



Молочная железа | Breast

ISSN 1607-0763 (Print); ISSN 2408-9516 (Online)
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1285>

Место и задачи ультразвукового исследования молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами в инструментальном алгоритме пациенток при подозрении на BIA-ALCL (обзор литературы)

© Фисенко Е.П.

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» Минздрава России;
119991 Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., д. 2, Российская Федерация

Введение. В 90-е годы прошлого столетия были выявлены первые единичные случаи возникновения Т-клеточной неходжкинской лимфомы молочной железы после увеличивающей маммопластики силиконовыми эндопротезами. В течение многих лет это заболевание считали очень редким и не связывали его развитие с наличием имплантов. В дальнейшем количество пациенток с данной патологией стало увеличиваться. В 2012 г. FDA указало на связь анапластической крупноклеточной Т-лимфомы с установленными эндопротезами молочных желез, и был введен термин Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL), признанный в настоящее время ВОЗ новым заболеванием. Активное изучение BIA-ALCL продолжается и в наши дни. Отмечен рост предполагаемого риска развития этого тяжелого осложнения пластики.

Цель исследования: представить литературный обзор материалов, освещающих проблемы, связанные с наиболее тяжелым осложнением аугментационной маммопластики – BIA-ALCL; определить место и задачи ультразвукового исследования (УЗИ) в предложенном диагностическом инструментальном алгоритме пациенток с подозрением на BIA-ALCL на основе комплекса ультразвуковых критериев.

Материал и методы. Проведен анализ литературных источников по теме «BIA-ALCL». По мере накопления опыта по диагностике и лечению пациентов с BIA-ALCL в доступной литературе увеличивалось количество работ, представляющих клинические наблюдения по данной теме. С 2013 г. по декабрь 2022 г. в PubMed найдены 324 результата поиска в разделе BIA-ALCL. Подавляющее количество англоязычных работ – около 200 – были опубликованы в 2020 и 2021 гг. Единичные публикации представлены на русском языке.

На основе мирового опыта в 2016 г. были разработаны и в 2019 г. обновлены рекомендации по диагностике и лечению пациентов с BIA-ALCL. По данным литературы, сформулированы три критерия, на которые следует особо обращать внимание, чтобы не пропустить данное заболевание: накопление значительного количества жидкости в перипротезном пространстве (встречается в 60% случаев), наличие дополнительных масс в этой жидкости (8–24%) и аксиллярная патологическая лимфаденопатия (4–12%). Инструментальное обследование пациенток с подозрением на BIA-ALCL рекомендовано начинать с УЗИ или МРТ. Распространенность процесса оценивают при ПЭТ/КТ.

По мнению медицинского сообщества, необходимо повышать осведомленность врачей и пациентов о возможности развития данного осложнения пластики, активно продолжать изучение и поиск диагностических критериев BIA-ALCL для выявления процесса на ранних стадиях заболевания.

Ключевые слова: УЗИ, аугментационная маммопластика, Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL)

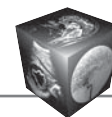
Авторы подтверждают отсутствие конфликтов интересов.

Для цитирования: Фисенко Е.П. Место и задачи ультразвукового исследования молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами в инструментальном алгоритме пациенток при подозрении на BIA-ALCL (обзор литературы). *Медицинская визуализация*. 2023; 27 (4): 68–80.
<https://doi.org/10.24835/1607-0763-1285>

Поступила в редакцию: 25.11.2022.

Принята к печати: 30.01.2023.

Опубликована online: 17.07.2023.



Place and objectives of ultrasound examination of the mammary glands after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses in the instrumental algorithm of patients with suspected BIA-ALCL (literature review)

© Elena P. Fisenko

Petrovsky Russian Research Center of Surgery; 2, Abrikosovsky lane, Moscow 119991, Russian Federation

In the 90s of the last century, the first isolated cases of the occurrence of T-cell non-Hodgkin's lymphoma of the breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses were identified. For many years, this disease was considered very rare and was not associated with the presence of implants. In the future, the number of patients with this pathology began to increase. In 2012, the FDA identified an association between anaplastic large cell T lymphoma and breast implants and introduced the term Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL), which is now recognized as a new disease by the WHO. Active study of BIA-ALCL continues today. An increase in the estimated risk of developing this severe complication of plastic surgery was noted.

Purpose: to present a literature review of materials covering the problems associated with the most severe complication of augmentation mammoplasty – BIA-ALCL; to determine the place and tasks of ultrasound in the proposed diagnostic instrumental algorithm for patients with suspected BIA-ALCL based on a set of ultrasound criteria.

Materials and methods. The analysis of literary sources on the topic "BIA-ALCL" was carried out. With the accumulation of experience in the diagnosis and treatment of patients with BIA-ALCL, the number of papers presenting clinical observations on this topic has increased in the available literature. From 2013 to December 2022, PubMed found 324 search results in the BIA-ALCL section. The vast majority of English-language papers – about 200 – were published in 2020 and 2021. Single publications are presented in Russian.

Based on world experience in 2016, recommendations for the diagnosis and treatment of patients with BIA-ALCL were developed and updated in 2019. According to the literature, three criteria have been formulated that should be paid special attention in order not to miss this disease: the accumulation of a significant amount of fluid in the periprosthetic space (occurs in 60% of cases), the presence of additional masses in this fluid (8–24%), and axillary pathological lymphadenopathy (4–12%). Instrumental examination of patients with suspected BIA-ALCL is recommended to begin with ultrasound or MRI. The prevalence of the process is assessed by PET/CT.

It is necessary to raise the awareness of doctors and patients about the possibility of developing this complication of plastic surgery, to actively continue the study and search for diagnostic criteria for BIA-ALCL to identify the process in the early stages of the disease.

Keywords: US, augmentation mammoplasty, Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL)

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest. The study had no sponsorship.

For citation: Fisenko E.P. Place and objectives of ultrasound examination of the mammary glands after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses in the instrumental algorithm of patients with suspected BIA-ALCL (literature review). *Medical Visualization*. 2023; 27 (4): 68–80. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1285>

Received: 25.11.2022.

Accepted for publication: 30.01.2023.

Published online: 17.07.2023.

Введение

В настоящее время в мире около 35 млн женщин имеют грудные импланты [1, 2]. Лидирующую позицию по количеству установленных силиконовых эндопротезов молочных желез занимают США: в 2020 г. выполнено 371 997 операций по установке грудных имплантов. Россия по данным Глобальной статистики Международного сообщества эстетических и пластических хирургов (ISAPS) в последние годы занимает 4-е место

в мире – в 2020 г. выполнено 59 840 аугментационных маммопластик [3].

С момента появления первых образцов силиконовых эндопротезов в 60-х годах прошлого столетия в литературе постоянно обсуждались вопросы их безопасности, в том числе риск развития системных заболеваний и злокачественных новообразований молочных желез. В 80–90-е годы в США, Великобритании и других западных странах специально выполненные исследования пока-



зали, что риск развития рака молочной железы после подобных операций не только не увеличивается, напротив, уменьшается, вероятность же заболевания раком молочной железы в течение последующей жизни у данной группы пациенток остается такой же, как и у всех других женщин [4–9]. Не выявлено связи между установленными имплантатами молочных желез и системными заболеваниями [1, 10]. Возникающие же у данной группы пациенток неспецифические жалобы, такие как непостоянные боли в груди, озноб, депрессия, общая усталость, сыпь, головные боли, чувствительность к свету, выпадение волос и др., часто проходящие после полного удаления имплантов, выделены Американским Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) в особый симптомокомплекс, названный как “Breast implant illness (BII) – заболевание грудных имплантов” [1, 2, 11]. Сбор информации для выявления причинно-следственных связей жалоб пациенток с установленными имплантатами молочных желез продолжается по настоящее время.

В 90-е годы прошлого столетия были выявлены первые единичные случаи возникновения Т-клеточной неходжкинской лимфомы молочной железы после увеличивающей маммопластики силиконовыми эндопротезами. В течение многих лет это заболевание считали очень редким и не связывали его развитие с наличием имплантов [1]. Однако в дальнейшем количество пациенток с данной патологией стало увеличиваться [12–14]. В 2012 г. FDA указало на связь анапластической крупноклеточной Т-лимфомы с установленными силиконовыми эндопротезами молочных желез, и был введен термин Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL), признанный в настоящее время ВОЗ новым заболеванием [4, 15].

Эпидемиология BIA-ALCL

Активное изучение BIA-ALCL продолжается и в наши дни. Созданные национальные и мировые регистры фиксируют выявленные подтвержденные и предполагаемые случаи заболевания [16, 17]. По данным FDA, к 2011 г. было описано всего 34 случая заболевания, к июлю 2019 г. зарегистрировано уже 573 случая BIA-ALCL, из них 32 со смертельным исходом. По состоянию на 1 апреля 2022 г. FDA получило в общей сложности 1130 отчетов о случаях BIA-ALCL [18].

Отмечен рост предполагаемого риска развития заболевания. Так, в Великобритании в сентябре 2019 г. риск представлен как 1 из 24 000 проданных имплантов, а в ноябре 2021 г. – 1 из 15 000 [4].

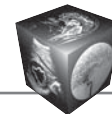
Австралийские исследователи, считая заболевание достаточно редким, показывают частоту его развития от 1 случая на 1000 до 1 случая на 10 000 грудных имплантов [4, 17]. По мнению ряда исследователей, на рост зарегистрированных случаев BIA-ALCL могут повлиять постоянно растущая осведомленность врачей и пациенток о данном заболевании, с одной стороны, с другой стороны – недооценка реальной заболеваемости и риска развития данного заболевания, а также диагностические ошибки, приводящие к пропуску новых случаев BIA-ALCL [1, 4, 16, 19].

По результатам проведенных исследований в 2016 г. были разработаны и в 2019 г. обновлены рекомендации по диагностике и лечению пациенток с BIA-ALCL, опубликованные в журналах гематологического и хирургического профилей (направления онкология и пластическая хирургия) [1, 20–22]. Отмечено, что патогенез BIA-ALCL до конца остается не изученным. Одной из основополагающих причин развития данного заболевания авторы считают развитие хронического воспалительного процесса в зоне установки имплантата и сформированной перипротезной фиброзной капсулы (ПФК), вызывающее в дальнейшем изменение иммунного статуса [1, 15, 19, 23]. В ряде работ высказаны предположения о роли индивидуального генетического предрасположения к возникновению данного заболевания [23–25].

Связь BIA-ALCL с текстурой поверхности капсулы силиконовых эндопротезов

В подавляющем большинстве случаев BIA-ALCL развивалась у пациенток (в том числе у трансгендеров) с текстурированными эндопротезами молочных желез, заполненными как гелем, так и физраствором [1, 16, 18, 19]. При наличии гладкокапсульных эндопротезов данное заболевание встречалось, по данным FDA на 4 апреля 2022 г., у 37 пациенток. Чаще страдает одна молочная железа, лишь у 2 пациенток выявлено двустороннее поражение [18].

Текстурированные микро- и макроимпланты были созданы для повышения стабильности имплантата в ложе и снижения риска развития такого осложнения аугментационной маммопластики, как капсулярная контрактура [26–28]. В настоящее время силиконовые эндопротезы принято делить по площади поверхности и шероховатости капсулы на 4 группы: высокий, средний, низкий и минимальный профили, чему соответствуют классы поверхности, соответственно 4 (например, полиуретановые), 3, 2, 1 (например, гладкокапсульные). Более высокими по степени риска развития BIA-ALCL оказались 3-й и 4-й классы [28–31].



Клинические проявления

От установки имплантов до начала BIA-ALCL могут быть разные сроки – от 1 до 36 лет, но чаще заболевание развивается в отдаленном послеоперационном периоде со средним сроком 8–10 лет [21, 24, 32–34]. Наиболее частыми жалобами при этом являются увеличение, отек молочной железы, асимметричность желез при одностороннем поражении, реже – формирование пальпируемого образования [1, 15, 19, 23, 24, 34]. Примерно треть пациенток беспокоят боли [1]. Гораздо реже – в 9% случаев – выявлены необъяснимая потеря массы тела или ночное потоотделение [21]. К более редким жалобам (<5%) также можно отнести появление кожной сыпи, повышение температуры тела, развитие капсулярной контрактуры [17]. По данным А. Самранале и соавт. (2018), первые жалобы у пациенток обычно появляются в среднем через 6,8 года после установки имплантов, однако до постановки правильного диагноза проходит в среднем до 7,8 года. BIA-ALCL иногда может быть случайной находкой при гистологии после капсулэктомии по поводу капсулярной контрактуры или разрыва импланта [35].

Рост опухоли начинается с внутренней стороны ПФК, вызывая появление выпота и в более редких случаях формирование некой массы в перикапсулярном пространстве. При неблагоприятном развитии образование может распространяться за пределы капсулы в регионарные лимфоузлы, в первую очередь подмышечные, или в отдаленные участки тела [1]. По сообщению Н.Е. Мантуровой и соавт. (2020), накопление значительного объема жидкости вокруг импланта наблюдается в 60% случаев. У 8–24% пациенток определяются пальпируемые объемные образо-

вания, лимфаденопатия выявляется в 4–12% случаев [17].

Инструментальное исследование пациенток с подозрением на BIA-ALCL включает все доступные для изучения молочной железы методы, первым этапом которого является ультразвуковая диагностика состояния молочных желез и силиконовых имплантов [1, 36, 37]. Окончательный диагноз устанавливается на основании патоморфологических методов исследования аспирированной периимплантной жидкости или удаленных во время операции фрагментов капсулы импланта, перипротезной капсулы (цитология, иммуногистохимия, иммунофенотипирование и др.), которые следует выполнять в специализированных учреждениях [17, 22, 38]. На основании локализации процесса на клеточном уровне основано стадирование BIA-ALCL по системе TNM [1, 38].

Ультразвуковое исследование пациенток после увеличивающей маммопластики силиконовыми эндопротезами

Обсуждение вопросов, касающихся развития BIA-ALCL, неразрывно связано с формированием вокруг установленных силиконовых эндопротезов ПФК. К концу первого месяца после операции вокруг эндопротеза формируется биологическая фиброзная капсула (ПФК) [39]. Ее толщина зависит от материала импланта. Так, вокруг гладкокапсульных эндопротезов формируется очень тонкая ПФК. Толщина ее без учета толщины капсулы эндопротеза составляет не более 0,4 мм. Вокруг полиуретановых эндопротезов формируется более толстая ПФК (рис. 1) [28, 40]. ПФК повторяет контур ложа эндопротеза и формируется вокруг эндопротеза над окружающей его жидкостью, за-

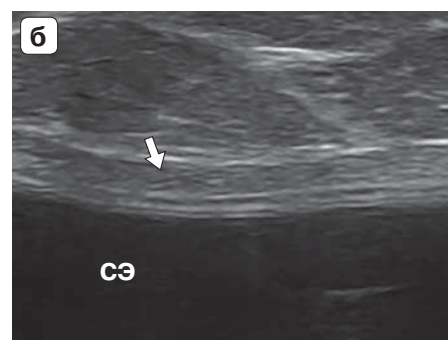
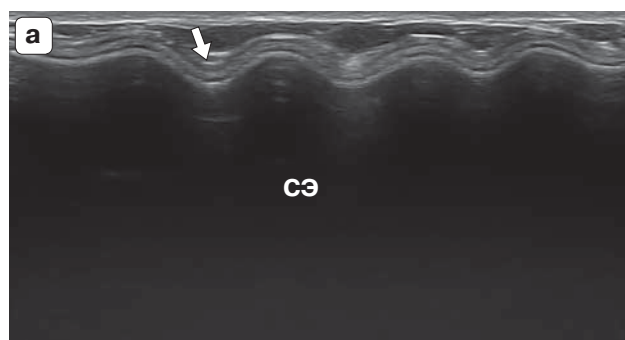


Рис. 1. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Перипротезная фиброзная капсула (обозначена стрелкой). **а** – 1-й класс поверхности – толщина 0,3 мм; **б** – 4-й класс поверхности – толщина 1,3 мм.

Fig. 1. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses (СЭ) [40]. Periprosthetic fibrous capsule (indicated by an arrow). **a** – 1 class of surface – thickness 0.3 mm; **b** – 4 class of surface – thickness 1.3 mm.

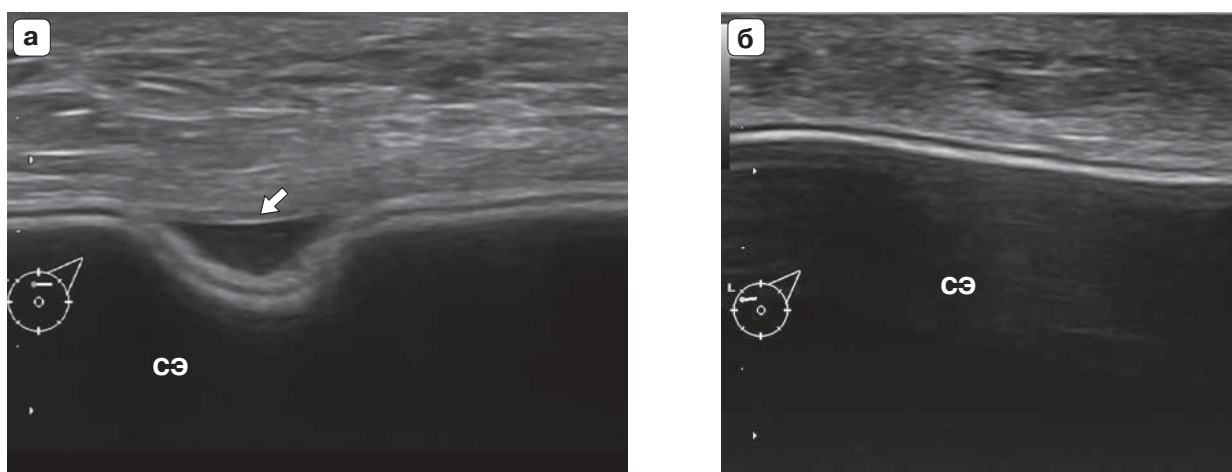


Рис. 2. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Визуализация перипротезной фиброзной капсулы (обозначена стрелкой). **а** – фиброзная капсула четко прослеживается над жидкостью между волнами капсулы эндопротеза; **б** – в отсутствие адекватного слоя жидкости вокруг эндопротеза (СЭ) фиброзная капсула плохо идентифицируется.

Fig. 2. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprosthesis (СЭ) [40]. Visualization of the periprosthetic fibrous capsule (indicated by an arrow). **а** – the fibrous capsule is clearly visible over the fluid between the waves of the endoprosthesis capsule; **б** – in the absence of an adequate fluid layer around the endoprosthesis (СЭ), the fibrous capsule is poorly identified.

нимающей перипротезное пространство. Она хорошо видна при большом увеличении между волнами капсулы импланта (рис. 2). Уплотнение ПФК происходит в зоне длительно существующей серомы, гематомы, при развитии воспалительных процессов. При этом повышается экзогенность и увеличивается толщина ПФК [28, 40].

По данным литературы, сформулированы 3 критерия, на которые следует особо обращать внимание, чтобы не пропустить BIA-ALCL: накопление значительного количества жидкости в перипротезном пространстве (встречается в 60% случаев), наличие дополнительных масс в этой жидкости (8–24%) и аксиллярная патологическая лимфаденопатия (4–12%) [1, 17, 27].

1. Постоянно накапливающееся большое количество перипротезной жидкости

Хорошо известно, что вокруг установленного силиконового импланта в раннем послеоперационном периоде и в первые месяцы после операции лоцируется тонкая полоска свободной жидкости, что хорошо выявляется между волнами, а также по латеральному и медиальному краям эндопротеза (рис. 3). Количество жидкости уменьшается в течение первого года и далее выявляется в виде нитевидной полоски вокруг импланта [26]. В обычной практике при отсутствии клинических проявлений небольшое количество перипротезной жидкости до 5–10 мл (тонкая полоска

жидкости вокруг импланта, не превышающая 1–2 мл, или небольшие скопления преимущественно по латеральному краю эндопротеза) не требует проведения биопсии и дальнейшего обследования [17, 19, 34, 37].

Появление жидкостного скопления в перипротезном пространстве в позднем послеоперационном периоде может быть связано с различного вида травмами, перенесенными воспалительными заболеваниями, приемом ряда препаратов, разрывом импланта, формированием сером, гематом, капсулярной контрактуры и в том числе с развитием BIA-ALCL. Пациенток при этом могут беспокоить боли, увеличение объема одной или обеих молочных желез, а также изменение их формы [40–42]. По данным Р. McGuire и соавт. (2017), поздняя серома развивается после аугментационной пластики силиконовыми эндопротезами в 0,1–0,2% случаев [43]. При этом жидкость может быть полностью анухогенной, но может быть и эхогенной при наличии взвеси, в частности при сопутствующем воспалении (рис. 4).

Изменения объема и формы молочной железы могут происходить при развитии таких осложнений аугментационной маммопластики, как капсулярная контрактура и разрыв силиконового эндопротеза [25, 40–43]. Эти состояния сопровождаются увеличением объема жидкости в полости перипротезной капсулы, а в ряде случаев и в ткани молочной железы (наружный разрыв). При разры-

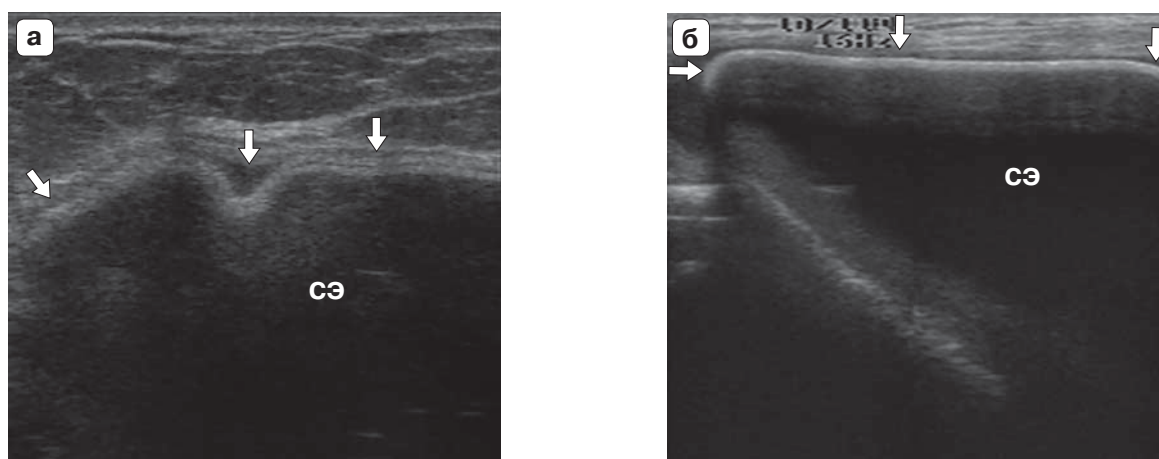
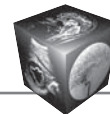


Рис. 3. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Визуализация перипротезной жидкости (обозначена стрелками): тонкая полоска жидкости, более выраженная между волнами импланта (а) и по его боковому краю (б).

Fig. 3. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses (СЭ) [40]. Visualization of the periprosthetic fluid (indicated by arrows): a thin strip of fluid is determined around the breast endoprosthesis, more pronounced between the waves of the implant (а) and along its lateral edge (б).

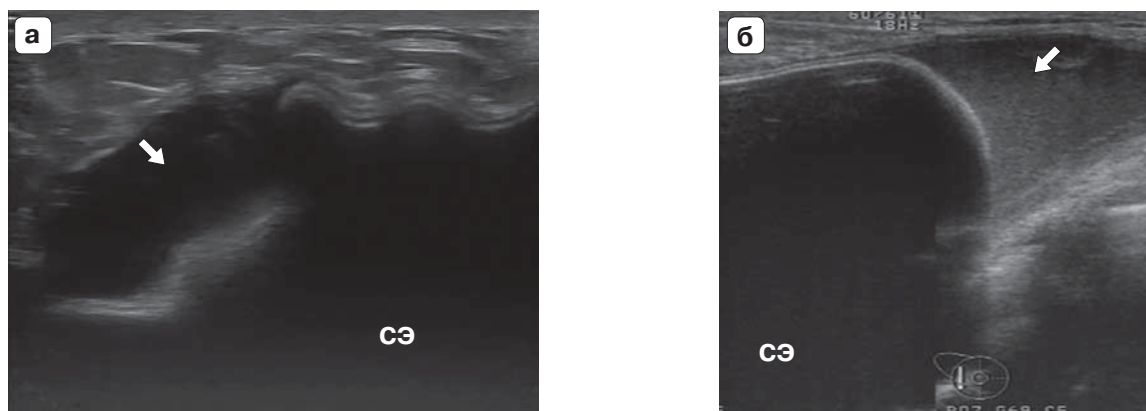


Рис. 4. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Серома в перипротезном пространстве (обозначена стрелками). а – жидкость анэхогенная; б – жидкость эхогенная со взвесью.

Fig. 4. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses (СЭ) [40]. Seroma in the periprosthetic space, indicated by arrows. а – anechoic fluid; б – echogenic liquid with a suspension.

ве эндопротез имеет неправильную форму или полностью спадается, нарушается форма молочной железы. Капсулярная контрактура (наиболее частое осложнение маммопластики – частота 2,3–5%), вызванная уплотнением и утолщением ПФК, приводит к сжатию и округлению эндопротеза, но целостность его при этом не нарушается (рис. 5) [25, 40–44]. Разрывы эндопротеза и капсулярная контрактура могут присутствовать при BIA-ALCL. По данным УЗИ при этом исключить BIA-ALCL не представляется возможным [1, 36]. Начальные проявления осложнений увеличиваю-

щей маммопластики часто проходят без видимых клинических проявлений и жалоб. Выполнение динамического ультразвукового наблюдения за пациентками после аугментационной маммопластики, желательно не реже 1 раза в год, в ряде случаев позволяет выявить осложнения еще на доклиническом этапе [40].

В период пандемии COVID-19 было зафиксировано появление сером вокруг имплантов молочных желез как на фоне или после завершения заболевания, так и после вакцинации. Возникновение серомы сопровождалось болью и увели-

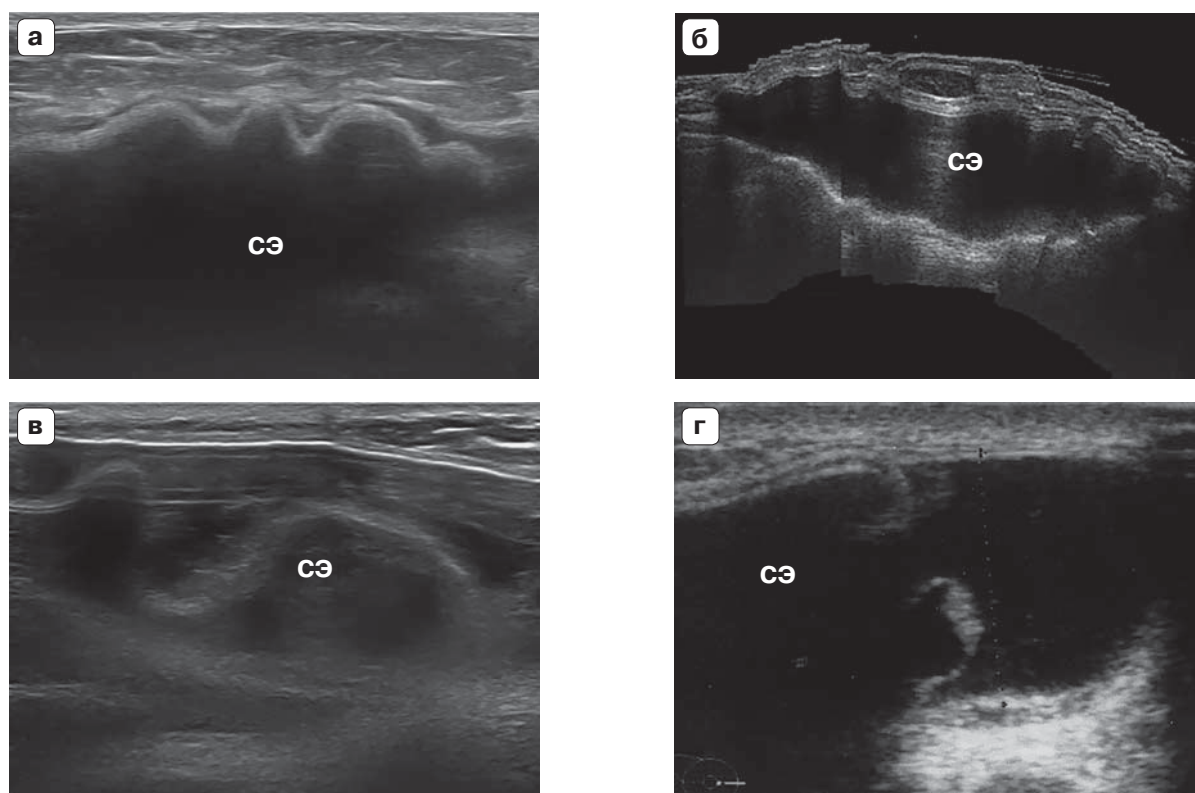


Рис. 5. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Скопление жидкости вокруг силиконовых эндопротезов молочной железы. **а, б** – капсулярная контрактура. Изменена форма эндопротеза, но целостность его сохранена; **в, г** – внутренний разрыв силиконового эндопротеза молочной железы. Спавшийся эндопротез окружен собственным жидким содержимым.

Fig. 5. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprosthesis (СЭ) [40]. Fluid accumulation around silicone breast implants. **а, б** – capsular contracture. The shape of the endoprosthesis has been changed, but its integrity has been preserved; **в, г** – internal rupture of a silicone endoprosthesis of the Breast. The collapsed endoprosthesis is surrounded by its own fluid content.

чением объема молочной железы с одной или с двух сторон. В зоне отграниченного скопления жидкости визуально появлялось взбухание контура молочной железы, при значительном увеличении объема жидкости в перипротезном пространстве железа визуально вся увеличивалась в объеме [45–48]. Серомы проходили самостоятельно после ликвидации заболевания либо после удаления жидкости [49].

Постоянное накопление перипротезной жидкости, несмотря на ее удаление, в позднем послеоперационном периоде должно насторожить исследователя и клинициста в плане возможного развития BIA-ALCL. По данным УЗИ исключить BIA-ALCL не представляется возможным. Необходимо проводить патоморфологическое исследование периимплантной жидкости. Следует отправить собранный материал объемом не менее 20 мл на расширенный анализ [17, 19, 22]. В проведенных ранее исследованиях зафиксиро-

ваны различные объемы удаленной перипротезной жидкости при BIA-ALCL: 50–100–1000 мл и более. По цвету жидкость была прозрачной, белой, желтоватой или мутной [20, 37]. Эхогенную жидкость следует дифференцировать и с гематомой, которая встречается с частотой до 0,2 до 5,7% случаев [1, 25, 39, 44, 46, 50].

2. Наличие дополнительных масс в периимплантной жидкости

Непрозрачная периимплантная жидкость встречается при сероме, воспалительных процессах, гематоме, BIA-ALCL. На практике появление дополнительных эхогенных масс в полости перипротезной капсулы чаще происходит при организации гематомы. Причины развития гематомы могут быть различными: травма, биопсия, прием антикоагулянтов, осложнение ковида [40, 50–52]. Эти массы могут иметь вид некоего образования или гиперэхогенной тяжести на фоне окружаю-

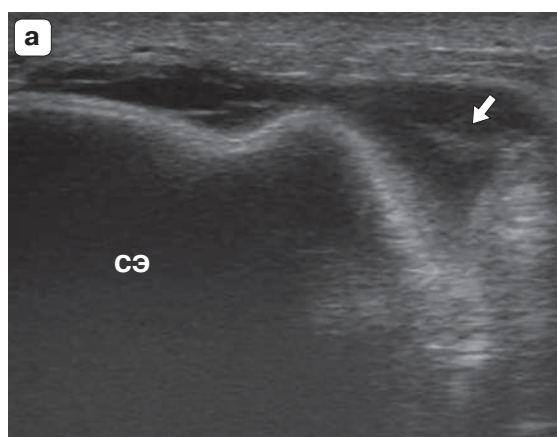
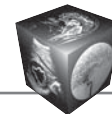


Рис. 6. УЗИ молочных желез после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами (СЭ) [40]. Варианты организуемой гематомы в перипротезном пространстве (обозначены стрелками). **а** – в околопротезной жидкости определяются эхогенные септы; **б** – в околопротезной жидкости выявляются эхогенные массы, аваскулярные в режиме ЦДК.

Fig. 6. Ultrasound of the Breast after augmentation mammoplasty with silicone endoprotheses (СЭ) [40]. Variants of an organizing hematoma in the periprosthetic space (indicated by arrows). **a** – echogenic septa are determined in the periprosthetic fluid; **б** – in the periprosthetic fluid, echogenic masses are determined, avascular in the color doppler mapping mode.

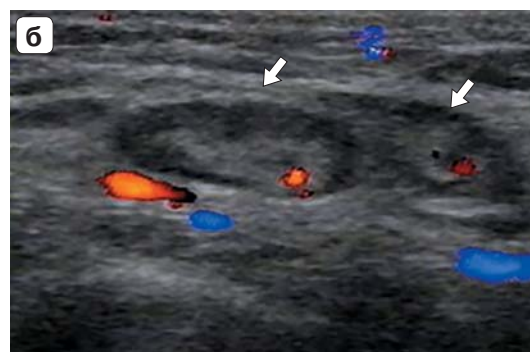
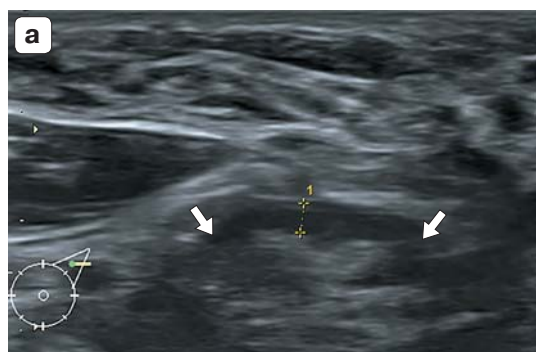


Рис. 7. УЗИ подмышечных лимфоузлов (обозначены стрелками). **а** – нормальная ультразвуковая картина аксиллярного лимфоузла; **б** – в режиме ЦДК в воротах лимфоузла лоцируются сосудистые структуры.

Fig. 7. Ultrasound of the axillary lymph nodes (indicated by arrows). **a** – normal ultrasound picture of the axillary lymph node; **б** – vascular structures are located in the hilum of the lymph node.

щей жидкости. В режиме ЦДК кровеносные сосуды в эхогенных структурах не выявляются (рис. 6) [40, 52]. Ультразвуковая картина схожа с проявлениями BIA-ALCL, однако провести дифференциальную диагностику этих двух состояний по данным УЗИ практически невозможно. В ряде случаев при BIA-ALCL в гиперэхогенном компоненте в режиме ЦДК возможно выявление сосудистых структур, что повышает вероятность формирования опухолевого процесса [33, 34]. В обязательном порядке требуется проведение дополнительных инструментальных методов исследования с контрастированием, в первую очередь МРТ, и морфологической оценки процесса.

3. Аксиллярная патологическая лимфаденопатия

При УЗИ в подмышечных областях возможна визуализация лимфоузлов как в норме, так и при патологии. Неизмененные лимфоузлы имеют овальную форму, четкие и ровные контуры, хорошо выраженное срединное эхо. При этом толщина коркового слоя не превышает 3 мм. В режиме ЦДК возможна визуализация единичных сосудов в воротах лимфоузла (рис. 7) [40, 53].

При УЗИ в других областях лимфооттока молочной железы (межмышечные, парастернальные, под- и надключичные) лимфоузлы в норме не должны визуализироваться [40].

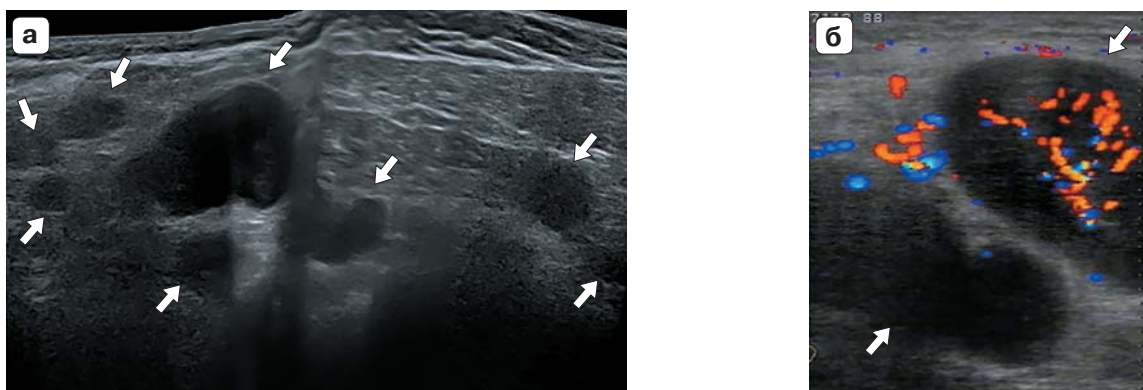
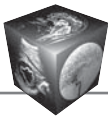


Рис. 8. УЗИ аксиллярных лимфоузлов при лимфопролиферативном заболевании (обозначены стрелками). **а** – множественные патологически измененные гипоехогенные лимфоузлы различной величины; **б** – различная васкуляризация пораженных лимфоузлов в режиме ЦДК: один лимфоузел гиповаскулярный, второй – гипervasкуляризирован, с формированием патологического сосудистого рисунка.

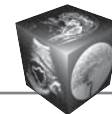
Fig. 8. Ultrasound of the axillary lymph nodes (indicated by arrows) in lymphoproliferative disease. **a** – pathological hypoechoic lymph nodes of various sizes; **b** – different vascularization of the lymph nodes: one lymph node is hypovascular, the second is hypervasacularized, with the formation of a pathological vascular pattern.

При метастатическом поражении измененные лимфоузлы могут выявляться во всех зонах лимфооттока молочной железы. При этом узел приобретает округлую или неправильную форму, неровные контуры, срединное эхо деформируется, корковый слой лимфоузла становится неравномерной толщины, превышает 3 мм, при полной потере срединного эхо узел становится полностью гипоехогенным. В режиме ЦДК возможна различная васкуляризация, в т.ч. патологическая (рис. 8). Патологические лимфоузлы могут быть единичные и множественные, в том числе в сочетании с неизмененными лимфоузлами. Для лимфопролиферативных заболеваний более характерна множественность поражения лимфоузлов нескольких анатомических областей. В конгломератах лимфоузлы различной величины не сливаются между собой, имеют чаще округлую или овальную форму, нарушенную дифференцировку – гипоехогенные, умеренную васкуляризацию [40, 53]. Однако специфичность УЗИ при оценке изменений лимфоузлов очень низкая и составляет <50% [34].

По данным М.С. Ferrufino-Schmidt и соавт. (2018), при BIA-ALCL чаще поражаются именно аксиллярные лимфоузлы (в 93% случаев), реже – интрамаммарные, внутригрудные, под- и надключичные. В представленном авторами исследовании размеры изучаемых удаленных лимфоузлов составили от 8,9 до 51 мм. При этом опухолевая нагрузка распределялась неравномерно и не зави-

села от размера изучаемого лимфоузла. Так, наиболее крупный узел был поражен на 10%, минимальный – на 30%, а максимальное поражение выявлено в лимфоузлах размером 21 мм. Авторы отметили, что в двух случаях поражение носило характер, схожий с лимфомой Ходжкина (лимфогранулематозом), и привело к ложноотрицательному заключению. Правильный диагноз и лечение у этих пациентов были отсрочены на 8 и 36 мес [54].

К настоящему времени в ряде работ появились указания на высокую вероятность появления лимф-аденопатии, чаще аксиллярной, на фоне переносимого ковида, сохраняющейся в 2,4–35% случаев после выписки максимально до 49 нед или возникшей после вакцинации. По данным УЗИ увеличенные лимфоузлы могут сохранять свою структуру, но могут имитировать онкологическое поражение [55, 56]. В опубликованных А.С. Becker и соавт. мультимедийных рекомендациях по визуализации постковидной аденопатии предложено при выявлении лимфоузлов, подозрительных на метастатическое поражение, у пациентов с онконастороженностью проводить повторные исследования через 6 нед либо выполнять пункционную биопсию лимфоузла. Авторы отмечают, что проблемы диагностики лимфаденопатии, связанные с вакцинацией против COVID-19, такие как начало, продолжительность и пределы размера ассоциированной аденопатии, заслуживают дальнейшего научного изучения для разработки будущих клинических рекомендаций [56].



Инструментальные методы исследования пациенток после увеличивающей маммопластики силиконовыми эндопротезами при подозрении на BIA-ALCL

Широкое использование ультразвукового метода исследования, простота исполнения, отсутствие вредного воздействия на организм человека, экономичность и высокая диагностическая информативность позволили подавляющему большинству авторов исследований рекомендовать УЗИ для первого этапа оценки пациенток после аугментационной маммопластики, в том числе с жалобами, подозрительными на BIA-ALCL [1, 15, 24, 33, 34, 41, 42]. Однако отмечено, что результаты зависят от уровня подготовки врача ультразвуковой диагностики и качества ультразвуковой диагностической аппаратуры [34, 37, 40].

По данным В.Е. Adrada и соавт. (2014), УЗИ оказалось наиболее чувствительным из инструментальных методов (КТ, МРТ, ПЭТ/КТ) в выявлении периимпантного выпота – соответственно 84, 55, 82, 38%. В выявлении дополнительных масс более чувствительной оказалась ПЭТ/КТ – 64% (УЗИ – 46%, КТ и МРТ – по 50%) [36], при этом специфичность УЗИ и КТ составила 100%, а МРТ и ПЭТ/КТ – 93 и 88% соответственно. Отмечено, что КТ и МРТ важны при оценке как местного распространения процесса, так и отдаленного метастазирования, что влияет на оценку стадирования процесса. Исследование с контрастными веществами повышает качество диагностики. Оценить стадию процесса помогает также ПЭТ/КТ. Кроме того, этот метод позволяет провести раннюю оценку ответа организма на лечебные мероприятия [1, 34, 36].

Алгоритм инструментального обследования пациенток при подозрении на BIA-ALCL

Национальной всеобщей онкологической сетью (NCCN) в США опубликованы обновленные рекомендации по диагностике и лечению BIA-ALCL, разработанные и предложенные M.W. Clemens и соавт. (2019) [20, 38, 57]. Показано, что результаты лечения пациенток с BIA-ALCL во многом зависят от стадии процесса [15, 20, 21, 31]. Поскольку нет специфических диагностических критериев данного заболевания, сформулирован алгоритм инструментального исследования пациенток, подозрительных по жалобам и клиническому проявлению на BIA-ALCL [20, 38, 47].

Первым этапом исследования пациенток с подозрением на BIA-ALCL является УЗИ, где оценивается состояние силиконового эндопротеза и ПФК, наличие периимпантного выпота, его

структура, состояние зон лимфооттока и собственной молочной железы (при ее наличии). Проводится диагностическая пункция под контролем ультразвука. В качестве уточняющего метода рекомендовано использовать МРТ с контрастированием для оценки характера и кровоснабжения выявленных масс, а также для оценки задней поверхности импланта и ПФК [36, 42]. После лабораторного подтверждения диагноза BIA-ALCL в качестве предоперационной подготовки необходимо выполнить ПЭТ/КТ для оценки распространенности процесса (инвазия, регионарное и отдаленное метастазирование) и выбора стратегии и тактики лечения [1, 36, 42, 58]. Последующую тактику ведения пациента следует обсудить в составе многопрофильной рабочей группы, включающей онколога, патоморфолога, пластического хирурга и химиотерапевта [1–3, 17, 38].

Основным лечебным мероприятием является удаление единым блоком импланта и ПФК с имеющимися образованиями (total en-blok). На ранних стадиях заболевание имеет благоприятный прогноз и возможно полное излечение. При наличии признаков распространенности процесса решается вопрос об удалении лимфоузлов, проведении последующей лучевой и/или системной химиотерапии [1–3, 17, 38].

В послеоперационном периоде проводится контроль за данной группой пациенток каждые 3–6 мес в течение 2 лет с помощью УЗИ или МРТ, при необходимости применяются оба метода диагностики. Для оценки грудной клетки, брюшной полости, малого таза выполняется КТ с обязательным контрастированием или ПЭТ/КТ не чаще 1 раза в 6 мес в течение 2 лет, далее – по клиническим показаниям [20, 38, 57].

Заключение

Изучение статистики выполнения аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами и риска развития последующих осложнений подтверждает необходимость проведения динамического инструментального наблюдения за данной группой пациенток. Первым этапом является выполнение УЗИ, желательно не реже 1 раза в год, что позволяет выявлять осложнения еще на доклиническом этапе.

BIA-ALCL – одно из наиболее тяжелых осложнений данного вида пластики. Патогенез и диагностические критерии заболевания до конца не изучены. Любая поздняя серома, выявленная при УЗИ (особенно рецидивирующая), должна быть расценена как риск BIA-ALCL. На ранних стадиях заболевание имеет благоприятный прогноз и может потребоваться только хирургическое лечение.



Необходимо повышать осведомленность врачей и пациенток о возможности развития BIA-ALCL, проводить обучение специалистов лучевой диагностики алгоритму исследования пациенток после аугментационной маммопластики силиконовыми эндопротезами, целенаправленно изучая симптоматику возможных осложнений данного вида пластики. Следует активно продолжать изучение и поиск диагностических критериев BIA-ALCL для выявления процесса на ранних стадиях заболевания.

Участие авторов

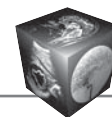
Фисенко Е.П. – концепция и дизайн исследования, обзор публикаций по теме статьи, написание текста, подготовка, создание опубликованной работы.

Authors' participation

Fisenko E.P. – concept and design of the study, review of publications, writing text, preparation and creation of the published work.

Список литературы [References]

1. Turton P., El-Sharkawi D., Lyburn I. et al. UK Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL) on behalf of the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery Expert Advisory Group (PRASEAG). *Eur. J. Surg. Oncol.* 2021; 47 (2): 199–210. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2020.07.043>
2. Food and Drug Administration. <https://www.fda.gov>
3. <https://www.isaps.org/global-statistics>
4. Allison K., Gilmour A. Breast lymphomas, breast implants and capsules The timeline of BIA-ALCL with respect to surgical consent: the UK perspective. *JPRAS Open.* 2022; 34: 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2022.07.001>
5. Berkel H., Birdsell DC., Jenkins H. Breast Augmentation: a risk factor for cancer? *New. Engl. J. Med.* 1992; 326:1649–1653. <https://doi.org/10.1056/NEJM199206183262501>
6. Gabriel S.E., O'Fallon W.M., Kurland L.T. et al. Risk of connective-tissue diseases and other disorders after breast implantation. *N. Engl. J. Med.* 1994; 330 (24): 1697–1702. <https://doi.org/10.1056/NEJM199406163302401>
7. Bryant H., Brasher P. Breast implants and breast cancer-reanalysis of a linkage study. *N. Engl. J. Med.* 1995; 332 (23): 1535–1539. <https://doi.org/10.1056/NEJM199506083322302>
8. Bondurant S., Ernster V., Herdman R. et al. Safety of silicone breast implants. Report produced by the Committee on the Safety of Silicone Breast Implants, Institute of Medicine, National Academy of Sciences, 1999. <https://doi.org/10.17226/9602>. ISBN-10: 0-309-06532-1
9. Стилер К., Джексон К. Письмо председателя Комитета по экологии, здравоохранению и потребительской политике Кэролин Джексон председателю Комитета по прошествиям Нино Гемелли. Брюссель, 30 августа 2000 г. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2001; 1: 80–82.
10. Stiller K., Jackson K. Letter from the Chairman of the Committee on Ecology, Health and Consumer Policy Carolyn Jackson to the Chairman of the Petitions Committee Nino Gemelli. Brussels, August 30, 2000. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery.* 2001; 1: 80–82. (In Russian)
11. Wong D.W.H., Lam Q. Diagnosis, investigation and management of breast implant illness: a narrative review. Review articles. *Australasian J. Plast. Surg.* 2021; 4 (1): 9–21. <https://doi.org/10.34239/ajops.v4n1.210>
12. <https://www.fda.gov/medical-devices/breast-implants/medical-device-reports-systemic-symptoms-women-breast-implants>; <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-updates-analysis-medical-device-reports-breast-implant-illness-and-breast-implant-associated> <https://www.thepsf.org>
13. Taylor K.O., Webster H.R., Prince H.M. Anaplastic large cell lymphoma and breast implants: five Australian cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012; 129 (4): 610e–617e. <http://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182450aae>
14. Aladily T.N., Medeiros L.J., Amin M.B. et al. Anaplastic large cell lymphoma associated with breast implants: a report of 13 cases. *Am. J. Surg. Pathol.* 2012; 36 (7): 1000–1008. <http://doi.org/10.1097/PAS.0b013e31825749b1>
15. Miranda R.N., Aladily T.N., Prince H.M. et al. Breast implant associated anaplastic large-cell lymphoma: long-term follow-up of 60 patients. *J. Clin. Oncol.* 2014; 32 (2): 114–120. <http://doi.org/10.1200/JCO.2013.52.7911>
16. Quesada A.E., Medeiros L.J., Clemens M.W. et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: a review. *Mod. Pathol.* 2019; 32 (2): 166–188. <http://doi.org/10.1038/s41379-018-0134-3>
17. Santanelli di Pompeo F., Sorotos M., Clemens M.W., Firmani G.; European Association of Plastic Surgeons (EURAPS) Committee on Device Safety and Development. Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL): Review of Epidemiology and Prevalence Assessment in Europe. *Aesthet. Surg. J.* 2021; 41 (9): 1014–1025. <http://doi.org/10.1093/asj/sjaa285>
18. Мантурова Н.Е., Абдулаев Р.Т., Устюгов А.Ю. Ассоциированная с грудным имплантом анапластическая крупноклеточная лимфома. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина.* 2020; 2: 5–14. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia20200215>
19. Manturova N.E., Abdulaev R.T., Ustyugov A.Yu. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *Journal of Plastic Surgery and Aesthetic Medicine.* 2020; 2: 5–14. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia20200215> (In Russian)
20. <https://www.fda.gov/medical-devices/breast-implants/medical-device-reports-breast-implant-associated-anaplastic-large-cell-lymphoma>
21. Marra A., Viale G., Pileri S.A. et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: A comprehensive review. *Cancer Treat. Rev.* 2020; 84: 101963. <http://doi.org/10.1016/j.ctrv.2020.101963>
22. Clemens M.W., Jacobsen E.D., Horwitz S.M. 2019 NCCN Consensus Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL). *Aesthet. Surg. J.* 2019; 39 (Suppl. 1): S3–S13. <http://doi.org/10.1093/asj/sjy331>
23. Turton P., El-Sharkawi D., Lyburn I. et al. UK Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Breast Implant-Associated



- Anaplastic Large Cell Lymphoma on behalf of the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery Expert Advisory Group. *Br. J. Haematol.* 2021; 192 (3): 444–458. <https://doi.org/10.1111/bjh.17194>
22. Turton P., El-Sharkawi D., Lyburn I. UK Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma (BIA-ALCL) on behalf of the Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA) Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery Expert Advisory Group (PRASEAG). *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2021; 74 (1): 13–29. <http://doi.org/10.1016/j.bjps.2020.10.064>
 23. Jun-Ho Lee. Breast implant-associated anaplastic large-cell lymphoma (BIA-ALCL). *Yeungnam University J. Med.* 2021; 38 (3): 175–182. <https://doi.org/10.12701/yujm.2020.00801>
 24. Wang Y., Zhang Q., Tan Y. et al. Current progress in breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *Front. Oncol.* 2022; 11: 785887. <https://doi.org/10.3389/fonc.2021.785887>
 25. Сергеев И.В., Файзуллин Т.Р., Ларионов Д.П. Осложнения аугментационной маммопластики. *Вестник Авиценны.* 2020; 22 (4): 629–634. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-4-629-634>
Sergeev I.V., Fayzullin T.R., Larionov D.P. Oslozhneniya augmentatsionnoy mammostplastiki [Complications of augmentation mammooplasty]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2020; 22 (4): 629–634. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2020-22-4-629-634> (In Russian)
 26. Фисенко Е.П., Старцева О.И. Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной железы и мягких тканей: Практическое руководство. М.: Фирма СТРОМ, 2012. 128 с.
Fisenko E.P., Startseva O.I. Ultrasound examination of gel breast and soft tissue implants: Practical guide. M.: Firma STROM, 2012. 128 p. (In Russian)
 27. Loch-Wilkinson A., Beath K.J., Knight R.J.W. et al. Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma in Australia and New Zealand. *Plast Reconstr Surg.* 2017; 140 (4): 645–654. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000003654>
 28. Maxwell G., Schefflan M., Spear S. et al. Benefits and Limitations of Macrot textured Breast Implants and Consensus Recommendations for Optimizing Their Effectiveness. *Aesthet Surg. J.* 2014; 34 (6): 876–881. <https://doi.org/10.1177/1090820x14538635>
 29. Magnusson M., Beath K., Cooter R. et al. The Epidemiology of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma in Australia and New Zealand Confirms the Highest Risk for Grade 4 Surface Breast Implants. *Plast. Reconstr. Surg.* 2019; 143 (5): 1285–1292. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005500>
 30. Collett D., Rakhorst H., Lennox P. et al. Current Risk Estimate of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma in Textured Breast Implants. *Plast. Reconstr. Surg.* 2019; 143: 30–40. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005567>
 31. Мантурова Н.Е., Мельников Д.В., Старцева О.И., Прудникова Д.К., Петручук В.А. Крупноклеточная имплант-ассоциированная лимфома – современное состояние проблемы. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина.* 2020; 1: 69–78. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202001169>
 32. Doren E.L., Miranda R.N., Selber J.C. et al. U.S. Epidemiology of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017; 139 (5): 1042–1050. <http://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003282>
 33. Mehdi A.S., Bitar G., Sharma R.K.; RMH BIA-ALCL Working Group; Iyengar S., El-Sharkawi D., Tasoulis M.K., Attygalle A.D., Cunningham D., Sharma B. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma (BIA-ALCL): a good practice guide, pictorial review, and new perspectives. *Clin. Radiol.* 2022; 77 (2): 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2021.09.002>
 34. Fitzal F., Turner S.D., Kenner L. Is breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma a hazard of breast implant surgery? *Open Biol.* 2019; 9 (4): 190006. <https://doi.org/10.1098/rsob.190006>
 35. Campanale A., Boldrini R., Marletta M. 22 Cases of Breast Implant-Associated ALCL: Awareness and Outcome Tracking from the Italian Ministry of Health. *Plast. Reconstr. Surg.* 2018; 141 (1): 11e–19e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000003916>
 36. Adrada B.E., Miranda R.N., Rauch G.M. et al. Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma: sensitivity, specificity, and findings of imaging studies in 44 patients. *Breast Cancer Res. Treat.* 2014; 147: 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10549-014-3034-3>
 37. Sharma B., Jurgensen-Rauch A., Pace E. et al. Breast Implant-associated Anaplastic Large Cell Lymphoma: Review and Multiparametric Imaging Paradigms. *Radiographics.* 2020; 40 (3): 609–628. <https://doi.org/10.1148/rg.2020190198>
 38. Horwitz S.M., Ansell S., Ai W.Z. et al. T-Cell Lymphomas, Version 2.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J. Natl. Compr. Canc. Netw.* 2022; 20 (3): 285–308. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2022.0015>
 39. Фисенко Е.П. Ультразвуковое исследование гелевых имплантатов молочной железы. *Ультразвуковая и функциональная диагностика.* 2007; 5: 28–40.
Fisenko E.P. Ultrasound examination of the Breast gel implants. *Ultrasound and Functional Diagnostics.* 2007; 5: 28–40. (In Russian)
 40. Фисенко Е.П., Ветшева Н.Н. Ультразвуковое исследование в пластической хирургии. М.: Фирма СТРОМ, 2022. 112 с.
Fisenko E.P., Vetsheva N.N. Ultrasonic research in plastic surgery. M.: Firma STROM, 2022. 112 p. (In Russian)
 41. Lee J., Kim S.H., Lee J.H., Han B.K. Understanding Silicone Breast Implant-Associated Complications for Radiologists. *Taehan Yongsang Uihakhoe Chi.* 2021; 82 (1): 49–65. <https://doi.org/10.3348/jksr.2020.0208> (In Korean)
 42. Long E., Maselli A., Barron S. et al. Applications of Ultrasound in the Postoperative Period: A Review. *J. Reconstr. Microsurg.* 2022; 38 (3): 245–253. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740959>
 43. McGuire P., Reisman N.R., Murphy D.K. Risk Factor Analysis for Capsular Contracture, Malposition, and Late Seroma in Subjects Receiving Natrelle 410 Form-Stable Silicone Breast Implants. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017; 139 (1): 1–9. <http://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002837>



44. de Faria Castro Fleury E., Gianini A.C., Ayres V. et al. Application of Breast Ultrasound Elastography to Differentiate Intracapsular Collection from Silicone-Induced Granuloma of Breast Implant Capsule Complementarily to Contrast-Enhanced Breast Magnetic Resonance Imaging. *Breast Cancer (Auckl.)*. 2017; 11: 1178223417737994. <https://doi.org/10.1177/1178223417737994>
45. Weitgasser L., Mahrhofer M., Schoeller T. Potential immune response to breast implants after immunization with COVID-19 vaccines. *Breast*. 2021; 59: 76–78. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2021.06.002>
46. Kayser F., Fournau H., Mazy O.C., Mazy S. Breast implant seroma: A SARS-CoV-2 mRNA vaccine side effect. *J. Clin. Ultrasound*. 2021; 49: 984–986. <https://doi.org/10.1002/jcu.23056>
47. Mak C., Graham S., Deva A. Development of Acute Seroma Around Breast Implants Following Administration of COVID-19 Vaccination. *Aesthet Surg. J.* 2022; 42 (6): NP440–NP442. <https://doi.org/10.1093/asj/sjab412>
48. Mahrhofer M., Weitgasser L., Schoeller T. Overview of Reported Breast Implant-Related Reactions After COVID-19 Infection or Vaccination. *Aesthetic Sur. J.* 2022; 42 (8): 569–570. <https://doi.org/10.1093/asj/sjac101>
49. Martínez Núñez P., Pérez González M., Juárez Cordero Á. Late seroma of the breast in association with COVID-19 infection: two case reports. *Eur. J. Plast. Surg.* 2022; 45: 671–674. <https://doi.org/10.1007/s00238-021-01898-y>
50. Daar D.A., Bekisz J.M., Chiodo M.V. et al. Hematoma After Non-Oncologic Breast Procedures: A Comprehensive Review of the Evidence. *Aesthetic Plast. Surg.* 2021; 45 (6): 2602–2617. <https://doi.org/10.1007/s00266-021-02276-6>
51. Нагибина М.В., Сычева А.С., Кошелев И.А., Малявина М.А., Солодов А.А., Кебина А.Л., Григорьева Е.В., Семенякин И.В., Левченко О.В., Янушевич О.О. Спонтанные гематомы при COVID-19: причины возникновения, клиника, диагностика и лечение. *Клиническая медицина*. 2021; 99 (9–10): 540–547. <https://doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-9-10-540-547>
Nagibina M.V., Sycheva A.S., Koshelev I.A. et al. Spontaneous hematomas in COVID-19: causes, clinic, diagnosis and treatment. *Clinical Medicine (Russian Journal)* 2021; 99 (9–10): 540–547. <https://doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-9-10-540-547> (In Russian)
52. Moore D.A., Bracewell S.L., Smith E.B., Jordan S.G. A new search pattern for emergency breast exams: the clinical picture. *Emergency Radiology*. 2022; 29 (1): 207–213. <https://doi.org/10.1007/s10140-021-01958-7>
53. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. 3-е изд. / Под. ред. Митькова В.В. М.: Видар, 2019. 756 с.
A practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasound diagnostics. 3rd edition / Ed Mitkov V.V. Moscow: Vidar, 2019. 756 p. (In Russian)
54. Ferrufino-Schmidt M.C., Medeiros L.J., Liu H. et al. Clinicopathologic Features and Prognostic Impact of Lymph Node Involvement in Patients With Breast Implant-associated Anaplastic Large Cell Lymphoma. *Am. J. Surg. Pathol.* 2018; 42 (3): 293–305. <https://doi.org/10.1097/PAS.0000000000000985>
55. Wolfson S., Kim E. Breast Cancer Screening and Axillary Adenopathy in the Era of COVID-19 Vaccination. *Radiology*. 2023; 306 (2): e222040. <https://doi.org/10.1148/radiol.222040>
56. Becker A.S., Perez-Johnston R., Chikarmane S.A. et al. Multidisciplinary Recommendations Regarding Post-Vaccine Adenopathy and Radiologic Imaging: Radiology Scientific Expert Panel. *Radiology*. 2021; 300: E323–E327. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021210436>
57. Horwitz S.M., Ansell S., Ai W.Z. et al. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®). T-Cell Lymphomas. Version 2.2019 (https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/t-cell.pdf)
58. Иванова А.Р., Федоров Н.М., Каргапольцева Р.И., Кысыкова Ю.Е., Вьюшкова Д.С. Анапластическая крупноклеточная лимфома у женщин с эндопротезами молочной железы. *Научный форум. Сибирь*. 2022; 8 (1): 31–33.
Ivanova A.R., Fedorov N.M., Kargapoltseva R.I. et al. Anaplastic large cell lymphoma in women with breast endoprosthesis. *Scientific forum. Siberia*. 2022; 8 (1): 31–33. (In Russian)

Для корреспонденции*: Фисенко Елена Полиектовна – тел.: +7 (916)501-75-74. E-mail: e.fissenko@mail.ru

Фисенко Елена Полиектовна – доктор мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-4503-950X>

Contact*: Elena P. Fisenko – phone: +7(916)501-75-74. E-mail: e.fissenko@mail.ru

Elena P. Fisenko – Doct. of Sci. (Med.), Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4503-950X>