

# Диагностика посттравматических изменений молочных желез с использованием цифровой маммографии и томосинтеза

Л. И. Касаткина<sup>1</sup>, О. О. Мануйлова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы», филиал маммологического центра (Клиника женского здоровья)

<sup>2</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»

## Diagnostics of Posttraumatic Breast Changes Using Digital Mammography and Digital Breast Tomosynthesis

L. I. Kasatkina<sup>1</sup>, O. O. Manuylova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mammology Center (Clinic of Women Health) of the Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department

<sup>2</sup> Moscow City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department

### Реферат

Целью исследования явилось определение возможностей цифровой маммографии и томосинтеза в диагностике посттравматических изменений молочных желез. В исследование были включены 80 пациенток в возрастной категории от 40 до 83 лет с различными травмами молочных желез в анамнезе. В ходе исследования выявлены основные преимущества комбинированного режима с использованием методики томосинтеза перед цифровой маммографией. Использование комбинированного режима (2D + 3D) способствовало снижению частоты проведения дополнительных обследований (в том числе методов интервенционной радиологии), так как измененный участок молочной железы визуализировался в объеме, что позволяло оценить характер структурных изменений и определить оптимальную тактику ведения пациента. Внедрение методики томосинтеза в алгоритм обследования пациенток с травмами молочных желез в анамнезе позволяет облегчить дифференциальную диагностику выявленных по результатам цифровой маммографии изменений.

**Ключевые слова:** цифровая маммография, томосинтез, травма, молочные железы.

\* **Касаткина Лариса Изосимовна**, заведующая отделением диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2 ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова» Департамента здравоохранения города Москвы, филиал «Маммологический центр» (Клиника женского здоровья).  
Адрес: 123242, г. Москва, Верхний Предтеченский пер., д. 8.  
Тел.: + 7 (903) 249-01-93. Электронная почта: l2490193@mail.ru

**Kasatkina Larisa Izosimovna**, Head of the Department of diagnosis and treatment of the breast and reproductive system diseases № 2, Mammology Center (Clinic of Women Health), Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.  
Address: 8, Verkhny Predtechensky per., Moscow, 123242, Russia.  
Phone number: +7 (903) 249-01-93. E-mail: l2490193@mail.ru

## Abstract

The aim of the study was to determine the diagnostic capabilities of digital mammography and tomosynthesis in the diagnosis of post-traumatic breast changes. The study included 80 patients in the age category from 40 to 83 years with various injuries of the breast in history. The study revealed the main advantages of the combined mode using the tomosynthesis technique over digital mammography. The use of the combined mode (2D + 3D) contributes to conducting additional examination (including interventional radiology methods), since the modified part of the breast is visualized in volume, which allows you to correctly diagnose and determine the optimal patient management tactics. The introduction of the tomosynthesis technique into the patient's examination algorithm with a history of breast trauma facilitates differential diagnosis of the changes identified by the results of digital mammography.

**Key words:** Digital Mammography, Digital Breast Tomosynthesis, Trauma, Breast.

## Актуальность

Несмотря на возможности современной медицинской визуализации, посттравматические изменения молочных желез до настоящего времени представляют собой непростую дифференциальную задачу для врача лучевой диагностики.

Посттравматические изменения молочных желез мало описаны в мировой литературе. Истинная заболеваемость остается неизвестной, и не существует стандартного алгоритма диагностики и лечения травм молочной железы. Среди всей патологии молочных желез около 2 % приходится на посттравматические изменения [5]. С учетом классификации травм мягких тканей, в молочных железах значительно чаще встречаются закрытые изолированные повреждения, обусловленные ушибами. Травмы молочных желез являются результатом насилия (бытового, сексуального) или случайности (падения, автоаварии, укуса животными и др.) [2, 6, 7]. Нередко дегенеративно-некротические изменения в жировой ткани молочных желез возникают вследствие выполнения инвазивных диагностических манипуляций, секторальных резекций, аугментационной и редукционной маммопластики, а иногда причина неизвестна [3]. В ре-

зультате повреждения тканей молочных желез возникают процессы воспаления и в дальнейшем фиброзирование. Выраженность этих изменений обусловлена степенью тяжести повреждающего воздействия, дегенеративных и репаративных свойств тканей индивидуума [4].

Основными посттравматическими изменениями, которые визуализируются при проведении рентгенологического исследования молочных желез, являются гематомы, жировой некроз (включая олеогранулемы), кальцинаты [6, 8].

Посттравматические изменения ткани молочных желез, обусловленные жировым некрозом, имеют широкий спектр лучевых проявлений, значительно затрудняющих дифференциальную диагностику заболеваний молочных желез [1]. Сложности дифференциальной диагностики поздних посттравматических изменений в молочных железах обусловлены наличием фиброзной ткани в измененном участке, в некоторых случаях с включением микрокальцинатов. До настоящего времени проблема остается малоизученной, публикации по данной тематике единичны.

**Цель:** изучить возможности цифровой маммографии и методики томосин-

теза в диагностике посттравматических изменений молочных желез.

### Материалы и методы

Обследовано 80 пациенток с различными травмами молочной железы в анамнезе, полученными в сроки от 1 мес до 5 лет в возрастной группе от 40 до 83 лет. При сборе анамнеза уточнялись механизм получения травмы, давность травмы, проводимые ранее обследования и лечение. Всем пациенткам проведена пальпация молочных желез в положении стоя с отведенными за голову руками и лежа. Далее с письменного согласия выполнялась обзорная цифровая маммография (ММГ) на аппарате AMULET (Fujifilm, Япония) с последующим просмотром полученных результатов на автоматической рабочей станции врача-рентгенолога в 2D-режиме. Затем всем пациенткам проведен томосинтез молочных желез в краниокаудальной и медиолатеральной проекциях. По данным ММГ и томосинтеза при выявлении патологических участков определяли следующие

семиотические характеристики: форму, структуру, интенсивность, контуры, перестройку структуры ткани, кальцинаты. При интерпретации цифровых маммограмм и томосинтеза у 80 пациенток все выявленные изменения оценивались по шкале BI-RADS.

### Результаты и их обсуждение

Средний возраст пациенток составил  $62 \pm 11,9$  года. Медиана срока давности получения травмы молочных желез составила 2 года. Основным механизмом травматического воздействия явилась бытовая травма (73,3 %). Процентное соотношение механизмов получения травмы представлено на рис. 1.

Распределение заключительных диагнозов по результатам маммографии показано в таблице 1.

Основными проявлениями посттравматических изменений тканей молочных желез явились кальцинаты. Чаще всего посттравматические кальцинаты определялись как диффузно расположенные макрокальцинаты (69,7 %)



Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от механизма получения травмы

Таблица 1

Распределение заключительных диагнозов по данным ММГ

Диагноз	Количество по данным ММГ	
	Абс.	%
Гематома	4	6,25
Жировой некроз	18	22,5
Олеогранулема	9	11,25
Остаточные явления фиброзно-кистозной мастопатии	5	6,25
Очаговая асимметрия	4	3,75
Посттравматические кальцинаты	32	40,0
Подозрение на РМЖ	3	3,75
Фиброзно-жировая инволюция	2	2,5
Фиброзно-кистозная мастопатия	3	3,75

(рис. 2, а), в 9,4 % случаев определялись расположенные подкожно в проекции перенесенной травмы микрокальцина-

ты (рис. 2, б), а в 20,9 % визуализировались в виде дистрофических кальцинатов (рис. 2, в).

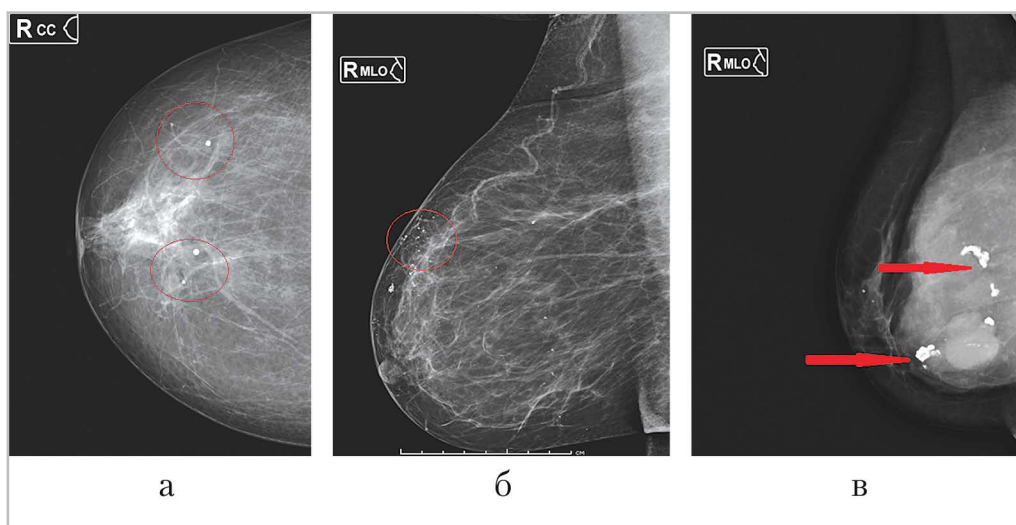


Рис. 2. Варианты посттравматических кальцинатов молочных желез: а — на обзорной маммографии правой молочной железы в краниокаудальной проекции визуализируются диффузно расположенные макрокальцинаты (обведены кругом), категория BI-RADS 2; б — на обзорной маммографии правой молочной железы в медиолатеральной проекции визуализируются подкожно расположенные точечные микрокальцинаты с тенденцией к группированию (обведены кругом), соответствующей зоне травматического воздействия, категория BI-RADS 3; в — на обзорной маммографии правой молочной железы в медиолатеральной проекции визуализируются дистрофические кальцинаты (указаны стрелками) (в анамнезе у пациентки инъекционная маммопластика биополимерным гелем), категория BI-RADS 2

Посттравматический жировой некроз в подавляющем большинстве случаев визуализировался как гиподенсное узловое образование овальной формы (66,67 %) с четкими, хорошо определяемыми контурами (91,67 %), нередко неправильной формы (33,3 %), с включением в 50 % случаев пристеночных кальцинатов (рис. 3, а, б).

В свою очередь, олеогранулемы определялись как узловое образование (в единичных случаях как несколько близко расположенных) округлой формы с четко определяемым контуром (100 %), с включением пристеночных кальцинатов по типу «яичной скорлупы» (рис. 4, а, б) в 55,5 % случаев. Гематома молочной железы визуализирова-

лась как узловое образование овальной (90,7 %) или округлой формы (9,3 %) с четкими контурами (90,7 %), гиперденсное (100 %) (рис. 5, а, б).

Дополнительно отмечалось локальное утолщение кожи над образованием в 58,7 % случаев. В некоторых случаях (3,75 %) гематома по данным ММГ была представлена в виде участка очаговой асимметрии (рис. 6, а, б).

В соответствии с международной системой интерпретации данных рентгенологического исследования молочных желез (BI-RADS) всем 80 пациенткам была присвоена категория — от 1-й до 4с. По данным цифровой ММГ 13,75 % (n = 4) случаев были классифицированы как BI-RADS 1; 35 (43,75 %)

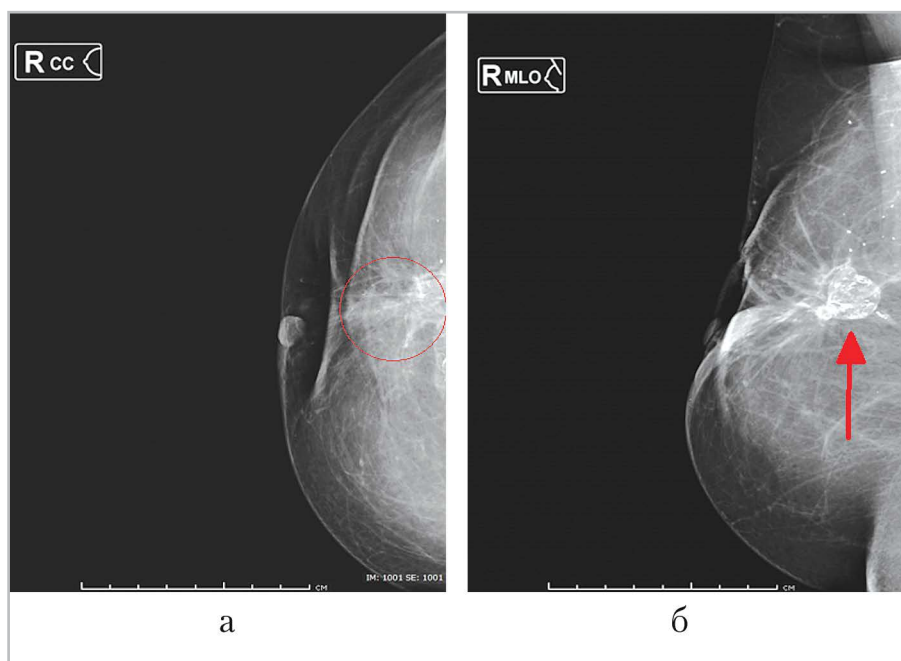


Рис. 3. Обзорные цифровые маммограммы правой молочной железы: а — краниокаудальная проекция; б — медиолатеральная проекция. Железа оперативно деформирована. На фоне инволютивных изменений в зоне послеоперационного рубца определяется уплотнение с лучистыми контурами 2 × 2 см (обведено кругом) (грубая рубцовая деформация) и образование жировой плотности с четкой тонкой капсулой и обызвествлениями (указано стрелкой) 2 × 2 см (участок жирового некроза), категория BI-RADS 4b. Участок с тяжелой перестройкой был морфологически верифицирован. В биоптатах молочной железы морфологическая картина воспалительно-регенераторного процесса

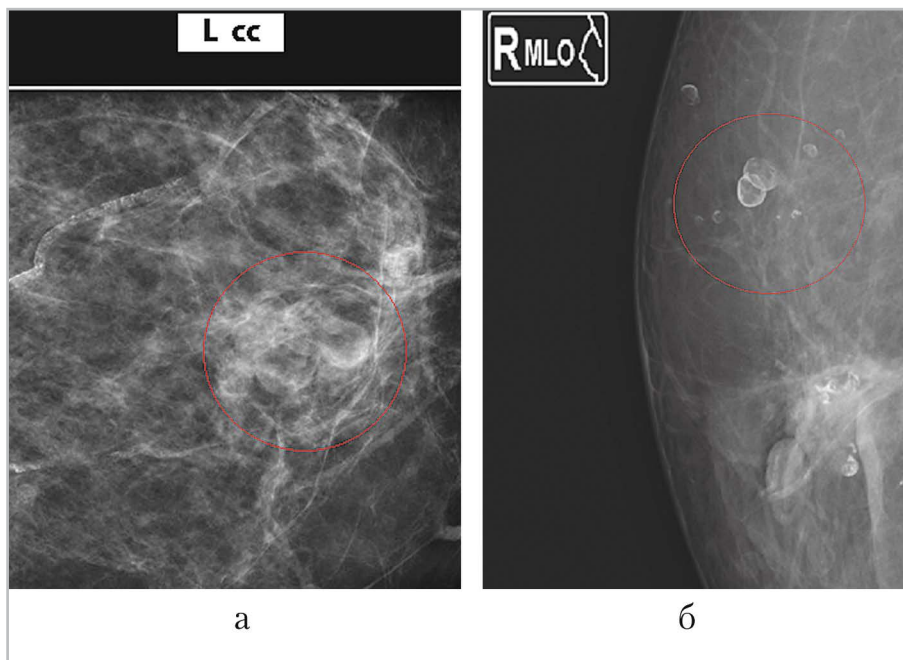


Рис. 4. Прицельные снимки с увеличением молочных желез: *а* — олеогранулемы молочных желез (обведено кругом), категория BI-RADS 2; *б* — олеогранулемы с кальцинатами по типу «яичной скорлупы» (обведено кругом), категория BI-RADS 2

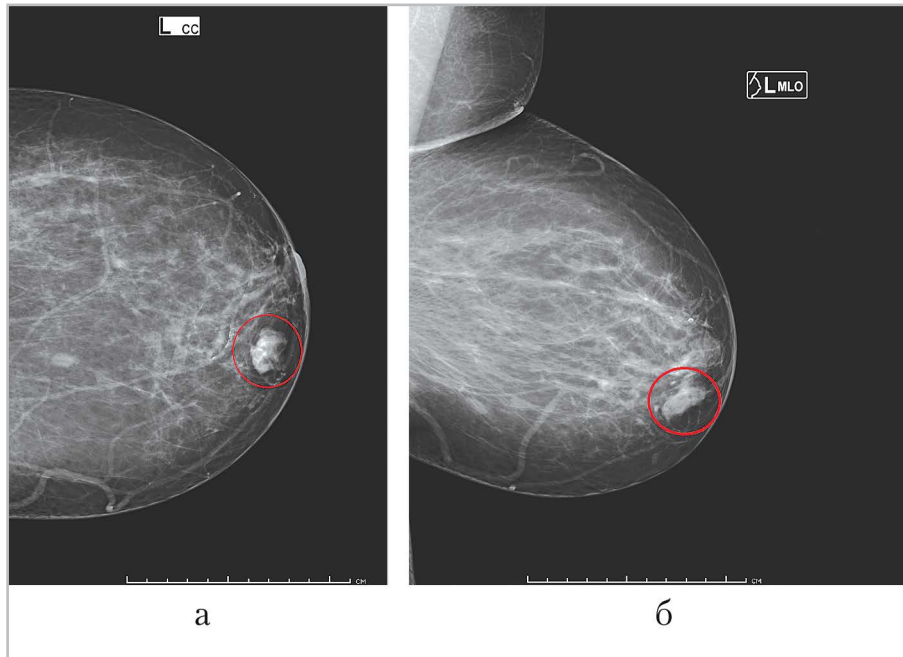


Рис. 5. Обзорные цифровые маммограммы левой молочной железы: *а* — краниокаудальная проекция; *б* — медиолатеральная проекция. В центральной части молочной железы визуализируется овальное образование с четким, местами бугристым контуром  $1,4 \times 2$  см (обведено кругом). Отмечается некоторое утолщение кожи, соответствующее области травматического воздействия, BI-RADS 3

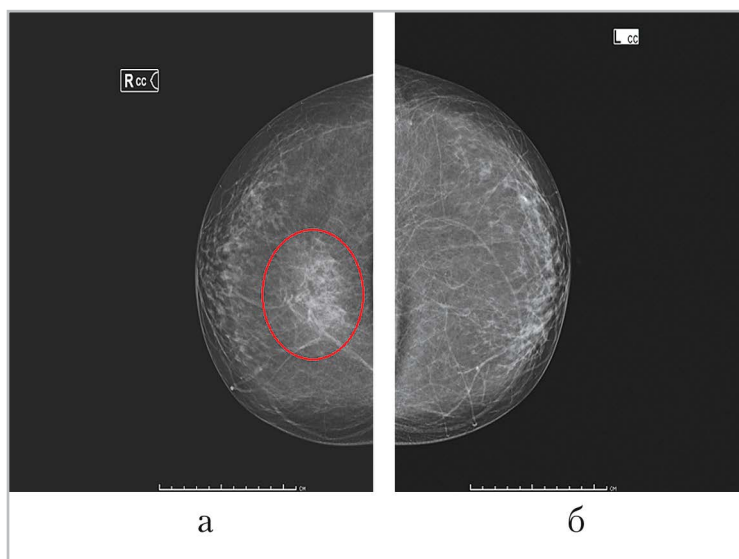


Рис. 6. Обзорные цифровые маммограммы в краниокаудальной проекции: *а* — правая молочная железа; *б* — левая молочная железа. Участок очаговой асимметрии во внутреннем отделе правой молочной железы категории BI-RADS 4b (обведено кругом)

пациенток были отнесены к категории BI-RADS 2; 28,75 % ( $n = 23$ ) наблюдений расценены как BI-RADS 3; 10 % ( $n = 8$ ) женщин вошли в категорию BI-RADS 4a; в 1,25 % ( $n = 1$ ) — BI-RADS 4b; к 4c отнесено 2,5 % ( $n = 2$ ) обследуемых.

Категория BI-RADS 5 не выставлена ни в одном из случаев.

Распределение заключительных диагнозов после интерпретации данных, полученных при помощи методики томосинтеза, представлено в табл. 2.

Таблица 2

**Распределение заключительных диагнозов по данным томосинтеза (абсолютное количество и в %)**

Диагноз	Количество по данным ММГ	
	Абс.	%
Гематома	7	7,5
Жировой некроз	22	27,5
Олеогранулема	11	13,75
Остаточные явления фиброзно-кистозной мастопатии	3	3,75
Очаговая асимметрия	0	0
Посттравматические кальцинаты	32	40,0
Подозрение на РМЖ	1	1,25
Фиброзно-жировая инволюция	1	1,25
Фиброзно-кистозная мастопатия	3	3,75

Категорирование в системе BI-RADS выглядело следующим образом: в категорию BI-RADS 1 вошли 7 (8,75 %) пациенток. Категорию BI-RADS 2 составили 44 (55 %) обследуемых вместо 35 (43,75 %). С 23 (28,75 %) до 20 (25 %) уменьшилось число женщин, вошедших в категорию BI-RADS 3. Количество случаев категории 4a уменьшилось с 8 (10 %) до 5 (6,25 %); в категорию 4b был отнесен 1 случай, категории 4c и 5 не выставлялись. После проведения томосинтеза число женщин с подозрением на злокачественное образование уменьшилось с 3 (3,75 %) до 1 (1,25 %). По результатам обследования core-биопсия была проведена у 1 пациентки из 3.

Благодаря использованию методики томосинтеза улучшилась визуализация участков асимметрии, что способствовало более точной постановке диагноза. Так, в 3 (3,75 %) случаях в виде участка очаговой асимметрии визуализировалась гематома, а в 1 случае (1,25 %) — участок жирового некроза.

Также после интерпретации данных томосинтеза выявлялись не визуализирующиеся по результатам ММГ на рентгенологически «плотных» участках ткани молочной железы олеогранулемы (13,75 % вместо 11,25 %). Таким образом, чувствительность томосинтеза по отношению к узловым образованиям по сравнению с маммографией была несколько выше: 56,2 % против 48,6 % соответственно.

### Клинический пример

Пациентка В., 1960 г. р., обратилась в МЦ КЖЗ с жалобами на уплотнение в правой молочной железе. Со слов пациентки, 4 мес назад в результате падения с велосипеда получила сильный ушиб

правой молочной железы. За медицинской помощью не обращалась, лечилась самостоятельно наружными средствами. При осмотре видимых изменений молочных желез не обнаружено.

При пальпации в правой молочной железе в нижневнутреннем квадранте определяется неподвижное уплотнение размером не более 1,5 см, кожные симптомы над ним отрицательные. Аксиллярные лимфатические узлы пальпаторно не определяются.

Пациентка предоставила маммограммы в стандартных проекциях, выполненные по месту жительства (рис. 7, а, б). По данным интерпретации снимков справа в средней трети определялся участок очаговой асимметрии без четких контуров размером 0,8 × 2,2 см с включением сгруппированных кальцинатов. Выставлен диагноз: подозрение на рак правой молочной железы. Присвоена категория BI-RADS 4b, ACR A.

После выполнения диагностического томосинтеза подозрение на РМЖ не подтвердилось — зона интереса визуализировалась как гиподенсное образование с четкими, местами неровными контурами, с включением микрокальцинатов, поддающихся счету. Выявленные изменения категорированы как BI-RADS 4a. Выставлен диагноз: очаговая асимметрия правой молочной железы, единичная группа точечных микрокальцинатов (рис. 8).

Учитывая данные комплексного обследования, была выполнена стереотаксическая core-биопсия. По результатам патоморфологического исследования в полученных биоптатах выявлены фрагменты ткани молочной железы с умеренно выраженной лимфогистиоцитарной инфильтрацией, развитием гранулематозного воспаления с единичны-



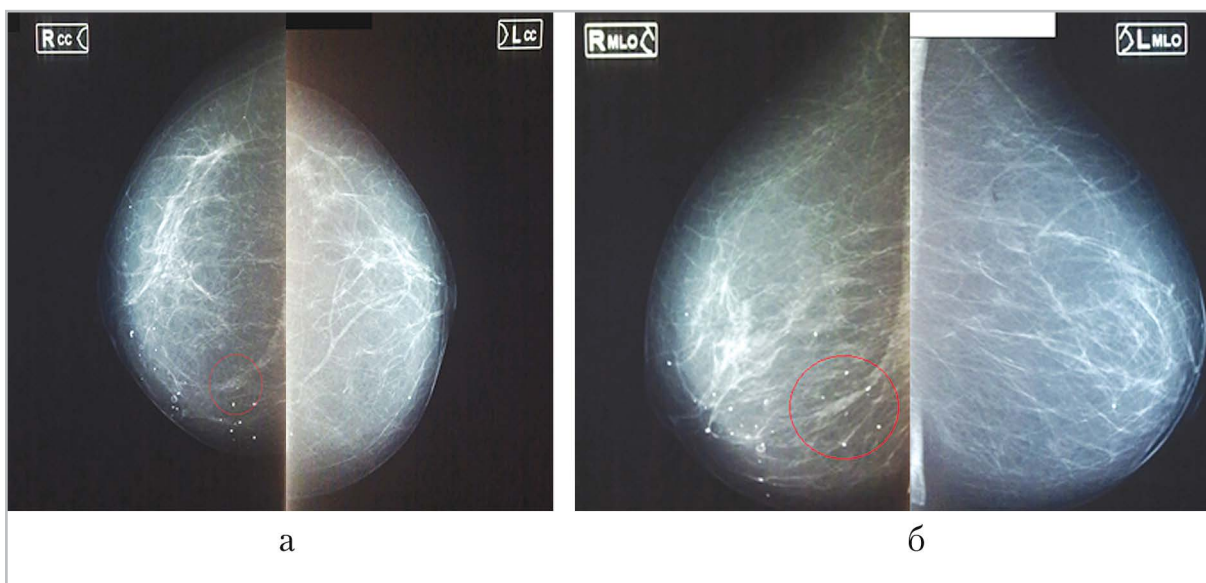


Рис. 7. Обзорные цифровые маммограммы обеих молочных желез: *а* — краниокаудальные проекции; *б* — медиолатеральные проекции. Визуализируется участок очаговой асимметрии с включением микрокальцинатов в нижнем отделе правой молочной железы категории BI-RADS 4b (обведено кругом). В левой молочной железе BI-RADS 1

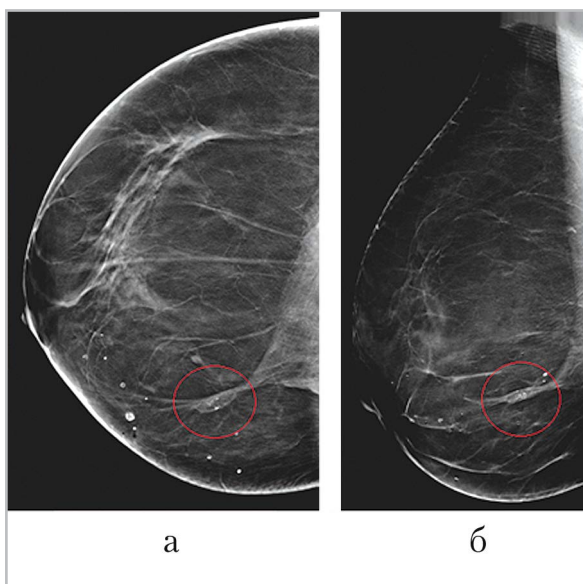


Рис. 8. Томограммы правой молочной железы: *а* — краниокаудальная проекция; *б* — медиолатеральная проекция. Визуализируется узловое образование с включением пристеночных кальцинатов, поддающихся счету, в нижневнутреннем квадранте правой молочной железы категории BI-RADS 3 (обведено кругом)

ми клетками типа «инородных тел», что соответствовало хроническому продуктивному маститу.

### Вывод

Самым часто встречающимся рентгенологическим проявлением посттравматических изменений молочных желез являются различные кальцинаты (40 %), как результат метаплазии клеток, которые метаболизируют кальций в коллагене в ответ на посттравматический цистостеатонекроз.

Основные диагностические сложности представляет собой посттравматический жировой некроз. Стеатонекроз вариабелен в своих лучевых проявлениях от однозначно доброкачественных изменений до подозрительных на злокачественный процесс. Использование томосинтеза повышает диагностическую эффективность рентгенологического исследования у пациенток с травмой мо-

лочных желез в анамнезе, улучшая визуализацию патологического очага.

## Список литературы / References

1. *Kerridge W. D. et al.* Fat necrosis of the breast: a pictorial review of the mammographic, ultrasound, CT, and MRI findings with histopathologic correlation // *Rad. res. and practice.* – 2015. V. 2015. P. 1-8.
2. *Madden B. et al.* Hemorrhagic shock from breast blunt trauma // *Int. J. of Emergency Med.* 2015. V. 8. № 1. P. 33.
3. *Ortiz-Pomales Y. T. et al.* Reduction mammoplasty and breast cancer creening // *Clin. in Plastic. Surg.* 2016. V. 43. № 2. P. 333–339.
4. *Pinamonti M. et al.* Cytology of Inflammatory and reactive changes // *Breast Cytopathol.* Karger Publishers. 2018. V. 24. P. 25–32.
5. *Sanders P. et al.* Blunt breast trauma: is there a standard of care? // *Am. Surg.* 2011. V. 77. № 8. P. 1066–1069.
6. *Sattibabu V. et al.* Oil cyst of breast: a rare mammographic finding // *Int. Surgery J.* 2017. V. 4. №. 3. P. 1110–1111.
7. *Smith L. J., Eichelberger T. D., Kane E. J.* Breast injuries in female collegiate basketball, soccer, softball and volleyball athletes: prevalence, type and impact on sports participation // *Eur. J. of Breast Health.* 2018. V.14, № 1. P. 46.
8. *Sonnenschein M., Waldherr P.* Benign Changes (cysts, fibroadenomas, papillomas, infection...): BI-RADS // *Atlas of Breast Tomosynthesis.* Springer. Cham. 2017. P. 211–245.
9. *Song P.T., Teo I., Song P.* Systematic review of seat-belt trauma to the female breast: a new diagnosis and management classification // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2015. V. 68. № 3. P. 382–389.

## Сведения об авторах

**Касаткина Лариса Изосимовна**, заведующая отделением диагностики и лечения заболеваний молочной железы и репродуктивной системы № 2 ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова» Департамента здравоохранения города Москвы, филиал «Маммологический центр» (Клиника женского здоровья).  
Адрес: 123242, г. Москва, Верхний Предтеченский пер., д. 8.  
Тел.: + 7 (903) 249-01-93. Электронная почта: l2490193@mail.ru

**Kasatkina Larisa Izosimovna**, Head of the Department of diagnosis and treatment of the breast and reproductive system diseases № 2, Mammology Center (Clinic of Women Health), Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.  
Address: 8, Verkhny Predtechensky per., Moscow, 123242, Russia.  
Phone number: +7 (903) 249-01-93. E-mail: l2490193@mail.ru

**Мануйлова Ольга Олеговна**, кандидат медицинских наук, заведующая отделением лучевой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения г. Москвы». Адрес: 115516, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26.  
Тел.: +7 (926) 220-37-25. Электронная почта: moek@mail.ru

**Manuylova Ol'ga Olegovna**, Ph. D. Med., Head of Department of Radiation Diagnostic City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department.  
Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.  
Phone number: +7 (926) 220-37-25. E-mail: moek@mail.ru

## Финансирование исследования и конфликт интересов.

*Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.*