



Ватанха С.С.✉, Фархадзаде К.Б., Ширинзаде С.Н., Микаилова Г.Д.
Национальный онкологический центр, Ташкент, Узбекистан

Роль маммографии, томосинтеза, УЗИ и МРТ в диагностике идиопатического гранулематозного мастита

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Ватанха С.С. – планирование исследования, статистический анализ; Фархадзаде К.Б. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Ширинзаде С.Н. – сбор и обработка материала, написание текста; Микаилова Г.Д. – предоставление изображений.

Подана: 08.04.2025

Принята: 30.05.2025

Контакты: vatankha@inbox.ru

Резюме

Цель. Оценить радиологические методы визуализации, такие как маммография, томосинтез, УЗИ и МРТ, в диагностике идиопатического гранулематозного мастита (ИГМ) – редкого воспалительного заболевания молочной железы, которое может имитировать рак.

Материалы и методы. Это ретроспективное исследование, включающее данные 20 пациенток с диагнозом «ИГМ», подтвержденным гистопатологически. Все пациенты прошли различные радиологические исследования, включая маммографию, томосинтез, УЗИ и МРТ. Для анализа использовались клинические, диагностические и патогистологические данные.

Результаты. Маммография показала фокальные асимметричные участки уплотнения или узловые образования. Томосинтез выявил асимметричные участки уплотнения с нечеткими контурами. УЗИ продемонстрировало гипоехогенные образования с трубчатыми структурами и нечеткими границами. МРТ выявила образование с кольцевидным контрастным усилением, что является характерным для ИГМ. Гистопатологические исследования подтвердили диагноз «ИГМ» с типичной гранулематозной воспалительной картиной.

Заключение. Диагностика ИГМ требует комплексного подхода с использованием радиологических методов в сочетании с биопсией для точной диагностики. Радиологические методы способны помочь в дифференциации ИГМ от злокачественных образований, но окончательное подтверждение возможно только посредством гистопатологического анализа.

Ключевые слова: идиопатический гранулематозный мастит, маммография, томосинтез, УЗИ, МРТ, гранулематозное воспаление, молочная железа



Vatankha S. ✉, Farhadzade K., Shirinzade S., Mikayilova G.
National Oncology Center, Tashkent, Uzbekistan

The Role of Mammography, Tomosynthesis, Ultrasound, and MRI in Diagnosing Idiopathic Granulomatous Mastitis

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Vatankha S. – study planning, statistical processing; Farhadzade K. – research concept and design, editing; Shirinzade S. – collection of samples, writing an article; Mikayilova G. – presentation of images.

Submitted: 08.04.2025

Accepted: 30.05.2025

Contacts: vatankha@inbox.ru

Abstract

Purpose. To evaluate radiological imaging methods such as mammography, tomosynthesis, ultrasound (US), and magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of idiopathic granulomatous mastitis (IGM), a rare inflammatory breast disease that can mimic cancer.

Materials and methods. This is a retrospective study including data from 20 patients with a histopathologically confirmed diagnosis of IGM. All patients underwent various radiological examinations, including mammography, tomosynthesis, ultrasound, and MRI. Clinical, diagnostic, and histopathological data were used for analysis.

Results. Mammography revealed focal asymmetric areas of density or nodular formations. Tomosynthesis demonstrated asymmetric areas of density with indistinct margins. Ultrasound demonstrated hypoechoic lesions with tubular structures and indistinct borders. MRI revealed a lesion with ring-like contrast enhancement, which is characteristic of IGM. Histopathological examination confirmed the diagnosis of IGM with a typical granulomatous inflammatory pattern.

Conclusion. The diagnosis of IGM requires a comprehensive approach using radiological methods combined with biopsy for accurate diagnosis. Radiological methods can aid in differentiating idiopathic granulomatous mastitis (IGM) from malignant lesions; however, definitive confirmation is only possible through histopathological analysis.

Keywords: idiopathic granulomatous mastitis, mammography, tomosynthesis, ultrasound, MRI, granulomatous inflammation, breast

■ ВВЕДЕНИЕ

Идиопатический гранулематозный мастит (ИГМ) – редкое воспалительное заболевание молочной железы неизвестной этиологии, впервые описанное Кесслером и Воллохом в 1972 году. Это состояние чаще встречается у женщин репродуктивного возраста и у тех, кто использует оральные контрацептивы. ИГМ может клинически и радиологически имитировать рак молочной железы, создавая сложности в постановке диагноза.

Радиологические проявления ИГМ неспецифичны и могут варьироваться, что подчеркивает необходимость проведения гистологического исследования для установления диагноза. Тщательный анализ радиологических данных играет ключевую роль в дифференциальной диагностике ИГМ и злокачественных опухолей.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить рентгенологические результаты у пациенток с идиопатическим гранулематозным маститом (ИГМ), подчеркивая ценность маммографии, томосинтеза и ультразвуковых методов визуализации в диагностике этого заболевания.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В ретроспективное исследование были включены 20 пациенток, которым был поставлен диагноз «ИГМ» в Национальном онкологическом центре в период с 2022 по 2024 год (средний возраст составил 35–45 лет).

Маммографическое обследование (МГ) (Siemens) проводилось у всех пациенток старше 35 лет (15 из 20) в стандартных краниокаудальных и медиолатеральных косых проекциях. У остальных 5 пациенток (младше 35 лет) обследование осуществлялось с использованием томосинтеза (Planmed Clarity), при этом были получены 3D и 2D синтетические изображения в краниокаудальных и медиолатеральных косых проекциях.

Все пациентки прошли ультразвуковое исследование (УЗИ), результаты которого были задокументированы. Изображения УЗИ высокого разрешения (Toshiba) были получены с помощью линейного датчика с центральной частотой 7,5 МГц.

У 15 из 20 пациенток выполнялась МРТ на аппарате мощностью 3 Тл (Siemens Magnetom Skyra). Сканирование проводилось в положении лежа на животе с использованием специализированной катушки для молочной железы. Протокол исследования включал аксиальные T2-взвешенные последовательности с подавлением жира, аксиальные T1-взвешенные последовательности без контраста, а также трехмерную последовательность Turbo FLASH (Fast Low-Angle Shot), выполненную до и после введения контрастного вещества. В качестве контрастного вещества применялся гадолинийсодержащий препарат Gadovist® в дозе 0,1 ммоль / кг массы тела, введенный внутривенно через периферическую вену (в большинстве случаев в области локтевого сгиба). После инъекции контраста немедленно начинали динамическое получение изображений. Для постконтрастной визуализации было выполнено пять последовательных трехмерных серий Turbo FLASH без интервалов с последующим вычитанием каждого изображения из предконтрастных кадров для повышения точности визуализации.

Во всех случаях для окончательной дифференциальной диагностики и планирования лечения выполнялась биопсия. У 16 пациенток проводилась tru-cut-биопсия под контролем УЗИ с использованием иглы 14G, а у 4 пациенток по решению хирурга была выполнена эксцизионная биопсия.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Клинические изменения

Большинство пациенток (16 из 20, 80%) находились в репродуктивном возрасте, при этом ни у одной из них в анамнезе не отмечалось саркоидоза или туберкулеза.



Таблица 1
Клинические данные пациенток
Table 1
Clinical data of the patients

Симптом	Частота (%)
Боль в груди	18 (90)
Эритема	7 (35)
Пальпируемое образование	16 (80)
Ретракция соска	1 (5)
Аксиллярная реактивная лимфаденопатия	8 (40)

У трех пациенток был семейный анамнез рака молочной железы. Клинические симптомы наблюдались в течение от двух недель до четырех-шести месяцев до постановки диагноза. Основные клинические проявления включали боль (18 из 20, 90%), пальпируемое уплотнение в молочной железе (16 из 20, 80%), а также эритему и другие признаки воспаления (7 из 20, 35%). Ретракция соска отмечалась только у одной пациентки (5%). У всех пациенток заболевание было односторонним (табл. 1).

Результаты маммографии и томосинтеза

У трех из 15 обследованных пациенток (20%) с помощью маммографии была отмечена плотная гетерогенная ткань молочной железы (типы C и D по классификации ACR). У восьми пациенток (53%) выявлены участки фокального асимметричного уплотнения, у четырех пациенток (26%) – участки узлового уплотнения с нечеткими контурами, а у одной пациентки (6,6%) наблюдалось диффузное увеличение плотности. У двух оставшихся пациенток (13,3%) патологические изменения на маммограммах не были обнаружены. У некоторых пациенток также наблюдались дистрофические кальцинаты различного калибра и формы.

Среди пяти пациенток (25% от общего числа), обследованных с помощью томосинтеза, у трех (60%) выявлены участки фокального асимметричного уплотнения с нечеткими контурами, а у двух (40%) – асимметричные узловые уплотнения.

Результаты ультразвукового обследования и цветного доплера

У 11 пациенток (55%) были обнаружены образования с трубчатыми структурами, у пяти пациенток (25%) – четко демаркированные образования с задним акустическим усилением, у двух пациенток (10%) – гетерогенный паренхиматозный отек, у одной пациентки (5%) — массовое образование с нечеткими границами. Лишь у одной пациентки (5%) ультразвуковое исследование показало нормальные результаты. Все образования демонстрировали гетерогенную гипоехогенность. У двух пациенток (10%) были зафиксированы свищевые ходы. У восьми пациенток (40%) были выявлены аксиллярные лимфатические узлы различных размеров с неравномерно утолщенной корой. При исследовании с использованием цветного доплеровского картирования у 11 из 20 пациенток наблюдалось увеличение артериальной и венозной васкуляризации в области поражения. Результаты маммографии, томосинтеза, УЗИ и цветного доплера у 20 пациенток с ИГМ представлены в обобщенном виде в табл. 2.

Таблица 2

Результаты маммографии и ультразвукового обследования пациенток

Table 2

Results of mammography and ultrasound examination of female patients

Маммография (n=15)	Абс. число, %
Нет изменений	2 (13,3%)
Асимметричное узловое уплотнение с нечеткими контурами	4 (26%)
Фокальное асимметричное уплотнение	8 (53%)
Диффузное увеличение плотности	1 (6,6%)
Утолщение кожи на рентгенограмме	7 (46%)
Томосинтез	(n=5)
Асимметричное узловое уплотнение с нечеткими контурами	2 (40%)
Фокальное асимметричное уплотнение	3 (60%)
Ультразвуковое исследование	(n=20)
Нет изменений	1 (3,4%)
Паренхиматозная гетерогенность	2 (10%)
Гипоэхогенное образование с трубчатыми структурами и нечеткими границами	11 (55%)
Гипоэхогенное образование с четкими границами	5 (25%)
Гипоэхогенное образование с нечеткими границами	1 (5%)
Свищ	2 (10%)
Утолщение кожи	7 (35%)
Одностороннее увеличение подмышечных лимфатических узлов	8 (40%)
Цветной доплер (n=20)	
Усиление артериальной и венозной васкуляризации	11 (55%)

Роль МРТ

Из 20 пациенток у 15 была проведена контрастная МРТ. У девяти из этих 15 пациенток (60%) были выявлены одиночные или сливающиеся образования с участками абсцесса и нечеткими контурами, которые после введения внутривенного контраста демонстрировали кольцевидное усиление. В этих образованиях интенсивность сигнала – гиперинтенсивность на T2WI и гипоинтенсивность на T1WI – варьировалась в зависимости от содержания белка в жидкости. В области этих образований наблюдалась гетерогенная интенсивность сигнала, а у некоторых (66%) – сегментарное/регионарное усиление контраста без объемного образования (non-mass enhancement). Размеры образований на МРТ варьировались от 5–6 мм до 4–5 см. У шести пациенток (40%) радиологических изменений не было выявлено, за исключением паренхиматозной гетерогенности и контрастного усиления без объемного образования (non-mass enhancement).

У 11 пациенток (73,3%) была зафиксирована кинетическая кривая типа 1, у трех пациенток (20%) – кинетическая кривая типа 2 и у одной пациентки (6,6%) – кинетическая кривая типа 3 (с эффектом washout). У пациентки с кинетической кривой типа 3 в семейном анамнезе был зарегистрирован ИГМ. У семи пациенток (46,6%) образования были обнаружены только в одном квадранте, а у восьми пациенток (53,3%) – в нескольких квадрантах. Образования были локализованы периферически у семи пациенток, ретроареоларно – у двух пациенток, а у четырех пациенток – как периферически, так и ретроареоларно. У одной пациентки был обнаружен

Таблица 3
Результаты МРТ у пациенток
Table 3
MRI results in female patients

Результаты МРТ (n=15)	Абс. число, %
Фокальное образование	9 (60)
Солидное образование с четкими контурами	4 (44,4)
Множественные мелкие образования (<1 см) с четкими контурами	2 (22,2)
Слившиеся образования с неровными контурами	3 (33,3)
Интенсивность сигнала образований	
T1WI гипоинтенсивный, T2WI гиперинтенсивный	6 (66)
Средняя интенсивность сигнала на T1WI, гетерогенно-гиперинтенсивный на T2WI	1 (11,1)
T1WI гипоинтенсивный, гетерогенно-гиперинтенсивный на T2WI	1 (11,1)
Гетерогенно-гипоинтенсивный на T1WI, гетерогенно-гиперинтенсивный на T2WI	1 (11,1)
Гетерогенная интенсивность паренхимы	15 (100)
Контрастное усиление образований	
Кольцевидное контрастное усиление	9 (60)
Контрастное усиление без объемного образования (non-mass enhancement)	6 (40)
Кинетическая кривая	
Тип 1	11 (73,3)
Тип 2	3 (20)
Тип 3	1 (6,6)

свищевой ход. Кроме того, у восьми пациенток (53,3%) на МРТ были отмечены подмышечные лимфатические узлы с симметрично или асимметрично утолщенной корой. Результаты МРТ обобщены в табл. 3.

■ ПРИМЕРЫ ПАЦИЕНТОК, ВКЛЮЧЕННЫХ В ИССЛЕДОВАНИЕ

Клинический случай 1

Пациентка 43 лет обратилась с жалобами на боль и отек в левой молочной железе, наблюдаемые на протяжении двух месяцев. На маммограмме в проекции внутренних квадрантов левой молочной железы выявлено несколько участков уплотнения с овальными, лобулярными контурами (рис. 1 А1, А2). Изменений

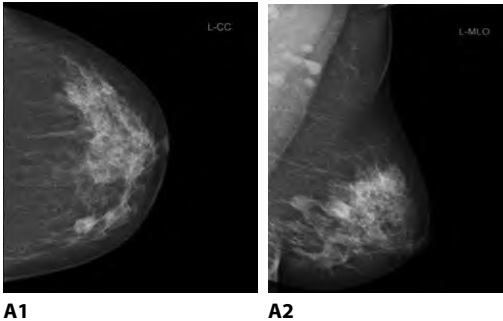
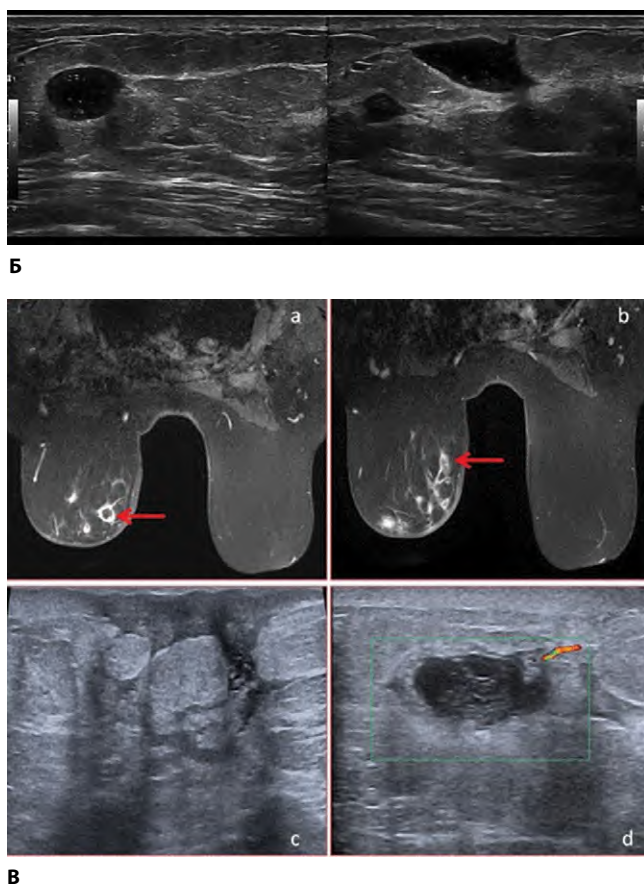


Рис. 1. Визуализация молочной железы пациентки 43 лет методами маммографии (А1, А2), УЗИ (Б), МРТ (В)



Окончание рис. 1.

архитектоники и подозрительных микрокальцинатов не обнаружено. Кожа и сосок не изменены, отмечены банальные аксиллярные лимфоузлы. Левая молочная железа классифицирована как BIRADS 3.

При УЗИ в левой молочной железе на уровне 9 часов визуализировалось несколько гипоэхогенных узлов с эхогенными включениями (дебрисом) внутри (рис. 1Б).

На МРТ отмечены изменения в левой молочной железе, напоминающие микроабсцессы (рис. 1В).

Патогистологический анализ подтвердил диагноз идиопатического гранулематозного мастита.

Клинический случай 2

Пациентка 35 лет, с историей мастита 11 лет назад и периода лактации 5–6 лет назад. Представлены маммографические изображения (в проекциях СС и МЛО) (рис. 2А, Б), а также результаты ультразвукового исследования (рис. 2В) и МРТ левой молочной железы (рис. 2Г).

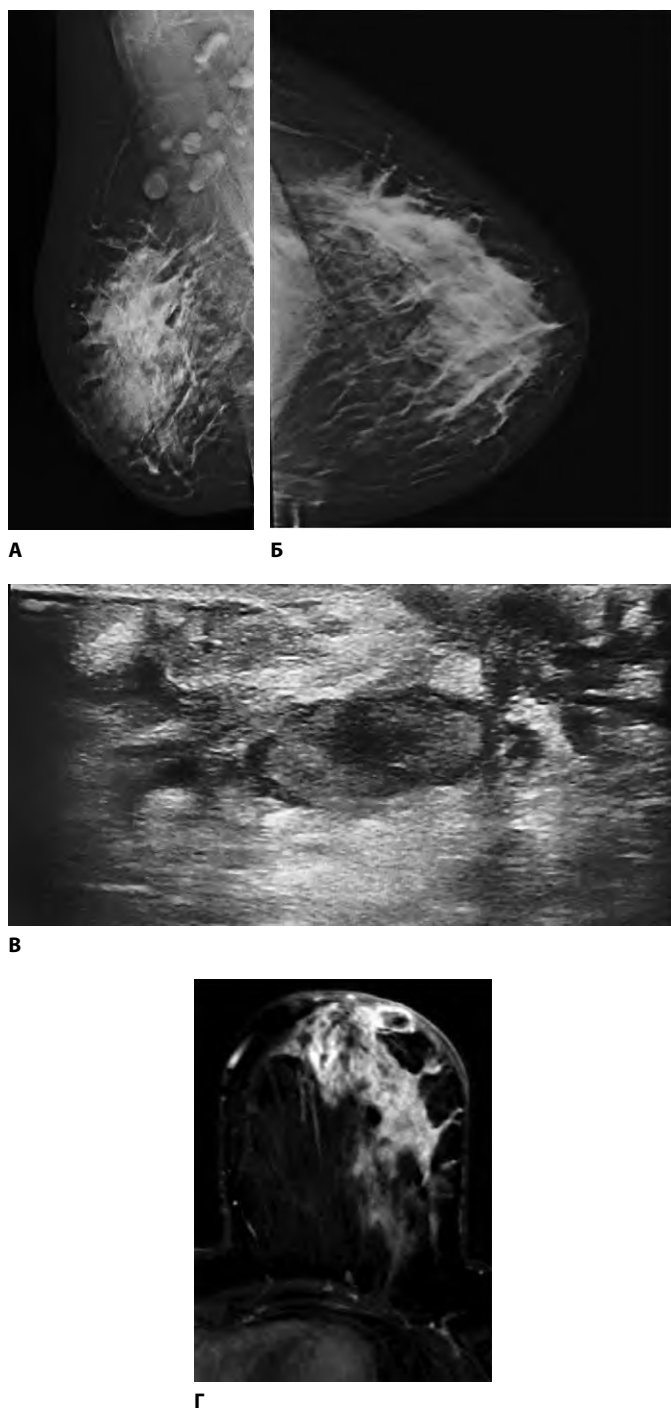


Рис. 2. Визуализация молочной железы пациентки 35 лет методами маммографии (А, Б), УЗИ (В), МРТ (Г)

На маммограмме в верхне-наружном квадранте левой молочной железы выявлена асимметричная зона уплотнения с нечеткими контурами. Кроме этого, обнаружены реактивные аксиллярные лимфоузлы.

На УЗИ визуализируется гипоехогенное образование с нечеткими контурами.

МРТ с постконтрастными T1-субтракционными изображениями показала сегментарное контрастное усиление без объемного образования.

По данным патогистологического исследования подтвержден диагноз идиопатического гранулематозного мастита.

Клинический случай 3

Пациентка 48 лет. На маммограмме в центральной части правой молочной железы в области пальпируемого участка выявлено узловое уплотнение с нечеткими

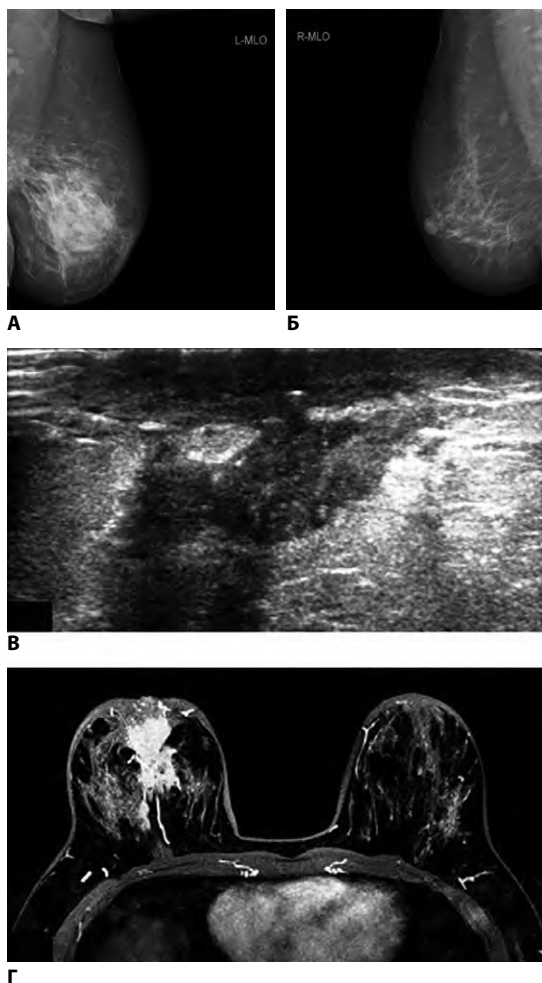


Рис. 3. Визуализация молочной железы пациентки 48 лет методами маммографии (А, Б), УЗИ (В), МРТ (Г)



контурами (рис. 3А, Б). Изображение напоминает картину карциномы. Маммографическая оценка – BIRADS 4b.

На УЗИ в центральной части правой молочной железы обнаружена гипэхогенная область с гетерогенной структурой и нечеткими контурами (рис. 3В), оцененная как BIRADS 4b.

На T1-взвешенном МРТ-изображении с подавлением жира после внутривенного введения контраста демонстрируется обширное контрастное усиление в центральной части правой молочной железы (рис. 3Г).

Патогистологический диагноз – идиопатический гранулематозный мастит.

■ ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

ИГМ характеризуется уникальной гистологической картиной, которая позволяет отличить его от других воспалительных и неопластических заболеваний молочной железы. Гистопатологическое исследование показывает хронический лобуллит с неказеозным гранулематозным воспалением.

Тонкоигольная аспирационная цитология (FNAC) может выявить полиморфно-ядерные лейкоциты, эпителиоидные клетки и гигантские клетки, морфологически представленные как клетки инородного тела или клетки Лангерганса.

Гистопатологический анализ в данном исследовании, включавшем 20 пациентов, не выявил казеозного некроза, что позволило исключить инфекционные причины гранулематозного воспаления, например туберкулез. Использование иммуногистохимических маркеров, таких как CD68 (макрофаги), CD3 и CD20 (лимфоциты), Langerin (гигантские клетки), Ki-67 (пролиферация), а также SMA и коллаген IV (фиброз и внеклеточный матрикс), способствовало уточнению клеточного состава воспалительного инфильтрата.

Гистопатология в сочетании с радиологическими методами позволяет достичь высокой точности диагностики. Тем не менее только биопсия обеспечивает окончательное подтверждение диагноза, что делает ее обязательным компонентом комплексного подхода к диагностике ИГМ.

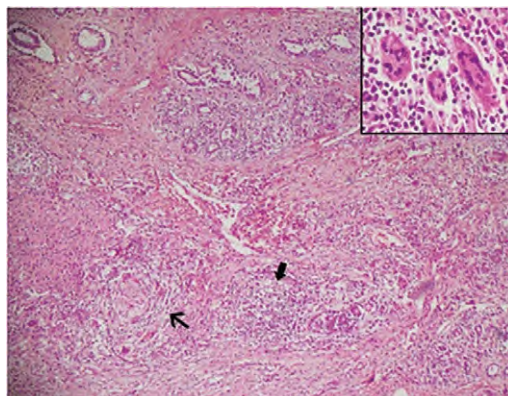


Рис. 4. Гранулематозный мастит: увеличение 4х, демонстрирующее формирующуюся гранулему (тонкая стрелка) на фоне диффузной лимфоплазмочитарной инфильтрации (толстая стрелка) паренхимы молочной железы с рассеянными гигантскими клетками (вставка, увеличение 40х)

■ ОБСУЖДЕНИЕ

Идиопатический гранулематозный мастит (ИГМ) – редкое воспалительное заболевание молочной железы, обычно встречающееся у молодых женщин репродуктивного возраста, чаще всего в течение 2–8 лет после родов. У большинства пациенток с ИГМ наличие пальпируемого образования и реактивно измененных подмышечных лимфатических узлов при отсутствии признаков воспаления может вызвать подозрение на рак молочной железы. Радиологическая дифференциация ИГМ от рака молочной железы затруднена, и, хотя процесс чаще всего односторонний, возможно также двустороннее поражение. В исследуемой группе у всех пациенток процесс был односторонним, а изменения распространялись радиально от ретроареолярной области.

Маммография и томосинтез обычно выявляют неспецифические признаки, такие как фокальные асимметричные участки уплотнения и образования с нечеткими контурами. В молодом возрасте чувствительность маммографии при диагностике ИГМ снижена, особенно у пациенток с плотной тканью молочной железы (типы C и D по классификацию ACR). Томосинтез является более информативным для таких типов молочных желез.

Первичным методом обследования для молодых женщин, особенно с пальпируемыми образованиями, является УЗИ. В исследовании наиболее часто встречались гипоехогенные очаги с нечеткими контурами, содержащие тубулярные структуры, что соответствует данным литературы. Также наблюдались утолщение кожи и диффузный отек паренхимы, гипоехогенные образования с четкими или нечеткими контурами и паренхимальная гетерогенность. В случае если асимметричные участки уплотнения, выявленные на маммограмме, не подтверждаются при УЗИ, диагноз «ИГМ» нельзя исключать.

МРТ является высокочувствительным и специфичным методом визуализации для обнаружения и оценки воспалительных заболеваний молочной железы. При подозрении на ИГМ МРТ не должна задерживать биопсию и может использоваться как дополнительный метод диагностики, особенно если симптомы мастита не исчезают при лечении. МРТ также полезна для выявления образований, которые могут быть невидимы при УЗИ и маммографии из-за паренхимального отека. Основные результаты исследования включали изолированные или слившиеся образования с участками абсцесса, имеющие кольцевидное усиление, а также области с контрастным усилением без объемного образования, типичные для ИГМ. У большинства образований наблюдалась кинетическая кривая типа 1.

Исследование имеет ряд ограничений, включая его ретроспективный и описательный характер, а также ограниченный размер выборки пациенток, прошедших МРТ.

■ ВЫВОДЫ

1. Специфических изменений на маммографии, томосинтезе и УЗИ у пациенток с ИГМ не наблюдается. МРТ используется как вспомогательный метод для дифференциации ИГМ от рака молочной железы.
2. ИГМ характеризуется на маммографии и томосинтезе фокальными асимметричными участками уплотнения; на УЗИ – паренхимальной гетерогенностью, образованиями с нечеткими контурами и гипоехогенными участками с тубулярной



структурой; на МРТ – образованием с кольцевидным контрастным усилением, характерным для абсцесса, и кинетической кривой типа 1.

3. В большинстве случаев идиопатический гранулематозный мастит клинически и радиологически имитирует рак молочной железы, поэтому перед определением тактики лечения важно провести гистопатологическое исследование.
4. Раннее выявление и использование комплексной визуализационной диагностики помогает предотвратить ненужные хирургические вмешательства и способствует правильной терапии.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Milward TM, Gough MH. Granulomatous lesions in the breast presenting as carcinoma. *Surg Gynecol Obstet.* 1970;130(3):478–82.
2. Kessler E, Wolloch Y. Granulomatous mastitis: a lesion clinically simulating carcinoma. *Am J Clin Pathol.* 1972;58(6):642–6. doi: 10.1093/ajcp/58.6.642
3. Jorgensen MB, Nielsen DM. Diagnosis and treatment of granulomatous mastitis. *Am J Med.* 1992;93(1):97–101. doi: 10.1016/0002-9343(92)90688-8
4. American College of Radiology. In: *Breast Imaging Reporting and Data System*. 4th ed. Reston VA, editor. USA: Elsevier; 2003.
5. Cakir B, Tuncbilek N, Karakas HM, et al. Granulomatous mastitis mimicking breast carcinoma. *Breast J.* 2002;8(4):251–2. doi: 10.1046/j.1524-4741.2002.08413.x
6. Dursun M, Yilmaz S, Yahyayev A, et al. Multimodality imaging features of idiopathic granulomatous mastitis: outcome of 12 years of experience. *Radiol Med.* 2012;117(4):529–38. doi: 10.1007/s11547-011-0733-2
7. Kocaoglu M, Somuncu I, Ors F, et al. Imaging findings in idiopathic granulomatous mastitis. A review with emphasis on magnetic resonance imaging. *J Comput Assist Tomogr.* 2004;28(5):635–41. doi:10.1097/01.rct.0000131927.82761.40
8. Sabate JM, Clotet M, Gomez A, et al. Radiologic evaluation of uncommon inflammatory and reactive breast disorders. *Radiographics.* 2005;25(2):411–24. doi: 10.1148/rg.252045077
9. Engin G, Acunas G, Acunas B. Granulomatous mastitis: gray-scale and color Doppler sonographic findings. *J Clin Ultrasound.* 1999;27(3):101–6. doi: 10.1002/(sici)1097-0096(199903/04)27:3<101::aid-jcu1>3.0.co;2-i
10. De Bazelaire C, Groheux D, Chapellier M, et al. Breast inflammation: indications for MRI and PET-CT. *Diagn Interv Imaging.* 2012;93(2):104–15. doi: 10.1016/j.diii.2011.12.004
11. Kriege M, Brekelmans CT, Boetes C, et al. Efficacy of MRI and mammography for breast-cancer screening in women with a familial or genetic predisposition. *N Engl J Med.* 2004;351(5):427–37. doi:1056/NEJMoa031759
12. Liberman L, Morris EA, Lee MJ, et al. Breast lesions detected on MR imaging: features and positive predictive value. *AJR Am J Roentgenol.* 2002;179(1):171–8. doi: 10.2214/ajr.179.1.1790171
13. Mossa-Basha M, Fundaro GM, Shah BA, et al. Ductal carcinoma in situ of the breast: MR imaging findings with histopathologic correlation. *Radiographics.* 2010;30(6):1673–87. doi: 10.1148/rg.306105510
14. Tozaki M, Igarashi T, Fukuda K. Positive and negative predictive values of BIRADS-MRI descriptors for focal breast masses. *Magn Reson Med Sci.* 2006;5(1):7–15. doi: 10.2463/mrms.5.7
15. Beresford MJ, Padhani AR, Taylor NJ, et al. Inter- and intraobserver variability in the evaluation of dynamic breast cancer MRI. *J Magn Reson Imaging.* 2006;24(6):1316–25. doi: 10.1002/jmri.20768