



Анализ корреляции данных ультразвукового исследования и результатов малоинвазивного хирургического лечения доброкачественных новообразований молочных желез

Е.А. Марущак^{1, 2*}, Е.А. Зубарева², Е.П. Фисенко¹, С.Н. Таджибов³

¹ ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”;
119991 Москва, ГСП-1, Абрикосовский пер., д. 2, Российская Федерация

² ФГБАУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Минздрава России (Пироговский Университет);
117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России;
127006 Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, Российская Федерация

Цель исследования: оценить корреляцию данных ультразвукового исследования (УЗИ) и отдаленных результатов малоинвазивного хирургического лечения пациенток с доброкачественными новообразованиями молочных желез (МЖ).

Материал и методы. В исследование вошла 61 пациентка с доброкачественными новообразованиями МЖ, удаленными путем вакуумной аспирационной биопсии (ВАБ) в объеме полной эксцизии. Всего было прооперировано 70 МЖ, при этом удалено 105 новообразований. Возраст пациенток составил от 20 до 75 лет (среднее значение 38,7 года). Всем пациенткам выполнялись мультипараметрические УЗИ МЖ до операции и в отдаленном послеоперационном периоде в сроки не менее 6 мес. В эти же сроки в послеоперационном периоде проводилось анкетирование женщин для оценки их самочувствия. Результаты предоперационного УЗИ, а также исследования, выполненного в отдаленном послеоперационном периоде, были сопоставлены с данными анкетирования и подвергнуты статистическому анализу.

Результаты. Распределение пациенток по данным УЗИ по классификации BI-RADS (представлена наивысшая градация для каждой МЖ) было следующим: II – 2, III – 60, IVa – 8. Совпадения результатов УЗИ и данных гистологии было отмечено для 56 (80%) оперированных МЖ. Гематома при УЗИ на следующие сутки после операции была выявлена у 5 пациенток в 1 молочной железе (в 7,1% случаев на 70 оперирован-

Марущак Елена Александровна – канд. мед. наук, заведующая отделением ультразвуковой диагностики НКЦ №2, ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”; доцент кафедры ультразвуковой диагностики ФДПО ИНОПР ФГБАУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0001-5639-3315>

Зубарева Елена Анатольевна – доктор мед. наук, профессор, заведующая кафедрой ультразвуковой диагностики ФДПО ИНОПР ФГБАУ ВО РНИМУ имени Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет), Москва. <https://orcid.org/0000-0002-9997-4715>

Фисенко Елена Полиектовна – доктор мед. наук, главный научный сотрудник лаборатории ультразвуковой диагностики отдела клинической физиологии, инструментальной и лучевой диагностики ФГБНУ “Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского”, Москва. <https://orcid.org/0000-0003-4503-950X>. Scopus Author ID 6507536162

Таджибов Сабир Нодирович – канд. мед. наук, ассистент кафедры онкологии НОИ непрерывного профессионального образования ФГБОУ ВО “Российский университет медицины” Минздрава России, Москва. <https://orcid.org/0000-0002-5927-8096>

Контактная информация*: Марущак Елена Александровна – e-mail: e.marushchak@mail.ru

ных МЖ). Остаточная ткань спустя более 6 мес после операции была выявлена у 13 пациенток (12,3% случаев на 105 удаленных новообразований). Таким образом, полная резекция спустя 6 мес наблюдения была констатирована при УЗИ для 87,5% удаленных новообразований. Рубцовая ткань была выявлена в ложе 36 (34,5%) из 105 удаленных новообразований МЖ. Ее размеры составили от 5×4 мм до 22×13 мм (в среднем $12,2 \pm 5,0$ мм). В случае 75,5% зон ВАБ-резекций формирования рубцовой ткани отмечено не было.

При анкетировании высокую удовлетворенность результатами малоинвазивной операции путем ВАБ-резекции доброкачественного новообразования МЖ высказали пациентки для 57 (81%) МЖ из 70 прооперированных.

При сопоставлении характеристик пациенток с наличием и отсутствием гематомы статистически значимые различия выявлены только по длиннику новообразования. При сравнительном анализе пациенток в зависимости от наличия остаточной ткани новообразования статистически значимые различия были выявлены по двум показателям – размеру рубца и длиннику новообразования. Ни количество оперированных МЖ, ни распределение новообразований по категориям BI-RADS при УЗИ не были статистически значимо связаны с наличием остаточной ткани новообразования.

Заключение. В результате проведенного корреляционного анализа показателей установлено, что наиболее значимые ассоциации отмечались среди показателей, характеризующих объем вмешательства и выраженность послеоперационных изменений. Наиболее существенные обратные связи с результатами анкетирования по оценке удовлетворенности пациенток были выявлены для размера гематомы, количества удаленных новообразований и длинника новообразования.

Размер рубца статистически значимых корреляций с вопросами анкеты и ее общим баллом не показал, что, по-видимому, обусловлено как малым количеством случаев формирования рубцовой ткани, так и ее малыми размерами (в среднем $12,2 \pm 5,0$ мм) после малоинвазивного вмешательства. ВАБ-резекция не сопровождается формированием грубых рубцовых изменений МЖ, вследствие чего не приводит к снижению оценки самочувствия пациенток в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика; молочная железа; доброкачественное новообразование; фиброаденома; вакуумная аспирационная биопсия; ВАБ; BI-RADS

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Цитирование: Марущак Е.А., Зубарева Е.А., Фисенко Е.П., Таджибов С.Н. Анализ корреляции данных ультразвукового исследования и результатов малоинвазивного хирургического лечения доброкачественных новообразований молочных желез. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2026; 32 (3): 13–26. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-440>

Поступила в редакцию: 06.05.2026. Принята к печати: 28.06.2026.

Опубликована online: 16.09.2026.

ВВЕДЕНИЕ

Доброкачественные дисплазии молочной железы (ДДМЖ) – это гетерогенная группа заболеваний, характеризующихся широким спектром пролиферативных и регрессивных изменений ее тканей. ДДМЖ являются самыми распространенными заболеваниями молочных желез (МЖ), а их частота в женской популяции составляет около 50%. Эти состояния могут варьировать от простых кист до атипичной гиперплазии, при этом некоторые из них связаны с повышенным риском развития рака молочной железы (РМЖ) и, согласно национальным клиническим рекомендациям, подлежат оперативному лечению [1, 2]. Прирост заболеваемости

РМЖ в Российской Федерации за последние 10 лет приблизился к 20%, что во многом связано с улучшением выявляемости новообразований МЖ, которая в свою очередь обусловлена совершенствованием методов инструментальной диагностики. Численность контингента больных РМЖ в 2024 г. достигла 563,5 на 100 000 населения [3]. В структуре доброкачественной патологии МЖ фиброаденомы (ФА), в настоящее время не относящиеся к группе ДДМЖ, занимают лидирующее положение. Согласно литературным данным, ФА в течение жизни диагностируется у 10% женской популяции. Однако и ФА отличаются гетерогенностью по гистологическому распределению и ри-

ску ассоциации с РМЖ. Хотя риск малигнизации ФА является низким и, по некоторым данным, составляет всего 0,002–0,125%, риск РМЖ у женщин с ФА в 1,7 раза выше, чем у пациенток без этой патологии [4]. Крупное ретроспективное исследование, включившее 5965 пациентов с морфологически верифицированными доброкачественными образованиями МЖ, продемонстрировало, что среди женщин ФА является наиболее частым диагнозом, составляя 59,19% от всех случаев доброкачественных новообразований. При этом фиброзно-кистозные изменения составили 16,02%, воспалительные процессы – 9,89% [5]. Приведенные статистические данные свидетельствуют об актуальности проблемы диагностики и лечения доброкачественной патологии МЖ как ключевого момента профилактики риска развития РМЖ.

“Золотым стандартом” диагностики новообразований МЖ является так называемая тройная оценка, включающая клинический осмотр, инструментальную визуализацию и морфологическую верификацию. При этом ключевой определяющей тактику информацией, получаемой при выполнении лучевого метода исследования, является стратификация онкологического риска выявленного новообразования МЖ по системе BI-RADS [6].

Стратегия лечения доброкачественных новообразований МЖ в последние десятилетия претерпела значительную эволюцию. Традиционное хирургическое иссечение, хотя и является радикальным методом, требует общего обезболивания и сопряжено с риском осложнений, в числе которых образование рубцов, деформация ткани, кровотечение и др. [7, 8]. Внедрение малоинвазивных технологий открыло новую эру в хирургическом лечении доброкачественных образований МЖ. Эти методики, лишенные классического хирургического разреза, обеспечивают отличный косметический результат и сокращение сроков реабилитации. В этом контексте роль лучевой диагностики и особенно ультразвукового исследования (УЗИ) становится не просто диагностической, а определяющей успех всего лечения. УЗИ выступает в качестве определяющего тактику метода, основного инструмента отбора, разметки и последующей навигации, контроля самой процедуры и оценки отдаленных результатов лечения. Именно ультразвуковая навигация является методом выбора для интервенционных вмешательств на МЖ [8–11].

Краеугольным камнем применения малоинвазивных технологий является обязательное

наличие точного гистологического диагноза до начала лечения, поскольку нет достоверных методов адекватной интраоперационной оценки краев резекции. В связи с этим изучаемые в настоящее время попытки малоинвазивного лечения РМЖ малого размера требуют дальнейшей более тщательной оценки и наблюдения. Точная морфологическая верификация образования является фундаментом, на котором строится решение о возможности и целесообразности малоинвазивного лечения [7, 9]. Наиболее оптимальным из существующих способов малоинвазивного хирургического лечения доброкачественных новообразований МЖ, в том числе крупного размера, является вакуумная аспирационная биопсия (ВАБ) в объеме эксцизии, которая выступает альтернативой классической секторальной резекции. ВАБ, в отличие от лазерной абляции и криодеструкции, обеспечивает полное контролируемое удаление опухолевой ткани, а при использовании лазерной интерстициальной коагуляции (ЛИК) позволяет улучшить визуализацию ложа на предмет остаточной ткани [11–13]. В Европейских рекомендациях по диагностике, лечению и наблюдению за поражениями МЖ с неопределенным злокачественным потенциалом отмечено, что в настоящее время продолжается снижение частоты классического хирургического вмешательства, особенно при поражениях МЖ именно этой категории В3, благодаря использованию ВАБ-эксцизии [14].

Перечисленное определяет актуальность анализа корреляции между данными ультразвуковой визуализации и клинической эффективностью малоинвазивного хирургического лечения доброкачественных новообразований МЖ путем ВАБ-эксцизии. Корреляционных линий, подлежащих оценке, много: это и изучение взаимосвязи размера опухоли и рубцовых изменений в послеоперационном периоде, анализ зависимости оценки самочувствия от результатов ВАБ и первоначальных данных УЗИ и многое другое. В основном в литературе анализируется взаимосвязь “размер образования/гистотип – остаточная ткань” [13, 15–18], но научную и практическую ценность представляют все возможные варианты корреляции данных.

Цель исследования: оценить корреляцию данных ультразвукового исследования и отдаленных результатов малоинвазивного хирургического лечения пациенток с доброкачественными новообразованиями молочных желез.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование вошла 61 пациентка с доброкачественными новообразованиями МЖ, удаленными путем ВАБ в объеме полной эксцизии. Всего было прооперировано 70 МЖ (у 9 пациенток одновременно были оперированы обе МЖ). При этом в общей сложности было удалено 105 новообразований: по 1 новообразованию – в 47 (67,15%) МЖ, по 2 – в 15 (21,43%) МЖ, по 3 – в 5 (7,14%), по 4 – в 2 (2,85%) и 5 одновременно – у 1 пациентки в 1 МЖ (1,43%).

Возраст пациенток составил от 20 до 75 (среднее значение 38,7) лет. Размер образований при этом варьировал от небольших, от 5 мм, до максимально 54 мм по длинной оси (среднее значение 16,4 мм).

Всем пациенткам выполнялось мультипараметрическое УЗИ как минимум трижды: до операции, на следующие сутки после нее и в отдаленном послеоперационном периоде в сроки не менее 6 мес. Мультипараметрическое УЗИ МЖ включало осмотр в В-режиме с использованием цветового доплеровского картирования, компрессионной эластографии и режима определения микроваскуляризации. УЗИ выполняли на следующих ультразвуковых сканерах: Voluson E8 Expert (США) линейным датчиком ML6-15 (6–15 МГц), Samsung RS85 (Южная Корея) линейным датчиком L3-12A (3–12 МГц) и Canon Aplio I900 (Япония) линейным датчиком i18LX5 (5–18 МГц). Выявленные при УЗИ новообразования классифицировали по системе BI-RADS.

Оперативное лечение выполнялось путем ВАБ в объеме полной резекции новообразования с последующим исследованием гистологического материала. Перед оперативным лечением проводилась морфологическая верификация подлежащих удалению новообразований путем тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАБ) или трепан-биопсии, подтвердившая доброкачественный характер новообразования. ВАБ-резекция выполнялась с обязательной предоперационной разметкой непосредственно перед операцией и под контролем ультразвуковой навигации в режиме реального времени по описанной ранее методологии [10] в условиях операционной дневного стационара под местной анестезией одноразовыми стерильными роботизированными зондами-иглами 7 G или 10 G на маммотоме второго поколения EnCorENSPiRE (США). Операции выполнялись в период с 2017 по 2025 г. в НКЦ №2 РНЦХ имени академика Б.В. Петровского (ранее Центральная клиническая больница Российской академии наук).

Одновременно с выполнением послеоперационного УЗИ в сроки не менее 6 мес после вмешательства проводилось анкетирование женщин для оценки их самочувствия с использованием узкоспециализированной анкеты-опросника для пациенток, перенесших операции на МЖ. Настоящее исследование было одобрено локальным этическим комитетом (ЛЭК) РНЦХ имени академика Б.В. Петровского (протокол №5 от 23 мая 2025 г.). Лингвистическая адаптация и валидация анкеты-опросника для оценки удовлетворенности пациентки состоянием МЖ после операции (табл. 1) UNS-BsQ8 (Universitas Sebelas Maret Breast Satisfaction Questionnaire 8) разработки Университета Сабелас Марет (Индонезия) также была одобрена ЛЭК РНЦХ имени академика Б.В. Петровского (протокол №5 от 23 мая 2025) и выполнена с соблюдением необходимых требований.

Минимальный общий балл анкеты соответствует 8, максимальный – 40. Удовлетворенность пациенток оценивалась следующим образом: очень низкая – до 10 баллов, низкая – 11–20, удовлетворительная – 21–30, высокая – 31–40 баллов.

Результаты предоперационного УЗИ, а также исследования, выполненного в отдаленном послеоперационном периоде, были сопоставлены с данными анкетирования и подвергнуты многофакторному статистическому анализу.

Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, наличие морфологически подтвержденного доброкачественного новообразования МЖ, подлежавшего удалению путем ВАБ, наличие выполненного УЗИ в сроки более 6 мес после оперативного лечения, а также согласие и заполненная анкета-опросник по оценке состояния. Критерии исключения: возраст младше 18 лет, верифицированный на дооперационном этапе РМЖ, неявка на контрольное УЗИ в срок от 6 мес после операции, отсутствие согласия пациентки на заполнение анкеты-опросника.

Результаты УЗИ были сопоставлены с окончательным гистологическим материалом удаленной опухоли. Гистологическое исследование полученного материала проводилось по стандартной методике с окраской гематоксилином и эозином под увеличением от $\times 50$ до $\times 500$.

Статистический анализ данных выполняли с использованием программного обеспечения JMP Pro 17 (SAS, США), MedStat.Pro v0.7.0 (Российская Федерация).

Количественные показатели с нормальным распределением описывались в виде $M \pm SD$.

Таблица 1. Адаптированная анкета-опросник для оценки удовлетворенности пациентки состоянием молочной железы после операции UNS-BsQ8 (Universitas Sebelas Maret Breast Satisfaction Questionnaire 8)

Table 1. Adapted questionnaire for assessment of patient satisfaction with breast status after surgery: UNS-BsQ8 (Universitas Sebelas Maret Breast Satisfaction Questionnaire 8)

Номер вопроса	Текст вопроса	Варианты ответа и соответствующие им баллы	Балл ответа
Вопрос 1	Как бы Вы охарактеризовали свое состояние после операции?	1 – плохо 2 – удовлетворительно 3 – хорошо 4 – очень хорошо 5 – отлично	
Вопрос 2	Как бы Вы оценили процесс заживления ран после операции?	1 – плохо 2 – удовлетворительно 3 – хорошо 4 – очень хорошо 5 – отлично	
Вопрос 3	Как бы Вы охарактеризовали стоимость операции: она была доступной для вас?	1 – категорически не согласна 2 – не согласна 3 – отношусь нейтрально 4 – согласна не полностью 5 – полностью согласна	
Вопрос 4	Согласны ли Вы с тем, что форма Вашей груди после операции не изменилась?	1 – категорически не согласна 2 – не согласна 3 – отношусь нейтрально 4 – согласна не полностью 5 – полностью согласна	
Вопрос 5	Как часто Вы ощущаете боль в месте операции?	1 – всегда 2 – часто 3 – иногда 4 – редко 5 – никогда	
Вопрос 6	Как часто Вас беспокоит боль в плече со стороны операции?	1 – всегда 2 – часто 3 – иногда 4 – редко 5 – никогда	
Вопрос 7	Как бы Вы оценили шрам после операции?	1 – плохо 2 – удовлетворительно 3 – хорошо 4 – очень хорошо 5 – отлично	
Вопрос 8	Как часто шрам после операции доставляет Вам дискомфорт?	1 – всегда 2 – часто 3 – иногда 4 – редко 5 – никогда	
Итого			От 8 до 40 баллов

Количественные показатели с распределением, отличным от нормального, описывались в виде Me [Q25; Q75]. Качественные данные представлялись в виде абсолютного (n) и относительного (%) числа наблюдений. Сравнение количественных показателей между двумя группами выполнялось с использованием U-критерия Манна-Уитни. Сравнение качественных показателей

между группами выполнялось с использованием критерия χ^2 Пирсона или точного критерия Фишера. Связь между количественными переменными оценивалась с помощью рангового коэффициента Спирмена. Для описания и моделирования связи использовалась модель линейной регрессии. Критерий статистической значимости определялся при уровне $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Распределение пациенток по данным УЗИ по классификации BI-RADS (представлена наивысшая градация для каждой МЖ) было следующим: II – 2, III – 60, IVa – 8. Здесь и далее приведен расчет на количество оперированных МЖ. Распределение пациенток по заключению УЗИ и гистологическим типам новообразований представлено в табл. 2.

Совпадение результатов УЗИ и данных гистологии было отмечено для 56 (80%) оперированных МЖ. Расхождения были отмечены в 14 (20%) оперированных МЖ у пациенток преимущественно с необъемными поражениями МЖ по типу non mass lesion (NML) и внутрипротоковыми папилломами, но они касались распределения по вариантам доброкачественных новообразований. Например: врач ультразвуковой диагностики предполагал по результатам УЗИ наличие очага фиброзно-кистозной мастопатии, а при морфологической верификации выявлен склерозирующий аденоз либо один из гистотипов ФА. Такие расхождения не являлись тактически значимыми: случаев гиподиагностики РМЖ отмечено не было. Таким образом, основной ролью УЗИ, определяющей дальнейшую тактику, является классификация выявленных изменений МЖ по BI-RADS с целью определения показаний к их морфологической верификации, а не предположение конкретного гистологического типа новообразования (что может представлять научный, но не практический интерес).

Срок выполнения УЗИ одновременно с проведением анкетирования составил от 6 до 96 мес (в среднем 33,7 мес). Данные сроки были выбраны в связи с тем, что регресс отечных изменений

и формирование рубцовой ткани в зоне ВАБ-резекции происходит медленно, и при выполнении УЗИ в ранние сроки после операции существует риск гипердиагностики остаточной ткани новообразования [15]. На рис. 1а представлена зона ВАБ-резекции ФА в ранний послеоперационный период, характеризующаяся сохраняющимся отеком тканей МЖ, не позволяющим верифицировать на этом фоне остаточную ткань новообразования. На рис. 1б представлено ложе удаленного новообразования, выполненное зрелой рубцовой тканью, спустя 6 мес после операции.

Гематома при УЗИ на следующие сутки после операции была выявлена у 5 пациенток в одной МЖ (в 7,1% случаев на 70 оперированных МЖ). Всем пациенткам выполнялась ЛИК ложа удаленного новообразования тотчас по завершении его резекции по описанной ранее методике [10, 11].

Остаточная ткань спустя более 6 мес после операции была выявлена у 13 пациенток (12,3% случаев на 105 удаленных новообразований). Размеры остаточной ткани составили от 6 до 19 (в среднем $10,8 \pm 3,5$) мм. Таким образом, полная резекция спустя период 6 мес наблюдения была констатирована при УЗИ для 87,5% удаленных новообразований. Повторная операция по удалению остаточной ткани была выполнена у 5 пациенток. В нашем исследовании средний размер опухоли без остаточной ткани составил 16,4 мм, с остаточной тканью – 22,2 мм.

Рубцовая ткань была выявлена в ложе 36 (34,5%) из 105 удаленных новообразований МЖ. Ее размеры составили от 5×4 мм до 22×13 мм (в среднем $12,2 \pm 5,0$ мм). В случае 75,5% зон ВАБ-резекций формирования рубцовой ткани отмечено не было.

Таблица 2. Распределение пациенток по результатам первичного УЗИ и данным морфологии

Table 2. Distribution of patients according to initial ultrasound findings and histopathological results

Наименование	УЗИ	Гистология
Фиброаденома	54	46 (интраканаликулярная – 19, периканаликулярная – 6, смешанная – 22)
Неопухолевые поражения по типу non mass lesion	8	14 (фиброзно-кистозная мастопатия – 11, склерозирующий аденоз – 3)
Филлоидная опухоль	1	1
“Сложная” киста	1	
Внутрипротоковая папиллома	4	5
Рак молочной железы	2	1 (исключен при иммуногистохимическом анализе)
Липогранулема		1
Гамартома		1

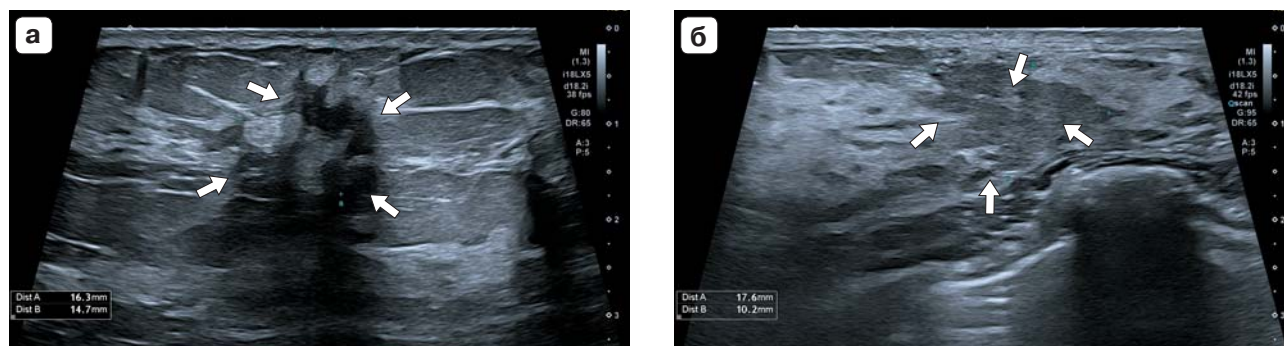


Рис. 1. Ультразвуковая картина изменений в ложе удаленного новообразования МЖ в ранние и поздние сроки после ВАБ-резекции (объяснения в тексте). **а** – зона ВАБ-резекции новообразования, первые сутки после операции, В-режим; **б** – зона ВАБ-резекции новообразования, 6 мес после операции, В-режим. Белые стрелки – ложе удаленного новообразования.

Fig. 1. Ultrasound findings in the surgical bed of an excised breast mass during the early and late postoperative periods following VAE (Explanations are provided in the text). **a** – VAE site on the first postoperative day, B-mode; **б** – VAE site 6 months after surgery, B-mode. White arrows indicate the surgical bed of the excised mass.

При анкетировании (разброс от минимум 8 до максимум 40 баллов) были получены суммы баллов от 19 до максимальных 40. Распределение по уровню удовлетворенности приведено в расчете на проведенную оценку состояния каждой прооперированной МЖ отдельно (всего 70 МЖ) и представлено в табл. 3. Высокую удовлетворенность результатами малоинвазивной операции путем ВАБ-резекции доброкачественного новообразования МЖ высказали пациентки для 57 МЖ из 70 (81%) прооперированных.

При сопоставлении характеристик пациенток с наличием и отсутствием гематомы (табл. 4) статистически значимые различия выявлены только по длиннику новообразования. У пациенток с гематомой медианный размер длинника новообразования по максимальному размеру был статистически значимо больше и составил 22,0 [21,0; 26,0] мм против 14,0 [10,0; 21,0] мм у пациенток без гематомы ($p = 0,0132$), что в свою очередь может указывать на возможную связь большего размера образования с повышенной вероятностью формирования гематомы.

При сравнительном анализе пациенток в зависимости от наличия остаточной ткани новообразования (табл. 5) статистически значимые

различия были выявлены по двум показателям – размеру рубца и длиннику новообразования. У пациенток с наличием остаточной ткани медианный размер рубца был статистически значимо больше и составил 16,0 [14,0; 17,0] мм против 10,0 [7,00; 15,0] мм у пациенток без остаточной ткани ($p = 0,0361$). Кроме того, в группе с остаточной тканью отмечался больший длинник новообразования по максимальному размеру – 20,0 [15,0; 24,0] мм против 12,0 [10,0; 21,0] мм в группе без остатка ($p = 0,0051$).

Ни количество оперированных МЖ, ни распределение новообразований по категориям BI-RADS при УЗИ не были статистически значимо связаны с наличием остаточной ткани новообразования (табл. 6; $p > 0,05$).

При сравнительном анализе пациенток в зависимости от наличия рубца (табл. 7) статистически значимые различия не были выявлены. Следует отметить, что по длиннику новообразования отмечалась пограничная тенденция к различиям: у пациенток с рубцом медианный размер был больше и составил 17,0 [12,0; 23,0] мм против 12,0 [10,0; 17,0] мм в группе без рубца, однако статистической значимости данный показатель не достиг ($p = 0,0577$). Аналогично

Таблица 3. Распределение пациенток по уровню удовлетворенности

Table 3. Distribution of patients according to level of satisfaction

8–10	11–20	21–30	31–40
Очень низкая	Низкая	Удовлетворительная	Высокая
0	2	11	57

Таблица 4. Сравнительная характеристика пациенток в зависимости от наличия гематомы**Table 4.** Comparative characteristics of patients according to the presence or absence of a postoperative hematoma

Показатель	Гематома (Нет) (n = 65)	Гематома (Есть) (n = 5)	p
Возраст, годы	39 [31; 45]	35 [35; 46]	0,7753
Удалено всего образований	1 [1; 2]	1 [1; 2]	0,6900
Рубец, размер, мм	11,5 [9,25; 16,0]	10,0 [8,00; 13,5]	0,7161
Остаточная ткань, размер, мм	10,0 [9,75; 11,3]	11,0 [11,0; 11,0]	0,4906
Длинник новообразования, мм	14,0 [10,0; 21,0]	22,0 [21,0; 26,0]	0,0132
Общий балл анкеты	36 [33; 38]	30 [28; 36]	0,1485

Таблица 5. Сравнительная характеристика пациенток в зависимости от наличия остаточной ткани новообразования**Table 5.** Comparative characteristics of patients according to the presence or absence of residual lesion tissue

Показатель	Остаток (Нет) (n = 57)	Остаток (Есть) (n = 13)	p
Возраст, годы	39 [31; 46]	37 [29; 42]	0,4634
Удалено всего образований	1 [1; 2]	1 [1; 2]	0,2744
Рубец, размер, мм	10,0 [7,00; 15,0]	16,0 [14,0; 17,0]	0,0361
Гематома, размер, мм	17,5 [15,0; 35,0]	20,0 [20,0; 20,0]	0,7094
Длинник новообразования (по максимальному размеру), мм	12,0 [10,0; 21,0]	20,0 [15,0; 24,0]	0,0051
Срок анкетирования, мес после операции	36 [12; 48]	30 [18; 38]	0,5009
Общий балл анкеты	36 [33; 38]	36 [31; 37]	0,6377

Таблица 6. Сравнительная характеристика числа оперированных молочных желез и категорий BI-RADS в зависимости от наличия остаточной ткани новообразования**Table 6.** Comparative characteristics of the number of operated breasts and BI-RADS categories according to the presence or absence of residual lesion tissue

Показатель	Остаток (Нет) (n = 57)	Остаток (Есть) (n = 13)	Всего	p
Оперирована 1 молочная железа	42 (73,7%)	10 (76,9%)	52	0,8095
Оперировано 2 молочные железы	15 (26,3%)	3 (23,1%)	18	
BI-RADS 2	2 (3,5%)	0	2	0,6935
BI-RADS 3	48 (84,2%)	12 (92,3%)	60	
BI-RADS 4a	7 (12,3%)	1 (7,7%)	8	

общий балл анкеты был несколько ниже у пациенток с рубцом – 36,0 [33,0; 37,0] против 38,0 [34,0; 39,0], но различия также не были статистически значимыми ($p = 0,0684$).

В результате проведенного корреляционного анализа показателей установлено, что наиболее значимые ассоциации отмечались среди показателей, характеризующих объем вмешательства и выраженность послеоперационных изменений

(табл. 8). Наиболее существенные обратные связи с результатами анкетирования были выявлены для размера гематомы, количества удаленных новообразований и длинника новообразования, тогда как возраст имел ограниченную прямую связь только с одним из пунктов анкеты.

Количество удаленных новообразований продемонстрировало слабую отрицательную связь с ответом на вопрос 1 ($r = -0,26$; $p < 0,05$),

Таблица 7. Сравнительная характеристика пациенток в зависимости от наличия рубца**Table 7.** Comparative characteristics of patients according to the presence or absence of scar tissue

Показатель	Рубец (Нет) (n = 33)	Рубец (Есть) (n = 37)	p
Возраст, годы	35 [24; 44]	39 [35; 47]	0,1243
Удалено всего образований	1 [1; 1]	1 [1; 2]	0,2592
Гематома, размер, мм	20,0 [20,0; 20,0]	15,0 [15,0; 47,5]	0,5428
Остаточная ткань, размер, мм	10,0 [10,0; 10,0]	10,5 [9,75; 13,0]	0,3649
Длинник новообразования (по максимальному размеру), мм	12,0 [10,0; 17,0]	17,0 [12,0; 23,0]	0,0577
Общий балл анкеты	38 [34; 39]	36 [33; 37]	0,0684

вопрос 2 ($r = -0,32$; $p < 0,01$) и общим баллом анкеты ($r = -0,26$; $p < 0,05$), что может указывать на тенденцию к снижению отдельных показателей анкеты и суммарного результата при увеличении числа удаленных образований.

Размер гематомы продемонстрировал наиболее сильные обратные корреляции. Так, выявлена очень сильная отрицательная связь с ответом на вопрос 2 ($r = -0,97$; $p < 0,01$) и с общим баллом анкеты ($r = -0,95$; $p < 0,01$). Данные результаты свидетельствуют о том, что увеличение размера гематомы ассоциировано с более низкими значениями соответствующих показателей анкеты, включая итоговый суммарный балл.

Длинник новообразования также демонстрировал обратную связь с рядом параметров анкеты. Выявлены слабые, однако статистически значимые отрицательные корреляции с вопросом 2 ($r = -0,28$; $p < 0,05$), вопросом 5 ($r = -0,28$; $p < 0,05$), вопросом 8 ($r = -0,26$; $p < 0,05$), а так-

же с общим баллом анкеты ($r = -0,29$; $p < 0,05$), что, в свою очередь, позволяет предположить, что больший размер новообразования по длиннику может быть связан с менее благоприятными субъективными оценками по отдельным пунктам анкеты и по суммарному показателю.

Возраст пациенток продемонстрировал статистически значимую прямую связь только с ответом на вопрос 8 ($r = 0,32$; $p < 0,01$), что указывает на умеренную тенденцию к увеличению значений данного параметра с возрастом.

Размер рубца и размер остаточной ткани статистически значимых корреляций с вопросами анкеты и общим баллом не показали, что, по-видимому, обусловлено как малым количеством случаев формирования рубцовой ткани, так и ее малыми размерами (в среднем $12,2 \pm 5,0$ мм) после малоинвазивного вмешательства. На рис. 2а представлен типичный минимальный рубец после ВАБ-резекции новообра-

Таблица. 8. Корреляция клинико-инструментальных характеристик с показателями анкеты и общим баллом**Table 8.** Correlations between clinical and instrumental characteristics and questionnaire parameters and overall score

Показатель	Возраст	Количество удаленных новообразований	Рубец, мм	Гематома, мм	Остаток, мм	Длинник, мм
Вопрос 1	-0,03	-0,26*	0,24	-0,35	0,10	-0,23
Вопрос 2	0,10	-0,32**	0,00	-0,97**	0,09	-0,28*
Вопрос 3	0,11	-0,18	0,11	-0,56	-0,07	-0,05
Вопрос 4	0,13	-0,08	0,02	-0,82	-0,24	-0,16
Вопрос 5	0,12	-0,17	-0,22	-1,00	-0,39	-0,28*
Вопрос 6	-0,12	-0,06	-0,07	-0,29	-0,29	-0,08
Вопрос 7	0,23	-0,21	0,03	-0,76	0,03	-0,18
Вопрос 8	0,32**	-0,23	-0,08	-0,75	0,44	-0,26*
Итого	0,09	-0,26*	-0,01	-0,95*	-0,21	-0,29*

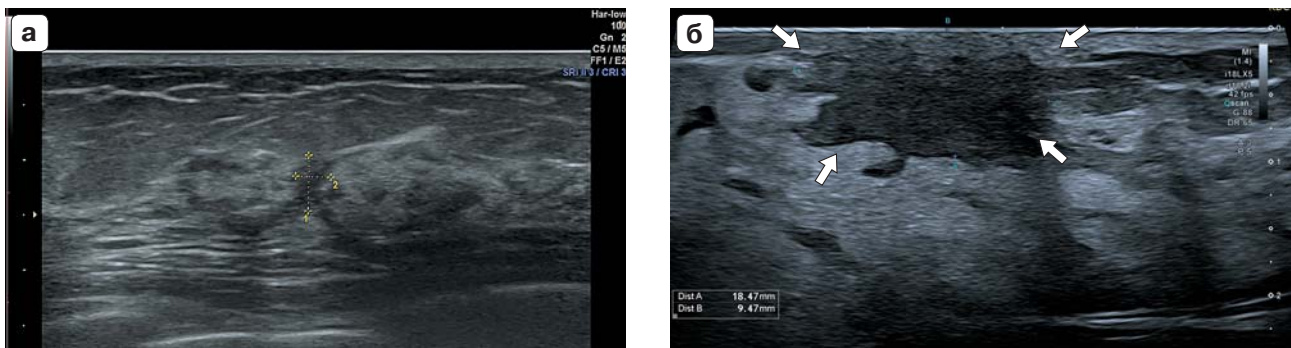


Рис. 2. Ультразвуковая картина рубцовых изменений в ложе удаленного новообразования МЖ (объяснения в тексте). **а** – зона ВАБ-резекции новообразования, тонкий рубец, В-режим (желтые метки – границы рубца); **б** – зона ВАБ-резекции новообразования, максимальный из отмеченных фрагмент рубцовой ткани, В-режим (белые стрелки – границы рубца).

Fig. 2. Ultrasound appearance of scar tissue in the surgical bed of an excised breast mass (Explanations are provided in the text). **a** – VAE site with a thin scar, B-mode (yellow markers indicate the boundaries of the scar); **б** – VAE site showing the largest scar fragment identified in the study, B-mode (white arrows indicate the boundaries of the scar).

зования МЖ (общий балл анкеты этой пациентки 39). Даже один из наиболее крупных из отмеченных размер рубцовой ткани $19,47 \times 9,47$ мм (максимальный размер рубца после ВАБ-резекции был зафиксирован в пределах в 22×13 мм), обусловленный удалением крупного новообразования (рис. 2б), в масштабах МЖ не доставляет пациентке значимого дискомфорта (общий балл анкеты 38).

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании полная резекция новообразования методом ВАБ под ультразвуковым контролем в сроки наблюдения не менее 6 мес была подтверждена в 87,5% случаев. По данным J.P. Salazar и соавт. (152 случая ВАБ у 143 пациенток), первичная полная резекция была достигнута в 90,8% случаев (138 из 152), однако 6-месячное наблюдение было выполнено только для 143 (94%) случаев, и полная резекция наблюдалась уже только в 72% случаев (100 из 143). Средний максимальный размер опухоли без остаточной ткани составлял 16,9 мм, тогда как с остаточным поражением он составлял 21,9 мм [15]. В нашем исследовании средний размер опухоли без остаточной ткани составил 16,4 мм, с остаточной тканью – 22,2 мм, а увеличение размера опухоли было статистически достоверно связано с наличием остаточной ткани.

Анализируя процент остаточной ткани после ВАБ-резекции доброкачественных новообразований МЖ, следует сопоставлять полученные данные со сроком контрольного УЗИ, так как

в ранние сроки после операции на фоне незрелой рубцовой ткани существует вероятность как гипо-, так и гипердиагностики резидуальной опухоли [15], поэтому необходимо дифференцировать понятия полной первичной резекции и полной резекции по данным УЗИ в отдаленном послеоперационном периоде. В нашем исследовании остаточная ткань в отдаленном послеоперационном периоде была выявлена в 12,3% случаев (контрольное УЗИ выполнялось в сроки свыше 6 мес после вмешательства, среднее значение 33,7 мес). Таким образом, полная резекция была констатирована для 87,5% новообразований.

В исследование В. Wang и соавт. было включено 89 крупных (диапазон 3,1–5,0) см доброкачественных новообразований МЖ у 87 пациенток. Пациентки наблюдались в раннем послеоперационном периоде и спустя 6–12 мес. Новообразования были классифицированы для анализа возможных факторов, связанных с частотой полного иссечения и частотой возникновения гематом. Показатель полного иссечения составил 91,0% (81/89), а процент формирования гематом – 19,1% (17/89). Гистопатология и васкуляризация образований показали статистически значимые различия в группах с остаточной тканью и без нее, а максимальный размер образования у пациентов с гематомой был значительно больше. Авторы подчеркивают, что ВАБ-эксцизия является эффективным и безопасным альтернативным методом лечения доброкачественных новообразований МЖ в том числе размером более 3 см, но при этом

следует учитывать возможность рецидива и образования гематомы [13]. Низкий процент геморрагических осложнений (гематом) в нашем исследовании (7,1%) был обусловлен не только медианным размером опухолей, но и использованием ЛИК [11]. В нашем исследовании также была получена статистически достоверная взаимосвязь размера удаляемого новообразования и формирования гематомы.

Пациентки наблюдались в раннем послеоперационном периоде и спустя 6–12 мес. Новообразования были классифицированы для анализа возможных факторов, связанных с частотой полного иссечения и частотой возникновения гематом. Показатель полного иссечения составил 91,0% (81/89), а формирования гематом – 19,1% (17/89). Гистопатология и васкуляризация образований показали статистически значимые различия в группах с остаточной тканью и без нее, а максимальный размер образования у пациентов с гематомой был значительно больше. Авторы подчеркивают, что ВАБ-эксцизия является эффективным и безопасным альтернативным методом лечения доброкачественных новообразований МЖ, в том числе размером более 3 см, но при этом следует учитывать возможность рецидива и образования гематомы [13]. Низкий процент геморрагических осложнений (гематом) в нашем исследовании (7,1%) был обусловлен не только медианным размером опухолей, но и использованием ЛИК [11]. В нашем исследовании также была получена статистически достоверная взаимосвязь размера удаляемого новообразования и формирования гематомы.

Анализируя процент и ультразвуковые признаки полной резекции новообразований МЖ, следует помнить, что отсутствие остаточной ткани при инструментальном исследовании не всегда соответствует ее гистологической чистоте удаления, что особенно актуально в случае инцидентально выявленного РМЖ [16, 17].

Общая эффективность и безопасность методики ВАБ-резекции доброкачественных новообразований МЖ подтверждена многими авторами, в том числе были проанализирована удовлетворенность пациенток результатами данной процедуры [7, 10, 11, 13–21]. Авторы опросника UNS-BsQ8 из Индонезии приводят данные о его эффективности в исследовании удовлетворенности пациенток, перенесших именно малоинвазивные варианты операций по поводу доброкачественных новообразований МЖ [19, 20]. В нашем исследовании высокая удовлетворенность пациенток результатами операции, оце-

ненная с помощью этого опросника, составила 81%, что подтверждается данными М. Bellynda и К. Yarso [20]. Высокая удовлетворенность результатами ВАБ-резекции доброкачественных новообразований МЖ обусловлена не только низким процентом осложнений и остаточной ткани, но и небольшим (в нашем исследовании 34,5%) процентом формирования рубцовой ткани и малыми ее размерами (средний размер $12,2 \pm 5,0$ мм), что подтверждается отсутствием корреляционной связи параметров рубец–оценочный балл самочувствия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анкетировании высокую удовлетворенность результатами малоинвазивной операции путем ВАБ-резекции доброкачественного новообразования МЖ высказали пациентки для 57 (81%) МЖ из 70 прооперированных. При сопоставлении характеристик пациенток с наличием и отсутствием гематомы статистически значимые различия выявлены только по длиннику новообразования. При сравнительном анализе пациенток в зависимости от наличия остаточной ткани новообразования статистически значимые различия были выявлены по двум показателям – размеру рубца и длиннику новообразования. Ни количество оперированных МЖ, ни распределение новообразований по категориям BI-RADS при УЗИ не были статистически значимо связаны с наличием остаточной ткани новообразования.

В результате проведенного корреляционного анализа показателей установлено, что наиболее значимые ассоциации отмечались среди показателей, характеризующих объем вмешательства и выраженность послеоперационных изменений. Наиболее существенные обратные связи с результатами анкетирования по оценке удовлетворенности пациенток были выявлены для размера гематомы, количества удаленных новообразований и длинника новообразования.

Размер рубца статистически значимых корреляций с вопросами анкеты и ее общим баллом не показал, что, по-видимому, обусловлено как малым количеством случаев формирования рубцовой ткани, так и ее малыми размерами (в среднем $12,2 \pm 5,0$ мм) после малоинвазивного вмешательства. ВАБ-резекция не сопровождается формированием грубых рубцовых изменений МЖ, вследствие чего не приводит к снижению оценки самочувствия пациенток в послеоперационном периоде.

Участие авторов

Марущак Е.А. – работа с пациентами, выполнение УЗИ, концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор и обработка материала, статистическая обработка, создание и обработка базы данных, рисунки, написание текста статьи.

Фисенко Е.П. – редактирование, ответственность за целостность всех частей статьи.

Зубарева Е.А. – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Таджибов С.Н. – работа с базой данных, обработка материала.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы

Authors' participation

E.A. Marushchak – patient management, ultrasound examination, study concept and design, editing, data collection and processing, statistical processing, database creation and processing, figures, and article writing.

E.P. Fisenko – editing, responsible for the integrity of all parts of the article.

E.A. Zubareva – editing, approval of the final version of the article.

S.N. Tadzhibov – database management, data processing.

All authors approved the final version of the article before publication and agreed to be accountable for all aspects of the work, including appropriately investigating and resolving questions related to the accuracy or integrity of any part of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [REFERENCES]

- Адамян Л.В., Родионов В.В., Шешко Е.Л., Долгушина Н.В. Доброкачественная дисплазия молочной железы с позиции BI-RADS: современный взгляд на проблему. *Проблемы репродукции*. 2023; 29 (5): 119–124. <https://doi.org/10.17116/repro202329051119>
Adamyan L.V., Rodionov V.V., Sheshko E.L., Dolgushina N.V.. Benign breast dysplasia from the perspective of BI-RADS: a modern view of the problem. *Russian Journal of Human Reproduction*. 2023; 29 (5): 119–124. <https://doi.org/10.17116/repro202329051119> (In Russian)
- Клинические рекомендации “Доброкачественная дисплазия молочной железы” от 2024 г. Утверждены Минздравом РФ. Available at: http://disuria.ru/_ld/9/996_kr20N60mz.pdf. Clinical guidelines “Benign breast dysplasia” dated 2024. Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. Available at: http://disuria.ru/_ld/9/996_kr20N60mz.pdf . (In Russian)
- Состояние онкологической помощи населению России в 2024 году / Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Шахзадовой А.О. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2025. 275 с.
The state of cancer care in Russia in 2024 / Eds Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. – Moscow: P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology, a branch of the National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2025. 275 p. (In Russian)
- Jaramillo A., Álvarez G., Cañar C. et al. Fibroadenoma and breast cancer. *Ginecol. Obstet. Mex.* 2025; 93 (3): 103–113. <https://doi.org/10.24245/gom.v93i3.9805>
- Kumar N., Babu A., Singh S. et al. Patterns and Prevalence of Benign Breast Diseases: An Epidemiological Chart Review Analysis of 5965 Patients from North Western India. *Indian J. Surg. Oncol.* 2025; 16: 1264–1269. <https://doi.org/10.1007/s13193-025-02209-8>
- American College of Radiology BI-RADS® v2025 Manual <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Reporting-and-Data-Systems/BI-RADS>
- Fine R., Gilmore R., Dietz J. et al. Cryoablation Without Excision for Low-Risk Early-Stage Breast Cancer: 3-Year Interim Analysis of Ipsilateral Breast Tumor Recurrence in the ICE3 Trial. *Ann. Surg. Oncol.* 2021; 28 (10): 5525–5534. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10501-4>
- Гончаров А.В., Апанасевич В.И. Локальные изменения молочной железы после хирургического лечения внутрипротокового папилломатоза. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2017; 1: 64–65. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.64-65>
Goncharov A.V., Apanasevich V.I. Local changes in the mammary gland after surgical treatment of intraductal papillomatosis. *Pacific Medical Journal*. 2017; 1: 64–65. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2017.1.64-65> (In Russian)
- Каприн А.Д., Рожкова Н.И. Маммология: Национальное руководство. Краткое издание. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 384 с. <https://doi.org/10.33029/9704-6128-0-MAM-2021-1-384>.
Kaprin A.D., Rozhkova N.I., editors. Mammalogy: National Guidelines. A brief edition. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 384 p. <https://doi.org/10.33029/9704-6128-0-MAM-2021-1-384> (In Russian)
- Марущак Е.А., Леванов А.В., Зубарева Е.А., Горский В.А., Глушков П.С. Особенности предоперационной разметки и навигации при выполнении вакуумной аспирационной биопсии новообразований молочных желез под контролем ультразвукового исследования. *REJR*. 2024; 14 (2): 43–56. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2024-14-2-43-56>.

- Marushchak E.A., Levanov A.V., Zubareva E.A. et al. Features of preoperative marking and navigation during vacuum aspiration biopsy of breast neoplasms under ultrasound guidance. *REJR*. 2024; 14(2):43–56. <https://doi.org/10.21569/2222-7415-2024-14-2-43-56> (In Russian)
11. Марущак Е.А., Бутенко А.В., Зубарева Е.А., Фисенко Е.П. Оценка эффективности лазерной интерстициальной коагуляции при выполнении вакуумной аспирационной резекции новообразований молочных желез под ультразвуковым контролем. *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2025; 31 (1): 85–100. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-318>
 - Marushchak E.A., Butenko A.V., Zubareva E.A., Fisenko E.P. Evaluation of the effectiveness of laser interstitial coagulation when performing vacuum aspiration resection of breast neoplasms under ultrasound control. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2025; 31 (1): 85–100. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-318> (In Russian)
 12. Rupa R., Kushvaha S. Vacuum-Assisted Excision, Scarless Solution for Fibroadenoma Breast-A Single-Center Experience. *Indian J. Radiol. Imaging*. 2021; 31 (4): 844–849. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735651>
 13. Wang B., Jiang Y., Zhang M. et al. Efficacy and safety of percutaneous ultrasound-guided vacuum-assisted excision for the treatment of clinical benign breast lesions larger than 3 cm: a retrospective cohort study. *Ann. Transl. Med.* 2022; 10 (24): 1345. <https://doi.org/10.21037/atm-22-5829>
 14. Rubio I., Wyld L., Marotti L. et al. European guidelines for the diagnosis, treatment and follow-up of breast lesions with uncertain malignant potential (B3 lesions) developed jointly by EUSOMA, EUSOBI, ESP (BWG) and ESSO. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2024; 50 (1): 107292. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.107292>
 15. Salazar J., Miranda I., de Torres J. et al. Percutaneous ultrasound-guided vacuum-assisted excision of benign breast lesions: A learning curve to assess outcomes. *Br. J. Radiol.* 2019; 92 (1094): 20180626. <https://doi.org/10.1259/bjr.20180626>
 16. Jiang Q., Chen W., He P. et al. Factors Correlated with Post-Surgery Residual Carcinoma in Cases of Breast Cancer Incidentally Found via Vacuum-Assisted Excision: An Ultrasound Perspective. *Diagnostics (Basel)*. 2025; 15 (19): 2549. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15192549>
 17. Aziminezhadan P., Pouramini A., Ghassemof H. et al. Ultrasound-guided seven-gauge vacuum-assisted excision for benign breast lesions: A single expert surgeon experience. *Ultrasound*. 2025; 33 (4): 291–300. <https://doi.org/10.1177/1742271X241305025>
 18. Wang S., Zhang H., Lin J. et al. Clinical efficacy and psychological benefits of ultrasound-guided vacuum-assisted excision in outpatient management of benign breast lesions. *Eur. J. Surg. Oncol.* 2025; 51 (12): 110498. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2025.110498>
 19. Putra M., Perdana Y., Kristanto M. et al. Validity and Reliability Study of Patient Satisfaction Level Questionnaire (UNS-BsQ8) for Breast Fibroadenoma Patient after Surgery. *Indonesian J. Cancer*. 2020 14 (2): 57–60. <https://doi.org/10.33371/ijoc.v14i2.715>
 20. Bellynda M., Yarso K. Patient Satisfaction in the Complete Removal of Giant Breast Fibroadenoma under Vacuum-Associated Breast Biopsy Procedure. *Macedonian J. Med. Sci.* 2021. 9 (C): 40–42. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.5929>
 21. Каганов О.И., Бондаренко М.М., Титов И.В., Ткачев М.В., Борисов А.П. Оценка результатов применения вакуумной аспирационной биопсии на аппарате Endorenspire при лечении больных с доброкачественными опухолями молочных желез. *Наука и инновации в медицине*. 2023; 8 (2): 126–131. <https://doi.org/10.35693/2500-1388-2023-8-2-126-131>
 - Kaganov O.I., Bondarenko M.M., Titov I.V. et al. Evaluation of the results of vacuum aspiration biopsy using the Endorenspire device in the treatment of patients with benign breast tumors. *Science and Innovations in Medicine*. 2023; 8 (3): 126–131. <https://doi.org/10.35693/2500-1388-2023-8-2-126-131> (In Russian)

Correlation analysis of ultrasound findings and outcomes of minimally invasive surgical treatment of benign breast masses

E.A. Marushchak^{1, 2*}, E.A. Zubareva², E.P. Fisenko¹, S.N. Tadzhibov³

¹ B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center; 2, Abrikosovsky lane, Moscow 119991, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrivtynanova str., Moscow 117997, Russian Federation

³ The Russian University of Medicine; 4, Dolgorukovskaya str., Moscow 127006, Russian Federation

Elena A. Marushchak – MD, PhD (Med.), Head of the ultrasound diagnostics department Scientific and Clinical Center No. 2 B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center; Associate Professor of the ultrasound diagnostics department, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. <https://orcid.org/0000-0001-5639-3315>

Elena A. Zubareva – MD, Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief of the ultrasound diagnostics department N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-9997-4715>

Elena P. Fisenko – MD, Doct. of Sci. (Med.), Chief Researcher, Ultrasound Diagnostics Department, Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow. <https://orcid.org/0000-0003-4503-950X>. Scopus Author ID 6507536162

Sabir N. Tadzhibov – MD, PhD (Med.), Assistant Professor at the Department of Oncology. Institute of Continuing Professional Education of The Russian University of Medicine, Moscow. <https://orcid.org/0000-0002-5927-8096>

Correspondence* to Dr Elena A. Marushchak – e-mail: e.marushchak@mail.ru

Aim: to assess the correlation between ultrasound findings and outcomes of minimally invasive surgical treatment in patients with benign breast masses.

Materials and Methods. The study included 61 patients with benign breast masses treated by vacuum-assisted excision (VAE) with complete lesion removal. A total of 70 breasts underwent intervention, with 105 masses excised. The patients ranged in age from 20 to 75 years (mean age, 38.7 years). All patients underwent multiparametric breast ultrasonography before surgery and at long-term follow-up, at least 6 months after the procedure. At the same postoperative time points, patients completed a questionnaire assessing their subjective well-being and satisfaction with the treatment outcome. The preoperative and follow-up ultrasound findings were compared with the questionnaire data and subjected to statistical analysis.

Results. According to the ultrasound BI-RADS classification, with the highest category assigned to each breast, the distribution was as follows: category II – 2 breasts; category III – 60 breasts; and category IVa – 8 breasts. Concordance between the ultrasound findings and histopathological results was observed in 56 of the operated breasts (80%). A hematoma was detected by ultrasound on the first postoperative day in 5 patients, involving 1 breast in each case (7.1% of the 70 operated breasts). Residual lesion tissue more than 6 months after surgery was detected in 13 patients, corresponding to 12.3% of the 105 excised masses. Thus, complete excision at 6-month follow-up was confirmed by ultrasound in 87.5% of the removed masses. Scar tissue was identified in the surgical bed of 36 of the 105 excised breast lesions (34.5%). The dimensions of the scar tissue ranged from 5 × 4 mm to 22 × 13 mm, with a mean size of 12.2 ± 5.0 mm. No scar tissue formation was observed in 75.5% of the VAE sites. In the questionnaire assessment, a high level of satisfaction with the outcome of minimally invasive VAE of a benign breast lesions was reported for 57 of the 70 operated breasts (81%). When patients with and without postoperative hematoma were compared, statistically significant differences were found only in the maximal lesion diameter.

Comparative analysis according to the presence or absence of residual lesion tissue revealed statistically significant differences in two parameters: scar size and maximal lesion diameter. Neither the number of operated breasts nor the distribution of lesions according to BI-RADS category on ultrasound was significantly associated with the presence of residual lesion tissue.

Conclusions. Correlation analysis demonstrated that the most significant associations were observed among parameters characterizing the extent of the intervention and the severity of postoperative changes.

The strongest inverse correlations with questionnaire-based measures of patient satisfaction were observed for hematoma size, the number of excised neoplasms, and the maximal lesion diameter.

Scar size was not significantly correlated with individual questionnaire items or the overall questionnaire score. This finding was presumably attributable both to the relatively low frequency of scar tissue formation and to the small size of the scars following minimally invasive intervention (mean, 12.2 ± 5.0 mm).

VAE is not associated with the formation of substantial postoperative breast scarring and, consequently, does not appear to adversely affect patients' self-reported well-being during the postoperative period.

Keywords: ultrasound; breast; benign masses; fibroadenoma; vacuum-assisted excision; vacuum-assisted biopsy; VAB; BI-RADS

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

Financing. This study had no sponsorship.

Citation: Marushchak E.A., Zubareva E.A., Fisenko E.P., Tadzhibov S.N. Correlation Analysis of Ultrasound Findings and Outcomes of Minimally Invasive Surgical Treatment of Benign Breast Masses. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2026; 32 (3): 13–26. <https://doi.org/10.24835/1607-0771-440> (In Russian)

Received: 06.05.2026.

Accepted for publication: 28.06.2026.

Published online: 16.09.2026.