

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

А.Б. Абдураимов, С.К. Терновой

Кафедра лучевой диагностики и терапии ММА им. И.М. Сеченова

NEW POSSIBILITIES OF RADIOLOGIC DIAGNOSTICS OF BREAST CANCER

A.B. Abduraimov, S.K. Ternovoy

Department of radiologic diagnostics and therapy of I.M. Sechenov Moscow Medical Academy

Early breast cancer diagnosis is contemporary and actual problem due to the increase of breast cancer incidence and low detection rate of the disease.

Multispiral computed tomography of mammary gland with intravenous contrast agent injection allows resolving diagnostic tasks arising in patients with high density mammary gland tissue, considerable edema, fibrosis, postoperative conditions. It also helps to define localization, extent of disease and tumor growth patterns.

High gradient of contrasting in the malignant tissue during venous phase makes it possible to reveal small tumor nodules (less than 1 cm). Implementation of thin slices (less than 1 mm) during multispiral CT of mammary glands allows detecting of micro-calcifications. Possibilities to evaluate changes in retro mammary space, regional lymph nodes and to analyze the osseous and pulmonary tissues condition during the same investigation allows correct staging of disease and assessing the degree of disease extension.

ЖЕЛЕЗЫ
ДИАГНОСТИКА ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНОЙ

Одной из основных причин ухудшения показателей здоровья женщин является высокий уровень заболеваний молочных желез. Число новых случаев рака молочной железы (РМЖ), ежегодно выявляемых в разных странах мира, в настоящее время превысило 1 млн и составляет 10% всех злокачественных опухолей различных локализаций. Прогнозируется рост числа заболеваний к 2010 г. до 1,45 млн [1].

Несмотря на успехи в лечении и повышение качества диагностики данной патологии, смертность от РМЖ остается высокой. Это обусловлено прежде всего поздней диагностикой данной патологии в связи с несвоевременным обращением пациентов, а также отсутствием высокочувствительных методов установления ранних (доклинических) стадий РМЖ, недостаточно точной диагностикой метастазов в регионарные лимфатические узлы.

Целью нашего исследования явилось изучение возможностей мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ-маммографии) в диагностике и определении распространенности РМЖ.

Материалы и методы

Обследовано 115 женщин с подозрением на узловое образование молочной железы. Возраст пациенток варьировал в пределах 19—82 лет.

В зависимости от морфологического типа опухолей обследованные больные распределились следующим образом: РМЖ — 65 (56,5%) пациенток, фиброаденомы — 26 (22,6%), кисты — 10 (8,7%), узловатая мастопатия — 9 (7,8%), липома — 5 (4,4%).

Больные злокачественными поражениями молочной железы были разделены на две группы: с узловыми формами рака — 59 (90,7%) пациенток и с диффузными (инфильтративно-отечными) — 6 (9,3%). Размеры опухолей варьировали от 4 до 63 мм.

При плановом морфологическом исследовании материала у пациенток, оперированных по по-

воду РМЖ, были выявлены следующие гистологические формы заболевания: инвазивная протоковая карцинома (34 больных), скirr (12), дольковый рак (9), медулярный рак (8), слизистый рак (2).

На основании результатов клинко-морфологического обследования больные распределились следующим образом: T1N0M0 (I стадия) — 22 (33,8%), T2N0M0 (IIa стадия) — 5 (7,7%), T1N1M0 (IIa стадия) — 9 (13,8%), T3N0M0 (IIb стадия) — 1 (1,5%), T2N1M0 (IIb стадия) — 6 (9,3%), T2N2M0 (IIIa стадия) — 3 (4,6%), T3N1—2M0 (IIIa стадия) — 6 (9,3%), T4N0—3M0 (IIIb стадия) — 7 (10,7%), TNM0—1 (IV стадия) — 6 (9,3%) пациенток.

Таким образом, наибольшее число случаев РМЖ выявлено в I стадии заболевания — 22 (33,8%). Следует отметить, что в 9 (13,8%) наблюдениях размеры злокачественных образований были до 1 см в наибольшем измерении (T1b).

Первым этапом диагностики являлся клинический осмотр, где после тщательно собранного анамнеза и пальпации предполагали наличие узлового образования, требующее дальнейшей дифференциальной диагностики.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) молочных желез проводили с помощью линейных датчиков с частотой 7,5 — 10 МГц. Для дифференциальной диагностики новообразований молочной железы использовали методику доплерографии.

Рентгеновскую маммографию выполняли в двух проекциях: прямой и косой, при необходимости производили рентгенограммы в боковой проекции с медиолатеральным ходом луча. Для уточнения характера контуров, структуры отдельных участков и для лучшего выявления кальцинатов производили прицельную рентгенографию с помощью специальных тубусов различной площади.

МСКТ-маммографию выполняли в режиме спирального сканирования по разработанной нами методике (патент на изобретение № 2266051, от 09.06.2004 г.).

Исследование проводили в положении пациентки лежа на животе с вытянутыми вперед руками, на специальной подставке. Подставка состояла из двух валиков, между которыми свободно располагались молочные железы, не касаясь деки стола. Такое положение молочных желез создавало оптимальные условия для равномерного распределения железистой и жировой ткани, а также улучшало выявление и правильную оценку всех структурных элементов молочной железы. Перед исследованием пациентке вводили катетер типа «бабочка» в кубитальную вену и проводили МСКТ молочных желез вначале без контрастирования. Выполняли боковую сканограмму, по которой производили выбор зон интереса и дальнейшее планирование исследования пациента.

Затем, не меняя положения пациентки, автоматическим инжектором в катетер болюсно со скоростью 3 мл/с вводили неионный контрастный препарат с содержанием йода 300—370 мг/мл в объеме 80—100 мл.

Исследование выполняли от уровня остистого отростка 7-го шейного позвонка в течение одной задержки дыхания для исключения движений грудной клетки и молочных желез во избежание нечеткости получаемого изображения. Число томограмм выбирали в зависимости от конституциональных особенностей пациентки.

Оценку результатов МСКТ-маммографии проводили на основании данных, полученных в нативную фазу с толщиной среза 1 мм, артериальную фазу контрастирования и венозную фазу с толщиной среза 2 мм. Проведение отсроченной фазы нецелесообразно из-за отсутствия на этом этапе контрастирования дополнительной диагностической информации.

Для выявления микрокальцинатов в молочных железах выполняли МСКТ-маммографию без внутривенного контрастирования с применением тонких срезов не более 1 мм и анализом изображения в костном электронном окне.

При качественном анализе МСКТ-маммограмм определяли наличие или отсутствие новообразований, их локализацию, размеры, контуры, структуру, их взаимоотношение с окружающими тканями, характер контрастирования новообразований. Конечным этапом диагностического алгоритма считали результаты планового гистологического исследования.

Результаты и обсуждение

Анализ результатов исследования позволил обозначить преимущества методики МСКТ-маммографии с внутривенным контрастированием

перед традиционными методами. Кроме установления точной локализации патологического процесса (оценивали с помощью мультипланарных реконструкций), можно с высокой долей вероятности по степени накопления контрастного вещества судить о природе образования — доброкачественное или злокачественное.

Как известно, для злокачественных новообразований молочной железы характерна концентрация сосудов в зоне опухолевого узла и их распределение преимущественно по периферии опухоли, что соответственно вызывает повышение васкуляризации ткани молочной железы, окружающей опухолевый узел [2]. Выявление неангиогенеза и его характера может быть улучшено путем применения контрастных веществ. При этом степень и характер изменения денситометрических показателей патологических образований при использовании методики болюсного внутривенного контрастирования способны с большой долей вероятности указывать на характер патологического процесса: чем выше градиент контрастности в зоне поражения, тем больше вероятность злокачественности выявленных изменений.

При проведении МСКТ-маммографии без внутривенного контрастирования в большинстве наблюдений денситометрические показатели железистой ткани при фиброзно-кистозной мастопатии не имели различий с таковыми при злокачественном процессе в молочной железе, что вызывало серьезные трудности в дифференциальной диагностике.

При МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием для РМЖ были характерны следующие признаки: неправильная форма — 51 (78,5%) наблюдение, округлая форма — 14 (21,5%), неровные контуры — 59 (90,8%), нечеткие контуры — 10 (15,3%), неоднородная структура — 60 (92,3%), пик контрастирования приходится на венозную фазу — во всех наблюдениях (100%), денситометрические показатели увеличиваются в 2 раза и более (100% наблюдений).

Анализ полученных данных показал, что использование методики МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием помогает точно оценить локализацию и степень распространенности роста раковой опухоли. Накопление контрастного вещества в злокачественных образованиях позволяет выявить опухоли диаметром менее 1 см.

Применение тонких срезов не более 1 мм в нативную фазу при МСКТ-маммографии и анализ изображения в костном электронном окне дает возможность также выявить микрокальцинаты. Наличие микрокальцинатов в самой опухоли или в смежных областях было выявлено в 13 (20%) наблюдениях. Чувствительность и специфичность МСКТ-маммографии в выявлении микрокальцинатов составили 98,3 и 98,0% соответственно.

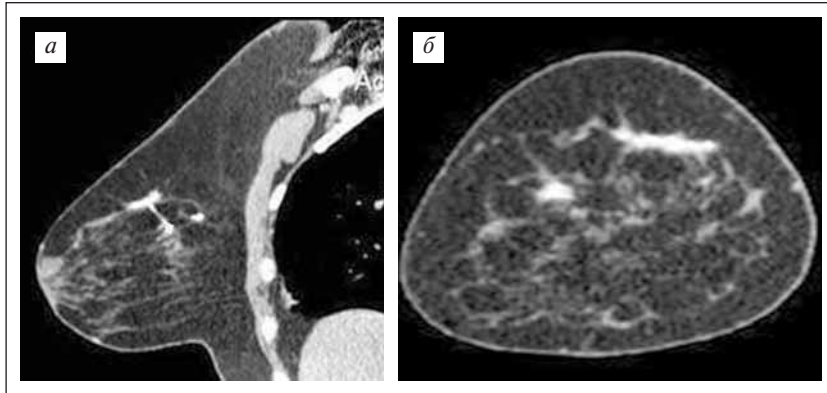


Рис. 1. МСКТ-маммограммы в сагиттальной (а) и фронтальной (б) проекции (венозная фаза контрастирования). Участки накопления контрастного вещества в верхних квадрантах молочной железы указывают на наличие злокачественных образований

В группе больных с наличием РМЖ в 7 наблюдениях из-за плотного фона, обусловленного выраженной фиброзно-узловой мастопатией, злокачественный процесс на маммограммах не нашел отражения. Так, на маммограммах инвазивный дольковый РМЖ в большинстве случаев имел плотность, сравнимую с плотностью окружающих тканей, и это не позволяет только на основе маммографии и клинического осмотра однозначно диагностировать опухоль.

МСКТ-маммография с болюсным внутривенным контрастированием в 7 наблюдениях позволила различить РМЖ мультицентрической, когда имеется несколько очагов в различных квадран-



Рис. 2. МСКТ-маммограмма в аксиальной проекции (венозная фаза контрастирования). Рак правой молочной железы. Пристеночное расположение опухоли овальной формы с четкими контурами. Накопление контрастного вещества четко определяет злокачественность образования, а также отсутствие признаков инвазии в переднюю грудную стенку

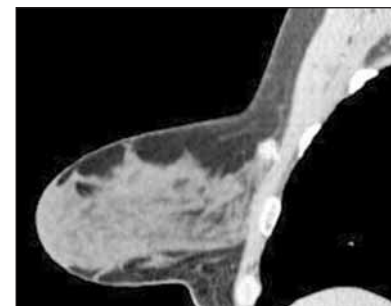


Рис. 3. МСКТ-маммограмма в сагиттальной проекции (венозная фаза контрастирования). РМЖ. Пристеночное расположение опухоли с прорастанием мягких тканей передней грудной стенки. Определяется накопление контрастного вещества в узловом образовании. В молочной железе визуализируется хорошо развитая железистая ткань

тах молочных желез (рис. 1), и в 6 наблюдениях мультифокальный, когда несколько опухолевых очагов определяются в одном квадранте, что чрезвычайно важно при планировании объема хирургического вмешательства.

Нечеткие и неровные контуры при инвазивных формах опухолей с инфильтрирующим типом роста в большинстве наблюдений не позволяли с помощью УЗИ разграничить зону опухоли и окружающие ткани.

В 5 (7,7%) наблюдениях диагностика злокачественного образования была невозможна

в связи с локализацией процесса вблизи грудной стенки. При данной локализации опухоли МСКТ-маммография с болюсным внутривенным контрастированием являлась основным методом диагностики, поскольку в этих случаях возможна оценка степени распространенности опухоли на ткани передней грудной стенки (рис. 2). Наличие узкой полоски жировой ткани между опухолью и передней грудной стенкой свидетельствовало об отсутствии инвазии опухоли в подлежащие мышцы.

В то же время в 5 (7,7%) наблюдениях с помощью МСКТ-маммографии удалось установить прорастание опухоли в мышцы передней грудной стенки (рис. 3). В 4 (6,1%) наблюдениях обнаружение опухоли в ретромаммарном пространстве стало возможным лишь после проведения МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием.

Таким образом, МСКТ-маммография с болюсным внутривенным контрастированием дает существенную дополнительную информацию в диагностике опухолей, расположенных в ретромаммарном пространстве, определяя их взаимоотношения с передней грудной стенкой.

Опухолевый узел при инфильтративно-отечной форме рака не выявлен при маммографии и УЗИ ни в одном из 6 наблюдений. При этом наблюдали затемнение неопределенной формы без четких границ. Все структурные элементы железы были утолщены, пре- и ретромаммарные пространства плохо дифференцировались. Только с помощью МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием выявленные изменения были правильно

расценены как инфильтративно-отечная форма РМЖ во всех наблюдениях (рис. 4).

Таким образом, дифференцирование диффузной формы рака от других заболеваний, сопровождающихся отеком, по данным клинико-рентгеноультразвуковых исследований не всегда возможно. Отек и гиперемия кожи нередко заставляют предполагать воспалительную природу заболевания. Поэтому при отрицательных результатах цитологического исследования целесообразно в сомнительных случаях назначать МСКТ-маммографию с болюсным внутривенным контрастированием.

Обследовано 14 женщин с рецидивом РМЖ. При маммографии и УЗИ в 13 (92,8%) наблюдениях была затруднена оценка рецидивов опухолевых образований после хирургических вмешательств в связи с развитием рубцовых изменений и при значительном отеке молочной железы. С помощью МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием выявлено прорастание рецидивной опухоли в переднюю грудную стенку у 1 больной, при этом опухоль прорастала только в большую грудную мышцу.

Таким образом, при проведении дифференциальной диагностики послеоперационных и постлучевых изменений тканей молочной железы и рецидивов злокачественных опухолей применение МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием является перспективным.

Из обследованных 65 больных злокачественными образованиями молочной железы метастатическое поражение региональных лимфатических узлов установлено у 35 (53,8%). При этом метастазы в подмышечные лимфатические узлы обнаружены у 30 (85,7%) больных, в надключичные — у 1 (2,9%), в подключичные — у 2 (5,7%), парастернальные — у 2 (5,4%).

При МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием метастатически пораженные подмышечные лимфатические узлы имели следующие признаки: увеличение числа и размеров лимфатических узлов более 1 см, слияние в конгломераты, накопление контрастного вещества в выявленных узлах с пиком контрастирования в венозную фазу.

При анализе состояния костных структур и легочной ткани на аксиальных срезах, мультипланарных и трехмерных реконструкциях в 3 наблюдениях с помощью МСКТ-маммографии обнаружены множественные участки деструкции тел позвонков и ребер метастатического происхожде-

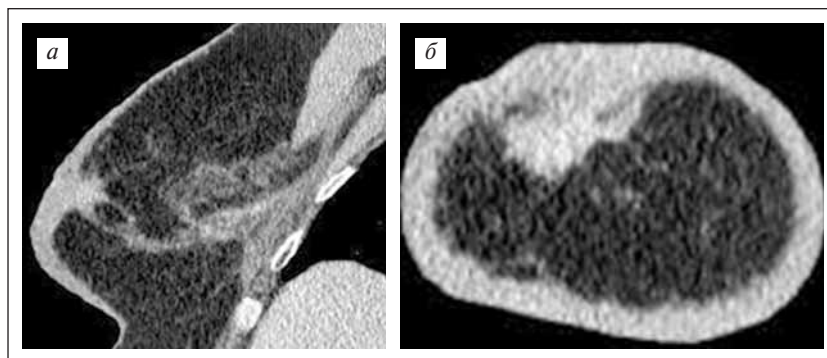


Рис. 4. Инфильтративно-отечная форма РМЖ. МСКТ-маммограммы в сагиттальной (а) и фронтальной (б) проекциях. На фоне инфильтративной жировой ткани за ареолой определяются опухолевый узел с тяжистыми контурами и диффузное утолщение кожи

ния, в 2 случаях — метастазы в легочной ткани.

Таким образом, высокая информативность МСКТ-маммографии дает возможность определять распространенность РМЖ в системе TNM не только в категориях T и N, но и в категории M.

Результаты анализа данных, полученных при использовании МСКТ-маммографии с применением болюсного внутривенного контрастирования, показали, что оценка степени и характера накопления контрастного препарата в новообразованиях во все фазы контрастирования позволяет сформулировать следующее важное положение: для злокачественного процесса характерен пик контрастирования в венозной фазе, когда денситометрические показатели увеличиваются в 2 раза и более (рис. 5).

Чувствительность и специфичность МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием при злокачественных новообразованиях I стадии достигли 98,4 и 98,1%, в то время как таковые маммографии составили 70,1 и 78,1%, а УЗИ — 70,8 и 82,6% соответственно.

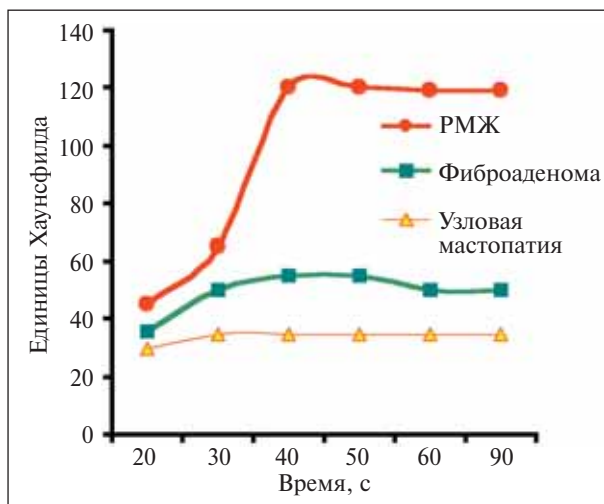


Рис. 5. График накопления контрастного вещества при МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием при РМЖ, фиброаденоме, узловой мастопатии

Выводы

Полученные данные сравнительного анализа рентгеновской маммографии, УЗИ и МСКТ-маммографии позволили разработать показания к проведению МСКТ-маммографии с болюсным внутривенным контрастированием. Исследование следует выполнять:

- при сомнительных результатах маммографии и УЗИ;
- наличии множественных очагов РМЖ для решения вопросов тактики хирургического лечения;
- наличии пальпируемого узлов образования при отрицательном или сомнительном результате биопсии;

— подозрении на рецидив опухолевого процесса в зоне послеоперационного рубца и в контралатеральной молочной железе;

— определении локализации опухолевого поражения в случаях инфильтративно-отечной формы РМЖ;

— подозрении на наличие РМЖ, расположенного в ретромаммарном пространстве, с целью определения степени инвазии опухоли в грудную стенку;

— диагностике скрытых форм РМЖ при множественных метастазах из неустановленного первичного очага;

— подозрении на метастазы опухоли в региональные лимфатические узлы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Parkin D., Pisani P., Ferlay J. et al. Global cancer statistics. *CA Cancer*

J Clin 1999;49(1): 33–64.

2. Folkman J. Tumor angiogenesis. *Adv Cancer Res* 1985;43:175–200.

СОВРЕМЕННАЯ МИКРОВОЛНОВАЯ РАДИОТЕРМОМЕТРИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

С.Г. Веснин, М.А. Каплан, Р.С. Авакян
ВНИИРТ, Москва; ГУ МРНЦ РАМН, Обнинск

Введение

Микроволновая радиотермометрия — метод диагностики, основанный на измерении излучения тканей в микроволновом диапазоне. Интенсивность собственного излучения тканей в этом частотном диапазоне определяется их температурой и биофизическими параметрами. В отличие от широко известной инфракрасной термографии, которая измеряет температуру кожи, микроволновая радиотермометрия позволяет неинвазивно выявлять тепловые аномалии на глубине нескольких сантиметров. Впервые использовать для диагностики рака молочной железы (РМЖ) информацию о собственном излучении тканей в микроволновом диапазоне предложил американский радиоастроном А. Barrett [1]. В дальнейшем во многих странах были созданы научные школы, занимающиеся неинвазивным измерением внутренней температуры [2–6]. На заре развития этой технологии приборы представляли собой измерители температуры в одной точке, и их называли радиотермометрами. В настоящее время это современные диагностические комплексы, позволяющие визуализировать тепловую активность тканей, как на поверхности, так и внутри. Применительно к обследованию молочных желез все большее распространение получает термин «микроволновая маммография». Эта технология разработана ведущими российскими специалистами, сертифицирована в РФ и в ряде зарубежных стран, включена в стандарт медицинской

помощи онкологическим больным [7–10]. Рентгеномаммография и ультразвуковое исследование (УЗИ) дают врачу информацию о структурных изменениях: размере опухоли, ее локализации, наличии микрокальцинатов и т.д. Микроволновая маммография способствует получению врачом дополнительных «энергетических» данных о тепловой активности тканей, выраженности пролиферативных процессов, риске малигнизации и др. Сегодня микроволновая маммография используется преимущественно в следующих направлениях:

- в алгоритме комплексной диагностики РМЖ;
- при проведении профилактических осмотров женского населения для выделения пациентов группы риска, требующих комплексного обследования;
- при оценке тепловой активности тканей молочной железы и мониторинге эффективности проводимого лечения доброкачественных заболеваний.

За последние 10 лет в России и США проведено 7 клинических испытаний метода с участием 1500 тыс. пациентов. Результаты измерения тепловой активности тканей сопоставлялись с данными гистологии (см. таблицу).

Эти исследования дали большой экспериментальный материал для оценки тепловых изменений внутри молочной железы в процессе злокачественного роста. Кроме того, накопился определенный опыт практического использования тех-