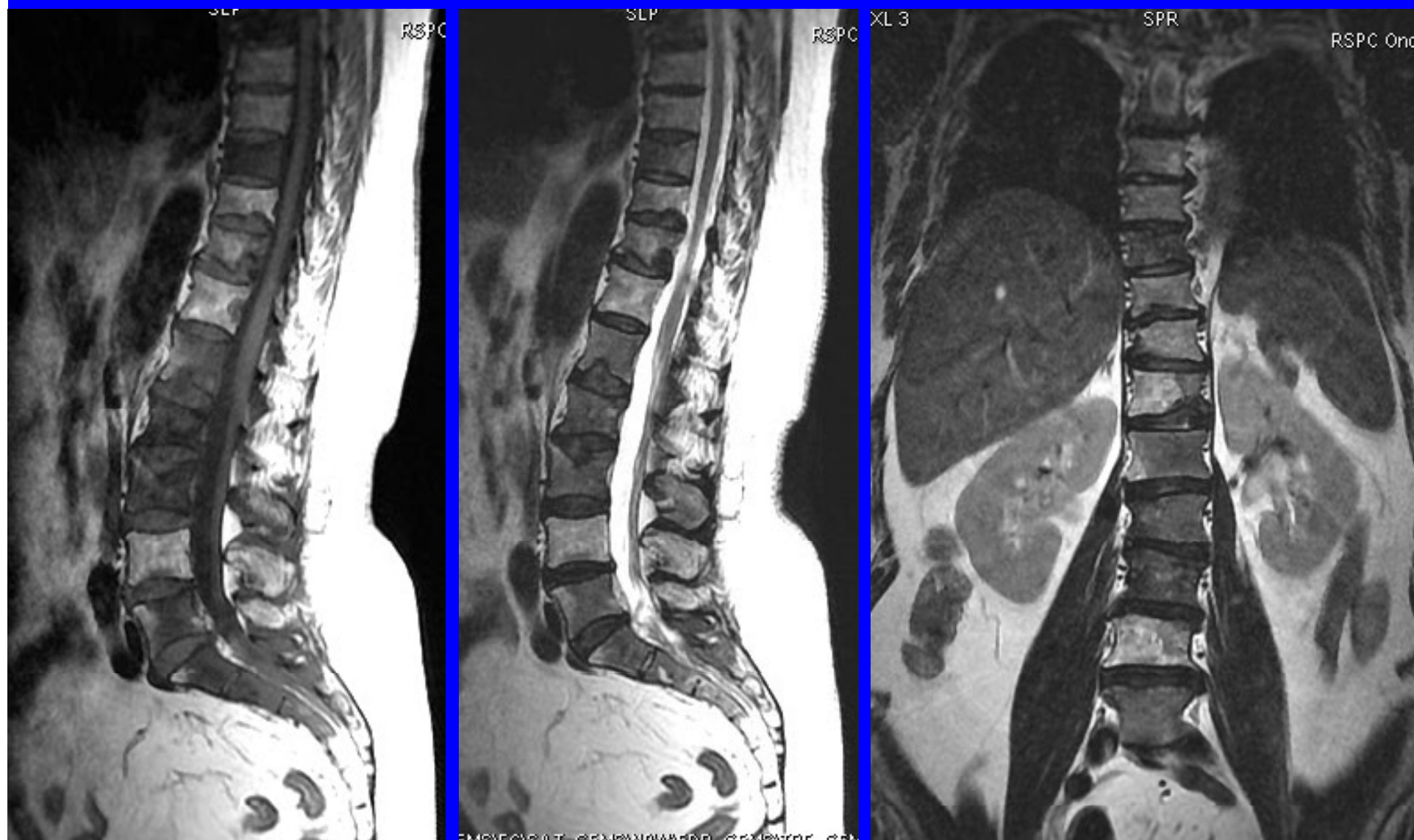


После в/в КУ



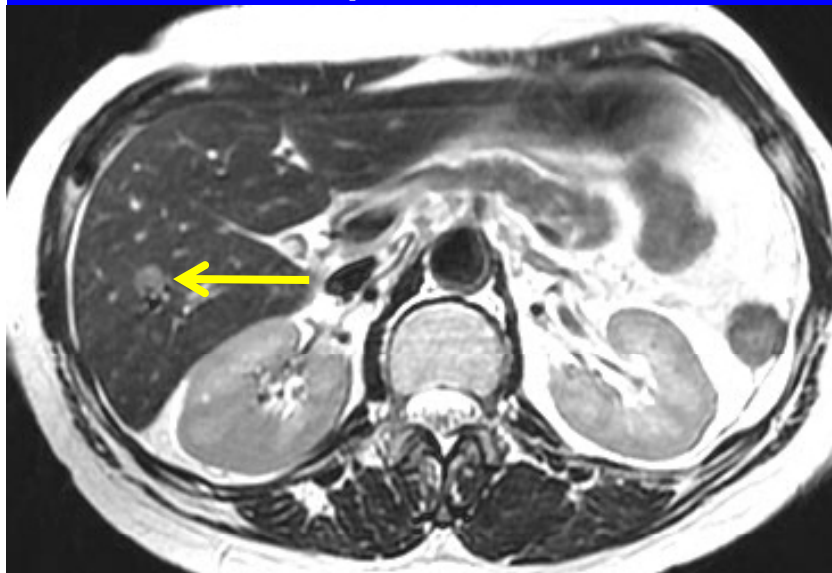
**Канцероматоз
оболочек**

Множественные метастазы в позвонках

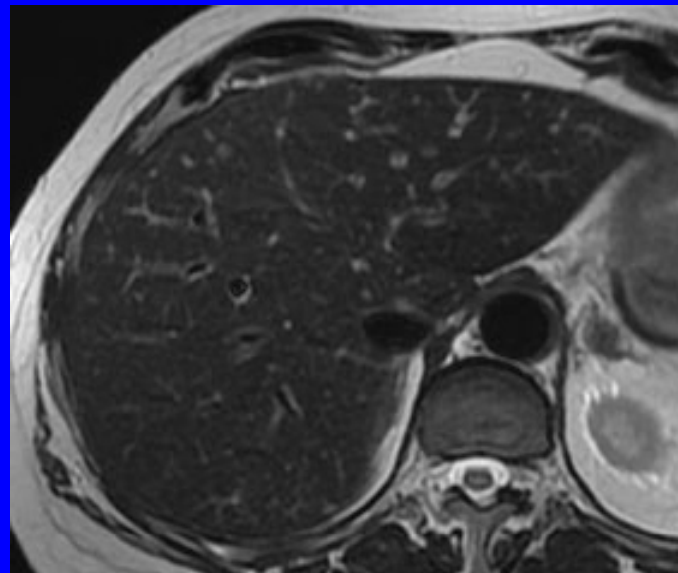


Метастазы в печени

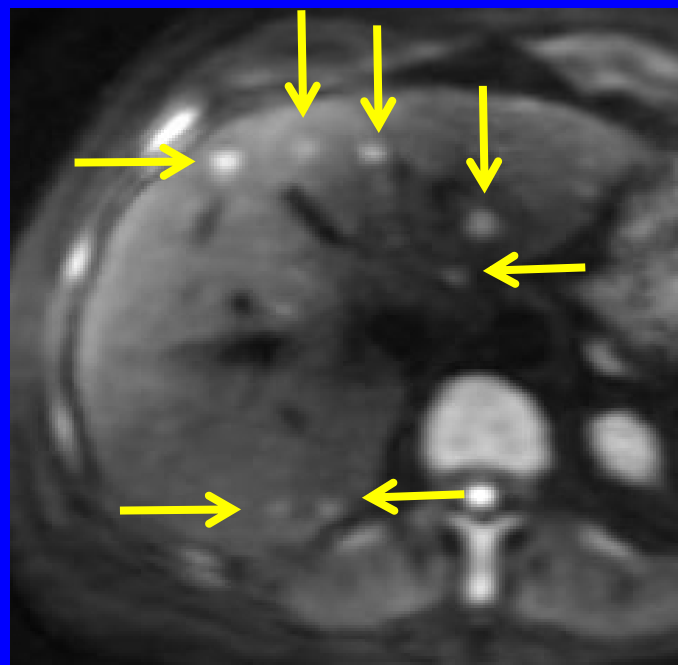
Февраль 2013



Июль 2013

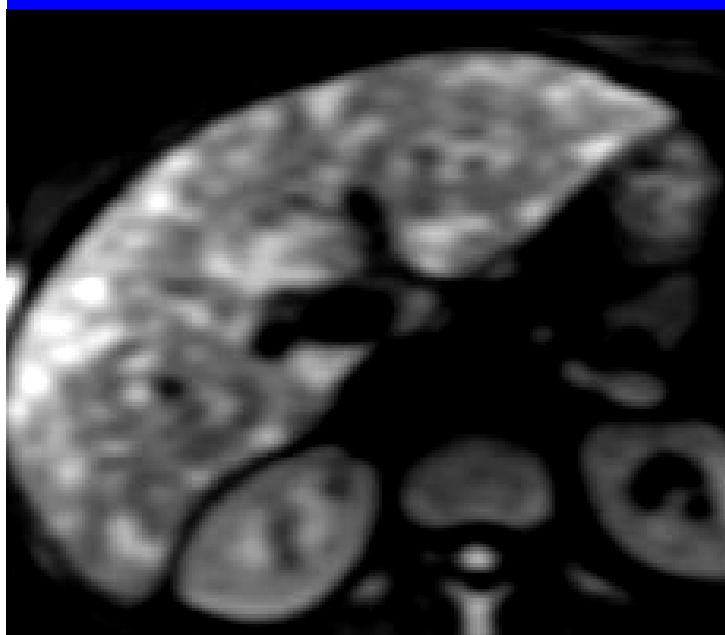
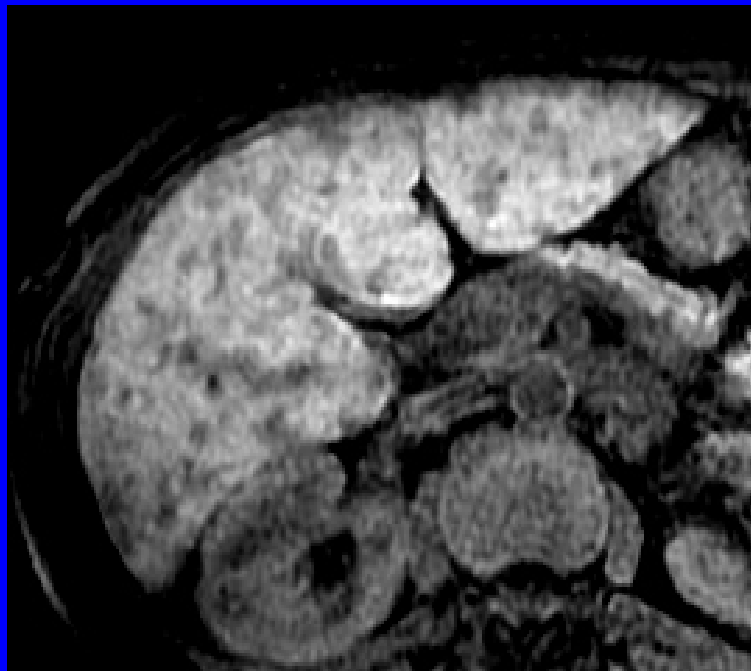
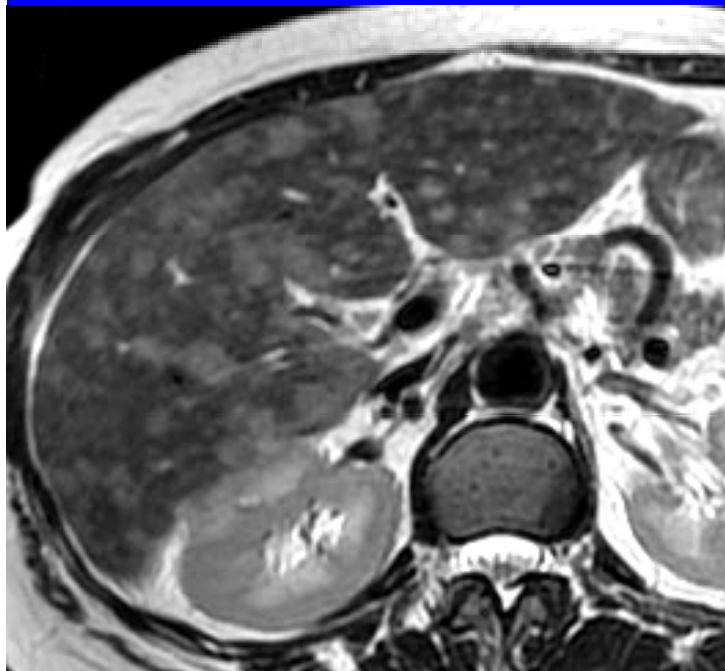


T2-ВИ



ДВИ
выявляет
больше
МТС

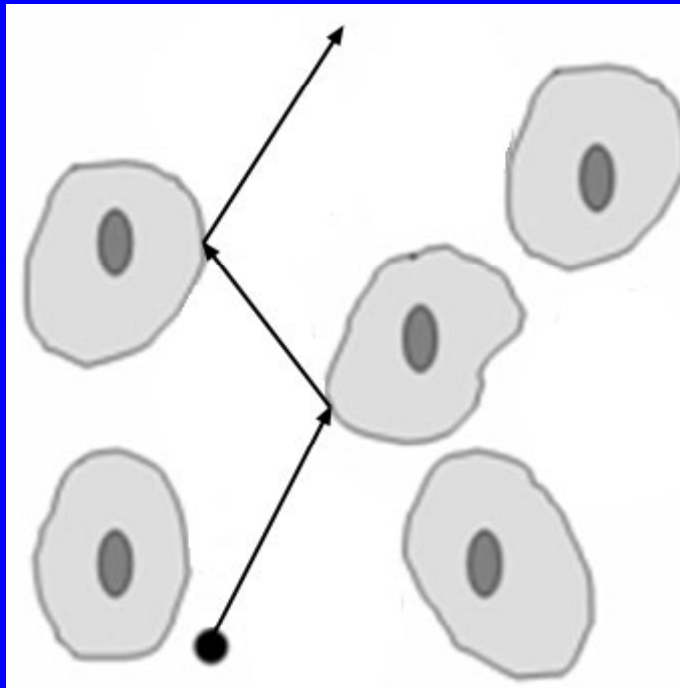
Май 2014 – дальнейшее прогрессирование



**После в/в КУ
визуализация
метастазов
ухудшилась!**

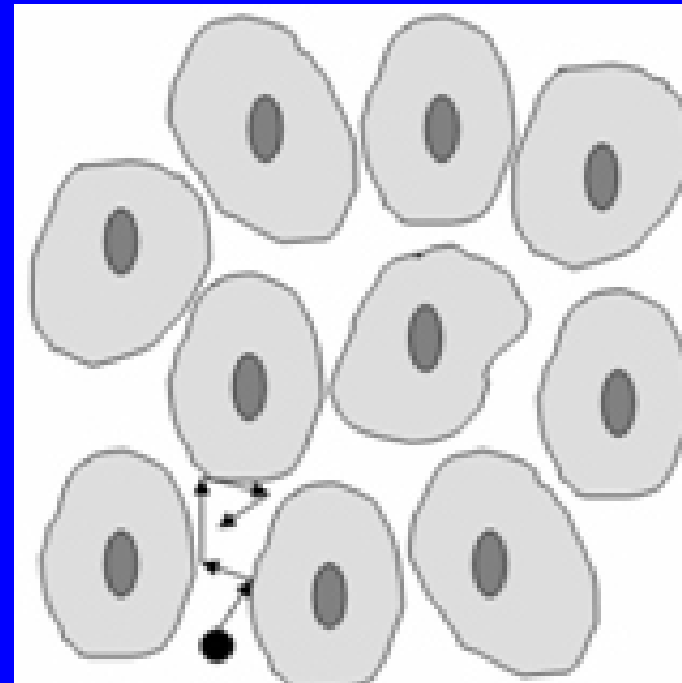
Принципы диффузионно-взвешенной МРТ (ДВИ)

Нормальные ткани/
доброкачественные опухоли



Низкая плотность клеток —
диффузия воды менее
ограничена

Злокачественные опухоли



Высокая плотность клеток —
диффузия воды более
ограничена

МРТ -ДВИ всего тела

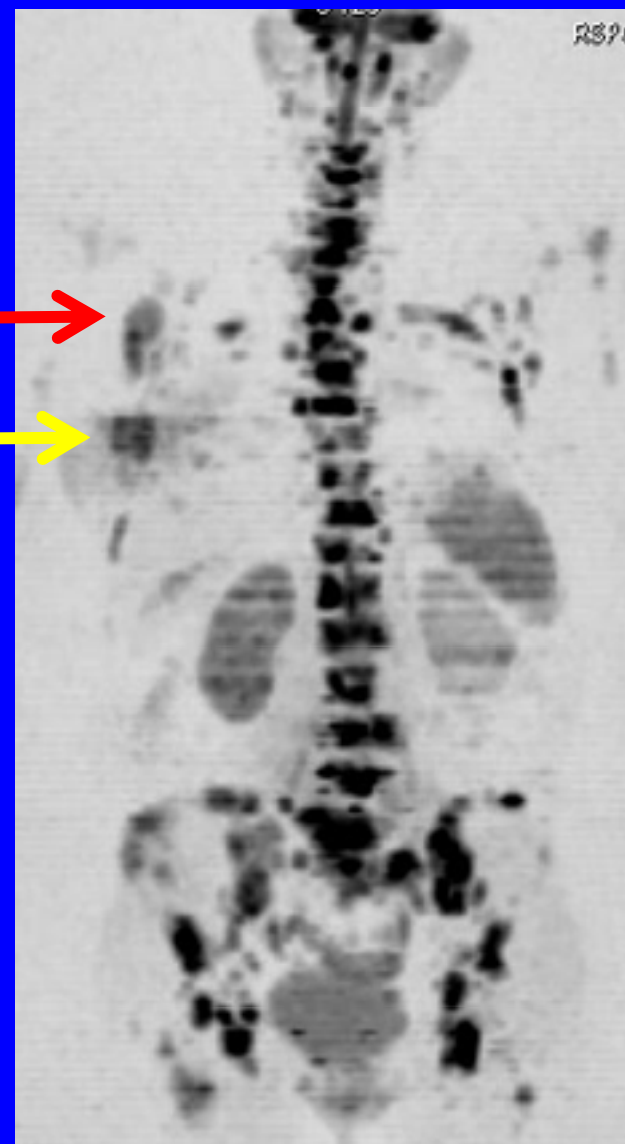
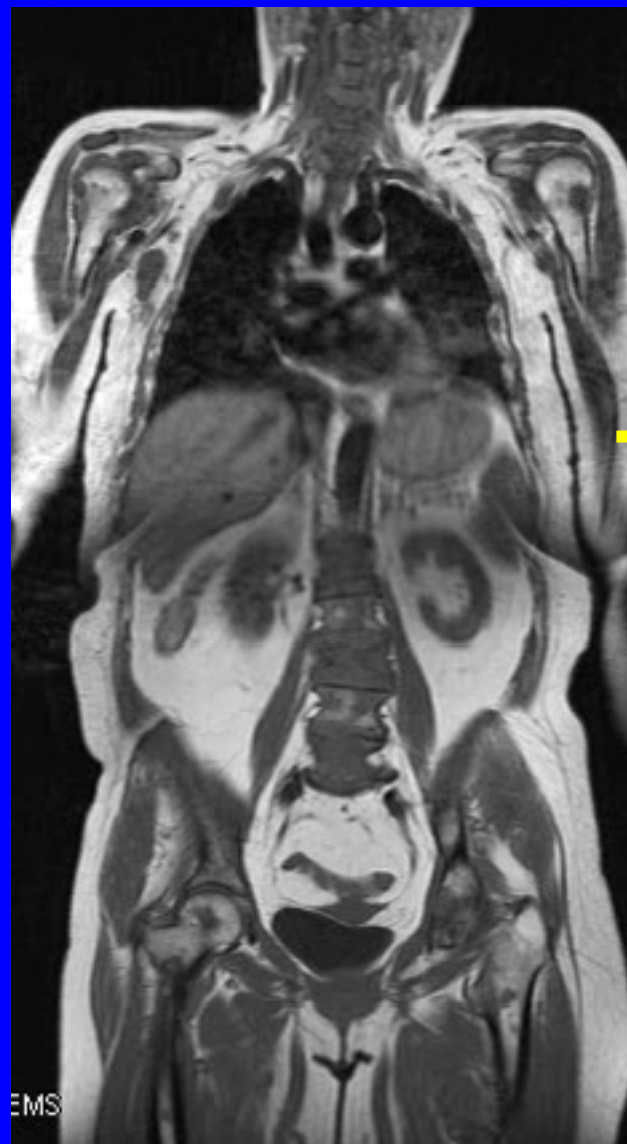
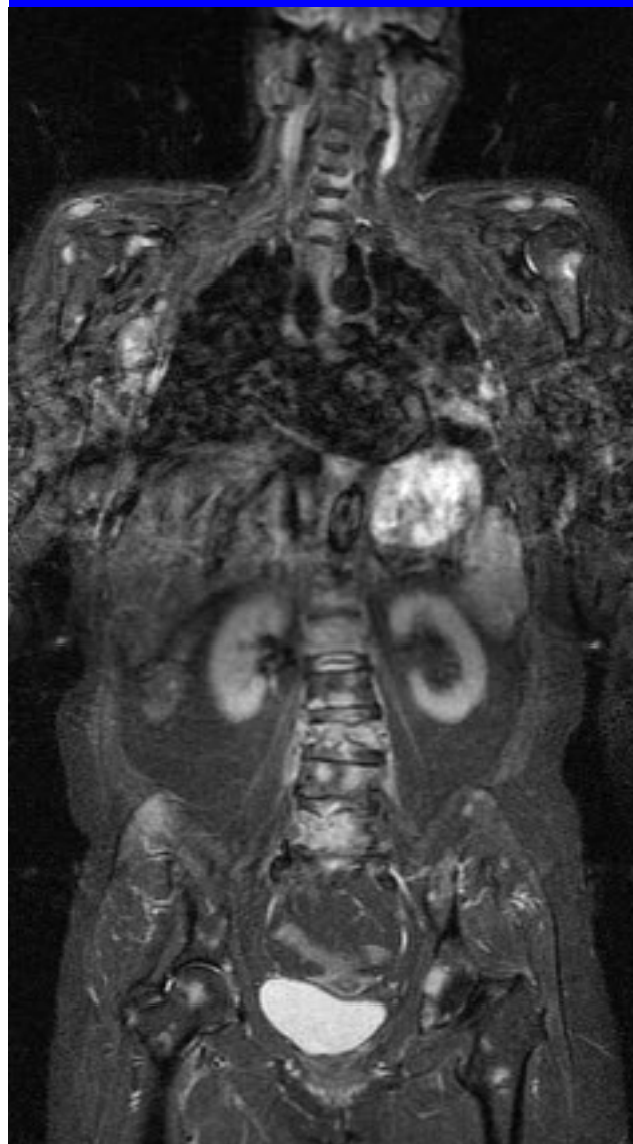
Параметр	ИП			
	T1-ВИ	STIR	ДВИ	FIESTA
Катушка	Встроенная			
Плоскость	Коронарная		Трансверсальная	
TR/TE/TI, мсек	534/8,5/-	3400/33/145	4000/67/180	4,4/2/200
Фактор b, с/мм ²	-	-	0 и 800	-
Полоса пропускания, кГц	41,7	62,5	250	62,5
Подавление жира	нет	да	да	да
Толщина среза/расстояние, мм	7/2	7/2	5/1	5/1
Количество срезов в уровне	26	26	25-42	25-42
Количество уровней	2	2	5	5
Поле обзора, см	50×50	50×50	48×43,2	48×43,2
Матрица	384×192	320×224	80×128	224×320
Размер вокселя, мм ³	1,3×2,6×7	1,56×2,2×7	6×3,4×5	2,1×1,4×5
Число повторений	3	2	6	1
Длительность сканирования уровня, мин:сек	2:38	3:24	3:20-5:00 ≈20 мин.	0:41-0:62

У пациентки рак правой МЖ

T2-ВИ

T1-ВИ

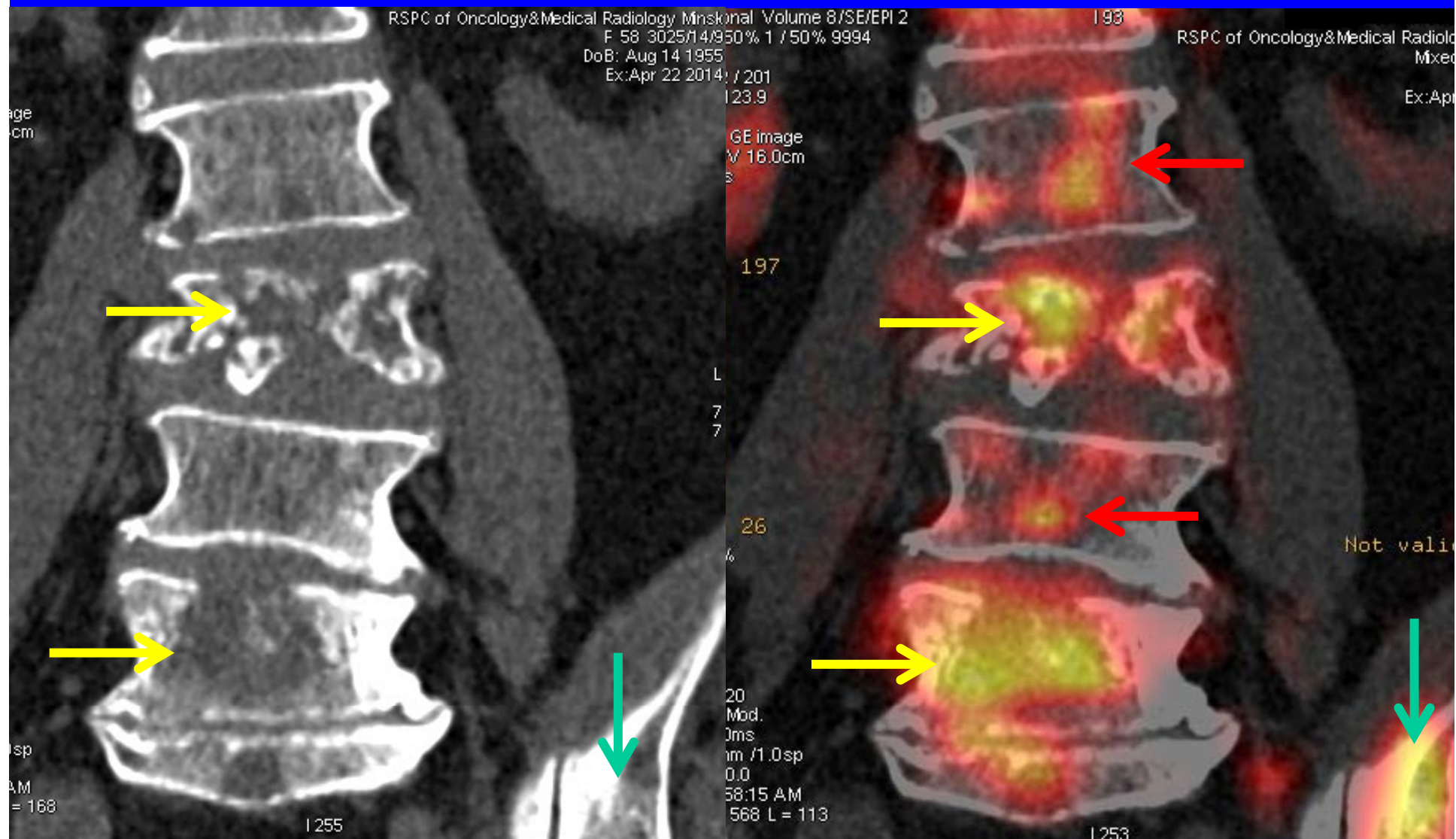
Инвертированное ДВИ
(ПЭТ-подобное)



Метастазы РМЖ в костях:

- **Остеолитические**
- **Остеобластические**
- **Не видны на КТ (поражение КМ)**

Программное
слияние КТ и ДВИ



Surface
Ex: 8884

Se:201
WIP No cut

DFOV 78.0cm

ET:1
3300 s/mm2 ALL

R

3
8
4

No VOI
SE/EPI
TR:4000
TE:87.1/FE

EC:1/1 250.0kHz
TH:80
BODY/

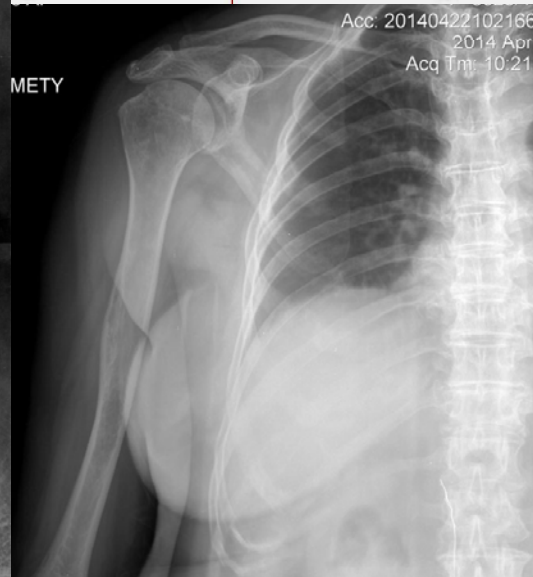
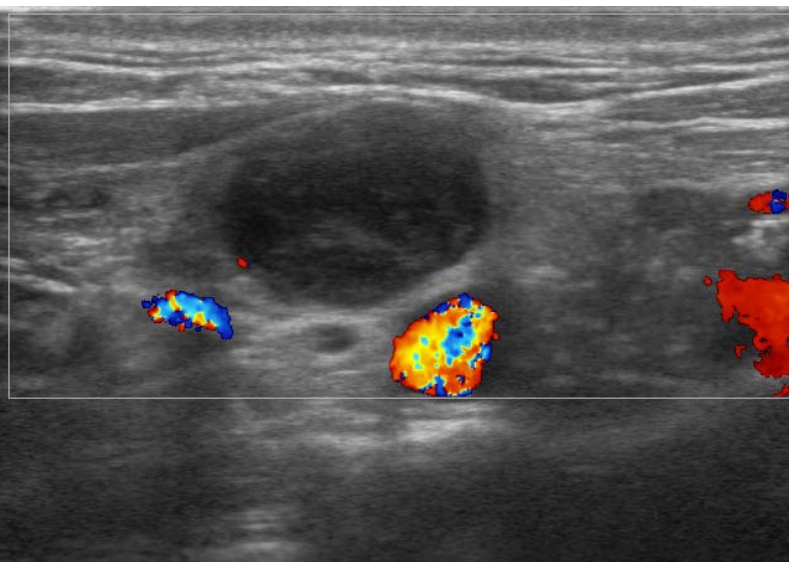
05:00
5.0mm /8.0ap
80x128/8 NEX
EPI_GEMS/PFF
W = 100 L = 50



RSPC Oncology Radiology Winst
F 58
DoB: Aug 14 1955
Ex: May 21 2014
0.82 x

L

3
8
8



Выводы

- МРМ – наиболее чувствительный метод лучевой диагностики РМЖ
- При интерпретации МРМ необходимо использовать систему BI-RADS
- МРМ не является альтернативой МГ и УЗИ
- В группах высокого риска МРМ – метод скрининга
- Перспективен сокращенный протокол МРМ (3 мин.)
- МРТ-ДВИ – безопасный и эффективный метод при метастатическом РМЖ

Дополнительная информация

Хоружик С.А., Шиманец С.В., Карман А.В., Шаповал Е.В.
Использование системы BI-RADS для интерпретации
данных магнитно-резонансной маммографии при раке
молочной железы // Вестник рентгенологии и
радиологи. – 2014. – № 4. – С. 46-59

<http://nld.by/omr/breast>

Спасибо за внимание

