

Липонекроз молочной железы: ультразвуковые маски

Е.П. Фисенко¹, Д.В. Мельников², О.И. Старцева²,
А.С. Захаренко², К.А. Кириллова², А.Г. Иванова¹

¹ ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика
Б.В. Петровского”, г. Москва

² ГБОУ ВПО “Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Москва

Целью исследования явилось выделение вариантов ультразвуковой картины липонекроза молочной железы. Проведен анализ результатов ультразвукового исследования 48 молочных желез у 44 пациенток с липонекрозом (возраст от 22 до 60 лет) с 2000 по 2015 г. В первую группу вошли 15 пациенток (15 молочных желез) с липонекрозом подкожно-жировой клетчатки молочной железы, во вторую – 7 пациенток (8 молочных желез) после редукционной маммопластики с развитием липонекроза через 0,5–1,5 года после оперативного вмешательства, в третью – 22 пациентки (25 молочных желез) после трансплантации жировой аутооткани для коррекции объемных дефектов молочной железы.

Выделено 5 вариантов ультразвуковой картины липонекроза. Типичные очаги липонекроза, расположенные в подкожно-жировой клетчатке молочной железы, имеющие вид кистозных включений с гиперэхогенной капсулой, как правило, не вызывают диагностических затруднений и не требуют выполнения биопсии. Участки липонекроза, расположенные в проекции железистого треугольника, имитируют наличие новообразований молочной железы. При подозрении на злокачественный процесс необходимо проводить морфологическую верификацию. Наличие болевых ощущений и локальное усиление сосудистого рисунка в зоне неоднородности ткани молочной железы, соответствующей

Е.П. Фисенко – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”. Д.В. Мельников – к.м.н., ассистент кафедры пластической хирургии, ведущий научный сотрудник НИО пластической хирургии НОКЦ пластической хирургии ГБОУ ВПО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. О.И. Старцева – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии, руководитель НИО пластической хирургии НОКЦ пластической хирургии ГБОУ ВПО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. А.С. Захаренко – младший научный сотрудник НИО пластической хирургии НОКЦ пластической хирургии ГБОУ ВПО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. К.А. Кириллова – младший научный сотрудник НИО пластической хирургии НОКЦ пластической хирургии ГБОУ ВПО “Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова” Министерства здравоохранения Российской Федерации. А.Г. Иванова – к.м.н., старший научный сотрудник патологоанатомического отделения I (патоморфологического) ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”.

Контактная информация: 119992 г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2, ФГБНУ “РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского”, лаборатория ультразвуковой диагностики. Фисенко Елена Полиектовна. Тел.: (499) 248-16-00. E-mail: e.fissenko@mail.ru

щее месту возможной травмы или зоне оперативного вмешательства, позволяют включить диагноз “липонекроз” в дифференциально-диагностический ряд.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, доплеровские методики, ультразвуковая эластография, молочная железа, липонекроз, рак молочной железы.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что липонекроз в молочной железе развивается в результате бытовой или спортивной травмы [1–3], операционного, ишемического или лучевого повреждения жировой ткани [4–7]. Отмечено возникновение липонекроза молочной железы в постменопаузальный период после незначительной травмы железы или без таковой [1, 8, 9]. В зоне очагового поражения жировой ткани развивается продуктивное воспаление, формируются лимфогистиоцитарный инфильтрат, очаги некроза липоцитов, кистозная дегенерация с образованием жировых кист (рис. 1). Зоны распада подвергаются фиброзированию, рубцеванию и кальцинированию [10, 11].

Цель исследования: выделить варианты ультразвуковой картины липонекроза молочной железы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ ультразвукового исследования 48 молочных желез у 44 пациенток с липонекрозом. В первую группу вошли 15 пациенток с липонекрозом подкожно-жировой клетчатки молочной железы (изменения выявлены в 15 молочных железах). Возраст пациенток колебался от 42 до 54 лет. У всех в анамнезе указания на наличие незначительной бытовой травмы данной молочной железы. Ультразвуковые исследования выполнены с 2000 по 2015 г. Вторую группу составили 7 пациенток (изменения выявлены в 8 молочных железах) после редукционной маммопластики с развитием липонекроза через 0,5–1,5 года после оперативного вмешательства. Возраст пациенток колебался от 41 до 52 лет. Ультразвуковые исследования выполнены с 2005 по 2012 г. В третью группу объедине-

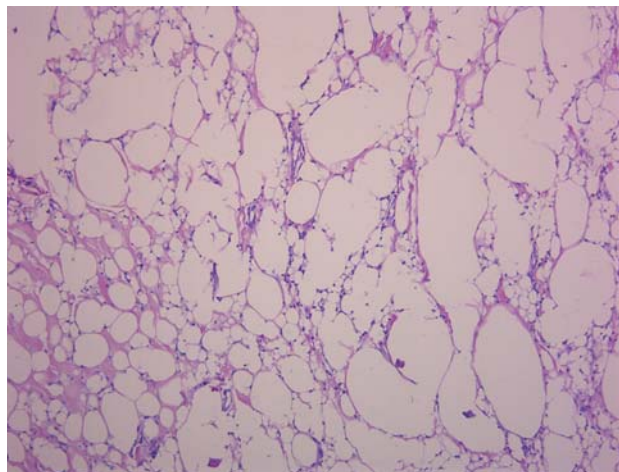


Рис. 1. Микропрепарат ткани молочной железы. Множественные жировые кисты и ксантоматозные клетки в участке липонекроза. Окраска гематоксилином и эозином (×100).

ны 22 пациентки (изменения выявлены в 25 молочных железах) после трансплантации жировой аутооткани для коррекции объемных дефектов молочной железы и восстановления утраченного объема после удаления полиакриламидного геля (4 человека), после мастэктомии (6 человек), после осложненного эндопротезирования силиконовыми эндопротезами (11 человек), после перенесенной редукции (1 пациентка). Возраст пациенток колебался от 22 до 60 лет. Исследования проведены в период с 2012 по 2015 г. Наблюдение за пациентками продолжается по настоящее время.

Ультразвуковые исследования молочной железы выполняли линейными датчиками с высокой частотой сканирования на аппаратах SSD 5500 (Aloka, Япония) и Voluson E8 Expert (GE HC, США) с использованием В-режима, цветочисловых доплерографических методик и эластографии.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У пациенток первой группы участки липонекроза в подкожно-жировой клетчатке молочной железы были выявлены в виде небольших зон неоднородности с мелкими жидкостными включениями или кистозными структурами с гиперэхогенной капсулой неравномерной толщины, тонкими перегородками (рис. 2). В 5 случаях вокруг кистозных структур определяли умеренное

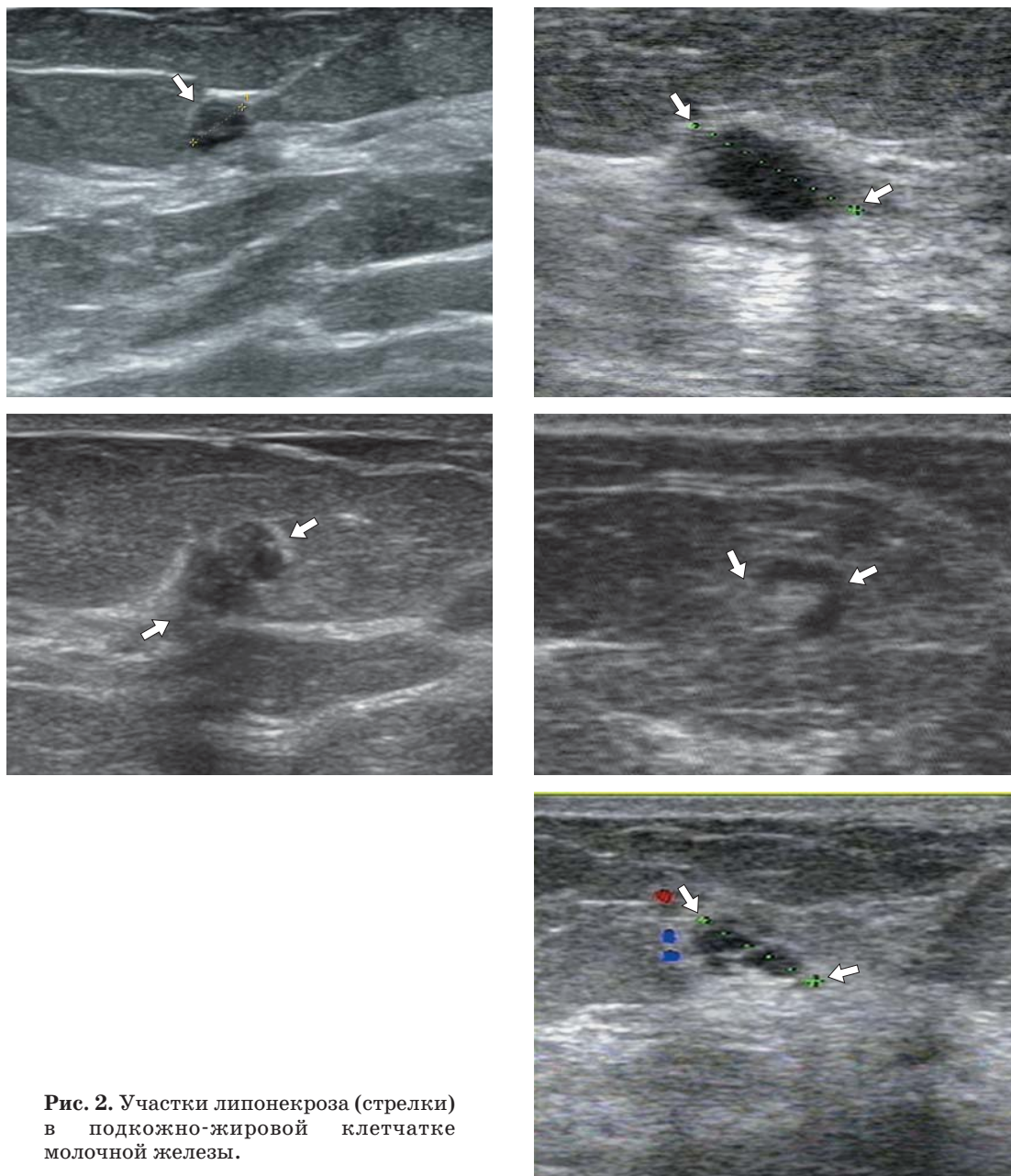


Рис. 2. Участки липонекроза (стрелки) в подкожно-жировой клетчатке молочной железы.

усиление сосудистого рисунка, что сопровождалось невыраженным болевым синдромом, который ликвидирован после назначения противовоспалительной терапии. Сосудистый рисунок возвратился к норме. В 3 наблюдениях выполнена пункционная биопсия, при которой определены признаки хронического воспалительного процесса (рис. 3).

В последующем при выявлении аналогичной ультразвуковой картины проводили только динамическое наблюдение. При

стабильной ультразвуковой картине морфологическое исследование не выполняли, что согласуется с данными литературы [9, 12–14].

В процессе динамического наблюдения отмечено уменьшение размеров зон неоднородности, но оставались отграниченные мелкие кистозные структуры. У 2 пациентов, напротив, выявлено увеличение размеров зоны неоднородности с появлением неровности и нечеткости контуров, снижением эхогенности, формированием дорсаль-

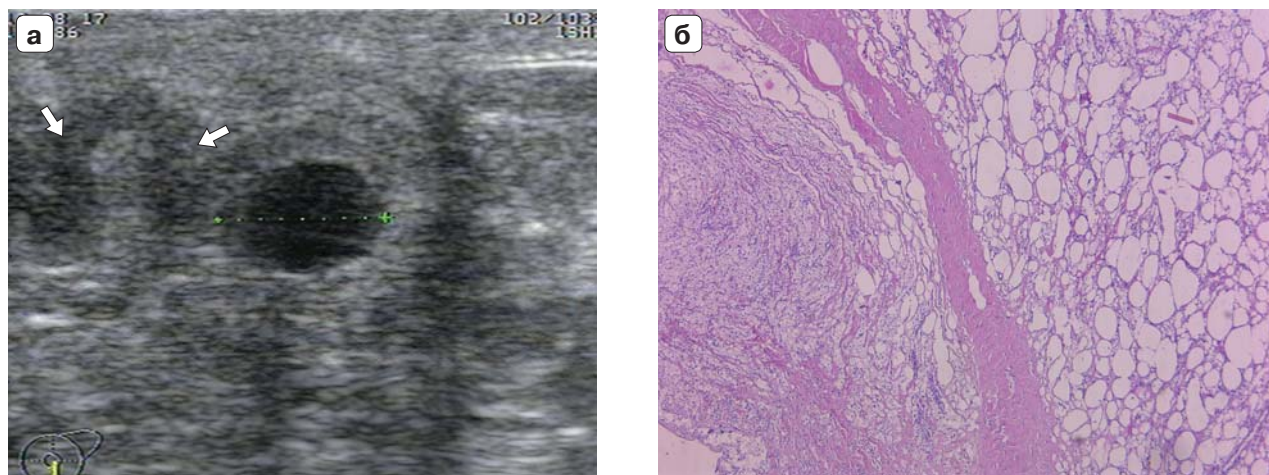


Рис. 3. Пациентка С., 43 лет. а – эхограмма. Участки липонекроза в подкожно-жировой клетчатке молочной железы. Кистозная полость, окруженная толстой гиперэхогенной капсулой. Рядом участок ткани неравномерно пониженной эхогенности с нечеткими, неровными контурами (стрелки). б – микропрепарат ткани молочной железы из зоны липонекроза, обозначенной стрелками. Жировые кисты, ксантоматозные клетки и фиброзная ткань в зоне замещения участка некроза. Окраска гематоксилином и эозином ($\times 100$).

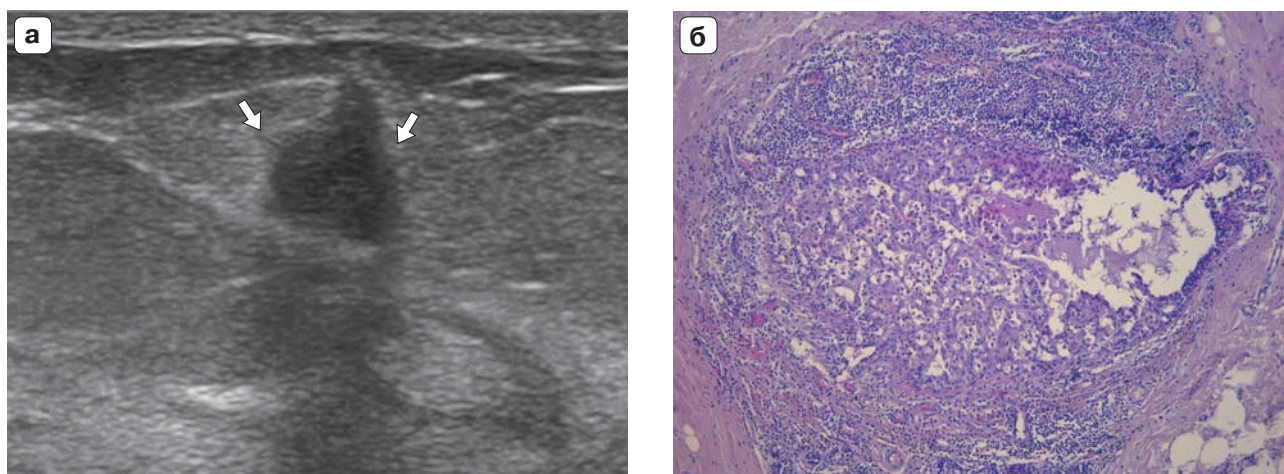


Рис. 4. Пациентка И., 58 лет. а – эхограмма. Участки липонекроза (стрелки) в подкожно-жировой клетчатке молочной железы. Отрицательная динамика. При динамическом наблюдении неровность, нечеткость контуров; снижение эхогенности очага; формирование дорсальной акустической тени. б – микропрепарат ткани молочной железы из зоны липонекроза: фокусы очаговой лимфоцитарной инфильтрации с кристаллами холестерина и очаговым некрозом клеток. Окраска гематоксилином и эозином ($\times 100$).

ных акустических теней (рис. 4) и у 1 пациентки – с увеличением количества неоднородных участков. При морфологических исследованиях также установлены изменения по типу хронического воспалительного процесса.

Во второй группе очаги липонекроза выявлены в проекции железистого треугольника, в зонах оперативного удаления жировой ткани (все оценены морфологи-

чески). 6 пациенток обращали внимание на незначительные болевые ощущения в этих областях молочной железы. Очаги имели вид участков выраженной неоднородности ткани железы размерами от 1,0 до 6,5 см, неправильной формы, с неровными и нечеткими контурами, без четко выраженной капсулы, неравномерно пониженной эхогенности. Структура участков липонекроза была неоднородная за счет чередования

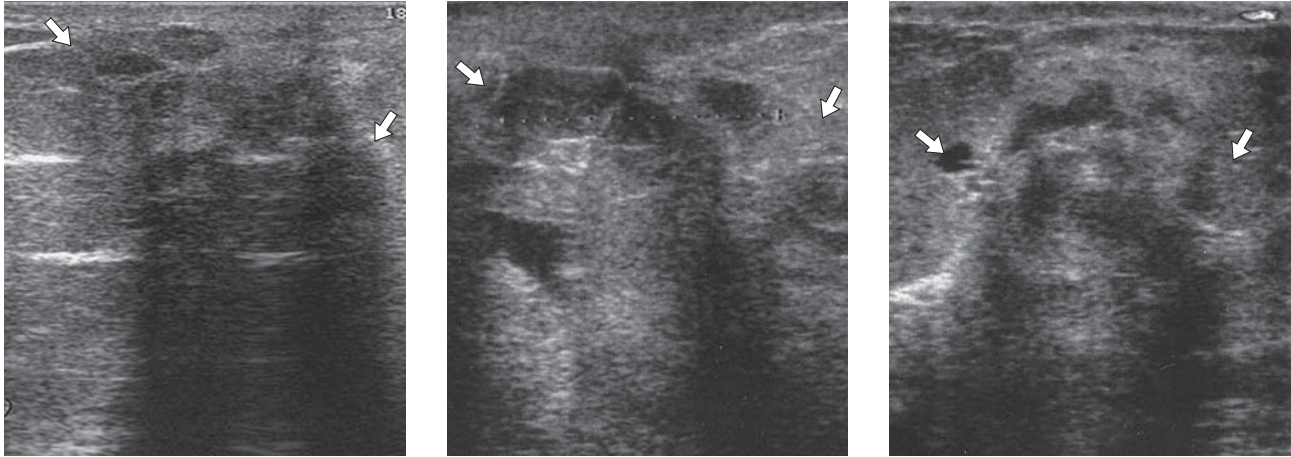


Рис. 5. Участки липонекроза молочной железы (стрелки), расположенные в проекции железистого треугольника.

мелких ан-, гипо- и гиперэхогенных включений. В окружающих тканях определяли во всех случаях локальное усиление сосудистого рисунка (рис. 5, 6). Очаги у 5 пациенток были единичными, у 2 – множественными. Необходимо было проводить дифференциальный диагноз с новообразованиями или очагами острого мастита.

У 3 пациенток наряду с вышеуказанными участками были выявлены образования, схожие по ультразвуковой картине с фиброаденомами. Однако в окружающих тканях определяли локальное усиление сосудистого рисунка (рис. 7). Высказано предположение о варианте липонекроза, что подтверждено данными морфологии.

У 5 пациенток в очагах липонекроза выявлены кальцинаты: в 2 наблюдениях кальцинаты полностью выполняли очаг деструкции, в 4 наблюдениях определены мелкие кальцинаты. В 3 из них (размеры 1,0, 1,8 и 2,3 см) кальцинаты были очень мелкие, лоцировались в отграниченном образовании пониженной эхогенности с нечеткими и неровными контурами, с выраженной акустической тенью, что было расценено как злокачественное новообразование (рис. 8, 9). В 2 случаях аналогичное подозрение высказано по данным рентгеновской маммографии. Однако при морфологическом исследовании выявлены участки хронического воспаления – липонекроз.

У двух пациенток после удаления зон липонекроза очаги липонекроза сформировались повторно в других участках молочной железы (см. рис. 6, 9). Проводилась противовоспалительная терапия, размеры

очагов уменьшились, за ними продолжается наблюдение.

В процессе динамического наблюдения за всеми пациентками отмечено, что зоны липонекроза в проекции железистого треугольника незначительно уменьшались в размерах. У 2 пациенток полностью заместились кальцинатами (рис. 10а), в остальных случаях сохраняли вид прежних зон неоднородности без отрицательной динамики (рис. 10б).

У всех пациенток третьей группы выявлены типичные начальные проявления липонекроза в области жировых аутоотрансплантатов на 3–4-й нед после пересадки в виде мелких (0,3–0,6 см) анэхогенных включений с гиперэхогенной капсулой, толщина которой была различна (рис. 11). Выполнения биопсии не требовалось ввиду типичной ультразвуковой картины. В 4 случаях в окружающих тканях определяли локальное умеренное усиление сосудистого рисунка. В результате динамического наблюдения в большинстве случаев жидкостные полости уменьшались в количестве через 1–3 мес, у 7 пациенток полностью исчезли. Картина сосудистого рисунка ткани железы также возвращалась к норме.

У 8 пациенток помимо мелких анэхогенных включений в жировом аутоотрансплантате выявлены очаги липонекроза в виде более крупных жидкостных образований диаметром до 1,5–2,5 см. Вокруг них определялась толстая капсула неравномерной толщины. Внутренняя структура была неоднородная за счет наличия некротических масс, представленных в виде взвеси, гипер-

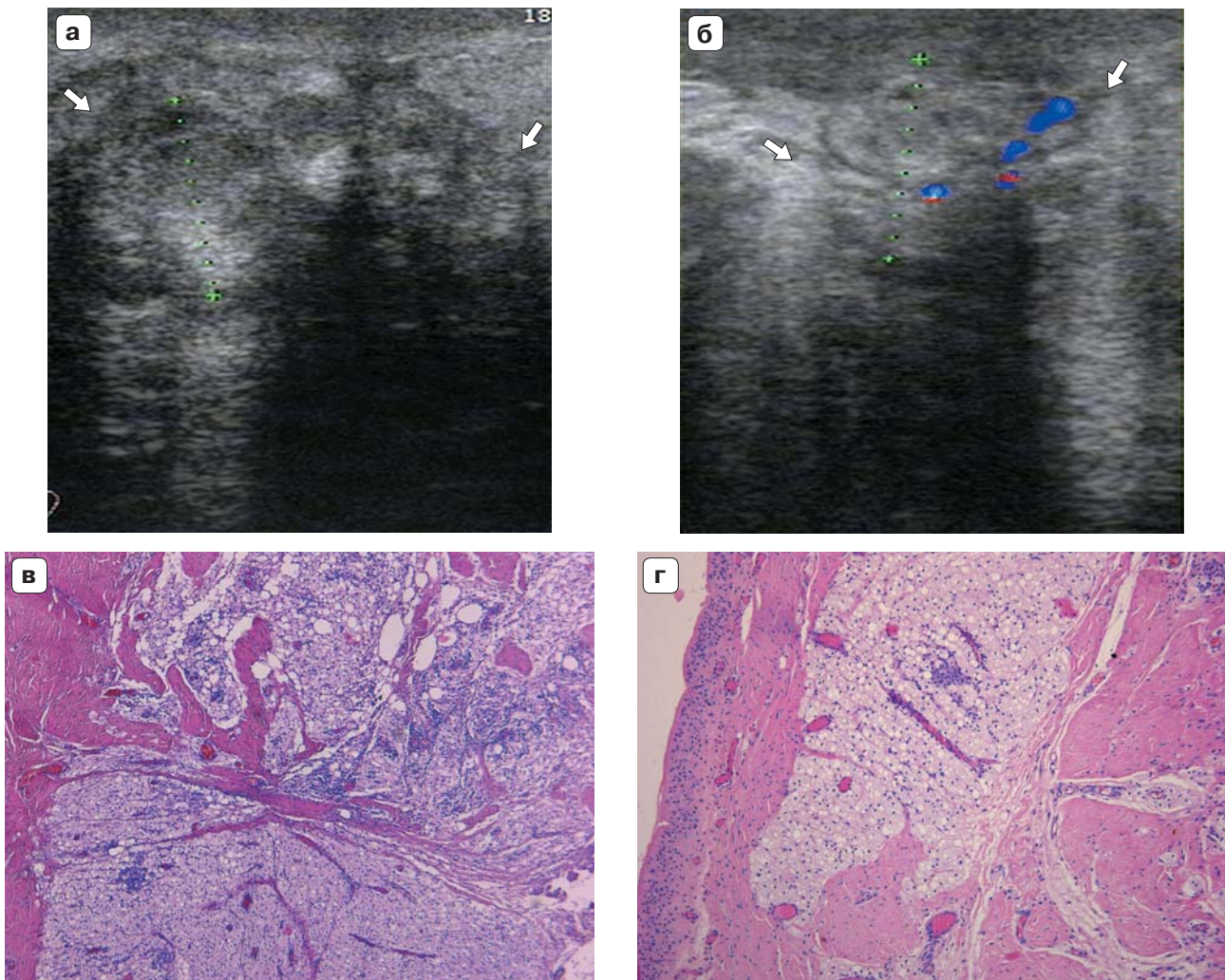


Рис. 6. Пациентка С., 44 лет. Участки липонекроза (стрелки) в проекции железистого треугольника, возникшие повторно 3 года спустя после удаления зон липонекроза. а, б – эхограммы. Участки неоднородности ткани молочной железы без четких контуров, неправильной формы, неравномерно сниженной эхогенности, неоднородные, с зонами гипер-, гипо- и анэхогенности, с локальным усилением сосудистого рисунка. в, г – микропрепараты ткани молочной железы из зоны липонекроза. Окраска гематоксилином и эозином ($\times 100$). в – участки дистрофически измененной жировой ткани с наличием полнокровных сосудов. г – лимфоидная инфильтрация и замещение фиброзной тканью зон некроза с макрофагальной реакцией.

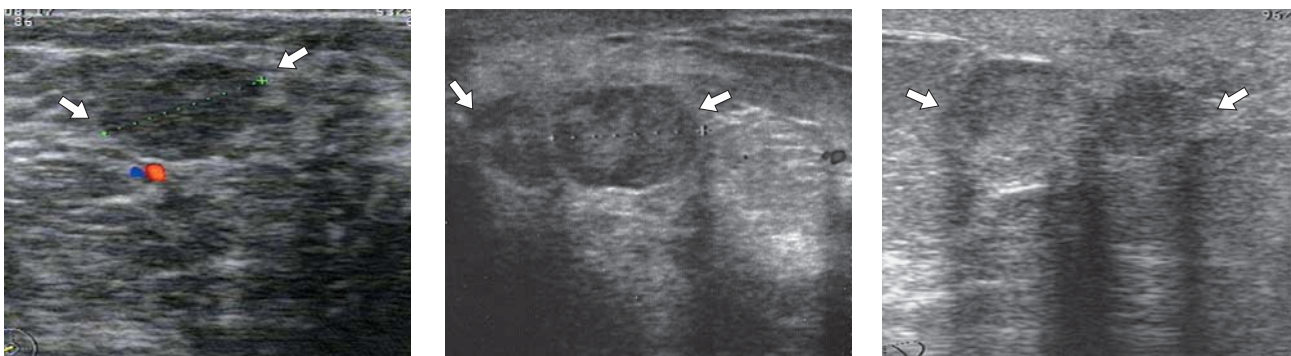


Рис. 7. Участки липонекроза (стрелки) в проекции железистого треугольника, симулирующие наличие фибroadеномы.

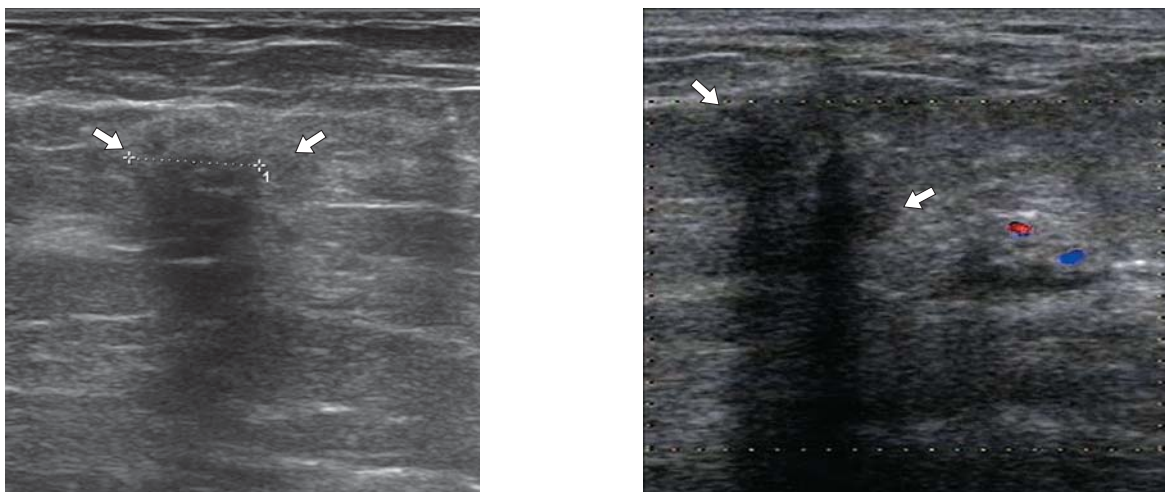


Рис. 8. Участки липонекроза (стрелки) в проекции железистого треугольника, симулирующие злокачественные образования молочной железы. Отграниченные зоны неоднородности с неровными и нечеткими контурами, без капсулы, неравномерно пониженной эхогенности и неоднородной структуры, с кальцинатами, с широкой дорсальной акустической тенью.

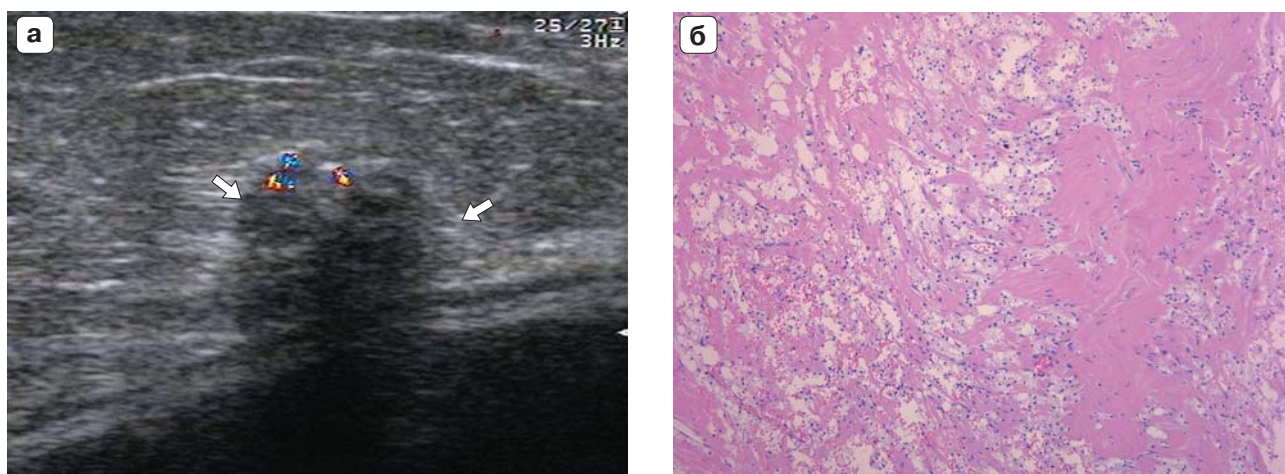


Рис. 9. Пациентка С., 41 г. (Та же пациентка, что на рис. 6.) Участок липонекроза (стрелки) в проекции железистого треугольника, симулирующий рак молочной железы. а – эхограмма. Образование с неровными и нечеткими контурами, неравномерно пониженной эхогенности, неоднородной структуры, с кальцинатами, с широкой дорсальной акустической тенью. б – микропрепарат ткани молочной железы из зоны липонекроза. Гиалиноз фиброзной ткани, поля ксантоматозных клеток и жировой ткани с большим количеством полнокровных кровеносных сосудов и участков кровоизлияния. Окраска гематоксилином и эозином ($\times 100$).

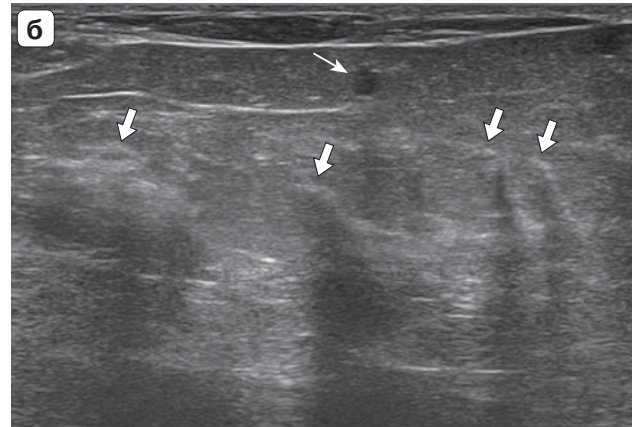
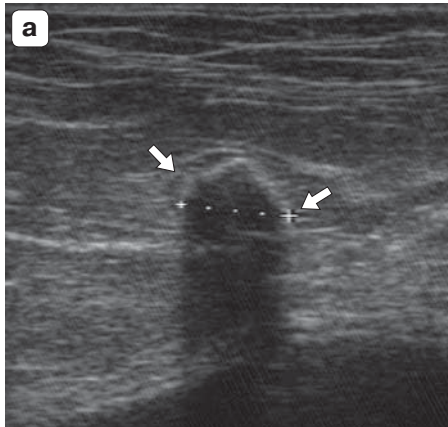


Рис. 10. Результаты динамического наблюдения. а – участок липонекроза (стрелки) в проекции железистого треугольника, полностью замещенный кальцинатами. б – множественные участки липонекроза в подкожно-жировой клетчатке в виде небольшой кисты (тонкая стрелка), в проекции железистого треугольника в виде множественных гипоэхогенных участков неоднородности, дающих акустические тени (стрелки). Без динамики по сравнению с предыдущими результатами ультразвукового исследования.

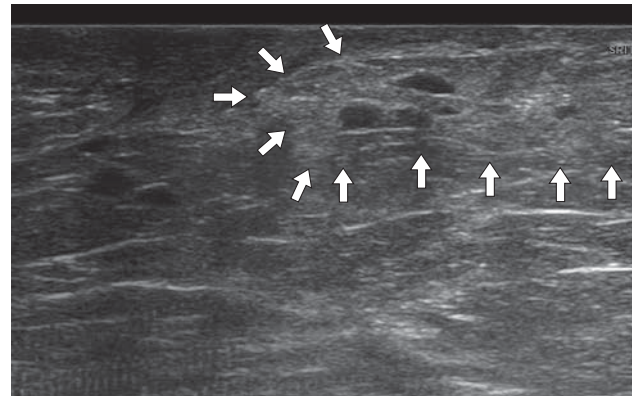
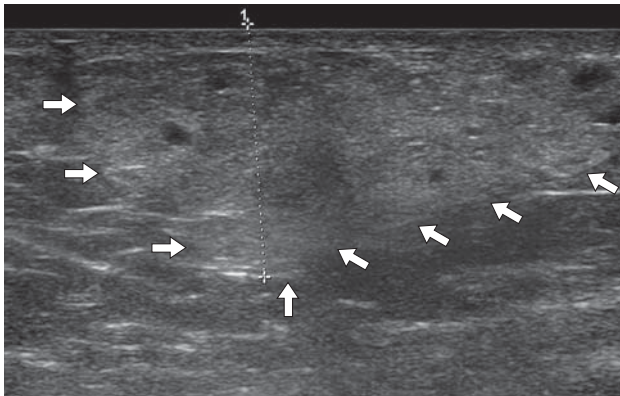


Рис. 11. Мелкие анэхогенные включения (участки липонекроза) в жировом аутооттрансплантате (стрелки).

эхогенных пристеночных включений и гиперэхогенных включений с кальцинатами. В окружающих тканях в 6 случаях определяли локальное усиление сосудистого рисунка. По данным эластографии образования характеризовались неравномерной жесткостью, в 5 наблюдениях преобладали жесткие участки (рис. 12).

На фоне проводимой противовоспалительной терапии участки уменьшались в размерах, вокруг них оставалась толстая гиперэхогенная капсула, также формировались внутренние перегородки. Образования принимали вид атипичной или сложной кисты. В 5 наблюдениях через 6 мес в зонах липонекроза отмечено выпадение солей кальция в виде кальцинатов различной величины (рис. 13).

У 5 женщин развитие липонекроза привело к формированию участков ткани с выраженной неоднородностью, без четких контуров и капсулы, дающих за собой акустические тени, с локальным усилением сосудистого рисунка в окружающих тканях, что по данным ультразвукового исследования имело сходные признаки с раком молочной железы (рис. 14). Однако быстрое формирование очагов в послеоперационном периоде в процессе постоянного ультразвукового наблюдения позволило исключить неогенез. Проведение противовоспалительной терапии у 3 пациенток привело к ликвидации воспаления. У 2 женщин сформировались абсцессы, которые были удалены. Новообразований в этих участках выявлено не было.

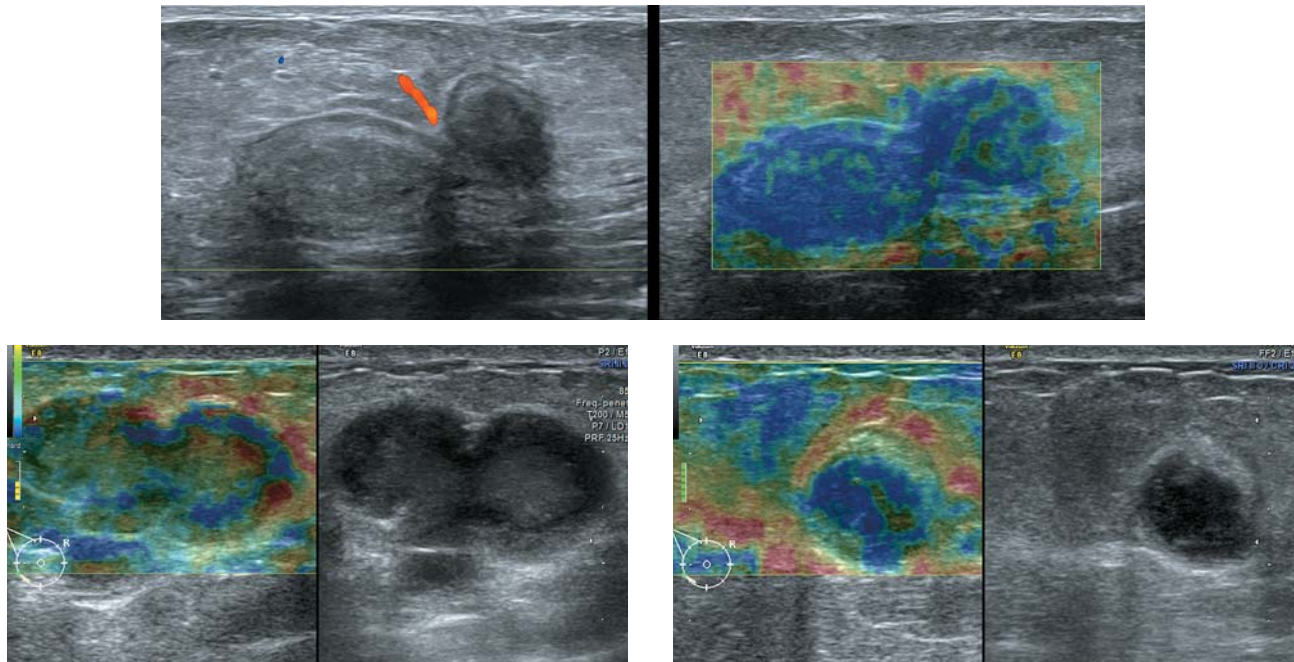


Рис. 12. Очаги липонекроза в виде атипичных и сложных кист с различной жесткостью при эластографии.

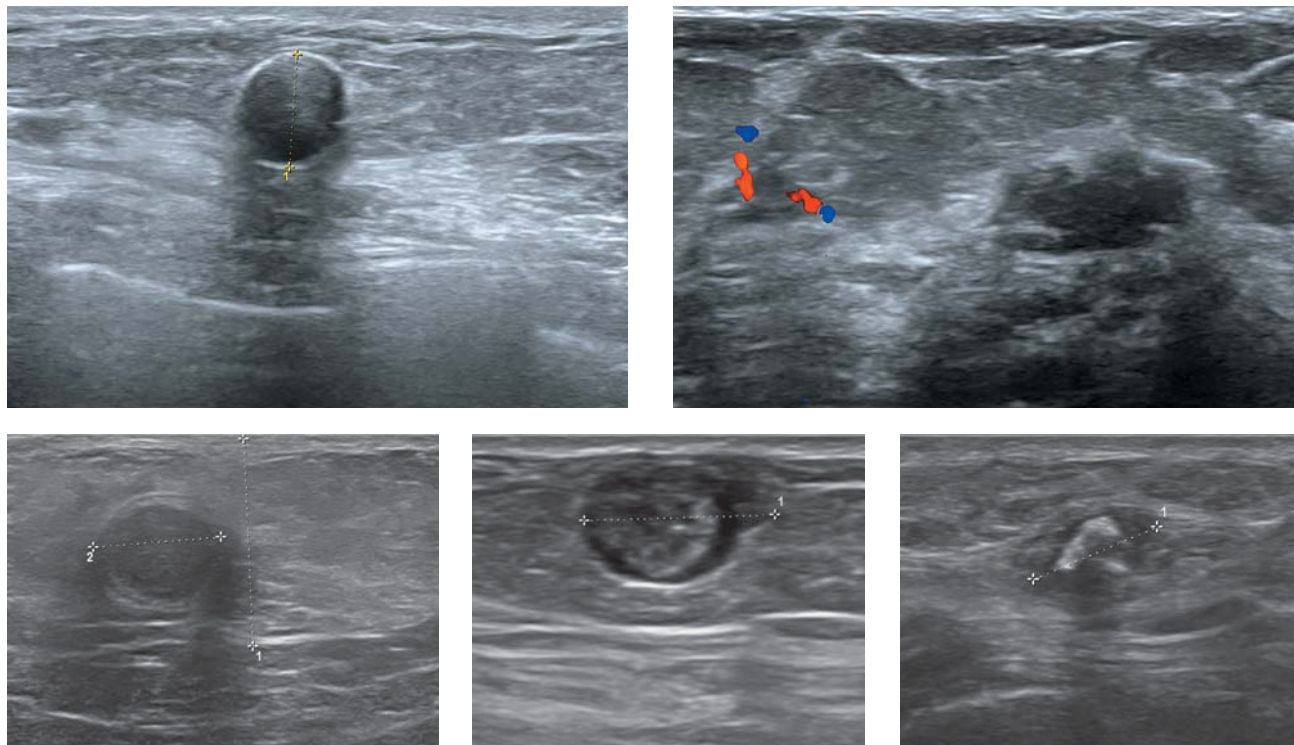


Рис. 13. Отграниченные участки липонекроза в жировом аутотрансплантате. Пояснение в тексте.

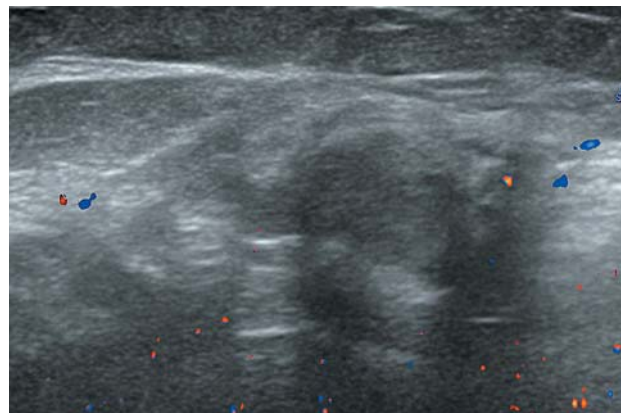
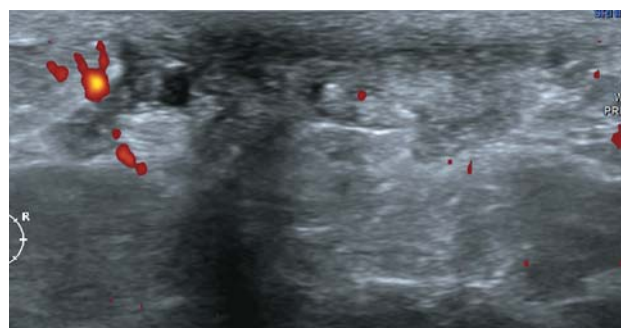


Рис. 14. Очаги липонекроза, имеющие схожие признаки с раком молочной железы, – формирующиеся абсцессы молочной железы в зоне липонекроза.



ОБСУЖДЕНИЕ

Липонекроз (*fat necrosis, adiponecrosis, steatonecrosis, pseudolipoma*) – термин, введенный впервые немецким врачом W.A. Balsler (1882) для характеристики очагов асептического некроза жировой ткани поджелудочной железы и жировой клетчатки брюшной полости [12]. В молочной железе липонекроз является достаточно редкой находкой [11]. Проблему диагностики липонекроза в последние 15 лет начали более активно обсуждать.

Проявления липонекроза в молочной железе при визуализирующих инструментальных исследованиях зависят от этапа развития некроза, соотношения детрита, жидкостных составляющих, формирования фиброза. Поэтому практически все исследователи отмечают его многоликость и испытывают определенные диагностические затруднения при интерпретации сложных случаев липонекроза, схожих по картине с доброкачественными или даже злокачественными новообразованиями молочной железы [1, 9, 14, 15].

В наших наблюдениях очаги липонекроза, расположенные в подкожно-жировой клетчатке, имеющие вид кистозных включений с гиперэхогенной капсулой, вызыва-

ли диагностические сомнения на ранних этапах изучения данной патологии. В дальнейшем, как правило, их трактовка затруднений не представляла и не требовала выполнения биопсии, что согласуется с литературными данными [8, 16–18]. Эти образования могут быть отнесены в категорию 3 *BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System)* и при отсутствии отрицательной динамики в последующем переведены в категорию 2 *BI-RADS* [8, 16, 19].

По мере старения очага липонекроза при динамическом наблюдении в кистозных структурах формировались перегородки и (или) гиперэхогенные включения. В этих случаях очаги липонекроза принимали вид атипичных или сложных кист. Трактовка образований относительно шкалы *BI-RADS* оставалась прежней.

Наибольшие сложности в дифференциально-диагностическом плане представляют очаги липонекроза, расположенные в железистом треугольнике. По ультразвуковым характеристикам они могут принимать вид очагов острого воспаления, доброкачественных или даже злокачественных новообразований: участки ткани неправильной формы, с неровными и нечеткими контурами, без четко выраженной капсулы, неравно-

мерно пониженной эхогенности, с выраженной неоднородностью внутренней структуры за счет чередования мелких ан-, гипо-, гиперэхогенных включений и кальцинатов. За зоной липонекроза формируются акустические тени различной степени выраженности. В окружающих тканях определяется локальное усиление сосудистого рисунка. Скорость кровотока в выявленных артериях несколько выше, чем в окружающих тканях [18].

При выявлении таких патологических очагов по шкале *BI-RADS* необходимо выставить категорию 4А при отсутствии признаков злокачественности и 4Б при выявлении таковых. После морфологической оценки образования возможен перевод в категорию 3 *BI-RADS* для наблюдения на фоне лечения. В последующем плановое наблюдение в категории 2 *BI-RADS*.

Применение эластографии показало различную характеристику зон липонекроза: от мягких до максимально жестких тонов, что не всегда соответствовало выявленной серошкальной картине. Неравномерная жесткость, вероятно, связана со структурной неоднородностью этих участков (от жидкостных включений до кальцинатов). В 5 из 25 (20%) случаев третьей группы очаги были преимущественно жесткими, что по данным эластографии более характерно для рака молочной железы. Жесткие зоны при раке молочной железы могут располагаться веерообразно, кпереди от опухолевого узла, в его проекции [20]. Необходимость использования эластографии для дифференциальной диагностики рака молочной железы представлена многими исследователями [21, 22]. Показано, что эластография повышает специфичность диагностики рака молочной железы, как минимум не снижая ее чувствительность [23]. Однако использование эластографии для дифференциальной диагностики липонекроза и новообразований молочной железы требует дальнейшего изучения и пока не продемонстрировало целесообразности ее применения.

В процессе наблюдения полное исчезновение участков липонекроза в виде мелких кистозных включений отмечено только в жировом аутоотрансплантате, когда их размер не превышал 0,6 см. В остальных случаях в ходе консервативной терапии участки липонекроза уменьшались в раз-

мерах, изменяли эхогенность и эхоструктуру, но оставались и регистрировались при последующих ультразвуковых исследованиях в виде 5 вариантов.

Вариант 1: однокамерные кистозные полости с четко выраженной гиперэхогенной капсулой неравномерной толщины (преимущественное расположение – подкожно-жировая клетчатка молочной железы, жировой аутоотрансплантат).

Вариант 2: сложные многокамерные кисты с выраженной гиперэхогенной капсулой неравномерной толщины (преимущественное расположение – подкожно-жировая клетчатка молочной железы, жировой аутоотрансплантат).

Вариант 3: солидные образования без признаков злокачественности с четкими контурами, гиперэхогенной капсулой, однородной структурой, жидкостными включениями (преимущественное расположение – железистый треугольник молочной железы).

Вариант 4: солидные образования, имеющие ряд признаков злокачественности (неровные и нечеткие контуры, отсутствие капсулы, неравномерно пониженная эхогенность, акустические тени за образованием) (преимущественное расположение – железистый треугольник молочной железы).

Вариант 5: полностью кальцинированные образования (локализация различная).

В алгоритме обследования женщин с подозрением на липонекроз молочной железы первой ступенью остается ультразвуковое исследование, уточнение диагноза следует проводить с помощью рентгеновской маммографии, возможно присоединение магнитно-резонансной томографии. В сложных случаях дифференциальной диагностики с раком молочной железы показана биопсия [24–29].

ВЫВОДЫ

1) Типичные очаги липонекроза, расположенные в подкожно-жировой клетчатке молочной железы, имеющие вид кистозных включений с гиперэхогенной капсулой, как правило, не вызывают диагностических затруднений и не требуют выполнения биопсии.

2) Участки липонекроза, расположенные в проекции железистого треугольника,

симулируют наличие новообразований молочной железы. Отсутствие патогномичных признаков липонекроза не позволяет их четко диагностировать по данным ультразвукового исследования. При подозрении на злокачественный процесс необходимо проводить морфологическую верификацию.

3) Наличие болевых ощущений и локальное усиление сосудистого рисунка в зоне неоднородности ткани молочной железы, соответствующее месту возможной травмы или зоне оперативного вмешательства, позволяют включить диагноз “липонекроз” в дифференциально-диагностический ряд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Hogge J.P., Robinson R.E., Magnant C.M., Zuurbier R.A. The mammographic spectrum of fat necrosis of the breast // *Radiographics*. 1995. V. 15. No. 6. P. 1347–1356.
- Aqel N.M., Howard A., Collier D.S. Fat necrosis of the breast: a cytological and clinical study // *Breast*. 2001. V. 10. No. 4. P. 342–345.
- Brenin D.R. Management of the palpable breast mass // *Diseases of the Breast*. 3rd ed. / Harris J.R., Lippman M.E., Morrow M., Osborne C.K., eds. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. P. 33–46.
- Grotting J.C., Anderson E.D. Free TRAM flap breast reconstruction // *Surgery of the Breast: Principles and Art*. 2nd ed. / Ed. by S.L. Spear. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. P. 757.
- Соболевский В.А., Егоров Ю.С., Крохина О.В. Варианты реконструктивных оперативных вмешательств у больных раком молочной железы // *Вместе против рака*. 2007. №№ 1–2. С. 10–14.
- Саратовцева Г.Ю. Вторичная асимметрия молочных желез после мастопексии и редукционной маммопластики: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011. 26 с.
- Федянина Н.Р. Выбор метода реконструкции при раке молочной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 25 с.
- Tuncbilek N., Sezer A., Altaner S., Menten A., Mercangul D., Durmus Y., Temizoz O. Nontraumatic giant fat necrosis of the breast presenting as a rapidly growing tumor // *Prague Med. Rep.* 2011. V. 112. № 1. P. 50–55.
- Tan P.H., Lai L.M., Carrington E.V., Opaluwa A.S., Ravikumar K.H., Chetty N., Kaplan V., Kelley C.J., Babu E.D. Fat necrosis of the breast – a review // *Breast*. 2006. V. 15. No. 3. P. 313–318.
- Струков А.И., Серов В.В. Патологическая анатомия. М.: Учебная литература, 1995. 697 с.
- Пальцев М.А., Аничков Н.М. Патологическая анатомия. Т. 2. М.: Медицина, 2001. 675 с.
- Balser W.A. Ueber Fettnekrose, eine zuweilen todliche Krankheit des Menschen // *Virchows Arch. Pathol. Anat. Physiol. Klin. Med.* 1882. V. 90. P. 52–535.
- Solomon B., Orel S., Reynolds C., Schnall M. Delayed development of enhancement in fat necrosis after breast conservation therapy: a potential pitfall of MR imaging of the breast // *AJR*. 1998. V. 170. No. 4. P. 966–968.
- DiPiro P.J., Meyer J.E., Frenna T.H., Denison C.M. Seat belt injuries of the breast: findings on mammography and sonography // *AJR*. 1995. V. 164. No. 2. P. 317–320.
- Kerridge W.D., Kryvenko O.N., Thompson A., Shah B.A. Fat necrosis of the breast: a pictorial review of the mammographic, ultrasound, CT, and MRI findings with histopathologic correlation // *Radiol. Res. Pract.* 2015. Doi: 10.1155/2015/613139613139.
- Drukteinis J.S., Gombos E.C., Raza S., Chikarmane S.A., Swami A., Birdwell R.L. MR imaging assessment of the breast after breast conservation therapy: distinguishing benign from malignant lesions // *Radiographics*. 2012. V. 32. No. 1. P. 219–234.
- Chinyama C.N. *Benign Breast Diseases*. London: Springer, 2014. 308 p.
- Сандриков В.А., Фисенко Е.П. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов и поверхностно расположенных структур. М.: Стром, 2013. 288 с.
- Фисенко Е.П. Применение классификации BI-RADS при ультразвуковом скрининге рака молочной железы. Методическое пособие для врачей ультразвуковой диагностики. М.: Стром, 2013. 32 с.
- Митьков В.В., Чубарова К.А., Заболотская Н.В., Митькова М.Д. Возможности эластографии сдвиговой волной в дифференциальной диагностике очаговой формы злокачественных и доброкачественных опухолей молочных желез // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 6. С. 27–38.
- Bai M., Du L., Gu J. et al. Virtual touch tissue quantification using acoustic radiation force impulse technology: initial clinical experience with solid breast masses // *J. Ultrasound Med.* 2012. V. 31. No. 2. P. 289–294.
- Митьков В.В., Чубарова К.А., Заболотская Н.В., Митькова М.Д., Яурова Н.В. Информативность ультразвуковой эластографии сдвиговой волной в диагностике рака молочной железы // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2014. № 1. С. 11–24.
- Berg W.A., Cosgrove D.O., Dore C.J. et al. Shear-wave elastography improves the specificity of breast US: the BE1 multinational study of 939 masses // *Radiology*. 2012. V. 262. No. 2. P. 435–449.
- Taboada J.L., Stephens T.W., Krishnamurthy S., Brandt K.R., Whitman G.J. The many faces of fat necrosis in the breast // *AJR*. 2009. V. 192. No. 3. P. 815–825.
- Iglesias A., Arias M., Santiago P., Rodriguez M., Manas J., Saborido C. Benign breast lesions that simulate malignancy: magnetic resonance imaging

- with radiologic-pathologic correlation // *Curr. Probl. Diagn. Radiol.* 2007. V. 36. No. 2. P. 66–82.
26. Bilgen I.G., Ustun E.E., Memis A. Fat necrosis of the breast: clinical, mammographic and sonographic features // *Eur. J. Radiol.* 2001. V. 39. No. 2. P. 92–99.
27. Crystal P., Bukhanov K. Sonographic findings of palpable isoechoic breast fat necrosis: look for skin integrity // *J. Ultrasound Med.* 2005. V. 24. No. 1. P. 105–107.
28. Kinoshita T., Yashiro N., Yoshigi J., Ihara N., Narita M. Fat necrosis of breast: a potential pitfall in breast MRI // *Clin. Imaging.* 2002. V. 26. No. 4. P. 250–253.
29. Chala L.F., de Barros N., de Camargo Moraes P., Endo E., Kim S.J., Pincerato K.M., Carvalho F.M., Cerri G.G. Fat necrosis of the breast: mammographic, sonographic, computed tomography, and magnetic resonance imaging findings // *Curr. Probl. Diagn. Radiol.* 2004. V. 33. No. 3. P. 106–126.

Fat Necrosis of the Breast: Ultrasound Images

E.P. Fisenko¹, D.V. Melnikov², O.I. Startseva²,
A.S. Zakharenko², K.A. Kirillova², A.G. Ivanova¹

¹ B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow

² First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow

E.P. Fisenko – M.D., Ph.D., Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Laboratory, Department of Clinical Physiology, Instrumental and Radiology Diagnostics, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow. D.V. Melnikov – M.D., Ph.D., Assistant Professor, Division of Plastic Surgery; Junior Researcher, Plastic Surgery Centre, First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow. O.I. Startseva – M.D., Ph.D., Professor, Division of Plastic Surgery; Head of Plastic Surgery Centre, First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow. A.S. Zakharenko – M.D., Junior Researcher, Plastic Surgery Centre, First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow. K.A. Kirillova – M.D., Junior Researcher, Plastic Surgery Centre, First Sechenov Moscow State Medical University, Moscow. A.G. Ivanova – M.D., Ph.D., Senior Researcher, Pathomorphology Department, B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow.

Aim of the study was to evaluate breast fat necrosis ultrasound signs. 48 breasts in 44 patients with fat necrosis (age from 22 up to 60 years old) during period from 2000 up to 2015 were investigated. Received ultrasound data was analyzed. 15 patients (15 breasts) with fat necrosis of breast subcutaneous fat formed the 1st group, 7 patients (8 breasts) with fat necrosis after reduction mammoplasty in 0.5–1.5 years – the 2nd group, 22 patients (25 breasts) after fat tissue autotransplantation – the 3rd group. There were 5 ultrasound types of fat necrosis. Typical areas of fat necrosis in subcutaneous fat looking as inclusion cysts with a hyperechoic capsule did not require a biopsy. Fat necrosis areas in glandular layer could simulate breast lesions. Morphological examination was required in case of any suspicious lesions. Pain and local vascular enhancement in area of breast tissue heterogeneity (which could be result of trauma or surgical treatment) was an indication that fat necrosis could be one of possible breast diseases.

Key words: breast ultrasound, Doppler ultrasound, ultrasound elastography, breast, fat necrosis of the breast, breast cancer.