

DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

Современное состояние вопроса диагностики гестационного рака молочной железы

Р.Ф. Садртдинова¹, Е.В. Маликова², А.В. Пономарёв³, А.А. Агзамова¹, Д.И. Киреев¹,
Д.С. Рамазанова¹, Ю.В. Амирова¹, З.И. Таджибова⁴, И.И. Ибрагимов⁵,
Е.А. Ахметова¹, В.Р. Каграманян⁴, Н.А. Зейналова⁴, М.М. Хашегульгова¹

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия;

² Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия;

³ Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия;

⁴ Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия;

⁵ Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия

АННОТАЦИЯ

Гестационный (ассоциированный с беременностью) рак молочной железы — это заболевание, которое впервые диагностировано во время беременности, в первый год после родов или на протяжении всего периода грудного вскармливания. Длительная продолжительность лечения и неблагоприятный прогноз, связанные с гестационным раком молочной железы, могут быть объяснены задержками в диагностике и лечении, которые возникают из-за низкой настороженности врачей, а также из-за сложности интерпретации результатов оценки тяжести состояния молочных желез. Отечественная литература по диагностике гестационного рака молочной железы крайне ограничена, именно поэтому дальнейшее освещение данной темы является актуальным. Цель обзора — проанализировать литературные данные, посвящённые вопросу диагностики гестационного рака молочной железы. Проведён поиск научных публикаций в электронных базах данных PubMed, eLibrary и Google Scholar. При поиске использованы следующие ключевые слова и их сочетания: «гестационный рак молочной железы», «рак молочной железы», «рак молочной железы, ассоциированный с беременностью», «беременность», «кормление грудью», «лактация», «МРТ», «КТ», «маммография», «УЗИ», «биопсия», «диагностика», «gestational breast cancer», «breast cancer», «breast cancer associated with pregnancy», «pregnancy», «breastfeeding», «lactation», «MRI», «CT», «mammography», «ultrasound», «biopsy», «diagnosis». Гестационный рак молочной железы остаётся серьёзным вызовом для современной медицины. Для его диагностики и лечения применяют различные методы, включая пункционную биопсию, тонкоигольную биопсию и хирургическую биопсию. Ультразвуковое исследование играет важную роль в наблюдении за реакцией на неоадьювантную химиотерапию и при контроле состояния регионарных лимфатических узлов. Дальнейшие исследования в области визуализации (ультразвуковая эластография, ультразвук с контрастным усилением и гибридные методы ПЭТ/МРТ) могут значительно улучшить диагностику и лечение гестационного рака молочной железы. Использование неконтрастной диффузионной МРТ у беременных пациенток и кормящих женщин представляет особый интерес для дальнейших исследований в этой области.

Ключевые слова: рак молочной железы; гестационный рак молочной железы; рак молочной железы, ассоциированный с беременностью; беременность; лактация; диагностика; МРТ; УЗИ; маммография; биопсия.

Как цитировать:

Садртдинова Р.Ф., Маликова Е.В., Пономарёв А.В., Агзамова А.А., Киреев Д.И., Рамазанова Д.С., Амирова Ю.В., Таджибова З.И., Ибрагимов И.И., Ахметова Е.А., Каграманян В.Р., Зейналова Н.А., Хашегульгова М.М. Современное состояние вопроса диагностики гестационного рака молочной железы // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирёва. 2024. Т. 11, № 4. С. 416–429. DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

Current challenges in diagnosing gestational breast cancer

Ruzilya F. Sadrtidinova¹, Elizaveta V. Malikova², Aleksei V. Ponomarev³,
Alina A. Agzamova¹, Daniil I. Kireev¹, Daniya S. Ramazanova¹, Julia V. Amirova¹,
Zalina I. Tadzhibova⁴, Ilyas I. Ibragimov⁵, Elizaveta A. Akhmetova¹,
Veronika R. Kagramanyan⁴, Nazrin A. Zeinalova⁴, Madina M. Khashegulgova¹

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russia;

² Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;

³ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia;

⁴ Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;

⁵ V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

ABSTRACT

Gestational (pregnancy-associated) breast cancer is diagnosed during pregnancy, within the first postpartum year, or while breastfeeding. Delayed diagnosis and treatment, often due to low physician awareness and the complexities in interpreting diagnostic data to assess the severity of disease, contribute to the poor prognosis of this condition. Russian literature concerning the diagnosis of gestational breast cancer is very limited. Therefore, further exploration of this issue is relevant. The aim of this review is to analyze existing literature on diagnosing gestational breast cancer. A search of PubMed, eLibrary, and Google Scholar was conducted using keywords such as “гестационный рак молочной железы,” “рак молочной железы,” “рак молочной железы, ассоциированный с беременностью,” “беременность,” “кормление грудью,” “лактация,” “МРТ,” “КТ,” “маммография,” “УЗИ,” “биопсия,” “диагностика,” and their English correlates “gestational breast cancer,” “breast cancer,” “pregnancy-associated breast cancer,” “pregnancy,” “breastfeeding,” “lactation,” “MRI,” “CT,” “mammography,” “ultrasound,” “biopsy,” and “diagnosis.” Gestational breast cancer remains a serious challenge for modern medicine. Various methods are employed in diagnosing and treating this disease, including needle aspiration biopsy, fine-needle biopsy, and surgical biopsy. Ultrasound plays a crucial role in monitoring the response to neoadjuvant chemotherapy and assessing regional lymph nodes. Advanced imaging techniques, such as ultrasound elastography, contrast-enhanced ultrasound, and the hybrid PET/MRI technique, may enhance the diagnosis and management of gestational breast cancer. The use of non-contrast diffusion MRI in pregnant and breastfeeding patients is an intriguing area for future research.

Keywords: breast cancer; gestational breast cancer; pregnancy-associated breast cancer; pregnancy; lactation; diagnosis; MRI; ultrasound; mammography; biopsy.

To cite this article:

Sadrtidinova RF, Malikova EV, Ponomarev AV, Agzamova AA, Kireev DI, Ramazanova DS, Amirova JV, Tadzhibova ZI, Ibragimov II, Akhmetova EA, Kagramanyan VR, Zeinalova NA, Khashegulgova MM. Current challenges in diagnosing gestational breast cancer. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2024;11(4):416–429. DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

Received: 22.09.2024

Accepted: 08.10.2024

Published online: 12.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

妊娠相关乳腺癌诊断问题的现状

Ruzilya F. Sadrtidina¹, Elizaveta V. Malikova², Aleksei V. Ponomarev³,
Alina A. Agzamova¹, Daniil I. Kireev¹, Daniya S. Ramazanova¹, Julia V. Amirova¹,
Zalina I. Tadzhibova⁴, Ilyas I. Ibragimov⁵, Elizaveta A. Akhmetova¹,
Veronika R. Kagramanyan⁴, Nazrin A. Zeinalova⁴, Madina M. Khashegulgova¹

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russia;

² Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia;

³ Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia;

⁴ Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia;

⁵ V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

摘要

妊娠相关乳腺癌 (Pregnancy-Associated Breast Cancer, PABC) 是指在怀孕期间、产后一年内或整个哺乳期首次诊断的乳腺癌。这种疾病的长期治疗过程和不良预后可能与诊断和治疗的延误有关, 这些延误通常源于医生对其警惕性不足以及乳腺健康状况评估结果解释的复杂性。关于妊娠相关乳腺癌诊断的国内文献非常有限, 因此对这一主题的进一步探讨显得尤为重要。

本综述旨在分析现有文献中关于妊娠相关乳腺癌诊断的研究数据。研究通过检索PubMed、eLibrary 和 Google Scholar 等电子数据库中的学术文献完成, 使用的关键词和组合包括: “妊娠相关乳腺癌”, “乳腺癌”, “怀孕”, “哺乳期”, “MRI”, “CT”, “乳腺X线摄影”, “超声”, “活检”, “诊断”及其对应的英文术语。

妊娠相关乳腺癌仍是现代医学的一项重大挑战。其诊断和治疗采用多种方法, 包括穿刺活检、细针穿刺活检及外科活检。超声检查在监测新辅助化疗反应及评估区域淋巴结状况方面起着重要作用。在影像学领域的进一步研究 (如超声弹性成像、对比增强超声及 PET/MRI 混合技术) 有望显著提高妊娠相关乳腺癌的诊断和治疗效果。对于孕期及哺乳期患者而言, 无对比剂的扩散加权 MRI 在未来研究中具有特别的应用潜力。

关键词: 乳腺癌; 妊娠相关乳腺癌; 妊娠期乳腺癌; 怀孕; 哺乳期; 诊断; MRI; 超声; 乳腺X线摄影; 活检。

引用本文:

Sadrtidina RF, Malikova EV, Ponomarev AV, Agzamova AA, Kireev DI, Ramazanova DS, Amirova JV, Tadzhibova ZI, Ibragimov II, Akhmetova EA, Kagramanyan VR, Zeinalova NA, Khashegulgova MM. 妊娠相关乳腺癌诊断问题的现状. *V.F. Snegirev Archives of Obstetrics and Gynecology*. 2024;11(4):416–429. DOI: <https://doi.org/10.17816/aog636380>

收到: 22.09.2024

接受: 08.10.2024

发布日期: 12.12.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Гестационный, или ассоциированный с беременностью, рак молочной железы (ГРМЖ) — это заболевание, которое впервые диагностируется во время беременности, в первый год после родов или на протяжении всего периода грудного вскармливания [1]. В литературе существуют различия в точном определении ГРМЖ. В то время как некоторые источники включают в это определение период 2–5 лет после родов [2], другие определяют ГРМЖ как состояние, которое может быть диагностировано во время беременности или в любой момент после неё, до окончания периода лактации [3].

Несмотря на то что ГРМЖ встречается редко, он, как правило, имеет агрессивный характер и ассоциируется с неблагоприятными прогностическими факторами, включая высокую митотическую ядерную активность, поражение лимфатических узлов, лекарственную резистентность и положительную HER2-реакцию [4]. Длительная продолжительность лечения и неблагоприятный прогноз, связанные с ГРМЖ, могут быть объяснены задержками в диагностике и лечении, которые возникают из-за низкой настороженности врачей, а также из-за сложности интерпретации результатов оценки тяжести состояния молочных желез. Отечественная литература, посвящённая диагностике ГРМЖ, крайне ограничена, именно поэтому дальнейшее освещение данной темы является актуальным.

Важно отметить, что большинство новообразований молочной железы, определяемых во время беременности, имеют доброкачественную этиологию [5]. Тем не менее тщательное обследование подозрительных или стойких новообразований молочной железы по-прежнему имеет решающее значение для раннего выявления ГРМЖ. Точная и быстрая диагностика необходима, чтобы избежать чрезмерного стресса для пациентки и свести к минимуму неблагоприятные для плода последствия. Ультразвуковое исследование молочных желез является первым методом визуализации у беременных и кормящих женщин, у которых обнаруживается уплотнение при пальпации [6, 7], независимо от возраста.

Цель исследования. Проанализировать литературные данные, посвящённые вопросу диагностики ГРМЖ.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Авторы провели поиск научных публикаций в электронных базах данных PubMed, eLibrary и Google Scholar. При поиске использовали следующие ключевые слова и их сочетания: «гестационный рак молочной железы», «рак молочной железы», «рак молочной железы, ассоциированный с беременностью», «беременность», «кормление грудью», «лактация», «МРТ», «КТ», «маммография», «УЗИ», «биопсия», «диагностика», «gestational breast cancer», «breast cancer», «breast cancer associated

with pregnancy», «pregnancy», «breastfeeding», «lactation», «MRI», «CT», «mammography», «ultrasound», «biopsy», «diagnosis». Поиск проводили среди исследований, опубликованных до июля 2024 г. Каждый автор независимо от других просматривал названия и аннотации найденных статей, а при обнаружении релевантных исследований получал полный текст соответствующей статьи. Дубликаты и неполные версии статей исключали. Полнотекстовые версии статей оценивали на соответствие следующим критериям включения: исследование опубликовано на английском или русском языках; исследование опубликовано в рецензируемом научном журнале; исследование проводилось с участием людей; исследование описывает диагностические возможности конкретного метода в диагностике ГРМЖ.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА

ГРМЖ — относительно редкий диагноз. Согласно некоторым исследованиям, он диагностируется примерно у 15–35 женщин на 100 000 родильниц [8–10]. На долю ГРМЖ приходится менее 3–5% случаев рака молочной железы, но до 20% случаев рака молочной железы, диагностируемых у женщин в возрасте до 30 лет [11]. Средний возраст женщин на момент постановки диагноза ГРМЖ составляет 32–34 года, что значительно ниже среднего возраста диагностирования рака молочной железы [12]. Исследование, проведённое в Швеции в 1963–2002 гг., выявило аналогичные показатели заболеваемости в 1161 случае ГРМЖ у женщин в возрасте от 15 до 44 лет [8]. Общая заболеваемость составила 2,4 на 100 000 женщин, 10,6 — в течение первого года после родов, 15,0 — в течение двух лет после родов [8]. Заболеваемость снижается во время беременности, причём большинство случаев выявляют в первые шесть месяцев после родов [11, 12]. Послеродовой период определён недостаточно чётко и составляет от одного до пяти лет, что приводит к различиям в результатах исследований [2, 3].

Хотя о ГРМЖ ещё многое предстоит узнать, были выявлены некоторые потенциальные факторы риска, включая возраст первой беременности, отсутствие грудного вскармливания и неблагоприятный семейный анамнез [13]. Позднее материнство в большей степени предрасполагает к развитию ГРМЖ по сравнению с молодыми женщинами [13, 14]. Женщины старше 35 лет при первой беременности имеют более высокий риск развития рака молочной железы по сравнению с нерожавшими женщинами [14]. Рожавшие женщины, по сравнению с нерожавшими, в первые годы после родов имеют временный повышенный риск развития рака молочной железы примерно на 5%, однако с течением времени он снижается [13, 14].

Женщины с мутациями зародышевой линии в генах предрасположенности к раку молочной железы *BRCA1* или *BRCA2* подвергаются повышенному риску развития ГРМЖ, возможно, из-за воздействия повышенных

уровней эстрогена и прогестерона на ткани молочной железы во время беременности [2, 13, 15]. В то время как некоторые исследования показали, что семейный анамнез рака молочной железы также связан с повышенным риском развития ГРМЖ, другие показали, что у большинства пациенток с данным диагнозом в семейном анамнезе рака молочной железы не наблюдалось [2, 10, 12, 13].

Метаанализ, в который были включены 50 302 женщины с инвазивным раком молочной железы и 96 973 женщины контрольной группы, показал снижение пожизненного риска развития рака молочной железы любого вида на 4,3% за каждые 12 мес. грудного вскармливания [16]. Хотя исследований, связывающих грудное вскармливание конкретно с ГРМЖ, не проводилось, оно может быть эффективным способом снижения заболеваемости раком молочной железы [13].

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Диагностика ГРМЖ во время беременности может быть затруднена из-за физиологических изменений, происходящих в этот период и во время кормления грудью, что, в свою очередь, может маскировать начальные признаки и симптомы рака молочной железы. У беременных и женщин в послеродовом периоде рак молочной железы обычно проявляется, как и у небеременных, безболезненным пальпируемым образованием, утолщением в груди и/или кровянистыми или гнойными выделениями из сосков [11, 17]. На момент постановки диагноза часто наблюдается поражение лимфатических узлов [10, 11]. Рак молочной железы нередко диагностируется на поздней стадии, когда опухоль имеет крупный размер и метастазы [4, 11, 17]. Задержка в диагностике может быть связана с физиологическими изменениями, происходящими во время беременности и кормления грудью, а также с задержкой в проведении соответствующего обследования из-за риска оказания негативного воздействия на плод. В нескольких исследованиях сообщается о более низкой частоте экспрессии рецепторов эстрогена и прогестерона при ГРМЖ, по сравнению с небеременными пациентками [18, 19]. С учётом агрессивного характера ГРМЖ следует незамедлительно проводить тщательную оценку подозрительных новообразований или клинических проявлений.

РОЛЬ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ГЕСТАЦИОННОГО РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

При подозрении на рак молочной железы наиболее подходящим первым этапом визуализирующего обследования является ультразвуковое исследование (УЗИ) молочной железы. При последующем диагностировании ГРМЖ показана локорегионарная диагностика с визуализацией, включающая маммографию и УЗИ поражённой

молочной железы и ипсилатеральной подмышечной впадины. Цель состоит в определении размера, распространённости первичной опухоли и вовлечённости регионарных лимфатических узлов. Эта информация используется при планировании лечения [20]. В зависимости от клинической стадии рака и общего состояния беременности может быть определена дополнительная подходящая визуализация для выявления системных проявлений.

Роль маммографии

Маммография в оценке состояния беременных или кормящих женщин при обнаружении пальпируемого образования является дополнением к УЗИ. Когда УЗИ не позволяет определить происхождение опухоли, можно рассмотреть возможность проведения маммографии для оценки таких признаков, как подозрительные кальцификаты или архитектурные искажения паренхимы [6]. Маммография рекомендуется беременным или кормящим женщинам с подозрительным образованием, выявленным при УЗИ, а также пациенткам с установленным диагнозом ГРМЖ [6, 21]. Способность ультразвука выявлять инвазивность опухоли при ГРМЖ дополняется способностью маммографии визуализировать микрокальцификации, ассоциированные с раком *in situ*, и, таким образом, обеспечивать общую оценку распространённости заболевания [2, 22, 23].

Маммография эффективна для выявления злокачественных новообразований у беременных и кормящих женщин [21, 24, 25]. По имеющимся данным, чувствительность маммографии при ГРМЖ составляет 63–91%, наиболее распространённым маммографическим проявлением является образование без кальцификатов или с сопутствующими кальцификатами [21, 24–30]. Даже если образование не может быть обнаружено с помощью маммографии из-за плотности ткани у данной категории пациенток, она всё равно может продемонстрировать аномалии, включая злокачественные кальцификаты, асимметрию, подмышечную лимфаденопатию, изменения толщины кожи и структуры трабекул, а также архитектурные изменения [21, 25, 30]. Подозрительные данные и признаки злокачественности при маммографии ГРМЖ такие же, как и при обычном раке молочной железы [2, 31].

Роль ультразвукового исследования

УЗИ молочных желез является первым методом визуализации у беременных и кормящих женщин, у которых обнаруживается пальпируемое новообразование [5, 6], независимо от возраста. Уплотнение в молочной железе является наиболее распространённым клиническим проявлением ГРМЖ, при диагностике которого УЗИ, как правило, даёт 100% чувствительность. УЗИ также эффективно для оценки доброкачественных новообразований молочной железы у беременных или кормящих пациенток [6]. С помощью данного исследования возможно провести дифференциацию нормальной ткани железы и новообразования;

при наличии новообразования возможно определить его тип (солидный или кистозный), что позволяет принять решение о необходимости биопсии [6, 21].

В многочисленных опубликованных исследованиях показано, что УЗИ молочной железы имеет 100% чувствительность к ГРМЖ [21, 24–29]. ГРМЖ визуализируется как образования неправильной формы, с неочерченными краями, которые имеют внутреннюю васкуляризацию при доплеровском исследовании [21, 25, 26, 28]. Кроме того, появление сложных кистозных образований на УЗИ свидетельствует о быстром росте с последующим некрозом опухоли [2, 28]. ГРМЖ может как иметь, так и не иметь акустическую тень [21, 25]. Это контрастирует с типичным акустическим затенением, которое наблюдается при инвазивном раке молочной железы. Сонографические особенности ГРМЖ пересекаются с доброкачественными образованиями и включают параллельную ориентацию, сложный или анэхогенный внешний вид и акустическое усиление [25, 26, 28].

УЗИ молочной железы может выявить мультифокальные, мультицентрические и двусторонние поражения [21], что может повлиять на планирование хирургического вмешательства. W.T. Yang и соавт. предполагают, что пациентам с установленным ГРМЖ следует рассмотреть возможность проведения УЗИ молочных желез, чтобы исключить карциному в контралатеральной молочной железе [21]. В общей популяции женщин с впервые диагностированным раком молочной железы при полном УЗИ молочных желез частота выявления рака увеличивается на 15,5% для ипсилатеральной молочной железы и на 3,9% для контралатеральной молочной железы [32].

В дополнение к демонстрации злокачественности первичной опухоли у пациентов с ГРМЖ ультразвук может быть использован для оценки регионарных лимфатических узлов — подмышечных, подключичных, внутренних и надключичных [21]. УЗИ регионарных лимфатических узлов может выявить их клинически скрытое поражение [21]. Согласно критериям ACR (англ. American College of Radiology — Американский колледж радиологии), УЗИ подмышечных впадин считается подходящим для loco-регионарной диагностики ГРМЖ [5].

Ультразвук играет важную роль не только в базовом клиническом обследовании пациентов с ГРМЖ, но и в последующем наблюдении за женщинами, которые проходят неоадьювантную терапию, чтобы попытаться улучшить состояние пациенток до операции [21].

Роль магнитно-резонансной томографии

Роль магнитно-резонансной томографии (МРТ) при диагностике ГРМЖ заключается в определении степени распространённости опухоли, её локальной стадии, помощи в планировании хирургического вмешательства, выявлении скрытой злокачественности контралатеральной молочной железы и оценке реакции на неоадьювантную химиотерапию [23, 33]. Управление по контролю

за продуктами питания и лекарствами США (FDA) относит гадолиниевый контраст к категории С при беременности [23]. МРТ молочной железы с динамическим контрастированием (DCE-MRI) не рекомендуется беременным из-за соображений безопасности, так как гадолиний способен проникать через плаценту [5, 33]. МРТ молочной железы с контрастированием является подходящим методом для оценки состояния здоровья женщин после родов или прерывания беременности [5] и безопасна для использования у кормящих пациенток [2].

Контрастное усиление паренхимы молочной железы в период лактации происходит быстро после введения контрастного вещества, в отличие от нелактирующей паренхимы, которая обычно усиливается постепенно [22]. DCE-MRI обладает превосходной чувствительностью (97–100%) при диагностике ГРМЖ как у кормящих грудью пациенток, так и у не кормящих, несмотря на умеренное или выраженное фоновое увеличение паренхимы молочной железы [22, 27–30]. L.A. Espinosa и соавт. обнаружили, что в пяти случаях карциномы молочной железы интенсивность сигнала изменялась значительно сильнее, чем в тканях молочной железы в период лактации, через 1 мин после введения контраста [22]. J. Tarop и соавт. заметили, что кинетика усиления была эффективна для дифференциации опухоли от нормальной ткани, при этом опухоли демонстрировали вымывание контраста, который можно было отличить от плато или стойкого увеличения лактирующей ткани молочной железы [29]. Новообразования в этом исследовании также визуализировались на неконтрастных T2-взвешенных изображениях как имеющие низкую интенсивность сигнала на фоне диффузной T2-гиперинтенсивной паренхимы молочной железы при лактации [22], что также наблюдалось при пяти из девяти видов рака в исследовании S.W. Oh и соавт. [28]. Таким образом, изменения молочной железы, связанные с беременностью и кормлением грудью, существенно не влияют на диагностическую возможность МРТ эффективно выявлять ГРМЖ.

ГРМЖ, который обычно представляет собой инвазивную протоковую карциному, чаще всего проявляется в виде увеличивающегося образования с кинетикой вымывания на DCE-MRI [22, 26, 28, 29]. ГРМЖ при МРТ-диагностике чаще всего имеет неправильную форму и неровные края [27, 28] и может демонстрировать гомогенное или гетерогенное усиление, а также усиление по типу ободка [22, 26, 28]. Некоторые участки выглядят скорее как зоны контрастирования, чем как образования [26, 27, 30]. DCE-MRI также может демонстрировать признаки, не связанные с первичным поражением: утолщение кожи, отёк и регионарную лимфаденопатию [26].

K.S. Myers и соавт. провели МРТ-исследование 53 женщинам, было выявлено подтверждённое мультицентрическое образование у 6% обследуемых, образование в контралатеральной молочной железе — у 4%, ранее не диагностированные метастазы — у 4% [27]. Эти данные

привели к изменению тактики медикаментозного или хирургического лечения 28% пациентов, при этом в 33% случаев биопсия подтвердила результат МРТ-исследования [27]. В работе, опубликованной S.W. Oh и соавт., МРТ позволила выявить ГРМЖ у трёх (33%) из девяти кормящих женщин, это диагностическое исследование было более точным, чем маммография или УЗИ, для определения степени распространённости опухоли [28]. В исследовании J. Taroni и соавт. в ходе МРТ у шести (31%) из 19 пациенток были обнаружены опухолевые очаги, 4 из которых были подвергнуты биопсии, а 2 оказались злокачественными [29]. F. Task и соавт. анализировали результаты МРТ 47 женщин с ГРМЖ: у 18 женщин обнаружен ранее не диагностированный рак контралатеральной молочной железы, у одной пациентки выявлено 5 очагов, которые не были обнаружены с помощью УЗИ [30].

МРТ может продемонстрировать больший, чем ожидалось, размер опухоли или степень её распространённости по сравнению с результатами маммографии или УЗИ, однако в небольшом числе случаев она может переоценить тяжесть заболевания [26, 27]. В исследовании J. Taroni и соавт. оценивалась корреляция между результатами визуализации и гистопатологической картиной у пяти пациенток. Авторы установили, что УЗИ наиболее точно определяет размер опухоли по сравнению с маммографией и МРТ, а результаты МРТ, как правило, дают завышенную оценку [29].

Помимо диагностических возможностей МРТ, она может быть использована для определения ответа на неоадъювантную химиотерапию (НХТ). S.W. Oh и соавт. оценивали результаты МРТ до и после НХТ у шести пациенток. По результатам обследования у всех пациенток с подтверждённой остаточной болезнью во время операции МРТ показала частичный ответ или стабильное течение заболевания. Примечательно, что в этом исследовании скорость контрастного усиления снизилась с выраженной до умеренной или минимальной после НХТ [28].

Роль других методов визуализации

Как уже говорилось, маммография и УЗИ используются для локорегионарного стадирования пациенток с ГРМЖ благодаря возможности оценить как первичную опухоль, так и регионарные лимфатические узлы. Было показано, что цифровой томосинтез молочной железы (DBT — Digital Breast Tomosynthesis) способствует выявлению поражений в плотных тканях, улучшая диагностические показатели маммографии, и, таким образом, может быть особенно полезен в диагностике ГРМЖ [6, 34, 35], однако на сегодняшний день отсутствуют исследования, касающиеся использования DBT при ГРМЖ. Целесообразность и использование DBT такие же, как и для маммографии у беременных и кормящих пациенток, в соответствии с критериями ACR [6, 36].

Дополнительные методы визуализации, которые могут применяться для поэтапного обследования беременных

с ГРМЖ, зависят от клинической стадии и включают рентгенографию грудной клетки с экранированием брюшной полости, УЗИ печени и, возможно, неконтрастную МРТ позвоночника [37–39]. Беременным пациенткам компьютерная томография и сцинтиграфия костей, как правило, не рекомендуются из-за высокого риска облучения плода [37]. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) также не показана [37, 40]. Если риск отдалённых метастазов считается низким, то возможной стратегией является ожидание необходимых исследований после родов [40]. Для пациенток в период лактации может быть проведено этапное обследование с использованием визуализации в соответствии с рекомендациями NCCN (National Comprehensive Cancer Network) [38].

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ

Ткань молочной железы трудно оценить клинически и рентгенологически у беременных и у женщин в послеродовом периоде [6, 23], что отражается в поздней диагностике ГРМЖ [24, 25]. Во время и после беременности пальпируемое образование сложнее обнаружить из-за гипертрофии тканей и других изменений молочной железы, включая повышенную упругость и узловатость, а иногда оно может быть принято за доброкачественное [24, 25]. При визуализации в целом и молочной железы в частности у беременных на первое место выходит понимание связанных с этим рисков и вопросов безопасности, что важно для пациентки, клинической бригады и радиолога. Принцип ALARA (англ. As Low As Reasonably Achievable — настолько мало, насколько возможно) может быть применён при рассмотрении соответствующих методов визуализации, стратегий снижения дозы и защиты беременных пациенток [40], когда речь идёт об ионизирующем излучении.

Беременным или кормящим женщинам безопасно проходить маммографию в соответствии с критериями соответствия, разработанными Американским колледжем радиологии, и рекомендациями NCCN [6, 38]. При экранировании брюшной полости беременной доза облучения плода при стандартной маммографии незначительна [6], на порядок ниже дозы облучения, которую плод получает от фонового излучения в течение беременности [26]. Для беременных пациенток УЗИ и маммография являются основой для определения локализации и оценки степени распространённости ГРМЖ, поскольку МРТ молочной железы с контрастным усилением противопоказана.

Существуют особые требования к визуализации молочных желез у кормящих женщин. Согласно современной практике, если маммография проводится у кормящей женщины, то визуализация должна проводиться непосредственно после кормления грудью или сцеживания, чтобы уменьшить плотность молочных желез [5, 6, 23]. Это также рекомендуется для пациенток в период лактации при прохождении DCE-MRI [23]. Кормящие женщины

могут поинтересоваться, есть ли необходимость в прекращении грудного вскармливания после приёма гадолиния для DCE-MRI. В соответствии с инструкцией по контрастированию ACR и инструкцией Американского колледжа акушерства и гинекологии нет необходимости прекращать грудное вскармливание после приёма гадолиния, поскольку скорость его выведения с грудным молоком составляет менее 0,04% от введённой дозы, а ожидаемая доза, которая была бы получена младенцем при всасывании в кишечнике, составила бы менее 0,0004% [41, 42]. Если у пациентки всё ещё есть опасения, молоко можно сцедить и отказаться от кормления на 12–24 ч после исследования; в этом случае следует рассмотреть возможность сцеживания за день до сканирования, чтобы молоко было доступно для ребёнка после исследования [41].

Риск ионизирующего излучения при маммографии ничтожно мал, а преимущество маммографии заключается в визуализации таких признаков, как кальцификация и архитектурные искажения, которые невозможно увидеть с помощью УЗИ. Диагностическая сложность выявления ГРМЖ с помощью маммографии заключается в том, что у большинства пациенток ткань будет гетерогенно или экстремально плотной, что является известным ограничением маммографии в целом, поскольку может скрыть злокачественность. У женщин в связи с изменениями, связанными с беременностью, на маммограмме наблюдается повышенная плотность молочной железы, сопровождающаяся увеличением железистой ткани и содержанием воды [24]. Эти изменения могут снизить чувствительность маммографии и ограничить возможность маммографического выявления дополнительных субклинических некальцифицированных очагов в ипсилатеральной и контралатеральной молочных железах [24], что важно для точного определения стадии установленного ГРМЖ.

К преимуществам использования УЗИ у беременных и кормящих женщин относят, среди прочего, отсутствие ионизирующего излучения и 100% чувствительность к ГРМЖ. Диагностическая задача при выявлении ГРМЖ с помощью УЗИ — не перепутать его с доброкачественным новообразованием. При ГРМЖ можно наблюдать типичные доброкачественные сонографические признаки, такие как очерченные края, параллельная ориентация по отношению к коже и акустическое усиление, имитирующие доброкачественные образования, такие как галактоцеле или киста [6, 25, 26]. Сложное кистозное образование, визуализируемое на УЗИ, также может представлять диагностическую проблему, так как дифференциальный диагноз может включать абсцесс и галактоцеле в дополнение к ГРМЖ, что требует аспирационного вмешательства и, возможно, биопсии, чтобы отличить их друг от друга [2]. Преимуществом МРТ при диагностике ГРМЖ является её способность одновременно оценивать поражённую молочную железу, контралатеральную молочную железу и регионарные лимфатические узлы.

Диагностическая задача — выявить ГРМЖ в пределах умеренно или заметно увеличивающегося диапазона. Исследование ткани молочной железы на DCE-MRI может быть решено путём использования субтракции изображений в дополнение к стандартным диагностическим процедурам [29]. При использовании DCE-MRI субтракционные изображения обычно создаются в процессе постобработки путём вычитания каждой динамической серии после контрастирования (обычно 4 серии) из данных, полученных до контрастирования. Дополнительные изображения с эффектом вычитания создаются, когда самая последняя динамическая серия постконтрастных изображений вычитается из второй динамической серии постконтрастных изображений, а не из серии до контрастирования [29]. J. Taroni и соавт. сообщили, что эти снимки позволяют лучше продемонстрировать злокачественное образование с размытым контуром [29], что помогает рентгенологу оценить степень распространённости заболевания. Предостережение, связанное с этим методом, заключается в том, что злокачественное новообразование с постоянной кинетикой увеличения или плато, похожее на ткань молочной железы в период лактации, может не визуализироваться на изображении такого типа, в исследовании J. Taroni и соавт. данное явление обнаружилось у одной (5%) пациентки, а в исследовании F. Taskin и соавт. — у более чем половины пациенток [29, 30].

БИОПСИЯ

Показания к биопсии молочной железы существуют независимо от беременности и включают твёрдые или сложные кистозные образования, подозрительные микрокальцификаты, выявленные при маммографии, и рефрактерные воспалительные изменения [21]. Пациенткам с воспалительными изменениями без подозрительных образований на визуализации, если после курса антибиотикотерапии картина сохраняется, показана биопсия кожи для оценки наличия воспалительной карциномы [40]. Хотя свищ молочной железы является возможным, но редким осложнением биопсии у данной категории пациенток [43], биопсия безопасна для беременных и кормящих пациенток, её не следует откладывать или избегать при наличии неопределённого или подозрительного образования [3, 26]. Возможное увеличение кровотечений или инфекционных осложнений при пункционной биопсии также следует обсудить с беременными и кормящими пациентками.

При обнаружении подозрительного новообразования у беременной или кормящей пациентки предпочтительна биопсия под ультразвуковым контролем, если с помощью этого метода новообразование визуализируется [23]. При подозрительных поражениях, видимых только на маммографии, на ранних сроках беременности или у кормящих пациенток может быть безопасно выполнена стереотаксическая биопсия или маммографическая

локализация иглой [23]. При подозрительных поражениях молочной железы, визуализируемых на DCE-MRI у кормящей пациентки, может быть выполнена биопсия молочной железы под контролем МРТ [23].

Лидокаин, используемый для местной анестезии при чрескожной биопсии, безопасен для беременных пациенток [23]. Пациенткам, кормящим грудью, можно сообщить, что после биопсии молоко может содержать кровь или лидокаин. Это не представляет никакого риска для младенца, но пациентки должны быть проинформированы об этом, так как они могут предпочесть сцедить молоко или отказаться от его использования на срок до 24 ч [23, 34]. Перед биопсией молочной железы кормящей пациентке рекомендуется сцедить молоко или покормить ребёнка грудью, чтобы разжать протоки. После процедуры следует продолжить сцеживание или кормление, чтобы направить молоко к соску и удалить его из путей, образовавшихся при биопсии [33, 34]. Врач может рассмотреть возможность уменьшения размера иглы, удаления места введения иглы от соска, ограничения расстояния между местом введения и целевым поражением, а также ограничения перемещения иглы во время процедуры [33, 34]. Однако эти изменения не должны влиять на точность и адекватность взятия биопсийного материала.

Рак молочной железы можно диагностировать с помощью пункционной, тонкоигльной или хирургической биопсии. Чаще всего выбирают пункционную биопсию, так как это стандартный метод диагностики при подозрении на новообразование в молочной железе [44]. В исследовании В.У. Аһи и соавт. [25] тонкоигльная биопсия была самым распространённым методом диагностики злокачественных опухолей. За ней следовала хирургическая биопсия, которую использовали для диагностики всех шести случаев злокачественных новообразований в исследовании Сон и соавт. [45]. У некоторых пациенток первоначальный диагноз ставят с помощью тонкоигльной аспирации, кор-биопсии или биопсии подмышечного лимфатического узла, который расположен на той же стороне, что и опухоль в молочной железе.

ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

УЗИ молочной железы важно не только для первоначального обследования пациентов, но и для последующего наблюдения за реакцией на НХТ [21]. Поскольку сонографические признаки образования молочной железы обычно наблюдаются у обычных пациенток, УЗИ впоследствии может продемонстрировать, изменяется ли злокачественное образование во время лечения, и классифицировать его в соответствии со стандартизированными критериями. Регионарные лимфатические узлы также можно контролировать с помощью ультразвука, чтобы оценить реакцию на лечение у женщин с известным метастатическим заболеванием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВОЗМОЖНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ГРМЖ ставит уникальные задачи в области диагностики и лечения, которые требуют продолжения исследований в области новых технологий. А.Р. Gegios и соавт. описывают несколько достижений в области визуализации, которые могут найти применение в рутинном скрининге и лечении рака молочной железы. К ним относят метод ультразвуковой эластографии, ультразвук контрастным усилением и гибридные методы ПЭТ/МРТ-визуализации. Ещё одной областью, представляющей интерес для исследований ГРМЖ в области визуализации, является использование неконтрастной диффузионной МРТ у беременных пациенток. Методы диффузии, включая диффузионно-взвешенную визуализацию (DWI) и диффузионно-тензорную визуализацию (DTI), основаны на движении воды в тканях, которое является аномальным при многих злокачественных новообразованиях, включая рак молочной железы. DWI была исследована как часть бесконтрастной МРТ всего тела для системного определения стадии рака молочной железы в исследовании, включавшем 14 беременных. Было показано, что DTI молочной железы выполнима у беременных пациенток с ГРМЖ, однако её низкое пространственное разрешение и другие технические соображения, включая артефакты, являются ограничивающими факторами. DTI также была исследована у кормящих женщин в качестве дополнения к стандартной процедуре DCE-MRI для улучшения визуализации и количественной характеристики ГРМЖ. Таким образом, несмотря на существующие достижения, необходимы дальнейшие исследования и разработки для повышения эффективности диагностики и лечения рака молочной железы, особенно в контексте уникальных задач, связанных с беременностью и кормлением грудью.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Благодарности. Коллектив авторов выражает благодарность доценту кафедры акушерства и гинекологии № 1 Башкирского государственного медицинского университета канд. мед. наук Аиде Ульфатовне Хамадьяновой за научную редакцию рукописи и консультирование в процессе её подготовки.

Вклад авторов. Р.Ф. Садртдинова — концепция и дизайн исследования, редактирование статьи; Е.В. Маликова — научная редакция рукописи, сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; А.В. Пономарёв — сбор и анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; А.А. Агзамова — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи; Д.И. Киреев — поиск и анализ литературы, написание текста статьи; Д.С. Рамазанова — сбор и анализ данных, редактирование рукописи; Ю.В. Амирова — сбор и анализ данных, участие в написании рукописи; З.И. Таджибова — сбор и анализ

данных, редактирование рукописи; И.И. Ибрагимов — сбор и анализ данных, редактирование рукописи; Е.А. Ахметова — сбор и анализ данных, редактирование рукописи; В.Р. Каграманян — сбор и анализ данных, редактирование рукописи; Н.А. Зейналова — сбор и анализ данных, написание текста рукописи; М.М. Хашегулгова — сбор и анализ данных, написание текста рукописи. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Исследование выполнено в рамках межвузовского взаимодействия по научному кружку кафедры акушерства и гинекологии № 1 Башкирского государственного медицинского университета.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFO

Acknowledgments. The team of authors is grateful to Aida Ulfatovna Hamadyanova, Associate Professor, Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, Bashkir State Medical University, Candidate of Medical Sciences, for scientific revision of the manuscript and counselling during its preparation.

Authors' contributions. R.F. Sadrtidina developed the concept and design of the study, edited the manuscript; E.V. Malikova provided

scientific editing of the manuscript, collected and analyzed literature sources, prepared and wrote the text of the manuscript; A.V. Ponomarev collected and analyzed literature sources, prepared and wrote the manuscript; A.A. Agzamova performed literature review, collected and analyzed literature sources, wrote and edited the manuscript; D.I. Kireev performed literature search and analysis, wrote the manuscript; D.S. Ramazanova performed literature review, collected and analyzed literature sources, wrote the manuscript; Y.V. Amirova performed data collection and analysis, participated in manuscript writing; Z.I. Tajibova performed data collection and analysis, edited the manuscript; I.I. Ibragimov performed data collection and analysis, edited the manuscript; E.A. Akhmetova performed data collection and analysis, edited the manuscript; V.R. Kagramanyan performed data collection and analysis, edited the manuscript; N.A. Zeynalova performed data collection and analysis, edited the manuscript; M.M. Khashegulgova performed data collection and analysis, wrote the manuscript. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Funding source. The study was carried out within the framework of inter-university collaboration on the base of the scientific student group of the Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, Bashkir State Medical University.

Competing interests. The authors declares that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доброхотова Ю.Э., Боровкова Е.И., Арутюнян А.М. Ассоциированный с беременностью рак молочной железы // Российский вестник акушера-гинеколога. 2019. Т. 19, № 4. С. 77–81. EDN: AJBMTN doi: 10.17116/rosakush20191904177
2. Hou N., Ogundiran T., Ojengbode O., et al. Risk factors for pregnancy-associated breast cancer: a report from the Nigerian breast cancer study // *Ann Epidemiol.* 2013. Vol. 23, N 9. P. 551–557. doi: 10.1016/j.annepidem. 2013.06.008
3. Аyyappa A.P., Kulkarni S., Crystal P. Pregnancy-associated breast cancer: spectrum of imaging appearances // *Br J Radiol.* 2010. Vol. 83, N 990. P. 529–534. doi: 10.1259/bjr/17982822
4. Langer A., Mohallen M., Stevens D., et al. A single-institution study of 117 pregnancy-associated breast cancers (PABC): presentation, imaging, clinicopathological data and outcome // *Diagn Interv Imaging.* 2014. Vol. 95, N 4. P. 435–441. doi: 10.1016/j.diii.2013.12.021
5. Новикова В.А., Пенжоян Г.А. Рак молочной железы и беременность: риски и возможности профилактики // *Гинекология.* 2015. Т. 17, № 3. С. 68–75. EDN: ULEAJZ
6. Expert Panel on Breast Imaging, di Florio-Alexander R.M., Slanetz P.J., et al. ACR Appropriateness Criteria® Breast Imaging of Pregnant and Lactating Women // *J Am Coll Radiol.* 2018. Vol. 15, N 11S. P. S263–S275. doi: 10.1016/j.jacr.2018.09.013
7. Бусько Е.А., Семиглазов В.В., Мищенко А.В., и др. Эффективность мультипараметрического ультразвукового исследования с применением компрессионной эластографии в ранней диагностике образований молочной железы // *Лучевая диагностика и терапия.* 2019. № 4. С. 6–13. EDN: AQBKAB doi: 10.22328/2079-5343-2019-10-4-6-13
8. Boudy A.S., Zaccarini F., Sellaer L., et al. Oncological management of pregnancy-associated cancers: analysis from the French CALG (Cancer Associé à La Grossesse) network // *Acta Oncol.* 2020. Vol. 59, N 9. P. 1043–1050. doi: 10.1080/0284186X.2020.1767300
9. Johansson A.L.V., Stensheim H. Epidemiology of pregnancy-associated breast cancer // *Adv Exp Med Biol.* 2020. Vol. 1252. P. 75–79. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_9
10. Matos E., Ovcaricek T. Breast cancer during pregnancy: retrospective institutional case series // *Radiol Oncol.* 2021. Vol. 55, N 3. P. 362–368. doi: 10.2478/raon-2021-0022
11. Galati F., Magri V., Arias-Cadena P.A., et al. Pregnancy-associated breast cancer: a diagnostic and therapeutic challenge // *Diagnostics (Basel).* 2023. Vol. 13, N 4. P. 604. doi: 10.3390/diagnostics13040604
12. Soto-Trujillo D., Santos Aragón L.N., Kimura Y. Pregnancy-associated breast cancer: what radiologists must know // *Cureus.* 2020. Vol. 12, N 9. P. e10343. doi: 10.7759/cureus.10343
13. Gooch J.C., Chun J., Kaplowitz E., et al. Pregnancy-associated breast cancer in a contemporary cohort of newly diagnosed women // *Breast J.* 2020. Vol. 26, N 4. P. 668–671. doi: 10.1111/tbj.13510
14. Suelmann B.B.M., Bakhuis C.F.J., van Dooijeweert C., et al. Prognosis of pregnancy-associated breast cancer: inferior outcome in patients diagnosed during second and third

- gestational trimesters and lactation // *Breast Cancer Res Treat.* 2022. Vol. 192, N 1. P. 175–189. doi: 10.1007/s10549-021-06471-6
15. Johannsson O., Loman N., Borg A., Olsson H. Pregnancy-associated breast cancer in BRCA1 and BRCA2 germline mutation carriers // *Lancet.* 1998. Vol. 352, N 9137. P. 1359–1360. doi: 10.1016/S0140-6736(05)60750-7
16. Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Breast cancer and breastfeeding: collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries, including 50302 women with breast cancer and 96973 women without the disease // *Lancet.* 2002. Vol. 360, N 9328. P. 187–195. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09454-0
17. Чернышова А.Л., Черняков А.А., Гарбуков Е.Ю., и др. Сочетание беременности и рака молочной железы // *Опухоли женской репродуктивной системы.* 2023. Т. 19, № 3. С. 85–91. EDN: PHPCSE doi: 10.17650/1994-4098-2023-19-3-85-91
18. Reyes E., Xercavins N., Saura C., et al. Breast cancer during pregnancy: matched study of diagnostic approach, tumor characteristics, and prognostic factors // *Tumori.* 2020. Vol. 106, N 5. P. 378–387. doi: 10.1177/0300891620925158
19. Reed W., Hannisdal E., Skovlund E., et al. Pregnancy and breast cancer: a population-based study // *Virchows Arch.* 2003. Vol. 443, N 1. P. 44–50. doi: 10.1007/s00428-003-0817-z
20. Павловская Е.А., Багненко С.С., Буровик И.А., и др. Показания, ограничения и возможности применения методов лучевой диагностики у беременных женщин // *Медицинская визуализация.* 2024. Т. 28, № 2. С. 95–107. EDN: CCTLVV doi: 10.24835/1607-0763-1408
21. Mäkanjuola D.I., Alkushi A., Al Anazi K. Defining radiologic complete response using a correlation of presurgical ultrasound and mammographic localization findings with pathological complete response following neoadjuvant chemotherapy in breast cancer // *Eur J Radiol.* 2020. Vol. 130. P. 109146. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109146
22. Espinosa L.A., Daniel B.L., Vidarsson L., et al. The lactating breast: contrast-enhanced MR imaging of normal tissue and cancer // *Radiology.* 2005. Vol. 237, N 2. P. 429–436. doi: 10.1148/radiol.2372040837
23. Sun J., Lee M.C. Clinical presentation, diagnosis and prognosis of pregnancy-associated breast cancer // *Adv Exp Med Biol.* 2020. Vol. 1252. P. 87–93. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_11
24. Zafrakas M., Pappasozomenou P., Gereade A., et al. Screening and Diagnostic Mammography During Pregnancy and Lactation: A Systematic Review of the Literature. // *Cureus.* 2024. Vol. 16, N 8. P. e66465. doi: 10.7759/cureus.66465.
25. Ahn B.Y., Kim H.H., Moon W.K., et al. Pregnancy- and lactation-associated breast cancer: mammographic and sonographic findings // *J Ultrasound Med.* 2003. Vol. 22, N 5. P. 491–499. doi: 10.7863/jum.2003.22.5.491
26. Fazeli S., Sakala M., Rakow-Penner R., Ojeda-Fournier H. Cancer in pregnancy: breast cancer // *Abdom Radiol (NY).* 2023. Vol. 48, N 5. P. 1645–1662. doi: 10.1007/s00261-023-03824-1
27. Myers K.S., Green L.A., Lebron L., Morris E.A. Imaging appearance and clinical impact of preoperative breast MRI in pregnancy-associated breast cancer // *AJR Am J Roentgenol.* 2017. Vol. 209, N 3. P. W177–W183. doi: 10.2214/AJR.16.17124
28. Oh S.W., Lim H.S., Moon S.M., et al. MR imaging characteristics of breast cancer diagnosed during lactation // *Br J Radiol.* 2017. Vol. 90, N 1078. P. 20170203. doi: 10.1259/bjr.20170203
29. Taron J., Fleischer S., Preibsch H., et al. Background parenchymal enhancement in pregnancy-associated breast cancer: a hindrance to diagnosis? // *Eur Radiol.* 2019. Vol. 29, N 3. P. 1187–1193. doi: 10.1007/s00330-018-5721-7
30. Taşkın F., Polat Y., Erdoğdu İ.H., Soyder A. Pregnancy-associated breast cancer: A review of 47 women // *Clin Imaging.* 2019. Vol. 58. P. 182–186. doi: 10.1016/j.clinimag.2019.07.012
31. Peterson M.S., Gegios A.R., Elezaby M.A., et al. Breast imaging and intervention during pregnancy and lactation // *Radiographics.* 2023. Vol. 43, N 10. P. e230014. doi: 10.1148/rg.230014
32. Candelaria R.P., Huang M.L., Adrada B.E., et al. Incremental cancer detection of locoregional restaging with diagnostic mammography combined with whole-breast and regional nodal ultrasound in women with newly diagnosed breast cancer // *Acad Radiol.* 2017. Vol. 24, N 2. P. 191–199. doi: 10.1016/j.acra.2016.11.015
33. Xu K., Chung M., Hayward J.H., et al. MRI of the lactating breast // *Radiographics.* 2024;44(2):e230129. doi: 10.1148/rg.230129
34. Langer A.K. Breast imaging in pregnancy and lactation // *Adv Exp Med Biol.* 2020. Vol. 1252. P. 17–25. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_3
35. Pyle C., Hill M., Sharafi S., et al. Pregnancy-associated breast cancer: why breast imaging during pregnancy and lactation matters // *J Breast Imaging.* 2023. Vol. 5, N 6. P. 732–743. doi: 10.1093/jbi/wbad074
36. McCormick A., Peterson E. Cancer in pregnancy // *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2018. Vol. 45, N 2. P. 187–200. doi: 10.1016/j.ogc.2018.01.009
37. Тер-Ованесов М.Д., Шаль Е.П., Кукош М.Ю., Оганисян А.Н. Рак молочной железы, ассоциированный с беременностью: диагностика, лечение, прогноз // *Медицинский алфавит.* 2018. Т. 2, № 29. С. 10–16. EDN: YXDKIH
38. Gradishar W.J., Moran M.S., Abraham J., et al. Breast Cancer, Version 3.2024, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology // *J Natl Compr Canc Netw.* 2024. Vol. 22, N 5. P. 331–357. doi: 10.6004/jnccn.2024.0035
39. Paris I., Di Giorgio D., Carbognin L., et al. Pregnancy-associated breast cancer: a multidisciplinary approach // *Clin Breast Cancer.* 2021. Vol. 21, N 1. P. e120–e127. doi: 10.1016/j.clbc.2020.07.007
40. Amant F., Deckers S., Van Calsteren K., et al. Breast cancer in pregnancy: recommendations of an international consensus meeting // *Eur J Cancer.* 2010. Vol. 46, N 18. P. 3158–3168. doi: 10.1016/j.ejca.2010.09.010
41. ACR Manual on Contrast Media: ACR Committee on Drugs and Contrast Media, 2024.
42. Little J.T., Bookwalter C.A. Magnetic resonance safety: pregnancy and lactation // *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2020. Vol. 28, N 4. P. 509–516. doi: 10.1016/j.mric.2020.06.002
43. Alipour S. Local complications of breast surgery during pregnancy and lactation // *Adv Exp Med Biol.* 2020. Vol. 1252. P. 101–105. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_13
44. Schad A., Slostad J., Rao R. Gestational breast cancer: current challenges in staging and treatment of breast cancer // *BMJ Case Rep.* 2020. Vol. 13, N 11. P. e235308. doi: 10.1136/bcr-2020-235308

45. Son E.J., Oh K.K., Kim E.K. Pregnancy-associated breast disease: radiologic features and diagnostic dilemmas // *Yonsei Med J*. 2006. Vol. 47, N 1. P. 34–42. doi: 10.3349/ymj.2006.47.1.34

REFERENCES

- Dobrokhotova YuE, Borovkova EI, Arutyunyan AM. Pregnancy-associated breast cancer. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2019;19(4):77–81. EDN: AJBMTN doi: 10.17116/rosakush20191904177
- Hou N, Ogundiran T, Ojengbede O, et al. Risk factors for pregnancy-associated breast cancer: a report from the Nigerian breast cancer study. *Ann Epidemiol*. 2013;23(9):551–557. doi: 10.1016/j.annepidem. 2013.06.008
- Ayyappan AP, Kulkarni S, Crystal P. Pregnancy-associated breast cancer: spectrum of imaging appearances. *Br J Radiol*. 2010;83(990):529–534. doi: 10.1259/bjr/17982822
- Langer A, Mohallen M, Stevens D, et al. A single-institution study of 117 pregnancy-associated breast cancers (PABC): presentation, imaging, clinicopathological data and outcome. *Diagn Interv Imaging*. 2014;95(4):435–441. doi: 10.1016/j.diii.2013.12.021
- Novikova VA, Penzhoyan GA. Breast cancer and pregnancy: risks and opportunities for prevention. *Gynecology*. 2015;17(3):68–75. EDN: ULEAJZ
- Expert Panel on Breast Imaging, di Florio-Alexander RM, Slanetz PJ, et al. ACR Appropriateness Criteria® Breast Imaging of Pregnant and Lactating Women. *J Am Coll Radiol*. 2018;15(11S):S263–S275. doi: 10.1016/j.jacr.2018.09.013
- Busko EA, Semiglazov VV, Mishchenko AV, et al. The effectiveness of multiparametric ultrasound and compressive elastography in the early diagnosis of breast cancer // *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2019;(4):6–13. EDN: AQBKAB doi: 10.22328/2079-5343-2019-10-4-6-13
- Boudy AS, Zaccarini F, Selleret L, et al. Oncological management of pregnancy-associated cancers: analysis from the French CALG (Cancer Associé à La Grossesse) network. *Acta Oncol*. 2020;59(9):1043–1050. doi: 10.1080/0284186X.2020.1767300
- Johansson ALV, Stensheim H. Epidemiology of pregnancy-associated breast cancer. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1252:75–79. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_9
- Matos E, Ovcaricek T. Breast cancer during pregnancy: retrospective institutional case series. *Radiol Oncol*. 2021; 55(3):362–368. doi: 10.2478/raon-2021-0022
- Galati F, Magri V, Arias-Cadena PA, et al. Pregnancy-associated breast cancer: a diagnostic and therapeutic challenge. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(4):604. doi: 10.3390/diagnostics13040604
- Soto-Trujillo D, Santos Aragón LN, Kimura Y. Pregnancy-associated breast cancer: what radiologists must know. *Cureus*. 2020;12(9):e10343. doi: 10.7759/cureus.10343
- Gooch JC, Chun J, Kaplowitz E, et al. Pregnancy-associated breast cancer in a contemporary cohort of newly diagnosed women. *Breast J*. 2020;26(4):668–671. doi: 10.1111/tbj.13510
- Suelmann BBM, Bakhuis CFJ, van Dooijeweert C, et al. Prognosis of pregnancy-associated breast cancer: inferior outcome in patients diagnosed during second and third gestational trimesters and lactation. *Breast Cancer Res Treat*. 2022;192(1):175–189. doi: 10.1007/s10549-021-06471-6
- Johannsson O, Loman N, Borg A, Olsson H. Pregnancy-associated breast cancer in BRCA1 and BRCA2 germline mutation carriers. *Lancet*. 1998;352(9137):1359–1360. doi: 10.1016/S0140-6736(05)60750-7
- Collaborative Group on Hormonal Factors in Breast Cancer. Breast cancer and breastfeeding: collaborative reanalysis of individual data from 47 epidemiological studies in 30 countries, including 50302 women with breast cancer and 96973 women without the disease. *Lancet*. 2002;360(9328):187–195. doi: 10.1016/S0140-6736(02)09454-0
- Chernyshova AL, Chernyakov AA, Garbukov EYu, et al. Combination of pregnancy and breast cancer. *Tumors of Female Reproductive System*. 2023;19(3):85–91 EDN: PHPCSE doi: 10.17650/1994-4098-2023-19-3-85-91
- Reyes E, Xercavins N, Saura C, et al. Breast cancer during pregnancy: matched study of diagnostic approach, tumor characteristics, and prognostic factors. *Tumori*. 2020;106(5):378–387. doi: 10.1177/0300891620925158
- Reed W, Hannisdal E, Skovlund E, et al. Pregnancy and breast cancer: a population-based study. *Virchows Arch*. 2003;443(1):44–50. doi: 10.1007/s00428-003-0817-z
- Pavlovskaya EA, Bagnenko SS, Burovik IA, et al. Medical visualization in pregnancy: indications, limitations and prospects. *Medical Visualization*. 2024;28(2):95–107. EDN: CCTLVV doi: 10.24835/1607-0763-1408
- Makanjuola DI, Alkushi A, Al Anazi K. Defining radiologic complete response using a correlation of presurgical ultrasound and mammographic localization findings with pathological complete response following neoadjuvant chemotherapy in breast cancer. *Eur J Radiol*. 2020;130:109146. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109146
- Espinosa LA, Daniel BL, Vidarsson L, et al. The lactating breast: contrast-enhanced MR imaging of normal tissue and cancer. *Radiology*. 2005;237(2):429–436. doi: 10.1148/radiol.2372040837
- Sun J, Lee MC. Clinical presentation, diagnosis and prognosis of pregnancy-associated breast cancer. *Adv Exp Med Biol*. 2020;1252:87–93. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_11
- Zafrakas M, Papisozomenou P, Gereade A, et al. Screening and Diagnostic Mammography During Pregnancy and Lactation: A Systematic Review of the Literature. *Cureus*. 2024;16(8):e66465. doi: 10.7759/cureus.66465.
- Ahn BY, Kim HH, Moon WK, et al. Pregnancy- and lactation-associated breast cancer: mammographic and sonographic findings. *J Ultrasound Med*. 2003;22(5):491–499. doi: 10.7863/jum.2003.22.5.491
- Fazeli S, Sakala M, Rakow-Penner R, Ojeda-Fournier H. Cancer in pregnancy: breast cancer. *Abdom Radiol (NY)*. 2023;48(5):1645–1662. doi: 10.1007/s00261-023-03824-1
- Myers KS, Green LA, Lebron L, Morris EA. Imaging appearance and clinical impact of preoperative breast MRI in pregnancy-associated breast cancer. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;209(3):W177–W183. doi: 10.2214/AJR.16.17124

28. Oh SW, Lim HS, Moon SM, et al. MR imaging characteristics of breast cancer diagnosed during lactation. *Br J Radiol.* 2017;90(1078):20170203. doi: 10.1259/bjr.20170203
29. Taron J, Fleischer S, Preibsch H, et al. Background parenchymal enhancement in pregnancy-associated breast cancer: a hindrance to diagnosis? *Eur Radiol.* 2019;29(3):1187–1193. doi: 10.1007/s00330-018-5721-7
30. Taşkın F, Polat Y, Erdoğan İH, Soyder A. Pregnancy-associated breast cancer: A review of 47 women. *Clin Imaging.* 2019;58:182–186. doi: 10.1016/j.clinimag.2019.07.012
31. Peterson MS, Gegios AR, Elezaby MA, et al. Breast Imaging and Intervention during Pregnancy and Lactation. *Radiographics.* 2023;43(10):e230014. doi: 10.1148/rg.230014
32. Candelaria RP, Huang ML, Adrada BE, et al. Incremental cancer detection of locoregional restaging with diagnostic mammography combined with whole-breast and regional nodal ultrasound in women with newly diagnosed breast cancer. *Acad Radiol.* 2017;24(2):191–199. doi: 10.1016/j.acra.2016.11.015
33. Xu K, Chung M, Hayward JH, et al. MRI of the lactating breast. *Radiographics.* 2024;44(2):e230129. doi: 10.1148/rg.230129
34. Langer AK. Breast imaging in pregnancy and lactation. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1252:17–25. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_3
35. Pyle C, Hill M, Sharafi S, et al. Pregnancy-associated breast cancer: why breast imaging during pregnancy and lactation matters. *J Breast Imaging.* 2023;5(6):732–743. doi: 10.1093/jbi/wbad074
36. McCormick A, Peterson E. Cancer in pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am.* 2018;45(2):187–200. doi: 10.1016/j.ogc.2018.01.009
37. Ter-Ovanesov MD, Shal EP, Kukosh MYu, Oganisyan AN. Breast cancer during pregnancy: diagnosis, treatment, prognosis. *Medical Alphabet.* 2018;2(29):10–16. EDN: YXDKIH
38. Gradishar WJ, Moran MS, Abraham J, et al. Breast Cancer, Version 3.2024, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2024;22(5):331–357. doi: 10.6004/jnccn.2024.0035
39. Paris I, Di Giorgio D, Carbognin L, et al. Pregnancy-associated breast cancer: a multidisciplinary approach. *Clin Breast Cancer.* 2021;21(1):e120–e127. doi: 10.1016/j.clbc.2020.07.007
40. Amant F, Deckers S, Van Calsteren K, et al. Breast cancer in pregnancy: recommendations of an international consensus meeting. *Eur J Cancer.* 2010;46(18):3158–3168. doi: 10.1016/j.ejca.2010.09.010
41. ACR Manual on Contrast Media: ACR Committee on Drugs and Contrast Media, 2024.
42. Little JT, Bookwalter CA. Magnetic resonance safety: pregnancy and lactation. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2020;28(4):509–516. doi: 10.1016/j.mric.2020.06.002
43. Alipour S. Local complications of breast surgery during pregnancy and lactation. *Adv Exp Med Biol.* 2020;1252:101–105. doi: 10.1007/978-3-030-41596-9_13
44. Schad A, Slostad J, Rao R. Gestational breast cancer: current challenges in staging and treatment of breast cancer. *BMJ Case Rep.* 2020;13(11):e235308. doi: 10.1136/bcr-2020-235308
45. Son EJ, Oh KK, Kim EK. Pregnancy-associated breast disease: radiologic features and diagnostic dilemmas. *Yonsei Med J.* 2006;47(1):34–42. doi: 10.3349/yjm.2006.47.1.34

ОБ АВТОРАХ

***Садртдинова Рузиля Фердаусовна**, студент;
адрес: Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, д. 3;
ORCID: 0009-0004-9484-2256;
e-mail: sadreit@rambler.ru

Маликова Елизавета Владимировна, ординатор;
ORCID: 0009-0005-5051-2615;
e-mail: malikova1344@mail.ru

Пономарёв Алексей Витальевич, студент;
ORCID: 0009-0000-9966-703X;
e-mail: ponomarev.avi@dvfu.ru

Агзамова Алина Азатовна, студент;
ORCID: 0009-0007-2522-6478;
e-mail: agzalina05@gmail.com

Киреев Даниил Игоревич, студент;
ORCID: 0009-0009-0709-0954;
e-mail: daniilkireev2204@gmail.com

Рамазанова Дания Салаватовна, студент;
ORCID: 0009-0002-6242-0863;
e-mail: Rrramazanova.daniya@gmail.com

Амирова Юлия Васильевна, студент;
ORCID: 0009-0008-3872-0296;
e-mail: Ignis2015@mail.ru

AUTHORS' INFO

***Ruzilya F. Sadrtidnova**, Student;
address: 3 Lenin Str., 450008 Ufa, Russia;
ORCID: 0009-0004-9484-2256;
e-mail: sadreit@rambler.ru

Elizaveta V. Malikova, Resident;
ORCID: 0009-0005-5051-2615;
e-mail: malikova1344@mail.ru

Aleksei V. Ponomarev, Student;
ORCID: 0009-0000-9966-703X;
e-mail: ponomarev.avi@dvfu.ru

Alina A. Agzamova, Student;
ORCID: 0009-0007-2522-6478;
e-mail: agzalina05@gmail.com

Daniil I. Kireev, Student;
ORCID: 0009-0009-0709-0954;
e-mail: daniilkireev2204@gmail.com

Daniya S. Ramazanova, Student;
ORCID: 0009-0002-6242-0863;
e-mail: Rrramazanova.daniya@gmail.com

Julia V. Amirova, Student;
ORCID: 0009-0008-3872-0296;
e-mail: Ignis2015@mail.ru

Таджибова Залина Играмовна, студент;
ORCID: 0000-0001-7662-5427;
e-mail: tadzhibova.z@mail.ru

Ибрагимов Ильяс Иسمетович, студент;
ORCID: 0000-0001-9169-5597;
e-mail: ilyasibragimov2002@mail.ru

Хашегульгова Мадина Мухматовна, студент;
ORCID: 0009-0001-6408-7796;
e-mail: m.khashegulgova@bk.ru

Ахметова Елизавета Андреевна, студент;
ORCID: 0009-0004-1943-4033;
e-mail: maklizi@mail.ru

Каграманян Вероника Руслановна, студент;
ORCID: 0000-0002-6410-9000;
e-mail: veronikakagramanyan716@gmail.com

Зейналова Назрин Акифовна, студент;
ORCID: 0009-0009-6013-3263;
e-mail: nazzzrin2424@gmail.com

Zalina I. Tadzhibova, Student;
ORCID: 0000-0001-7662-5427;
e-mail: tadzhibova.z@mail.ru

Ilyas I. Ibragimov, Student;
ORCID: 0000-0001-9169-5597;
e-mail: ilyasibragimov2002@mail.ru

Madina M. Khashegulgova, Student;
ORCID: 0009-0001-6408-7796;
e-mail: m.khashegulgova@bk.ru

Elizaveta A. Akhmetova, Student;
ORCID: 0009-0004-1943-4033;
e-mail: maklizi@mail.ru

Veronika R. Kagramanyan, Student;
ORCID: 0000-0002-6410-9000;
e-mail: veronikakagramanyan716@gmail.com

Nazrin A. Zeinalova, Student;
ORCID: 0009-0009-6013-3263;
e-mail: nazzzrin2424@gmail.com

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author