

ISSN 1607-0771(Print); ISSN 2408-9494 (Online)

<https://doi.org/10.24835/1607-0771-378>

Ультразвуковая диагностика полиакриламидного маммарного синдрома после аугментационной маммопластики путем инъекционного введения геля (клиническое наблюдение)

Р.Б. Балтер^{1,2}, Т.А. Пугачева^{1,2*}, Л.С. Целкович¹, С.Н. Ларионова^{1,3}, Т.В. Иванова^{1,2}, Р.И. Кочетков⁵, Ю.В. Бикеев⁴

¹ Институт профессионального образования ФГБОУ ВО “Самарский государственный медицинский университет” Минздрава России; 443020 Самара, ул. Галактионовская, д. 21, Российская Федерация

² ГБУЗ “Самарский областной медицинский центр Династия”; 443020 Самара, ул. Галактионовская, д. 21, Российская Федерация

³ Клиники Самарского государственного медицинского университета; 443079 Самара, просп. Карла Маркса, 165Б, Российская Федерация

⁴ ФГБУ “Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Минздрава России; 117997 Москва, ул. Академика Опарина, д. 4, Российская Федерация

⁵ ЧУЗ КБ “РЖД-Медицина”; 443029 Самара, ул. Ново-Садовая, д. 222Б, Российская Федерация

Балтер Регина Борисовна – доктор мед. наук, профессор, заведующая кафедрой ультразвуковой диагностики Института профессионального образования ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России; врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Самарский областной медицинский центр Династия”, Самара. <https://orcid.org/0000-0001-6724-0066>

Пугачева Татьяна Александровна – канд. мед наук, ассистент кафедры ультразвуковой диагностики Института профессионального образования ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России; врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Самарский областной медицинский центр Династия”, Самара. <https://orcid.org/0000-0001-6813-0248>

Целкович Людмила Савельевна – доктор мед. наук, доцент, профессор кафедры ультразвуковой диагностики Института профессионального образования ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России, Самара <https://orcid.org/0000-0002-0605-5104>

Ларионова Светлана Николаевна – заведующая отделением ультразвуковой диагностики Клиник ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России; врач высшей категории, ассистент кафедры ультразвуковой диагностики Института профессионального образования ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России; главный внештатный специалист по ультразвуковой диагностике (за исключением акушерства и гинекологии) Минздрава Самарской области, Самара. <https://orcid.org/0000-0001-5736-8656>

Иванова Татьяна Владимировна – канд. мед. наук, доцент кафедры ультразвуковой диагностики Института профессионального образования ФГБОУ ВО “СамГМУ” Минздрава России; врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ “Самарский областной медицинский центр Династия”, Самара. <https://orcid.org/0000-0002-6153-7456>

Кочетков Роман Иванович – канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением № 2 ЧУЗ КБ “РЖД-Медицина”, Самара. <https://orcid.org/0000-0003-0373-1936>

Бикеев Юрий Васильевич – канд. мед. наук, врач ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой и функциональной диагностики отдела визуальной диагностики, врач-онколог, научный сотрудник отделения патологии молочной железы ФГБУ “НМИЦ акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0009-0000-3757-5025>

Контактная информация*: Пугачева Татьяна Александровна – e-mail: Tany-med@yandex.ru

Представлено клиническое наблюдение осложнений на фоне введенного полиакриламидного геля (ПААГ), выявленных при проведении УЗИ молочных желез. Ультразвуковая картина схожа с полиакриламидным маммарным синдромом. У пациентки Н., 58 лет, в анамнезе которой в 1995 г. проведена инъекция ПААГ, с жалобами на боль и распирание в молочных железах, асимметрию, уплотнение и увеличение левой молочной железы, при проведении УЗИ молочных желез выявлены множественные узловые образования, которые следует дифференцировать между гелеомами и опухолевыми образованиями молочных желез. В представленном клиническом наблюдении присутствуют ультразвуковые признаки для проведения дифференциальной диагностики гелеом с опухолевыми образованиями. Особое внимание уделено возможности применения мультипараметрического УЗИ для дифференциальной диагностики гелеом и злокачественных новообразований молочных желез с использованием современных ультразвуковых методик. Пациентке было проведено мультипараметрическое УЗИ в В-режиме, режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК), контраст-усиленное УЗИ. Применение энергетического картирования и ЦДК помогает определить анатомию кровеносных сосудов молочной железы и скорость кровотока, выявить участки усиленного кровоснабжения. Сделан акцент на том, что ультразвуковая визуализация при наличии в молочных железах ПААГ сильно затруднена, из-за схожести ультразвуковой картины гелеом и злокачественных новообразований, врачу ультразвуковой диагностики важно знать ультразвуковые признаки осложнений, связанных с введением ПААГ. Приведены данные о последующем лечении и наблюдении данной пациентки.

Ключевые слова: полиакриламидный гель; гелеома; телемедицина; контраст-усиленное ультразвуковое исследование; эластография

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Балтер Р.Б., Пугачева Т.А., Целкович Л.С., Ларионова С.Н., Иванова Т.В., Кочетков Р.И., Бикеев Ю.В. Ультразвуковая диагностика полиакриламидного маммарного синдрома после аугментационной маммопластики путем инъекционного введения геля (клиническое наблюдение). *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-378>

Поступила в редакцию: 30.12.2025.

Принята к печати: 17.04.2026.

Опубликована online: 5.06.2026.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время методика инъекции полиакриламидного геля (ПААГ) для пластики молочных желез (МЖ) не применяется. Однако врачи ультразвуковой диагностики и врачи-маммологи могут столкнуться с различными осложнениями у пациенток, которым проводилась эта процедура ранее. Спектр выявляемых осложнений включает в себя деформацию МЖ, миграцию геля в соседние органы и ткани, в том числе в полость перикарда, лихорадку, отек и боль в области МЖ, связанные с воспалением.

Полиакриламидные гидрогели для инъекционного введения представляют собой

желеподобные вещества с тиксотропными свойствами, в составе которых содержится около 95% воды. При приложении небольшого давления такие гели легко фрагментируются, а после снятия напряжения фрагменты снова объединяются. После инъекции шприцем фрагменты геля снова должны образовывать агрегаты, заполняя всю имеющуюся полость.

В литературе встречаются разнообразные аббревиатурные обозначения полиакриламидных гелей: РАГ, РАМГ, ПААГ, РАМ, БИОГЕЛИ и др. [1]. Для аугментационной пластики МЖ могут быть использованы различные варианты полиакрила-

мидных гидрогелей: Interfall, Formacryl, Bioformacryl, Argiform, Amazing Gel, которые получают из акриламида [2–4].

В конце 1990-х годов ПААГ приобрел популярность в Китае в качестве мягкотканого филлера для увеличения и контурной пластики груди, но был запрещен через 10 лет из-за частых осложнений [5].

При УЗИ необходимо учитывать особенности визуализации этого материала. Важно отметить возможность миграции геля в соседние органы. В литературе были описаны случаи миграции существенного объема геля в плевральные полости и в полость перикарда и лимфатические узлы. Наличие геля в МЖ может являться фоном, который затрудняет визуализацию тканей МЖ и снижает диагностические возможности УЗИ при выявлении опухолевой патологии МЖ. Также сами фрагменты геля могут иметь схожую ультразвуковую картину с злокачественными новообразованиями. Вокруг фрагментов геля и имbibированных гелем тканей формируется плотная фиброзная капсула. Вместе с окружающими мягкими тканями, где развиваются процессы фиброзной деформации, конгломерат представляет собой очаг хронического асептического лимфоцитарного воспаления – гелеому [6].

Наиболее частые жалобы у пациентов с ПААГ – боль, уплотнение МЖ, деформация, миграция геля, формирование свищей с возможным выделением геля наружу [7].

Кальцификаты, образующиеся в результате реакции на инородное тело, могут возникнуть спустя годы после маммопластики с использованием инъекций ПААГ, что может затруднять результаты маммографического скрининга [8].

Ультразвуковые признаки гелеом разнообразны: они могут иметь кистозный, смешанный или склеротический тип строения, чаще всего вокруг гелеомы образуется выраженная капсула, визуализируются множественные акустические тени с формированием широкой полосы дорсального псевдоусиления [6].

Цель исследования: поделиться клиническим наблюдением, особенностями ультразвуковой картины осложнений после аугментационной пластики МЖ с использованием ПААГ, акцентировать внимание врачей ультразвуковой диагностики и мам-

мологов на необходимость тщательного диагностического поиска при наблюдении пациенток с ПААГ в связи с риском осложнений в отдаленном послеоперационном периоде и многообразием клинических и ультразвуковых проявлений этих осложнений.

Клиническое наблюдение

Пациентка Н., 58 лет, обратилась в МЦ “Династия” с жалобами на асимметричную деформацию и боль в области МЖ, значительное увеличение объема левой МЖ. В 1995 г. была проведена аугментационная маммопластика путем инъекционного введения ПААГ в объеме 600 мл в мягкие ткани обеих МЖ с косметической целью. Гель вводился ретромаммарно. Согласие пациентки на исследование и публикацию фотоматериалов получено. У пациентки менопауза 8 лет, заместительную гормональную терапию не принимает, гинекологические заболевания отрицает. При физикальном обследовании и пальпации левая МЖ значительно увеличена, болезненная, при пальпации определяются множественные уплотнения, при осмотре правой МЖ выявляется утолщение кожи за счет отека, кожа бледная, при пальпации имеет неоднородную структуру, болезненная. При поднятии верхних конечностей отмечается асимметричность внешних контуров, формы и размеров молочных желез (рис. 1).

Мультипараметрическое УЗИ было выполнено на ультразвуковых сканерах Voluson E8 (GE HC, США) и Resona 7S (Mindray, Китай), ультразвуковой системе “Сонорус” (ООО “Иннова-



Рис. 1. Молочные железы после инъекции ПААГ.
Fig. 1. Breast after polyacrylamide gel injection.

ции в визуализации”, Россия) с использованием высокочастотных датчиков (12–14 МГц). Проводилось исследование МЖ и окружающих мягких тканей, фиброглангулярной ткани, пре- и ретромаммарной клетчатки, мышц передней грудной стенки, подмышечных, надключичных, подключичных и парастернальных лимфатических узлов. УЗИ проводилось в В-режиме и режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК). Была использована методика эластографии и контраст-усиленное ультразвуковое исследование (КУУЗИ). Для решения вопроса о дальнейшей тактике ведения данной пациентки и получения экспертного медицинского заключения была проведена телемедицинская консультация с Национальным медицинским исследовательским центром акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова.

При УЗИ в В-режиме на ультразвуковом аппарате “Сонорус” была обнаружена миграция геля. Гелеомы и скопления геля визуализировались в тканях МЖ и окружающих мягких тканях грудной стенки, а также в мышцах лопаточной области справа. Гелеомы представляли собой образования овальной или округлой формы, с четкими или нечеткими, ровными или неровными контурами, иногда бугристые. Гелеомы имели разнообразную эхографическую картину. Мы выделили два типа гелеом – смешанные и склеротический. Чаще всего в нашем клиническом наблюдении отмечались гелеомы смешанного типа. Это образования неоднородной эхогенности, с наружным слоем пониженной эхогенности и более гиперэхогенным внутренним слоем. И во внутреннем, и в наружном слое визуализировались гиперэхогенные точечные включения. Такие гелеомы были расположены в МЖ, в подкожно-жировой клетчатке (в верхне-наружном и нижне-внутреннем квадрантах) и в подкожно-жировой клетчатке в подмышечной области. В верхне-наружном квадранте левой МЖ присутствовала гелеома склеротического типа – образование повышенной эхогенности, с толстой капсулой с неровными контурами и выраженной односторонней эхотенью. Гелеомы склеротического типа больше всего могут напоминать злокачественные образования. Гель был по-разному локализован в правой и левой МЖ. В правой МЖ он был расположен компактным слоем, симметрично в наружных и внутренних квадрантах, имел мелкоячеистую сетчатую структуру. В левой МЖ гель визуализировался

асимметрично, в наружных квадрантах слой геля имел меньшую толщину, чем во внутренних квадрантах. В левой МЖ визуализировались множественные узловые образования размерами от 3 до 25 мм, с четкими неровными контурами, неоднородной эхогенности, с наружным слоем пониженной эхогенности и внутренним слоем повышенной эхогенности, расположенные в железистой ткани, а также в области подкожно-жировой клетчатки, сходные по своим ультразвуковым характеристикам с интрамаммарными лимфатическими узлами (рис. 2–5). В этих образованиях при использовании цветочисловых режимов обнаруживалась псевдоваскуляризация с артефактом мерцания (рис. 6, 7). В структуре образований визуализировались более гипоэхогенный наружный слой и внутренняя область повышенной эхогенности (рис. 8–11). В правой МЖ также определялись подобные образования в меньшем количестве. Слева фрагменты геля были асимметрично смещены в подмышечную область и ниже по передней брюшной стенке на уровне левого подреберья. Слева в области трапециевидной мышцы было выявлено образование размерами 5 × 11 мм с четкими неровными контурами, по эхоструктуре схожее с гелеомами свешанного типа, которые мы визуализировали в МЖ.

При осмотре подмышечных, надключичных, подключичных и парастернальных областей, кроме выявленных изменений, были выявлены лимфатические узлы с нормальной эхографической картиной размерами от 7 × 3 до 17 × 8 мм.

На ультразвуковом сканере Resona 7S была проведена эластография МЖ – метод ультразвуковой диагностики, который позволяет оценить эластичность (жесткость, упругость) тканей МЖ (рис. 12, 13). Для определения жесткости образования использовали точечную эластометрию, жесткость образования составила 41 кПа (IQR/Med 11,6%). При качественной оценке жесткости образования в режиме компрессионной эластометрии не было выявлено зон с повышенной плотностью.

Пациентке было проведено КУУЗИ с применением ультразвукового контрастного препарата (УЗКП) (рис. 14), который позволяет визуализировать сосудистый рисунок и определять особенности перфузии в узловом образовании. КУУЗИ проводили на ультразвуковом сканере Resona 7S с опцией contrast. УЗКП на основе гексафторида серы (Соноvue; Bracco, Италия) вводился в объеме 2,5 мл внутривенно болюсно

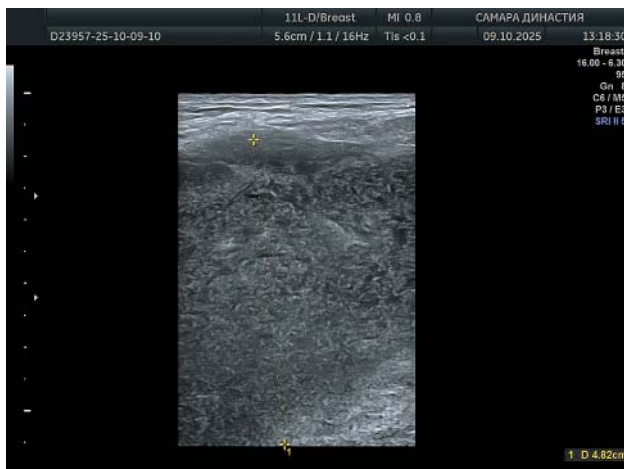


Рис. 2. Ультразвуковое исследование в В-режиме высокочастотным датчиком (12–14 МГц) на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Измерение высоты участка геля в молочной железе.

Fig. 2. B-mode ultrasound with a high-frequency transducer (12–14 MHz) on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Measuring the height of the gel collection in the mammary gland.



Рис. 3. Ультразвуковое исследование в В-режиме высокочастотным датчиком (12–14 МГц) на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Крупная гелеома в железистом слое, контур гипохогенный, центр образования повышенной эхогенности.

Fig. 3. B-mode ultrasound with a high-frequency transducer (12–14 MHz) on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Large geloma in the glandular layer, hypoechoic outline, hyperechoic center.



Рис. 4. Ультразвуковое исследование в В-режиме высокочастотным датчиком (12–14 МГц) на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Гелиома внутри скопления полиакриламидного геля.

Fig. 4. B-mode ultrasound with a high-frequency transducer (12–14 MHz) on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Geloma within a polyacrylamide gel cluster.



Рис. 5. Ультразвуковое исследование в В-режиме высокочастотным датчиком (12–14 МГц) на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Измерение гелеомы и наружного слоя.

Fig. 5. B-mode ultrasound with a high-frequency transducer (12–14 MHz) on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Measurement of the geloma and the outer layer.



Рис. 6. Ультразвуковое исследование с использованием режима ЦДК на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Эффект мерцания.

Fig. 6. Color Doppler imaging on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Twinkling artifact.

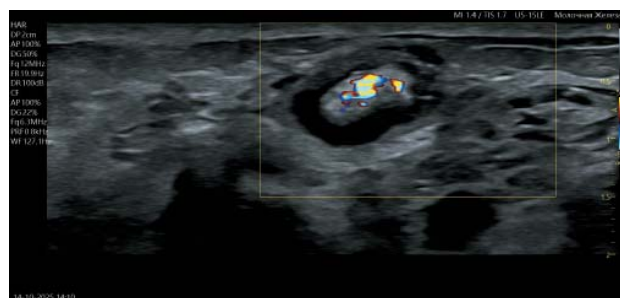


Рис. 7. Ультразвуковое исследование с использованием режима ЦДК на ультразвуковой системе “Сонорус” (Приволжская медицинская компания, Россия). Гелеома.

Fig. 7. Color Doppler imaging using a Sonorus ultrasound system (Privolzhskaya Medical Company, Russia). Geloma.



Рис. 8. Ультразвуковое исследование в В-режиме на ультразвуковой системе “Сонорус”. Компактно расположенный гель сетчатой структуры в правой молочной железе.

Fig. 8. B-mode ultrasound on a Sonorus ultrasound system. Reticular compact gel collection in the right breast.

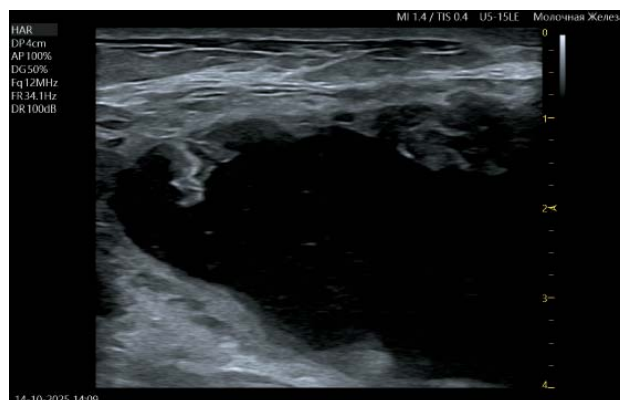


Рис. 9. Ультразвуковое исследование в В-режиме на ультразвуковой системе “Сонорус”. Гель, расположенный участками в левой молочной железе с пристеночными гиперэхогенными включениями.

Fig. 9. B-mode ultrasound on a Sonorus ultrasound system. Gel located in patches in the left breast with mural hyperechoic inclusions.



Рис. 10. Ультразвуковое исследование в В-режиме на ультразвуковой системе “Сонорус”. Гель, расположенный участками в левой молочной железе с пристеночными гиперэхогенными включениями.

Fig. 10. B-mode ultrasound on the Sonorus ultrasound system. Gel located in patches in the left breast with mural hyperechoic inclusions.



Рис. 11. Ультразвуковое исследование в В-режиме на ультразвуковой системе “Сонорус”. Гелеома, сходная с лимфатическими узлами. Визуализация одновременно с фрагментом геля ниже гелеомы.

Fig. 11. B-mode ultrasound on the Sonorus ultrasound system. Geloma appearance similar to a lymph node. Note a gel fragment below the geloma.

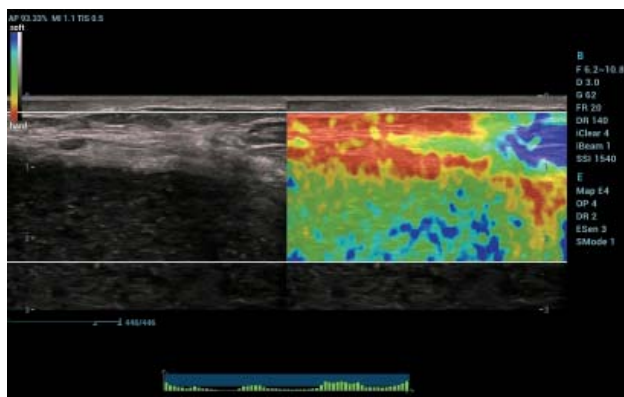


Рис. 12. Ультразвуковое исследование на ультразвуковом сканере Resona 7S (Mindray, Китай). Компрессионная эластометрия. “Мягкая” эластография. Для определения жесткости образования использовали точечную эластографию, жесткость образования составила 41 кПа (IQR Med 11,6%). При качественной оценке жесткости образования в режиме компрессионной эластографии, не было выявлено зон с повышенной жесткостью.

Fig. 12. Ultrasound on the Resona 7S ultrasound system (Mindray, China). Strain elastography. “Soft” elastogram. Point shear wave elastography was used to assess the stiffness of the lesion; the stiffness was 41 kPa (IQR Med 11,6%). A qualitative assessment of the mass’s stiffness using strain elastography revealed no hard areas.

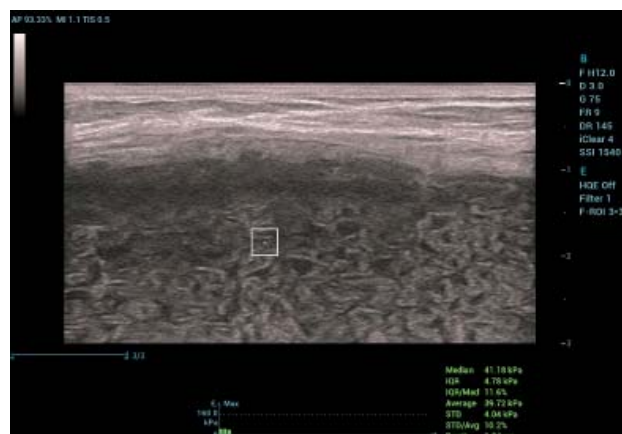


Рис. 13. Ультразвуковое исследование на ультразвуковом сканере Resona 7S (Mindray, Китай). Точечная эластометрия сдвиговой волной.

Fig. 13. Ultrasound using a Resona 7S ultrasound system (Mindray, China). Point shear wave elastography.

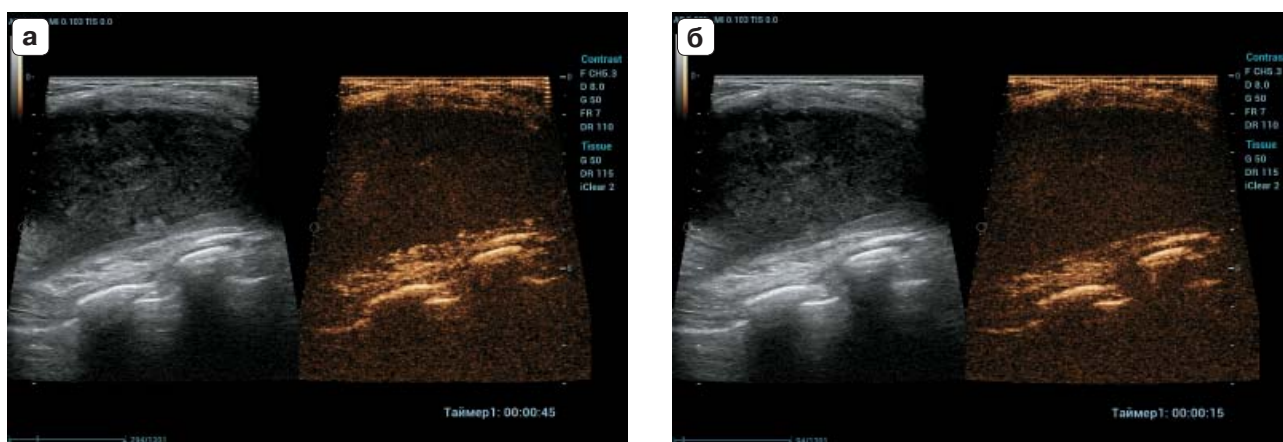


Рис. 14. Ультразвуковое исследование на ультразвуковом сканере Resona 7S (Mindray, Китай). Результаты КУУЗИ в артериальную и венозную фазы исследования. Визуальная оценка контрастирования. **а** – отсутствие контрастирования образования молочной железы в артериальную фазу (15 с от начала поступления контрастного препарата); **б** – отсутствие контрастного препарата в образовании в венозную фазу (60 с от начала контрастирования).

Fig. 14. Ultrasound image using a Resona 7S ultrasound system (Mindray, China). CEUS results in the arterial and venous phases of the examination. Visual assessment of contrast enhancement. **a** – no contrast enhancement of the breast mass in the arterial phase (15 seconds from the onset of contrast enhancement); **b** – no contrast enhancement in the mass in the venous phase (60 seconds from the onset of contrast enhancement).

через катетер, предварительно установленный в кубитальную вену, с последующим введением 5 мл физиологического раствора [9]. Запись кинопетли осуществляли в течение 300 с от начала инъекции при неподвижном положении датчика. При визуальной оценке контрастирования в режиме real-time контрастирования не было выявлено.

Была проведена телемедицинская консультация, во время которой было проведено УЗИ МЖ на аппарате “Сонорус 500” высокочастотным линейным датчиком 5–15 МГц в В-режиме с использованием режима ЦДК.

Принимая во внимание все проведенные ультразвуковые методики и результаты телемедицинской консультации, было сделано заключение: ультразвуковые признаки наличия полиакриламидного синдрома обеих МЖ. Миграция геля в мягкие ткани передней грудной стенки, железистую ткань с обеих сторон, в мягкие ткани лопаточной области справа. Асимметричное расположение геля в правой и левой МЖ. Наличие гелеом в обеих МЖ. BI-RADS 2. Нельзя исключить лимфаденопатию. Рекомендована консультация маммолога-онколога, магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастированием МЖ.

Заключение МРТ: состояние после косметической пластики молочных желез с мультифокальными скоплениями ПААГ.

После консультации маммолога-онколога пациентке было рекомендовано хирургическое лечение, удаление фрагментов ПААГ и железистой ткани молочных желез.

Пациентка прошла хирургическое лечение. Были удалены молочные железы. На рис. 15, 16 приведена интраоперационная картина удаленных тканей МЖ с фрагментами геля и гелеомами. На рис. 17 представлен результат после хирургического лечения и установки силиконовых имплантов.

Были получены результаты патолого-анатомического исследования операционного материала. Заключение: слева и справа фиброзная гиалинизированная ткань с включением зрелой жировой ткани с множественными олеогранулемами в фазе распада, очаговая лимфогистиоцитарная инфильтрация в ряде полей зрения без опухолевого роста.

После проведенного лечения было выполнено УЗИ. В подкожно-жировой клетчатке слева выявлена одна гелеома в нижнем внутреннем квадранте, медиальнее силиконового импланта (рис. 18).



Рис. 15. Макроскопическая картина операционного материала. Участки тканей молочной железы, геля, гелеомы.

Fig. 15. Macroscopic image of the surgical specimen. Areas of breast tissue, gel, and geloma.



Рис. 16. Макроскопическая картина операционного материала. Участки тканей молочной железы, геля, кальцинаты.

Fig. 16. Macroscopic image of the surgical specimen. Areas of breast tissue, gel, and calcification.



Рис. 17. Молочные железы после хирургического лечения и маммопластики гелевыми имплантами.

Fig. 17. Breasts after surgical treatment and mammopecty with gel implants.

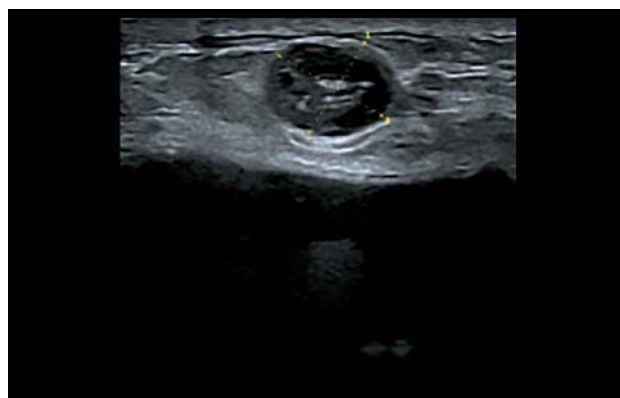


Рис. 18. Ультразвуковое исследование после проведенного хирургического лечения в В-режиме высокочастотным датчиком (12–14 МГц) на ультразвуковом сканере Voluson E8 (GE HC, США). Гелеома в левой молочной железе.

Fig. 18. Postoperative B-mode ultrasound with a high-frequency transducer (12–14 MHz) on a Voluson E8 ultrasound scanner (GE HC, USA). Geloma in the left breast.

ОБСУЖДЕНИЕ

Как показывают данные литературы и наше наблюдение, осложнения, связанные с аугментационной маммопластикой на основе полиакриламида, часто носят необратимый характер и с трудом поддаются лечению. “Полиакриламидный маммарный синдром” – термин, выделенный в 2001 г. академиком РАМН А.А. Адамяном для обозначения поздних осложнений инъекционной контурной пластики МЖ с помощью ПААГ [10]. Синдром включает осложнения как гнойно-воспалительного, так и невоспалительного характера. Некоторые причины миграции: гель расположен свободно в тканях, нет оболочки, что облегчает его перемещение под влиянием давления и движения тела, организм не вырабатывает антител, так как не воспринимает гель как чужеродно вещество и не образуется капсула вокруг геля.

Гель создает благоприятную среду для проникновения и развития бактериальной инфекции, что может привести к воспалительным гнойным процессам (гнойному маститу) [10]. Приведенное клиническое наблюдение соответствует классической картине полиакриламидного маммарного синдрома (ПААМС). В нашем наблюдении присутствовали типичные симптомы ПААМС: миграция геля в мягкие ткани в подмышечные области, под фасцию трапецевидной мышцы, образование гелеом в обеих МЖ (в большей степени в левой МЖ), асимметрия и деформация МЖ, болевой синдром.

В нашем исследовании описаны ультразвуковые находки: множественные гелеомы с толстой гиперэхогенной капсулой, неправильной формой и неоднородной внутренней структурой, что соответствует типичной картине осложнений после введения ПААГ, описанной в литературе [1, 10]. По данным исследований частота развития ПААМС после инъекционной пластики МЖ варьирует в широких пределах – от 12 до 60% [1, 11]. Наиболее частые осложнения включают: миграцию геля с образованием гелеом, воспалительные реакции, деформацию МЖ, болевой синдром, капсулярную контрактуру.

Риск развития осложнений существенно возрастает через 5–10 лет после процедуры [11]. Ультразвуковая диагностика остается

основным методом первичной оценки состояния тканей после введения ПААГ. Характерные признаки гелеом в В-режиме включают: толстую гиперэхогенную капсулу, неправильную форму, неоднородную внутреннюю структуру с участками повышенной и пониженной эхогенности, акустические тени (особенно при склеротическом типе) [10].

В нашем клиническом наблюдении были выявлены два типа гелеом – смешанный и склеротический, что согласуется с классификацией, предложенной А.А. Адамяном и соавт. [10].

Основные диагностические сложности возникают из-за того, что гелеомы могут имитировать злокачественные новообразования МЖ: склеротический тип гелеом с выраженной фиброзной капсулой и акустическими тенями может быть ошибочно принят за инвазивную карциному, некоторые гелеомы имеют ультразвуковые признаки, сходные с интрамаммарными лимфатическими узлами, что требует дифференциальной диагностики с лимфаденопатией [2, 6]. Это полностью соответствует нашему наблюдению, где гелеомы вызвали диагностические затруднения из-за схожести с опухолевым процессом.

Для уточнения природы образований применяются: эластография, КУУЗИ, МРТ молочной железы. Эластография позволяет оценить жесткость тканей. Гелеомы обычно демонстрируют умеренную или низкую жесткость, в отличие от большинства злокачественных опухолей [10]. В нашем наблюдении эластография не выявила признаков злокачественности.

КУУЗИ помогает оценить характер васкуляризации. Гелеомы, как правило, не накапливают контрастное вещество, тогда как злокачественные опухоли часто демонстрируют активное накопление [10]. В данном клиническом наблюдении КУУЗИ также не выявило признаков злокачественного процесса.

МРТ молочной железы обладает высокой чувствительностью в выявлении ПААГ и его осложнений, позволяет точно определить границы и распространение геля [10]. При сохраняющейся неопределенности показана биопсия. Это “золотой стандарт” дифференциальной диагностики, позволяющий исключить злокачественный процесс [1, 9].

В описанном нами наблюдении совокупность данных:

- типичная ультразвуковая картина гелеом;
- отсутствие признаков злокачественности по данным эластографии и КУУЗИ;
- категория BI-RADS 2 по результатам комплексного обследования;
- подтверждение отсутствия злокачественного процесса при гистологическом исследовании позволила уверенно установить диагноз ПААМС и избежать гипердиагностики рака МЖ.

Учитывая данные проведенных исследований и физикального осмотра, была определена категория BI-RADS 2. Гистологическое исследование операционного материала подтвердило отсутствие злокачественного процесса.

Таким образом, картина ПААМС включает в себя полиморфизм ультразвуковых признаков, часто может иметь схожую картину со злокачественным процессом. У данной пациентки злокачественный процесс не подтвердился. В нашем наблюдении лимфатические узлы не были изменены. Учитывая риски последующих инфекционных осложнений, рекомендовано удалять участки, содержащие ПААГ и гелеомы во всех локализациях.

Участие авторов

Балтер Р.Б. – проведение исследования, участие в телемедицинском исследовании.

Пугачева Т.А. – сбор и обработка данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста, подготовка и редактирование текста.

Целкович Л.С. – концепция и дизайн исследования.

Ларионова С.Н. – проведение исследования, написание текста.

Иванова Т.В. – проведение исследования, участие в телемедицинском исследовании.

Кочетков Р.И. – проведение хирургического лечения.

Бикеев Ю.В. – редактирование текста.

Authors' participation

Balter R.B. – study conduct, participation in the telemedicine study.

Pugacheva T.A. – data collection and processing, review of publications on the topic of the article, writing, preparation and editing of the text.

Tselkovich L.S. – study concept and design.

Larionova S.N. – study conduct, writing of the text.

Ivanova T.V. – study conduct, participation in the telemedicine study.

Kochetkov R.I. – surgical treatment.

Bikeev Yu.V. – text editing.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

1. Острецова Н.И., Адамян А.А., Копыльцов А.А., Николаева-Федорова А.В. Полиакриламидные гели, их безопасность и эффективность (обзор). 2017. URL: <https://borovikov.ru/poliakrilamidnye-geli/?ysclid=mhhl17eeh26493801> (дата обращения: 15.05.2026).
Ostretsova N.I., Adamyan A.A., Kopyltsov A.A., Nikolaeva-Fedorova A.V. Polyacrylamide gels, their safety and efficacy (review). 2017. URL: <https://borovikov.ru/poliakrilamidnye-geli/?ysclid=mhhl17eeh26493801> (date of access: 15.05.2026). (In Russian)
2. All about lip augmentation. Enhancement Media. URL: <http://www.lipaugmentation.com/microimplants.html> (дата обращения: 05.03.2026).
3. Cosmetic Surgery World News. Berlin conference. URL: <http://www.faceshapers.co.uk> (дата обращения: 05.03.2026).
4. Энциклопедия полимеров. М.: Советская энциклопедия, 1972; т. 1: 30.
Encyclopedia of Polymers. Moscow: Soviet Encyclopedia, 1972; v. 1: 30. (In Russian)
5. Tang P., Ng S.L. Delayed complications from polyacrylamide gel breast fillers: a case report. J. Surg. Case Rep. 2024; 2024 (2): rjae095. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjae095>
6. Фисенко Е.П. Ультразвуковая диагностика гелеом мягких тканей и молочной железы. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2015; 5: 57.
Fisenko E.P. Ultrasound diagnostics of soft tissue and mammary gland heliomas. *Ultrasound & Functional Diagnostics*. 2015; 5: 57. (In Russian)
7. Unukovych D., Khrapach V., Wickman M. et al. Polyacrylamide gel injections for breast augmentation: management of complications in 106 patients, a multicenter study. *Wld J. Surg.* 2012; 36 (4): 695–701. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1273-6>
8. Goh W.X.T., Lee Y.S., Teo S.Y. Injection mammaplasty: Normal imaging appearances, complications, and implications for mammographic screening. *Breast Disease*. 2023; 42 (1): 37–44. <https://doi.org/10.3233/BD-220059>
9. Сенча А.Н., Бикеев Ю.В., Зубарева Е.А. и др. Ультразвуковое исследование с контрастированием в дифференцировке опухолей молочной железы: учебное пособие. М.: МЕДпресс-информ, 2022. 79 с. ISBN 978-5-907504-03-5
Sencha A.N., Bikeev Yu.V., Zubareva E.A., et al. Ultrasound examination with contrast in the differentiation of breast tumors: a tutorial. Moscow: MEDpress-inform, 2022. 79 p. ISBN 978-5-907504-03-5 (In Russian)

10. Адамян А.А., Светухин А.М., Скуба Н.Д., Ромашов Ю.В., Копыльцов А.А., Митиш В.А., Цветков В.О., Николаева-Федорова А.В. Полиакриламидный маммарный синдром: клиника, диагностика, лечение. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2001; 4: 20–32. Adamyan A.A., Svetukhin A.M., Skuba N.D. et al. Polyacrylamide mammary syndrome: clinical features, diagnostics, treatment. *Annals of plastic, reconstructive and aesthetic surgery*. 2001; 4: 20–32. (In Russian)
11. Li T., Gui Y., Cui X., Chen L. Lumboabdominal migration of injected polyacrylamide hydrogel following breast augmentation: a case report and literature review. *Gland. Surg.* 2024; 13 (10): 1863–1872. <https://doi.org/10.21037/gS-24-311>

Ultrasound Diagnosis of Polyacrylamide Mammary Syndrome after Augmentation Mammoplasty with Gel Injection (Clinical Case Report)

R.B. Balter^{1,2}, T.A. Pugacheva^{1,2*}, L.S. Tselkovich¹, S.N. Larionova^{1,3},
T.V. Ivanova^{1,2}, R.I. Kochetkov⁵, Yu.V. Bikeev⁴

¹ Institute of Professional Education, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia; 21, Galaktionovskaya str., Samara 443020, Russian Federation

² Samara Regional Medical Center Dynasty; 21, Galaktionovskaya str., Samara 443020, Russian Federation

³ Clinics of Samara State Medical University; 165B, Karl Marx ave., Samara 443079, Russian Federation

⁴ National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after academician V.I. Kulakov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; 4, Akademika Oparina str., Moscow 117997, Russian Federation

⁵ Clinical Hospital JSC “Russian Railways”; 222B, Novo-Sadovaya str., Samara 443029, Russian Federation

Regina B. Balter – MD, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Ultrasound Diagnostics, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; Ultrasound Diagnostics Physician, Samara Regional Medical Center “Dynasty”, Samara. <https://orcid.org/0000-0001-6724-0066>

Tatyana A. Pugacheva – MD, PhD (Med.), Assistant of the Department of Ultrasound Diagnostics, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; Ultrasound Diagnostics Physician, Samara Regional Medical Center “Dynasty”, Samara. <https://orcid.org/0000-0001-6813-0248>

Lyudmila S. Tselkovich – MD, Doct. of Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Ultrasound Diagnostics, Institute of Professional Education, Samara State Medical University, Samara. <https://orcid.org/0000-0002-0605-5104>

Svetlana N. Larionova – MD, Head of the Ultrasound Diagnostics Department of the Clinics, Samara State Medical University; Physician of the highest category, Assistant of the Department of Ultrasound Diagnostics, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; Chief Specialist in Ultrasound Diagnostics (except Obstetrics and Gynecology) of the Ministry of Health of the Samara Region, Samara. <https://orcid.org/0000-0001-5736-8656>

Tatyana V. Ivanova – MD, PhD (Med.), Associate Professor of the Department of Ultrasound Diagnostics, Institute of Professional Education, Samara State Medical University; Ultrasound Diagnostics Physician, Samara Regional Medical Center “Dynasty”, Samara. <https://orcid.org/0000-0002-6153-7456>

Roman I. Kochetkov – MD, PhD (Med.), Head of Surgical Department No. 2, Clinical Hospital JSC “Russian Railways”, Samara. <https://orcid.org/0000-0003-0373-1936>

Yury V. Bikeev – MD, PhD (Med.), oncologist, ultrasound specialist, departments of ultrasound and functional diagnostics, breast pathology department, National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology named after academician V.I. Kulakov of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow. <https://orcid.org/0009-0000-3757-5025>

Correspondence* to Tatyana A. Pugacheva – e-mail: Tany-med@yandex.ru

The article presents a clinical case report of complications associated with polyacrylamide gel (PAAG) injection, identified during breast ultrasound. The ultrasound findings are consistent with polyacrylamide mammary syndrome. Patient N., 58, with a history of PAAG injection in 1995, presented with complaints of breast pain and fullness, asymmetry, compaction, and enlargement of the left breast. A breast ultrasound revealed multiple nodular lesions, which should be differentiated between “gelomas” (silicone or polyacrylamide gel induced granulomas) and breast tumors. This clinical case presents ultrasound features for the differential diagnosis of gel collections and tumors. Particular attention is paid to the potential of multiparametric ultrasound for the differential diagnosis of gelomas and malignant breast masses using modern ultrasound techniques. The patient underwent multiparametric ultrasound in B-mode, color Doppler imaging, and contrast-enhanced ultrasound (CEUS). The use of power and color Doppler imaging (CDI) helps assess the anatomy of breast vessels and blood flow velocity, identifying areas of increased blood flow. It is emphasized that ultrasound in the presence of polyacrylamide gel (PAAG) in the mammary glands is significantly complicated. Due to the similarity in the ultrasound appearance of gelomas and malignant masses, it is important for operator to be familiar with the ultrasound features of complications associated with the PAAG injections. The article presents data on the subsequent treatment and follow-up of this patient.

Keywords: polyacrylamide gel; gel collections; telemedicine; contrast-enhanced ultrasound; elastography

Conflict of interests. The authors have no conflicts of interest to declare.

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Balter R.B., Pugacheva T.A., Tselkovich L.S., Larionova S.N., Ivanova T.V., Kochetkov R.I., Bikeev Yu.V. Ultrasound Diagnosis of Polyacrylamide Mammary Syndrome after Augmentation Mammoplasty with Gel Injection (Clinical Case Report). *Ultrasound and Functional Diagnostics*. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-378> (In Russian)

Received: 30.12.2025.

Accepted for publication: 17.04.2026.

Published online: 5.06.2026.