

*А.В. Чёрная<sup>1</sup>, С.В. Канаев<sup>1</sup>, С.Н. Новиков<sup>1</sup>, П.И. Крживицкий<sup>1</sup>, П.В. Криворотько<sup>1,2</sup>,  
Л.А. Жукова<sup>1</sup>, Е.А. Бусько<sup>1</sup>*

## **Диагностическая значимость маммографии и маммосцинтиграфии с <sup>99m</sup>Tc-MIBI при выявлении минимального рака молочной железы**

<sup>1</sup>ФГБУ «НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава РФ,  
<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России,  
Санкт-Петербург

**Цель исследования:** провести сравнительный анализ возможности маммографии (ММГ) и маммосцинтиграфии (МСГ) с <sup>99m</sup>Tc – технетрилом в диагностике минимального рака молочной железы (РМЖ), а также оценить диагностические возможности совместного использования указанных методов.

**Материалы и методы:** проведён анализ результатов обследования 437 женщин в возрасте от 24 лет до 82 лет (средний возраст 53 года) с подозрением на РМЖ. Во всех случаях диагноз верифицирован с помощью биопсии и/или после хирургического лечения. У 108 женщин, вошедших в анализируемую группу, размер патологического очага не превышал 10 мм в диаметре. При морфологической верификации изменений в молочных железах у 33 (30,5%) пациенток выявлена инвазивная протоковая карцинома, у 20 (18,5%) – неинвазивная внутрипротоковая карцинома, у 6 (5,6%) – дольковая карцинома (*in situ*), у 2 (1,9%) – муцинозная карцинома, у 8 (7,4%) – фибroadенома и в оставшихся 39 случаях (36,1%) – локализованный фиброз.

Чувствительность, специфичность и общая точность маммографии в диагностике минимального РМЖ составили 72%, 74%, 73%, маммосцинтиграфии – 62%, 51%, 57%, соответственно.

Совместное использование ММГ и МСГ позволило существенно увеличить чувствительность диагностики минимального РМЖ до 93,4%.

В группе, состоящей из 53 женщин с плотной тканью МЖ, чувствительность, специфичность и общая точность МГ составили 40%, 71,4%, 64%, маммосцинтиграфии – 82%, 55%, 60%, соответственно.

Совместное применение ММГ и МСГ позволило увеличить чувствительность диагностики минимального РМЖ более чем в 2 раза (до 91%).

**Ключевые слова:** рак молочной железы, минимальный рак, маммография, маммосцинтиграфия

Рак молочной железы (РМЖ) занимает первое место в структуре онкологической заболеваемости и смертности у женщин. Известно, что ранняя диагностика РМЖ является залогом успешного лечения этих больных, так как, с одной стороны позволяет повысить эффективность противоопухолевого лечения, а с другой — создаёт необходимые условия для уменьшения агрессивности терапии и снижения частоты серьёзных нежелательных последствий лечения.

В настоящее время анатомические методы (ММГ, МРТ, УЗИ) являются основным инструментом скрининговой диагностики РМЖ. Однако, их возможности в выявлении ранних (минимальных) форм РМЖ следует признать ограниченными [5]. В последние десятилетия в качестве интересной альтернативы или перспективного дополнения к стандартным методам скрининговой диагностики рассматриваются методы функциональной визуализации РМЖ.

Одним из наиболее привлекательных представителей функциональных методов диагностики РМЖ является МСГ [3, 8]. К числу её основных достоинств относятся неинвазивность, доступность, невысокая стоимость, простота исполнения [2]. Базовым туморотропным препаратом, используемым для проведения МСГ, является <sup>99m</sup>Tc – технетрил — липофильный катион, который активно накапливается в митохондриях опухолевых клеток за счёт увеличения их трансмембранного потенциала и, в определённой степени, является «маркером» метаболической активности опухоли. Тесная взаимосвязь между метаболическим статусом опухолевых клеток и интенсивностью накопления технетрила позволяет успешно использовать МСГ для первичной диагностики РМЖ. Важное достоинство МСГ, которое отличает её от анатомических методов диагностики заболеваний МЖ, заключается в том, что её информативность не зависит от размеров и плотности тканей МЖ, что повышает её привлекательность. Это позволяет высказать предположение о том, что МСГ может рассматриваться в качестве метода ранней диагностики РМЖ у молодых женщин [1].

## Материалы и методы

В НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова с 01.01.2014 по 01.05.2016 гг. было обследовано 437 женщин с подозрением на РМЖ. Средний возраст составил 53 года (от 24 лет до 82 года). Во всех случаях окончательный диагноз был установлен после гистологического исследования трепан – биоптатов или операционного материала.

Маммография (ММГ) проводилась по стандартной методике в медиолатеральной (MLO) и краниокаудальной (CC) проекциях. Полученные изображения анализировались и классифицировались в соответствии с рекомендациями системы BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System). Внедрение в практическую деятельность подобных критериев позволило более точно оценить доброкачественность или злокачественность выявляемых патологических образований.

Все выявленные изменения в молочных железах относились к 6 категориям:

0 – невозможно прийти к однозначному заключению по результатам визуализации, необходимо дообследование;

1 – нормальные результаты ММГ: нет образований, нарушения архитектоники или подозрительных кальцинатов (вероятность РМЖ 0%);

2 – ММГ данные указывают на наличие доброкачественных образований;

3 – наиболее вероятно доброкачественное образование (98%), которое требует контрольной визуализации молочных желез через 3-6 месяцев;

4- образование, подозрительное на злокачественный процесс, требуется морфологическая верификация;

5 – все выявленные признаки указывают на наличие РМЖ;

6 – пациентки с уже верифицированным диагнозом злокачественного процесса молочной железы.

Критерием для постановки диагноза минимального РМЖ было наличие патологического очага диаметром не более 10 мм или визуализация сгруппированных скоплений микрокальцинатов злокачественного типа числом более 15 штук на 1 см<sup>2</sup> ткани молочной железы. Маммографический диагноз РМЖ устанавливался при оценке по BI-RADS 4 и более.

Плотность молочной железы оценивалась в соответствии с системой BI-RADS: А- полностью жировая, В- жировая с рассеянной фиброгландулярной тканью, С-неоднородно плотная и D- чрезвычайно плотная. В соответствии с международными рекомендациями ACR МЖ оценивалась как плотная при С и D вариантах маммографической картины. В нашем исследовании повышенная рентгеновская плотность ткани МЖ определялась у 53 (49%) из 108 женщин с подозрением на наличие минимального РМЖ.

Маммосцинтиграфия (МСГ) осуществлялась в планарном режиме на эмиссионном компьютерном томографе «Forte (Philips)», с двумя прямоугольными детекторами, снабжёнными низкоэнергетическими, высокочувствительными коллиматорами. Сцинтиграфия обеих молочных желез выполнялась через 10-15 минут после внутривенного введения отечественного туморотропного препарата «<sup>99m</sup>Tc-технетрил» (Диамед, Москва). Визуализация обеих молочных желез проводилась в положении больной лёжа на животе и в передней проекциях (исследование внутренних квадрантов). Для исключения наложения изображения между молочными железами помещалась специальная подушка со свинцовым вкладышем, а детекторы гамма-камеры, снабжённые параллельными высокоразрешающими коллиматорами для энергии 140 КэВ, располагались в боковых проекциях (под углом 90 и 270 градусов) в непосредственной близости от молочных желез. Визуализация подмышечной области в планарном режиме проводилась в

боковой (с поднятыми руками вверх) и передней проекциях (руки за головой).

Оценка полученных сцинтиграмм выполнялась в соответствии со следующими критериями: наличие/отсутствие участков гиперфиксации туморотропного РФП в молочных железах, форма (правильная, неправильная), характер границ (чёткие, нечёткие), интенсивность и равномерность распределения РФП в очагах патологической гиперфиксации. Кроме того, у больных с гиперфиксацией РФП в молочных железах, рассчитывался полуколичественный показатель интенсивности гиперфиксации РФП, который определялся как отношение удельного числа импульсов в области максимальной гиперфиксации РФП к удельному числу импульсов в прилегающих участках неизменённой молочной железы (индекс опухоль/фон). Более подробное описание технологии выполнения МСГ было опубликовано нами ранее [4,7].

## Результаты

Сравнительный анализ результатов маммографии и маммосцинтиграфии выполнен у 437 женщин, обследованных в Институте за период с января 2014 по май 2016 г. в связи с подозрением на наличие злокачественного новообразования молочной железы. У 381 из 437 обследованных выполнена морфологическая верификация изменений в молочной железе. У 56 женщин окончательный диагноз установлен в ходе динамического наблюдения и повторных инструментальных исследований. При морфологической верификации изменений в молочных железах у 284 (65%) пациенток выявлена инвазивная протоковая карцинома, у 54 (12,3%) – неинвазивная внутрипротоковая карцинома, у 16 (3,6%) – дольковая карцинома (in situ), у 8 (1,8%) – инвазивная протоковая карцинома с преобладанием внутрипротокового компонента, у 4 (1%) – муцинозная карцинома, у 1 (0,2%) – тубулярная карцинома, у 20 (4,6%) – фибroadенома и в оставшихся 50 (11,5%) случаях – локализованный фиброз.

У 108 пациенток данные маммографии и маммосцинтиграфии указывали на отсутствие патологических изменений или размер выявленных очагов поражения не превышал 10 мм. В результате оперативного вмешательства, которое было выполнено во всех 108 случаях, злокачественные новообразования молочной железы выявлены у 61 (56,5%) больной, в оставшихся 47 (43,5%) наблюдениях данные гистологического исследования указывали на отсутствие или доброкачественных характер изменений в молочной железе.

При маммографическом обследовании подозрение на наличие минимального РМЖ высказано у 56 (52%) из 108 обследованных пациенток: в 44 (40,7%) случаях маммографические заключения носили истинно положительный (ИП), в 12 (11,1%) – ложноположительный (ЛП) характер. У 52 (48%) женщин данные маммографии

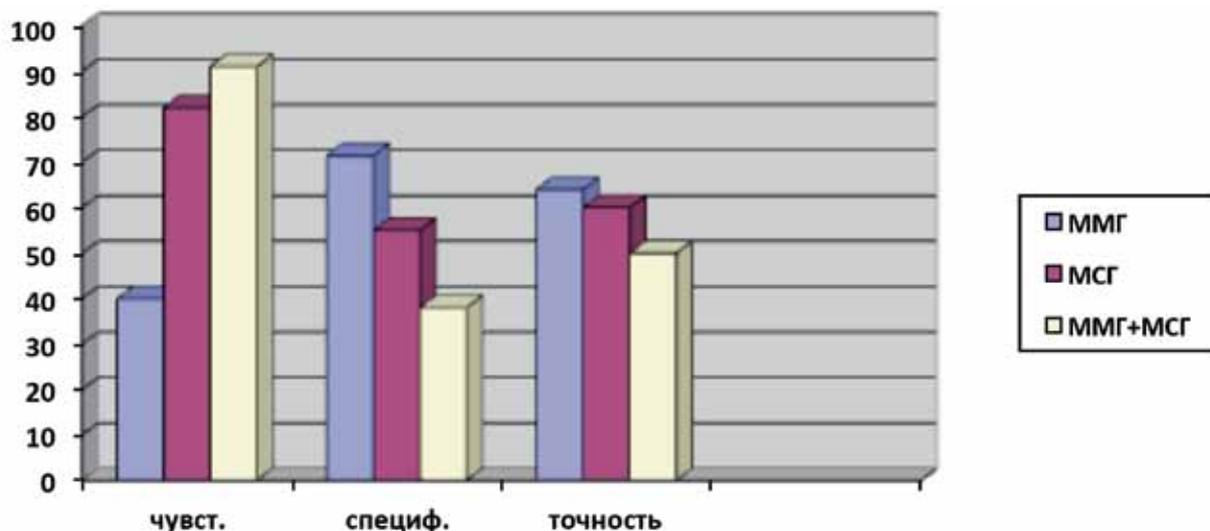


Рис.1. Сравнительный анализ MMГ и МСГ у женщин с плотной тканью МЖ

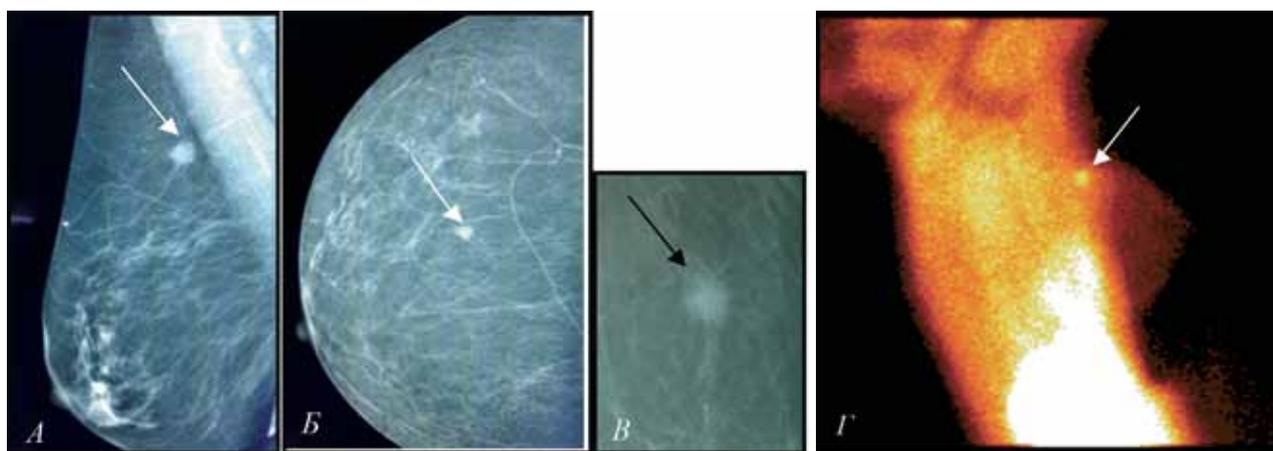


Рис. 2. Маммограммы (А- медиолатеральная проекция (MLO)), Б- краниокаудальная проекция ((СC), В- прицельная) и маммосцинтиграфия (Г) 46 — летней пред менопаузальной пациентки с непальпируемым очагом поражения правой молочной железы. На маммограммах в MLO (А) и СС (Б) проекциях в правой железе на фоне жировой инволюции и фиброзно уплотненных протоков (В- тип плотности МЖ по АСR) в верхнем наружном квадранте определяется инфильтративный узел (белая стрелка) однородной структуры размерами 8x9 мм. На прицельной рентгенограмме (черная стрелка) образование с лучистыми контурами, внутри которого немногочисленные микрокальцинаты, латеральнее от него выявляются по ходу протока точечные кальцинаты. Других узловых образований не выявлено. Кожа не изменена. – BI-RADS 5. Фрагмент СМГ той же больной в боковой проекции с 99mTc-технетрилом. В верхнем квадранте правой железы определяется очаг с повышенной патологической гиперфиксацией РФП размерами 7x9 мм (индекс накопления очаг/фон =3,1). Других очагов патологической гиперфиксации РФП не выявлено. Подмышечные лимфатические узлы и кожа не изменены. Морфологическая верификация — неинфильтративный дольковый рак с внутрипротоковым компонентом

Таблица 1. Сравнительный анализ MMГ и МСГ в диагностике минимального РМЖ

Метод исследования	Число больных в группах в зависимости от характера заключения				Чувствительность метода диагностики в %	Специфичность метода диагностики в %	Общая точность метода диагностики в %
	ИП	ЛП	ЛО	ИО			
MMГ	44	12	17	35	72	74	73
МСГ	38	23	23	24	62	51	57
MMГ+МСГ	57	30	4	17	93,4	36,2	69

Таблица 2. Сравнительный анализ MMГ и МСГ у женщин с плотной тканью МЖ

Метод исследования	Число больных в группах в зависимости от характера заключения				Чувствительность метода диагностики в %	Специфичность метода диагностики в %	Общая точность метода диагностики в %
	ИП	ЛП	ЛО	ИО			
MMГ	4	12	7	30	40	71,4	64
МСГ	9	19	2	23	82	55	60
MMГ+МСГ	10	26	1	16	91	38	50

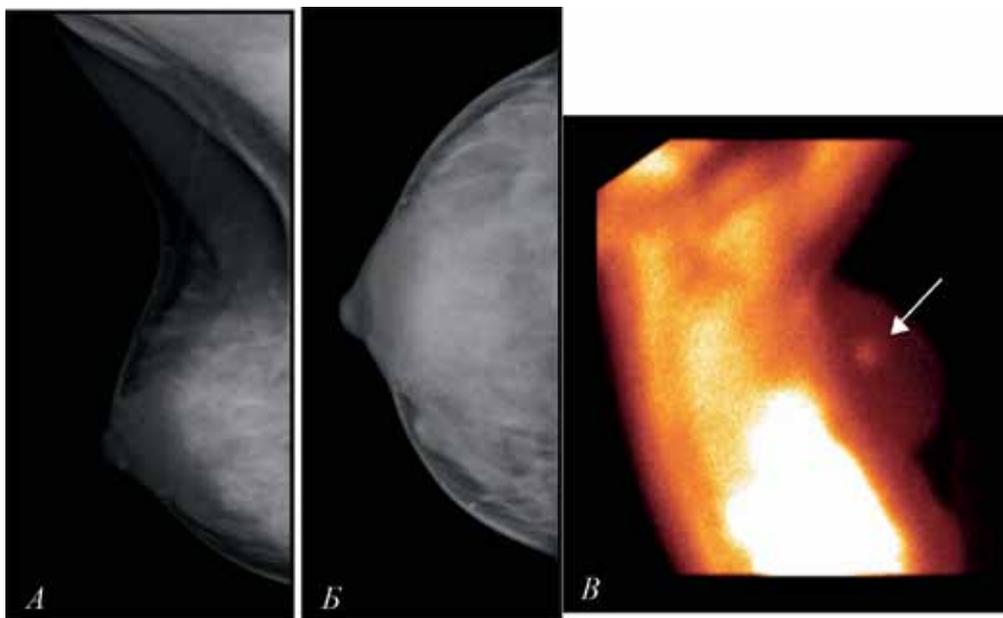


Рис. 3. Маммограммы (А — медиолатеральная проекция (MLO), Б- краниокаудальная проекция(СС)) и маммосцинтиграфия (В) 40-летней пациентки с непальпируемым очагом поражения правой молочной железы. На маммограммах в MLO (А) и СС (Б) проекциях в правой железе на фоне плотной ткани железы (D- тип плотности МЖ по АСР) узловых образований и микрокальцинатов злокачественного типа не выявлено. Кожа не изменена. – BI-RADS 1. Фрагмент СМГ той же больной в боковой проекции с 99mTc-технетрилом. В верхнем квадранте правой железы определяется очаг с повышенной патологической гиперфиксацией РФП размерами 10х8 мм (индекс накопления очаг/фон = 4,6). Других очагов патологической гиперфиксации РФП не выявлено. Подмышечные лимфатические узлы и кожа не изменены. Морфологическая верификация — инвазивный протоковый рак

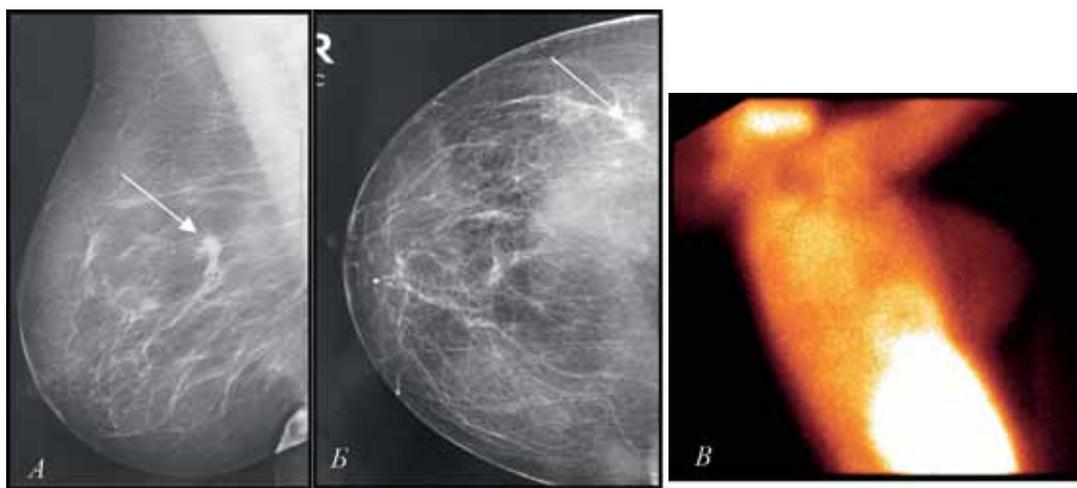


Рис. 4. Маммограммы (А — медиолатеральная проекция (MLO), Б- краниокаудальная проекция (СС) и В — маммосцинтиграфия) 56 — летней пациентки с непальпируемым очагом поражения правой молочной железы. На маммограммах в MLO (А) и СС (Б) проекциях в правой железе на фоне жировой инволюции (А — тип плотности МЖ по АСР) в верхнем наружном квадранте определяется инфильтративный узел (белая стрелка) однородной структуры размерами 5х6 мм, внутри которого выявляются точечные кальцинаты. Других узловых образований не выявлено. Кожа не изменена – BI-RADS 5. На правой боковой скintiграмме той же больной с 99mTc-технетрилом отмечается отсутствие патологической гиперфиксации РФП (коэффициент опухоль/фон равен 0). Подмышечные лимфатические узлы и кожа не изменены. Морфологическая верификация — неинфильтративный протоковый рак

указывали на отсутствие признаков злокачественного новообразования молочной железы, однако, результаты анализа морфологического материала указывали на ложноотрицательный характер маммографических заключений у 17 (15,7%) женщин (рис. 2).

Маммосцинтиграфия указывала на наличие РМЖ у 61(56,5%) женщины, на его отсутствие – у 47 (43,5%) обследованных: ИП заключения были сделаны в 38(35,2%), истинно

отрицательные (ИО) – в 24 (22,2%), ЛП – в 23 (21,3%), ложноотрицательные (ЛЮ) в 23 (21,3%) случаях (рис. 4).

Показатели чувствительности, специфичности и общей точности, рассчитанные на основании полученных нами данных, составили соответственно, 72%, 74%, 73% — для маммографии и 62%, 51%, 57% — для маммосцинтиграфии.

Как показал анализ диагностических ошибок, ЛЮ заключения при маммосцинтиграфии чаще

всего (6 наблюдений) отмечались у больных без отчетливого анатомически определяемого опухолевого очага. В этих случаях при ММГ наблюдались сгруппированные микрокальцинаты злокачественного типа, компактно расположенные в ограниченной области молочной железы. Напротив, ЛП заключения МСГ, как правило, отмечались (8 случаев) у женщин с фиброаденомами, обладающими высокой митотической активностью.

Основной причиной ЛО диагностических заключений при ММГ (7 наблюдений) было наличие плотной ткани молочной железы, которая не позволяла выявлять небольшие анатомические изменения, вызываемые опухолевым процессом (рис. 3).

Принимая во внимание выраженные отличия в причинах и проявлениях ЛО заключений при МСГ и ММГ, мы предположили, что совместное использование этих методов позволит повысить информативность диагностики РМЖ, в первую очередь, обеспечит существенный рост ее чувствительности. Клиническая практика показала, что, если диагноз РМЖ устанавливается на основании скинтиграфических и рентгенологических признаков опухолевого поражения молочной железы, число больных в группе ИП заключений составило 57 (52,7%); одновременно увеличилась до 30 человек (27,8%) группа с ЛП заключениями, но снизилось до 4 (3,7%) число ЛО заключений. В группе 108 обследованных женщин подобный диагностический алгоритм привел к повышению чувствительности до 93,4% при одновременно снижении специфичности до 36,2% (табл. 1).

Положительное влияние совместного использования ММГ и МСГ более очевидно в группе с плотной тканью молочной железы. В этой группе из 53 женщин (49% от общего числа обследованных) доброкачественная природа изменений в молочной железе установлена у 42 (79,2%), РМЖ – у оставшихся 11 (20,8) пациенток. При ММГ обследовании опухолевые изменения в пораженной молочной железе не выявлялись в 7 из 11 случаев. Напротив, при МСГ истинно положительные результаты получены в 9 (17%), ИО – в 23 (43,4%), ЛП – в 19 (35,8%) и ЛО – только в 2 (3,8%) наблюдениях. При диагностике минимального РМЖ у женщин с плотной тканью молочных желез чувствительность, специфичность и общая точность маммографии составили 40%, 71,4%, 64%, а маммосцинтиграфии – 82%, 55%, 60%, соответственно (табл. 2).

Интересно, что при совместном использовании ММГ и МСГ количество ИП заключений увеличилось до – 10 (19%), ЛП – до 26 (49%), ИО – снизилось до 16 (30%), ЛО – до 1 (2%) случая (табл. 2). Чувствительность, специфич-

ность и общая точность диагностики минимального РМЖ в группе женщин с плотной тканью молочной железы при совместном использовании ММГ и МСГ составили – 91%, 38%, 50% (рис. 1).

Таким образом, комбинация анатомических (ММГ) и функциональных (МСГ) методов диагностики позволяет существенно повысить чувствительность при выявлении раннего (до 10мм) РМЖ. При этом, у пациенток с плотной тканью молочной железы сочетание ММГ с МСГ дает возможность в 2 раза чаще выявлять минимальный РМЖ (рис. 3).

### Обсуждение

На протяжении многих десятилетий маммография является основным методом скрининговой диагностики РМЖ [6]. Вместе с тем, накопленный опыт указывает на ее невысокую чувствительность при выявлении небольших (до 10 мм) новообразований, особенно у женщин с плотной тканью МЖ [15,17]. Полученные нами данные подтверждают данные литературы о невысокой чувствительности ММГ при диагностике минимального РМЖ. У больных с плотной тканью молочной железы она оказалась равной 40%.

В конце XX века МСГ рассматривалась в качестве перспективного альтернативного метода диагностики, в том числе скрининговой диагностики РМЖ [12]. Однако, результаты многоцентровых исследований показали, что ее эффективность в выявлении небольших новообразований молочной железы уступает МГ, что послужило причиной существенного снижения интереса к диагностическим возможностям МСГ. Вместе с тем, накопленный практический опыт позволил значительно усовершенствовать методику проведения МСГ [4, 7]. Так, появление нового поколения специализированных маммосцинтиграфических гамма-камер с высокой (2-4 мм) разрешающей способностью обеспечило существенный рост информативности МСГ. На сегодняшний день имеются доказательства того, что чувствительность метода при скрининговой диагностике РМЖ с помощью МСГ может быть увеличена до 86%-90% [21]. Проводимые в настоящее время многоцентровые исследования показали, что у женщин с плотной тканью молочной железы дополнительное использование МСГ позволяет почти в 4 раза увеличить выявляемость РМЖ [19]. При этом, несмотря на увеличение стоимости скрининговой диагностики общий уровень затрат для выявления одного случая РМЖ снизился почти на 10% [10].

В связи с ограниченной доступностью специализированных маммосцинтиграфических камер

нами были изучены возможности МСГ, выполненной на стандартном радиодиагностическом оборудовании, но с тщательным выполнением основных методических требований: максимальное приближение молочных желез к детектору, введение высокой (740-800МБк) активности <sup>99m</sup>Tc-технетрила, визуализация накопления радиофармпрепарата, как минимум, в двух (боковой и передней) проекциях [4].

Полученные результаты показали, что сочетание ММГ с МСГ позволяет существенно (до 93,4%) повысить чувствительность диагностики минимальных форм РМЖ, что совпадает с заключениями, сделанными другими авторами [13, 14, 20, 21].

Анализ литературы показывает, что возможными причинами ЛО результатов при МСГ могут быть гистологические и генетические особенности опухоли: сверхэкспрессия опухоли гена множественной лекарственной резистентности, наличие в ней очагов поражения с низкой десмопластической активностью или целлюлярной пролиферацией [21]. Возможными причинами ЛП заключений могут стать гиперпролиферативные изменения в МЖ, в первую очередь, гиперплазия на фоне атипии [22], а также фиброаденомы с высокой митотической активностью.

Основной причиной ЛО результатов ММГ является повышенная плотность ткани МЖ, что доказано многочисленными европейскими исследованиями [9, 11]. При этом следует отметить, что литературные данные [15, 16, 18] и наши собственные результаты указывают на высокую информативность МСГ независимо от плотности ткани МЖ. К примеру, у обследованных нами больных с плотной тканью молочной железы и отрицательными заключениями ММГ, только выполнение МСГ позволило выявить минимальную карциному МЖ в 30% случаев. Совместное же проведение ММГ и МСГ у женщин с плотной тканью МЖ повысило выявляемость минимального РМЖ более чем в 2 раза.

### Заключение

Совместное использование маммографии и маммосцинтиграфии позволяет существенно повысить чувствительность инструментальной диагностики минимального рака, в первую очередь, у женщин с повышенной плотностью молочной железы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Канаев С.В., Новиков С.Н., Семиглазов В.Ф. и соавт. Возможности раннего выявления новообразований рака молочной железы с помощью ультразвуковых и радионуклидных методов диагностики // Вопросы онкологии. – 2011. – Т. 57. – № 5. – С. 622-626.

2. Канаев С.В., Новиков С.К., Гиршович М.М. и соавт. Значение методов ядерной медицины для определения тактики лучевого лечения у больных со злокачественными новообразованиями различной локализации // Вопросы онкологии. – 2012. – Т. 58. – № 2. – С. 189-193.
3. Канаев С.В., Новиков С.Н., Зотова О.В. и соавт. Перспективы использования методов ядерной медицины у больных раком молочной железы // Вопросы онкологии. – 2009. – Т. 55. – № 61. – С. 661-670.
4. Канаев С.В., Новиков С.Н., Криворотко П.В. и соавт. Методические вопросы биопсии сигнальных лимфоузлов у больных раком молочной железы // Вопросы онкологии. – 2013. – Т. 59. – № 2. – С. 90-94.
5. Семиглазов В.В., Семиглазов В.Ф., Ермаченкова А.М. Минимальные формы рака молочной железы // Вопросы онкологии. – 2011. – Т. 57. – № 6. – С. 702-706.
6. Семиглазов В.Ф., Семиглазов В.В. Скрининг рака молочной железы // Практическая онкология. – 2010. – № 2. – С. 61-62.
7. Тицкая А.А., Чернов В.И., Синилкин И.Г. и соавт. Стандартизованные методики радионуклидной диагностики. Маммосцинтиграфия / Библиотека практического врача. – ООО «НТЦ Амплитуда» Москва, Зеленоград, 2014. – 32 с.
8. Тицкая А.А., Чернов В.И., Слонимская Е.М. и соавт. Сравнение результатов маммосцинтиграфии с <sup>99m</sup>Tc-Технетрилом в планарном и томографическом режимах // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2008. – № 5. – С. 51-59.
9. Bird R.E., Wallace T.W., Yankaskas B.C. Analysis of cancers missed at screening mammography // Radiology. – 1992. – Vol. 184. – P. 613-617.
10. Hruska C.B., Connors A.L., Jones K.N. et al. Diagnostic workup and costs of a single supplemental molecular breast imaging screen of mammographically dense breasts // AJR Am J Roentgenol. – 2015. – Vol. 6. – P. 1345-53
11. Jackson V.P., Hendrick R.E., Feig S.A. et. al. Imaging of radiographically dense breast // Radiology. – 1993. – Vol. 188. – P. 297-301.
12. Jimenez A., Merono E., Carreras J.L., et al. La gammagrafia de mama con MIBI-<sup>99m</sup>Tc en la valoración de la patología tumoral. Resultados preliminares // Rev. Esp. Med. Nucl. – 1994. – Vol. 13. – P. 269-274.
13. Kao C.H., Wang S.J., Liu T.J. The use of technetium-99m methoxyisobutylisonitrile breast scintigraphy to evaluate palpable breast masses // Eur. J. Nucl. Med. – 1994. – Vol. 21. – P. 432-436.
14. Kao C.H., Wang S.J., Yeh S.H. Technetium-99m-MIBI uptake in breast carcinoma and axillary lymph node metastases // Clin. Nucl. Med. – 1994. – Vol. 19. – P. 898-900.
15. Khalkhali I., Cutrone J.A., Mena I., et al. Technetium-99m sestamibi scintimammography of breast lesions: clinical and pathological follow-up // J. Nucl. Med. – 1995. – Vol. 36. – P. 1784-1789.
16. Khalkhali I., Mena I., Diggles I. Review of imaging techniques for the diagnosis of breast cancer: a new role of prone scintimammography using technetium-99m sestamibi // Eur. J. Nucl. Med. – 1994. – Vol. 21. – P. 357-362.
17. Khalkhali I., Mena I., Jouanne E., et al. Prone scintimammography in patients with suspicion of

- carcinoma of the breast // J. Am. Coll. Surg. – 1994. – Vol. 178. – P. 491-497.
18. Muller S.T., Guth-Tougelids B, Creutzig H. Imaging of malignant tumours with MIBI 99mTc SPECT(abstract) // J. Nucl. Med. – 1987. – Vol. 28. – P. 562.
  19. O'Connor M.K. Molecular breast imaging: an emerging modality for breast cancer screening // Breast Cancer Manag. – 2015. – Vol. 4. – P. 33-40.
  20. Palmedo H., Schomburg A., Grunwald F, et al. Technetium-99m-MIBI cintimammography for suspicious breast lesions // J. Nucl. Med. – 1996. – Vol. 37. – P. 626-630.
  21. Villanueva-Meyear J., Leonard MH. Jr., Briscoe F. et al. Mammoscintigraphy with technecium- 99m-sestamibi in suspected breast cancer // J. Nucl. Med. – 1996. — Vol. 37. — P. 926-930.
  22. Waxman AD. The role of 99mTc methoxyisobutylisonitrile in imaging breast cancer // Semin. Nucl. Med. – 1997. Vol. 27. – P. 40-54.

Поступила в редакцию 26.10.2016 г.

*A.V. Chernaya<sup>1</sup>, S.V. Kanaev<sup>1</sup>, S.N. Novikov<sup>1</sup>,  
P.I. Krzhivitsky<sup>1</sup>, P.I. Krivorotko<sup>1,2</sup>, L.A. Zhukova<sup>1</sup>,  
E.A. Busko<sup>1</sup>*

**Diagnostic accuracy of mammography and mammoscintigraphy with 99m Tc-MIBI in detection of minimal breast cancer**

<sup>1</sup>N.N. Petrov Research Institute of Oncology  
<sup>2</sup>I.I. Mechnikov North-West State Medical University  
St. Petersburg

In 437 primary patients with breast cancer (BC) we compared diagnostic accuracy of mammography (MG) and mammoscintigraphy (MCG) with 99mTc-MIBI. All women, included in the study, had lesions suspicious for BC. In 108 suspicious lesions were less than 10 mm in diameter. On histology 33 (30,5%) patients had invasive BC, 20 (18,5%) – noninvasive BC, 6 (5,6%) – lobular carcinoma, 2 (1,9%) – mucinous BC, 8 (7,4%) – fibroadenoma and in remained 39 cases (36,1%) – localised fibrosis. In the group of women with lesions below 10 mm sensitivity, specificity and accuracy of MG in diagnosis of BC were 72%, 74%, 73%, for MCG – 62%, 51%, 57%. Combination of MG and MCG helped to increase sensitivity to 93,4%. In 53 women with dense breasts sensitivity, specificity and accuracy of MG were 40%, 71,4%, 64%; for MCG two times higher (82%) with specificity of 55% and 60% accuracy. Combination of MG and MCG allowed increasing the sensitivity of diagnosis of minimal BC 2 times more (up to 91%).

Key words: breast cancer, minimal cancer, mammography, mammoscintigraphy