

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр онкологии
имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России)
Отдел учебно-методической работы

**Бусько Е.А., Аполлонова В.С., Целуйко А.И.,
Криворотько П.В., Каспаров Б.С., Семиглазов В.В.,
Багненко С.С., Рогачев М.В.**

**Вакуум-ассистированная биопсия (ВАБ)
образований молочной железы
под ультразвуковой навигацией**

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2025

УДК:618.16-006-089:615.837.3(07)
ББК:57.15я7

Бусько Е.А., Аполлонова В.С., Целуйко А.И., Криворотько П.В., Каспаров Б.С., Семиглазов В.В., Багненко С.С., Рогачев М.В. Вакуум-ассистированная биопсия (ВАБ) образований молочной железы под ультразвуковой навигацией. – Санкт-Петербург: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2025. – 44 с.

ISBN 978-5-6051651-2-5

Рецензент: Семиглазов Владимир Федорович, д. м. н., профессор, член-корр. РАН, главный научный сотрудник, заведующий научным отделом опухолей репродуктивной системы и молочной железы ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова» Минздрава России.

В учебном пособии описан один из важнейших методов диагностики образований молочной железы. В нем освещены основные принципы выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ) образований молочной железы под ультразвуковой навигацией.

Учебное пособие предназначено для врачей-онкологов, врачей-ультразвуковых диагностов, врачей-хирургов и врачей, работающих с онкологическими больными, а также для обучающихся в системе высшего образования (аспирантура, ординатура, специалитет) и дополнительного профессионального образования (повышение квалификации, профессиональная переподготовка).

Утверждено в качестве учебного пособия
Ученым советом ФГБУ «НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Петрова» Минздрава России
протокол № 4 от 25 марта 2025 г.

ISBN 978-5-6051651-2-5

© Бусько Е.А. Коллектив авторов, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	4
Введение	5
Глава 1. Эпидемиология рака молочной железы	7
Глава 2. Современное состояние вопроса в интервенционной диагностике рака молочной железы	9
Глава 3. Общая характеристика метода вакуум-ассистированной биопсии образований молочной железы под ультразвуковой навигацией	11
Глава 4. Показания и противопоказания к применению ВАБ	12
Глава 5. Методика проведения ВАБ под контролем ультразвукового исследования	15
Глава 6. Возможные осложнения ВАБ, способы их профилактики и лечения	23
Глава 7. Подготовка к процедуре ВАБ и мероприятия после проведения ВАБ	26
7.1. Подготовка к процедуре ВАБ	26
7.2. Мероприятия после проведения ВАБ	27
Глава 8. Внутритканевые маркёры/клипсы при выполнении ВАБ	28
Контрольные вопросы	31
Тестовые задания	33
Список литературы	40

Список сокращений

АлТ	– аланинаминотрансфераза
АсТ	– аспаратаминотрансфераза
ВАБ	– вакуум-ассистированная биопсия
ВИЧ	– вирус иммунодефицита человека
ИФА	– иммуноферментный анализ
ИХЛА	– иммунохемилюминесцентный анализ
КТ	– компьютерная томография
МГ	– маммография
МРТ	– магнитно-резонансная томография
РМЖ	– рак молочной железы
СОЭ	– скорость оседания эритроцитов
ТБ	– трепан-биопсия
УЗ	– ультразвуковой
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ФЛГ	– флюорография
ЭКГ	– электрокардиография
ЭКО	– экстракорпоральное оплодотворение
BRCA ½	– мутация в генах
ВЗ	– образования с неопределенным потенциалом злокачественности
EUSOBI	– European Society of Breast Imaging (Европейское общество специалистов по раку молочной железы)

Введение

Чрескожная биопсия под контролем различных методов визуализации имеет важное значение в диагностике подозрительных образований молочной железы, выявленных при скрининге или при клиническом осмотре. Это безопасная и экономически эффективная процедура, позволяющая поставить точный диагноз и имеющая решающее значение для принятия дальнейшей тактики лечения.

Чрескожная биопсия молочной железы под контролем медицинской визуализации почти полностью заменила диагностическое хирургическое иссечение, которое было связано с более длительным пребыванием в стационаре, более высокой стоимостью и возможными осложнениями.

В 2010 году Европейское общество специалистов по раку молочной железы EUSOBI, опубликовало рекомендации об обязательной предоперационной гистологической верификации с помощью биопсии у всех женщин с подозрением на рак молочной железы.

Кроме того, увеличение числа непальпируемых опухолей молочной железы, выявляемых в рамках скрининговых программ, а также общая цель сокращения объема хирургического лечения увеличили потребность в предоперационной биопсии молочной железы под визуальным контролем.

Существуют различные методы проведения биопсии молочной железы под визуальным контролем и установки внутритканевого маркера, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны.

Наиболее подходящий метод навигации выбирается врачом для каждого конкретного случая, в зависимости от того, какой диагностический метод лучше позволяет визуализировать патологический очаг.

При обнаружении солидного образования в молочной железе

наиболее часто используется биопсия под ультразвуковым наведением, однако при выявлении подозрительных сгруппированных микрокальцинатов предпочтительна навигация под стереотаксическим рентгеновским контролем.

Врачи лучевой диагностики, специализирующиеся в онкомаммологии, онкологи после прохождения соответствующего обучения должны владеть не только всем спектром методов визуализации молочной железы, но и всеми методами взятия гистологического материала, в том числе ВАБ.

Глава 1.

Эпидемиология рака молочной железы

Рак молочной железы (РМЖ) по данным общемировой статистики онкологических заболеваний по-прежнему является одной из ведущих проблем в онкологии. Сохраняются высокие показатели заболеваемости практически во всем мире. Ежегодно в мире выявляется более 10 млн. злокачественных опухолей различных локализаций, при этом на долю РМЖ приходится 10%.

Современные методы, маммография и УЗИ обладают высокой чувствительностью и позволяют выявить образования молочных желез на доклинической стадии их развития. Однако дифференциальная диагностика некоторых минимальных и непальпируемых патологических процессов затруднена, поскольку малые размеры и неясные лучевые характеристики зачастую не позволяют высказаться о характере патологии.

Как известно, выживаемость при РМЖ напрямую зависит как от выбора правильного лечения, так и от стадии заболевания. Пятилетняя выживаемость больных с IV стадией не превышает 10%, в то время как при I стадии 90-95% больные переживают 5-летний срок после операции.

Показатели общей выживаемости больных с неинвазивным раком молочной железы при условии адекватного лечения приближаются к 100%. Учитывая эти данные, совершенствование методов ранней диагностики позволит улучшить отдаленные результаты лечения РМЖ.

Благодаря все более широкому внедрению маммографического скрининга и эффективного лечения уже удалось стабилизировать, а в ряде стран и снизить смертность от РМЖ.

В России в последние годы заметно улучшается диагностика ми-

нимальных образований молочной железы, в том числе непальпируемых форм, что обусловлено широким внедрением в работу практического здравоохранения современных методов лучевой диагностики.

Многообразие как доброкачественных, так и злокачественных процессов в молочной железе, возрастные характеристики ткани железы, особенности роста различных новообразований требуют индивидуального подхода к диагностике. Клиническое выявление опухолей диаметром более 1 см, как правило, не представляет трудностей, т. к. имеются относительно достоверные клинические признаки, позволяющие заподозрить РМЖ.

Иначе обстоит дело с диагностикой бессимптомно протекающих «минимальных», непальпируемых опухолей и рака *in situ*. В странах и центрах, где проводится скрининг, эти формы составляют 60-80% случаев от всех вновь выявляемых РМЖ.

Термин «минимальный» РМЖ первоначально был предложен для идентификации форм РМЖ, характеризующихся особенно благоприятным прогнозом. К «минимальным» относили все формы рака с микроинвазией размерами от 1 до 5 мм, так как средний размер выявляемых образований значительно больше, а частота выявления опухолей до 10 мм в диаметре составляет 10-20%.

Американские коллегии хирургов и радиологов приняли размер в 10 мм и менее как стандарт, определяющий «минимальный» РМЖ.

Прогноз РМЖ зависит от многих параметров, в том числе и от размера опухоли. Если опухоль выявляется на доклинической (непальпируемой) стадии, до инициации метастазирования, то у пациентки есть все шансы на излечение.

Также на выбор тактики лечения влияет морфологический тип и молекулярный подтип РМЖ, которые определяются с помощью гистологического и иммуногистохимического исследования.

Глава 2.

Современное состояние вопроса в интервенционной диагностике рака молочной железы

В настоящее время, даже с учетом последних достижений в визуализация молочных желез, забор проб ткани и морфологическое исследование представляет собой наиболее точный метод подтверждения или исключения злокачественности.

На самом деле есть множество доброкачественных заболеваний, которые могут имитировать злокачественные по данным различных методов визуализации, таких как МГ, УЗИ и МРТ. Чтобы предотвратить ненужное хирургическое вмешательство и связанные с ним возможные осложнения, высокие затраты при сомнительных данных медицинской визуализации, более целесообразно выполнять чрескожную биопсию.

Кроме того, индивидуальные стратегии лечения в настоящее время разнообразны, включают в себя химиотерапию и гормональную терапию в адьювантом и неoadьювантном режимах, варианты хирургического лечения от органосохраняющей операции до мастэктомии с возможным выполнением поэтапной реконструкцией (одномоментной, отсроченной, двухэтапной реконструкцией).

На выбор тактики лечения влияют не только данные лучевой диагностики (особенно в отношении степени распространения заболевания), но и данные гистологического и иммуногистохимического исследования, которые были получены с помощью чрескожной биопсии.

Важное значение для планирования лечения имеет статус аксиллярных лимфатических узлов, отсутствие их метастатического поражения также подтверждается с помощью пункции и последующего цитологического исследования.

В данном учебном пособии мы разберем такую современную интервенционную технологию, как вакуум-ассистированную биопсию образований молочной железы под ультразвуковой навигацией.

Данная интервенционная технология выполняется под наведением ультразвукового диагностического метода, обеспечивающего наилучшую визуализацию патологического очага.

Выполнять биопсию без навигации следует только на больших пальпируемых очагах, в то время как биопсия с УЗ-контролем должна выполняться в более сложных ситуациях, таких, как определение минимальных и непальпируемых образований.

При ВАБ наблюдается повышенный риск локального кровотечения и формирования гематомы. Биопсии, выполненные пациенткам в положении сидя, т.е. вертикально, были связаны с увеличенным риском вазовагальных реакций.

Биопсии без контроля методов визуализации характеризуются более низкой чувствительностью. При выполнении ВАБ предпочтительно использование УЗИ для визуализации очага, а также МГ или МРТ.

Важно отметить, что трепан-биопсия может не обеспечить получение точного материала, когда по результатам гистологического исследования определяются доброкачественные образования с неопределенным потенциалом малигнизации (так называемые образования высокого риска или поражение В3). Это случается в 3-9% случаев, с вероятностью малигнизации (10-33% или выше).

К данным образованиям относят атипичную гиперплазию протоков, плоскую эпителиальную атипию, классическую дольковую неоплазию, папиллярные изменения, радиальный рубец.

Глава 3. Общая характеристика метода вакуум-ассистированной биопсии образований молочной железы под ультразвуковой навигацией

Вакуум-ассистированная биопсия (ВАБ) – это метод, основанный на воздействии вакуума и иглы, содержащей вращающееся лезвие. В отличие от тонко- и толстоигольной биопсии эта процедура требует однократного введения иглы. При этом получают высококачественный материал для постановки достоверного гистологического диагноза. Вакуум-ассистированная биопсия – амбулаторная процедура, которая проводится под местной анестезией, с минимальным незаметным рубцовым изменением на коже длиной 2-3 мм. Таким образом, основными преимуществами метода является однократное введение иглы и получение достаточного количества материала для постановки точного диагноза. После ВАБ не требуется ушивания тканей, поэтому достигается прекрасный косметический эффект (рис. 1).



Рис. 1. След от биопсийной иглы после выполнения ВАБ (3 дня после процедуры) [оригинальный рисунок].

Глава 4. Показания и противопоказания к применению ВАБ

Показания к проведению ВАБ

Показания к ВАБ под ультразвуковым контролем (Рекомендации европейской ассоциации визуализации молочной железы – Guidelines from the European Society of Breast Imaging for diagnostic interventional breast procedures – EUSOBI. The Changing Role of Vacuum-assisted Biopsy of the Breast: A New Prototype of Minimally Invasive Breast Surgery):

– **фиброаденома у пациенток с факторами риска** (носительство мутаций в генах BRCA 1, BRCA2, семейная история – рак молочной железы и рак яичников у близких родственников); учитывая факторы риска, всегда есть опасения, что любые новообразования в молочных железах, в том числе и доброкачественные, могут стать проблемой в будущем; чтобы минимизировать риски и получить тотально гистологический материал, не оставляя при этом большой рубец – данная методика подходит лучше, чем иные;

– **фиброаденома перед процедурой ЭКО** – зачастую на прием к онкологу-маммологу направляют женщин репродуктологи перед проведением процедуры ЭКО; иногда фиброаденомы могут стать проблемой, так как необходима верификация, а порой и их удаление;

– **фиброаденома перед планированием беременности** – на фоне беременности и кормления грудью фиброаденомы могут увеличиться в размерах за счёт перестройки гормонального фона, наличие фиброаденом у кормящей матери повышает риски образования лактостаза, маститов;

– **гистологически подтвержденные ВЗ-образования, с неопределенным потенциалом злокачественности: атипичная дуктальная**

и дольковая гиперплазия, плоская атипия, радиальный рубец, папиллома – ещё одна проблема, которая может стать неприятностью в будущем; наличие внутритротоковой папилломы – это всегда риск перерождения папилломы в злокачественную опухоль; в некоторых случаях папилломы могут стать множественными и вызывать такие проблемы, как кровянистые выделения из соска, чувство дискомфорта, жжения в области сосково-ареолярного комплекса;

– *дискордантная картина или противоречивые данные по результатам лучевой диагностики, указывающей на злокачественный процесс, и результатам гистологического исследования трепан-биоптатов, не подтверждающих его;*

– *рост образования при динамическом наблюдении.*

Противопоказания к проведению ВАБ

– *отсутствие визуализации изображения образования при УЗИ* – в некоторых случаях необходимое новообразование (или подозрительный участок) визуализируется только при маммографии или МРТ;

– *участки локального скопления микрокальцинатов, не видимые при УЗИ* – наличие микрокальцинатов в молочной железе всегда было проблемой для большинства врачей-ультразвуковых диагностов;

– *злокачественный характер образований молочных желёз (с лечебной целью)* – без сомнений, удалять не дообследованное новообразование, особенно в случае явного подозрения на злокачественный опухолевый процесс, категорически нельзя, иначе нарушается весь алгоритм обследования и планирование лечения на основе общемировых стандартов; другая ситуация, когда попытка (а иногда и не одна), трепан-биопсии не позволила подтвердить злокачественный

процесс, но по клиническим данным у пациента есть явные подозрения на злокачественный опухолевый процесс, в данном случае ВАБ применима для диагностической цели;

– ***наличие гнойного воспаления*** – применение ВАБ при гнойных состояниях опасно дальнейшим инфицированием тканей в месте манипуляции, усугублением ситуации, распространением инфекции на близлежащие ткани;

– ***поверхностное расположение новообразования*** – при наличии поверхностных новообразований, при применении ВАБ под УЗИ-контролем есть большой риск травматизации верхних слоев дермы, что может повлечь за собой некроз кожи в области манипуляции, травматизацию кожи, и что в дальнейшем приведет к формированию грубого рубца на коже;

– ***патология свертывающей системы крови*** – при наличии различных патологий свертывающей системы крови повышается риск развития кровотечения, образования массивных гематом; в этих случаях лучше воспользоваться открытым хирургическим методом, при котором доступна визуализация сосудов, их коагуляция или лигирование, что невыполнимо при ВАБ.

Глава 5.

Методика проведения ВАБ под контролем ультразвукового исследования

Вакуум-ассистированная биопсия проводится в сонооперационном блоке, который организуется в многопрофильной больнице, онкологическом или другом специализированном медицинском учреждении, располагающим всеми необходимыми средствами для адекватного лечения опухолей молочной железы.

Для выполнения вакуум-ассистированной биопсии используется одноразовый набор инструментов для каждого пациента, состоящий из зонда, направляющей для зонда, системы вакуумных трубок, канистры вакуумной, внутритканевого маркёра, набора материала для покрытия стола.

ВАБ под контролем ультразвукового исследования выполняется при условии, что интересующее образование удовлетворительно визуализируется.

ВАБ проводят врач и медицинская сестра.

Перед началом исследования медицинская сестра приводит аппарат в рабочее состояние. Присоединяет одноразовый набор для вакуумного насоса, режущий инструмент и проверяет работоспособность установки, а также подготавливает перевязочный материал и дополнительный инструментарий. Рабочую рукоятку с зондом присоединяет к контрольному модулю. К нему же устанавливается вакуумная канистра. Зонд и вакуумная канистра соединяются проводами вакуумного набора.

Режим работы аппарата устанавливается индивидуально для каждого конкретного случая.

Также медицинская сестра приводит в рабочее состояние ультразвуковой аппарат, готовит инструменты, перевязочный материал и медикаменты для проведения исследования.

Пациентку укладывают на операционный стол. На датчик, предварительно обработанный дезинфицирующим раствором, наносится стерильный ультразвуковой гель. После этого датчик помещается в чехол из латекса. С наружной стороны чехол обрабатывается 70% раствором спирта.

Выполняется предварительное УЗ-исследование молочных желёз с целью визуализации образования и определения наиболее подходящего места ввода одноразовой зонд-иглы.

При необходимости проводят цветное доплеровское картирование кровотока, спектральный анализ кровотока, энергетическое доплеровское картирование (рис. 2).



Рис. 2. УЗ-разметка для выполнения ВАБ [оригинальный рисунок].

При соблюдении условий асептики и антисептики в горизонтальном положении на операционном столе пациентке производится обработка операционного поля раствором йода или спирта.

Врач производит инфильтрационную анестезию места разреза и мягких тканей вдоль предполагаемого хода зонда до образования под визуальным контролем.

При расположении образования вблизи поверхности грудной стенки или кожи целесообразно дополнительно ввести анестетик между образованием и мышцей или кожей для того, чтобы несколько отодвинуть его от поверхности грудной стенки или кожи и обеспечить безопасность для последующих манипуляций (рис. 3).

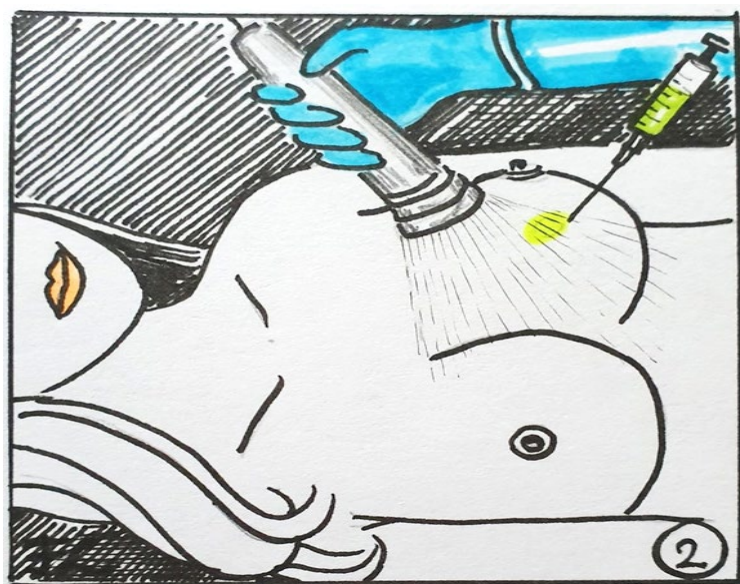


Рис. 3. Выполнение местной анестезии перед выполнением ВАБ [оригинальный рисунок].

Остроконечным скальпелем производится разрез кожи длиной 3-5 мм.

В разрез на коже вводится зонд калибра 7 G или 10G (в зависимости от цели исследования) с закрытой апертурой и постепенно продвигается по направлению к визуализируемому образованию (рис. 4).

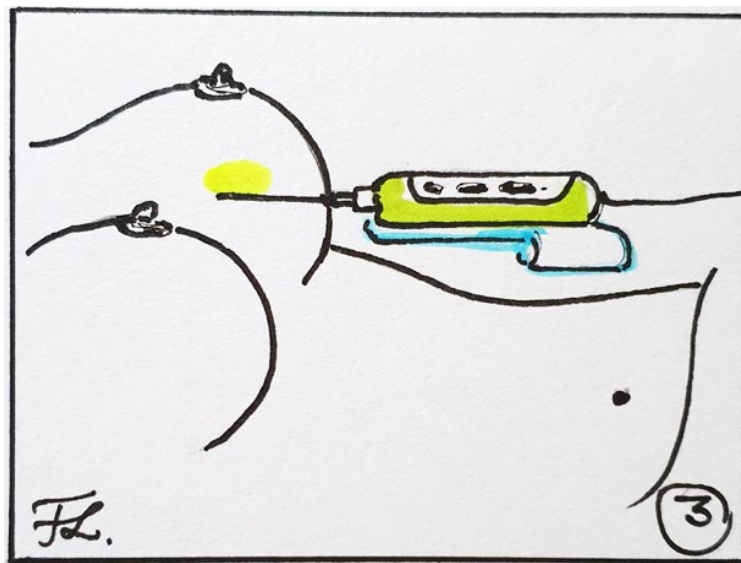


Рис. 4. Введение зонд-иглы [оригинальный рисунок].

Положение режущего инструмента постоянно контролируется на мониторе УЗ-аппарата и при необходимости корректируется (рис. 5).

Забор материала проводится поворотом зонда вокруг своей оси на одно деление по часовой стрелке до оборота апертуры зонда на 180 градусов, не меняя его положения.

Каждый этап процедуры идет под контролем ультразвука. На любом этапе забора материала при необходимости возможно введение анестетика или гемостатического препарата через зонд непосредственно в зону биопсии.

После окончания забора материала проводится промывание зоны биопсии гемостатиком и удаление скопившейся крови.



Рис. 5. УЗ-контроль положения иглы. Выполнение ВАБ [оригинальный рисунок].

Окончание процедуры происходит по решению врача. Критерием окончания процедуры является отсутствие визуализации патологического очага.

В зону операции устанавливается маркёр для дальнейшего контроля (рис. 6).

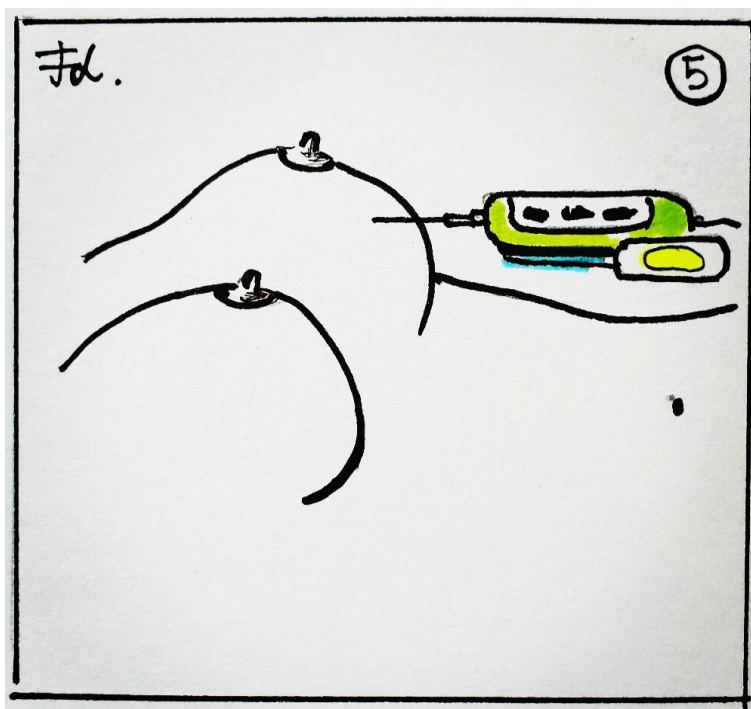


Рис. 6. Установка маркера в зону ВАБ для динамического контроля [оригинальный рисунок].

Все образцы полученных тканей отправляются на морфологическое исследование (рис. 7).

На область разреза накладывается асептическая повязка и проводится компрессия в течение 10-20 минут, по необходимости (рис. 8).

На область биопсии накладывается пузырь со льдом на 20 минут.

Рекомендуемое время проведения ВАБ непальпируемого образования молочной железы под ультразвуковым контролем с диагностической целью – 15-20 мин, с лечебной целью (альтернатива секторальной резекции) – 30 мин.

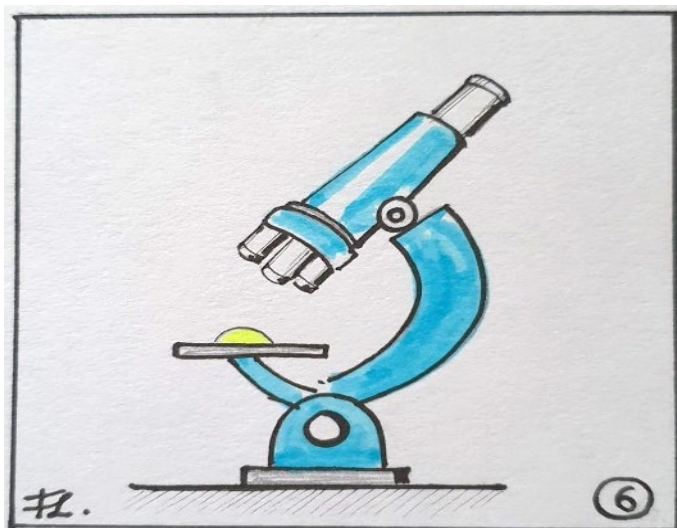


Рис. 7. Морфологическое исследование полученного материала [оригинальный рисунок].



Рис. 8. Наложение асептической повязки [оригинальный рисунок].

В течение следующих 24-48 часов рекомендуется ношение эластичного бинта (рис. 9).

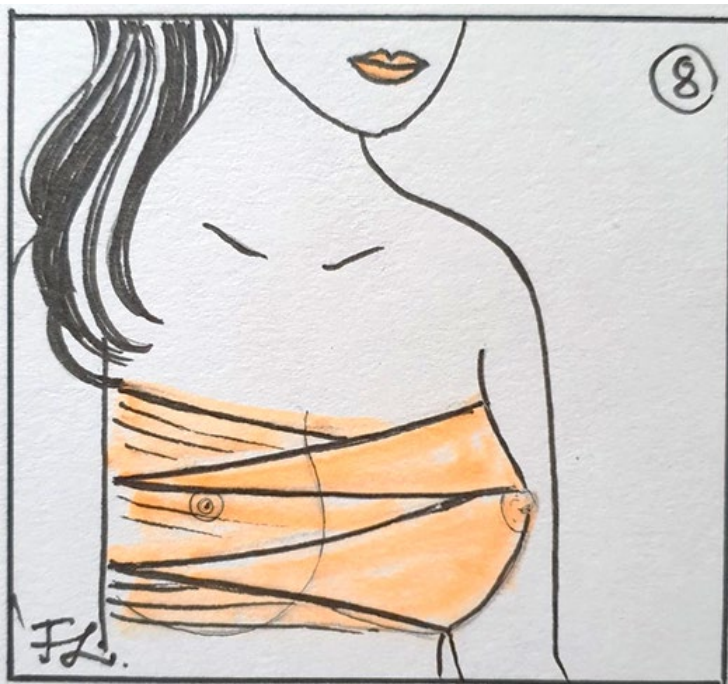


Рис. 9. Тугое бинтование после выполнения ВАБ [оригинальный рисунок].

Через 48 часов пациентка приходит на контрольный осмотр.

Ей выполняется УЗИ молочной железы для оценки послеоперационной зоны, наличия гематомы в послеоперационной зоне и при необходимости ее эвакуации.

Дальнейшая тактика лечения определяется после получения окончательного гистологического исследования.

Глава 6.

Возможные осложнения ВАБ, способы их профилактики и лечения

Рассмотрим возможные осложнения ВАБ, способы их профилактики и лечения.

Гематома

Гематома – наиболее часто встречающееся осложнение в послеоперационном периоде.

Профилактика гематомы – исключение патологии свертывающей системы крови перед проведением процедуры ВАБ, назначение гемостатических препаратов в пред- и послеоперационном периодах, тщательное удаление скопившейся крови при проведении процедуры, по окончании ее давящая повязка на зону операции и пузырь со льдом.

При выявлении гематомы – ее аспирация путем пункции одноразовым шприцем.

Кровотечение

Риск кровотечения коррелирует с размером используемой иглы, количеством полученных образцов ткани. Массивное кровотечение, требующее хирургического вмешательства, развивается крайне редко.

Профилактика – предоперационная оценка кровоснабжения зоны исследования и окружающих тканей с моделированием хода зонда в обход выявленных сосудов, используя УЗИ, тщательный скрининг на наличие патологии со стороны свертывающей системы крови.

При его возникновении – регулярное промывание зоны биопсии гемостатиком, компрессия молочной железы, применение гемостатических препаратов в предоперационном и послеоперационном периодах.

Имбибиция кровью ткани молочной железы

Имбибиция кровью ткани молочной железы встречается реже.

Профилактика – холодные компрессы и давящая повязка на зону операции, последующее клиничко-сонографическое исследование молочной железы, назначение антитромботических препаратов местно в форме мазей, гелей.

Псевдоаневризма

Псевдоаневризма – крайне редкое осложнение.

Варианты профилактики и ведения включают наблюдение, компрессию под УЗИ, инъекцию тромбина, открытое хирургическое восстановление и чрескожную эмболизацию.

«Остаточная» опухоль

«Остаточная» опухоль – редкое осложнение.

Возможными причинами сохранения остаточных опухолевых масс при последующем наблюдении является ухудшение визуализации после введения местного анестетика или возникновения кровотечения.

Инфицирование

Риск инфицирования существует, как и при любом чрескожном вмешательстве и является низким.

Профилактика – использование стерильных инструментов и максимальное поддержание стерильных условий при выполнении манипуляции.

Чаще всего инфекция ограничена кожей или мягкими тканями и обладает высокой чувствительностью к пероральным антибиотикам. Риск заражения может быть выше у пациентов с диабетом или нарушениями иммунной системой.

Пневмоторакс/гемопневмоторакс

Пневмоторакс/гемопневмоторакс – редкое, но наиболее грозное осложнение, требующее в большинстве случаев госпитализации пациента.

Чаще всего причиной является неопытность специалиста, выполняющего процедуру или неправильно выбранный угол введения зонда.

Профилактика – обязательное проведение предоперационного УЗИ-исследования молочных желёз с целью визуализации образования и определения наиболее подходящего места ввода одноразовой зонд-иглы, при расположении образования вблизи поверхности грудной стенки дополнительное введение анестетика между образованием и мышцей.

Лечение – консультация торакального хирурга для определения дальнейшей тактики и необходимости госпитализации, дренирования плевральной полости.

Дефект кожи

Дефект кожи возникает при поверхностно расположенном образовании.

Профилактика – дополнительное введение местного анестетика между образованием и кожей для того, чтобы несколько отодвинуть его от поверхности и обеспечить безопасный доступ для проведения ВАБ.

Лечение – хирургическое ушивание дефекта кожи.

Глава 7.
Подготовка к процедуре ВАБ
и мероприятия после проведения ВАБ

7.1. Подготовка к процедуре ВАБ

Подготовка к процедуре ВАБ:

- рентгенография (или ФЛГ, или КТ) органов грудной клетки (срок годности – 12 месяцев);
- анализ крови на реакцию Вассермана, результаты обследования на HbsAg, анти-С, ВИЧ-инфекцию с указанием данных об отсутствии или наличии антител к ВИЧ 1, 2 и антигена ВИЧ, о наименовании тест-системы, сроке ее годности, серии, результатов ИФА или ИХЛА (положительный, отрицательный), результатов иммунного, линейного блота (перечень выявленных белков и заключение: положительный, отрицательный, неопределенный); в случае положительных анализов в обязательном порядке иметь при себе заключение дерматовенеролога, инфекциониста об отсутствии противопоказаний к оперативному лечению; срок годности результатов обследования на HbsAg, анти-С, реакцию Вассермана, обследования на ВИЧ-инфекцию – 90 дней;
- клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой, СОЭ;
- общий анализ мочи;
- коагулограмма (6 показателей);
- биохимический анализ крови (АлТ, АсТ, белок общий, билирубин общий, билирубин прямой, глюкоза, креатинин, мочевины), ионограмма (К, Na, Са);
- ЭКГ;
- профилактика возникновения гематомы: за 3 дня до и спустя 3 дня после вмешательства рекомендован прием препарата транексам по 500-1000 мг три раза в сутки с целью профилактики возникновения гематомы;

- перед процедурой можно позавтракать;
- процедуру НЕ рекомендуется проводить: в период за 3 дня до начала и в первые 3 дня менструального цикла.

7.2. Мероприятия после проведения ВАБ

Мероприятия после проведения ВАБ:

- сразу после проведения процедуры выполняется контрольное УЗИ,
- при необходимости – эвакуация гематомы в области вмешательства,
- далее тугое бинтование (эластичным бинтом) на 48 часов.

Иногда может возникнуть гематома, которая затем может исчезнуть без дополнительного вмешательства.

После биопсии пациентка может приступить к своей обычной деятельности. Тяжелые физические нагрузки, однако, должны быть исключены в течение 24 часов.

Повторный осмотр врач должен назначить на следующий день или через день после проведения процедуры.

Глава 8. Внутриканевые маркёры/клипсы при выполнении ВАБ

Образования молочной железы, относящиеся к патоморфологической категории В3, представляют собой гетерогенную группу образований с неопределенным потенциалом злокачественности.

Данная категория включает образования с доброкачественной гистологической картиной по данным трепан-биопсии (ТБ), но с повышенным риском сопутствующего злокачественного новообразования.

С учетом все более широкого применения вакуум-ассистированной биопсии в Российской Федерации как для диагностики, так и для малоинвазивного удаления доброкачественных образований, в том числе относящихся к категории В3, актуальным становится вопрос о целесообразности установки клипсы/маркёра в зону вмешательства для дальнейшего наблюдения и определения тактики лечения.

Полученные данные указывают на необходимость установки клипсы после вакуум-ассистированной биопсии для образований категории В3, а также в случаях, когда данные визуализации (BI-RADS $\geq 4a$) противоречат гистологической картине образований категории В2.

Это обеспечит четкую локализацию зоны удаленной опухоли, а также позволит выбрать рациональный объем хирургического вмешательства, включая возможность выполнения органосохраняющей операции, при обнаружении рака молочной железы.

Установка металлической клипсы/метки в области проведения вакуум-ассистированной биопсии образований категории В3, а также в случаях противоречивых данных лучевой диагностики и гистологического исследования необходима и существенно улучшает контроль за зоной вмешательства, обеспечивая более адекватное хирургическое

лечение, при подтверждении рака молочной железы.

Этапность: после удаления новообразования методом ВАБ через сам зонд при помощи дополнительного одноразового набора для установки клипсы/маркёра возможно ввести маркёр/клипсу через уже используемое отверстие в зонде для удаления новообразований в ложе удаленного образования, с помощью открытия отверстия в тыльной области рукоятки, выставив режим «установка метки/маркёра» на экране аппарата вакуум-ассистированной биопсии (происходит частичное открытие апертуры в наконечнике зонда).

Таким образом, для того, чтобы установить маркёр, не нужно извлекать зонд для вакуум-ассистированной биопсии после удаления новообразования.

Также возможен второй вариант – при отсутствии соответствующего подходящего зонда в наборе для аппарата вакуум-ассистированной биопсии возможно по окончании удаления новообразования извлечение зонда из молочной железы, не сдвигая ультразвуковой датчик с зоны интереса, далее свободной рукой вводится одноразовый зонд для установки метки, метка помещается в ложе, контролируется попадание метки в режиме онлайн на УЗ-экране, извлекается зонд для установки меток.

Установка клипсы(метки) в зоне проведения ВАБ образований категории В3 обеспечивает контроль зоны интереса в будущем (рентгеноконтрастная клипса) – визуализация под УЗ, МГ, МРТ в дальнейшем.

В случае необходимости выполнения полноценной эксцизионной биопсии (при подтверждении злокачественного опухолевого процесса) перед полноценным хирургическим лечением установка клипсы(метки) обеспечивает возможность точного нахождения зоны

интереса, удаления интересующего участка без удаления близлежащих «здоровых» тканей.

Удобство – процедура установки клипсы выполняется амбулаторно под УЗ-контролем, сразу же в моменте окончания процедуры вакуум-ассистированной биопсии.

Контрольные вопросы

1. Показания к выполнению вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
2. Противопоказания к выполнению вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
3. Алгоритмы подбора пациентов для выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
4. Методика выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
5. Особенности выполнения инфльтрационной анестезии при вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
6. Образования категории поражения молочной железы В3.
7. Выбор доступа к выполнению вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
8. Возможные позиции УЗ-датчика при выполнении вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ). Принцип выбора.
9. Осложнения вакуум-ассистированной биопсии.
10. Профилактика гематомы после выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
11. Методы профилактики кровотечения после выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
12. Профилактика инфицирования раны после вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ), пациенты групп высокого риска осложнений.
13. Тактика при выявлении пневмоторакса после проведения процедуры вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).
14. Подготовка пациентка к выполнению вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ), клинический минимум для выполнения ВАБ.

15. Подготовка рабочего места для выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

16. Укладка больного для выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ) при различных локализациях образований.

17. Виды игл для выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

18. Виды аппаратов для выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

19. Показания к установке меток в опухолевое ложе при выполнении вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

20. Виды маркёров/меток для дальнейшего динамического наблюдения после выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

21. Существуют ли ограничения в образе жизни после вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

22. Возможна ли лактация после проведения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

23. Можно ли заниматься спортом после выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

24. Возможно ли выполнение пластической операции на молочной железе после выполнения вакуум-ассистированной биопсии (ВАБ).

Тестовые задания:

Инструкция: выберите один или несколько правильных ответов.

1. Размер образования, максимально допустимый для выполнения вакуум-ассистированной биопсии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	1,5 см	
б	2 см	+
в	4 см	

2. Противопоказания для выполнения вакуум-ассистированной биопсии под УЗ-контролем

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	злокачественный характер новообразования	+
б	наличие 2 образований в 1 молочной железе	
в	размер образования 4 см	+
г	гнойный мастит	+

3. Ношение компрессионного эластичного бинта рекомендовано в течение

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	12 часов	
б	12-24 часа	
в	24-48 часов	+

4. Возможно ли введение анестетика через зонд во время проведения процедуры ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да, только до начала забора материала	
б	нет	
в	да, на любом этапе процедуры	+

5. Необходимо ли обрабатывать и заклеивать рану после завершения вакуум-ассистированной биопсии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да,	+
б	нет необходимости в заклеивании раны	

6. К образованиям категории поражения молочной железы В3 относится:

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	атипичная гиперплазия эпителия	+
б	фиброаденома	
в	радиальный рубец	+
г	простая гиперплазия эпителия	

7. Абсолютные противопоказания к выполнению ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	наличие активного гнойного воспаления	+
б	патология свертывающей системы крови	
в	поверхностно расположенное образование	
г	ЗНО другой локализации в анамнезе	

8. Выполнение ВАБ возможно

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	под УЗ-навигацией	+
б	под МГ-контролем	+
в	под МРТ-контролем	+

9. Установка метки/маркера после ВАБ необходима:

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	всегда	
б	по показаниям	+

10. Впервые ВАБ была предложена

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	в 1995 году	+
б	в 1985 году	
в	в 2000 году	

11. Необходимо ли выполнение трепан-биопсии/пункционной биопсии перед проведением ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нет необходимости	
б	да, обязательно	+
в	в некоторых клинических случаях	

12. Необходима ли установка маркера/клипсы после удаления образований категории поражения молочной железы В3

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	нет	
б	да, всегда	+
в	по решению врача	

13. Частота встречаемости злокачественных образований после удаления образований категории поражения молочной железы В3

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	до 5%	
б	10-35%	+
в	50-60%	
г	до 90%	

14. Наиболее частые осложнения после ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	наличие гематомы в области операционной раны	+
б	кровотечение	
в	остаточная опухолевая ткань	
г	гнойно-септические осложнения	

15. Какой УЗ-датчик наиболее часто используется для выполнения ВАБ под УЗ-контролем

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	конвексный	
б	радиальный	
в	линейный	+
г	сосудистый	

16. Абсолютным противопоказанием к выполнению ВАБ является

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	простая протоковая гиперплазия	
б	атипическая протоковая гиперплазия	
в	гистологически доказанный рак молочной железы	+

17. Возможно ли выполнение ВАБ пациенткам – носителям мутации в гене BRCA 1/2

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да, конечно	+
б	нет, это противопоказание	

18. Через какое время после ВАБ возможно возобновление занятий спортом

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	не ранее чем, через 14 дней	+
б	через 6 месяцев	
в	через год	
г	через 24 часа	

19. Возможно ли удаление одновременно нескольких образований в одной железе одной иглой

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да	+
б	нет	

20. ВАБ под УЗ-контролем может выполнять

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	врач-онколог	
б	врач-рентгенолог	
в	хирург	
г	врач-онколог, имеющий сертификат/свидетельство врача УЗД и владеющий навыками методики ВАБ	+

21. Является ли установка метки/маркёра после выполнения ВАБ противопоказанием к выполнению магнитно-резонансной томографии

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	является	
б	не является	+
в	является, но только на установках 1,5 т	
г	является, но только на установках 3,0 т	

22. Возможна ли лактация после процедуры ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да	+
б	нет	

23. Возможно ли выполнение аугментации молочных желез имплантатами после выполнения ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	да, возможна	+
б	нет, невозможно	

24. Какие зонды (иглы) используют для выполнения ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	G7	+
б	G10	+
в	G14	

25. Наиболее частое осложнение после процедуры ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	гематома	+
б	псевдоаневризма	
в	пневмоторакс	

26. При расположении образования во внутренних квадрантах пациент

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	укладывается на спину	+
б	укладывается на живот	
в	укладывается на бок	
г	сидит	

27. Какой местный анестетик чаще всего применяют для ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	новокаин	
б	бупивакаин	
в	ропивакаин	+

28. Показание для проведения ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	простая киста	
б	фиброаденома у пациенток с факторами риска	+
в	сложная киста	
г	мелкокистозный аденоз	
д	абсцесс	

29. Рекомендуемое время проведения ВАБ непальпируемого образования молочной железы под УЗ-контролем с диагностической целью

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	40-60 мин	
б	60-90 мин	
в	10-15 мин	+
г	20-40 мин	
д	120 мин	

30. Когда необходимо выполнение контрольного УЗИ после проведения ВАБ

Поле для выбора ответа	Варианты ответов	Поле для отметки правильного ответа (+)
а	через неделю	
б	через 3 дня	
в	через 1 день	+
г	через 6 часов	

Список литературы

1. Акиев Р.М., Атаев А.Г., Багненко С.С., Бойков И.В., Бурлаченко Е.П., Демшина Т.Е., Дударев А.Л., Ищенко Б.И., Лыткина С.И., Малаховский В.Н., Мищенко А.В., Пчелин И.Г., Рамешвили Т.Е., Рудь С.Д., Рязанов В.В., Сигина О.А., Труфанов Г.Е., Трущенко С.Г., Фокин В.А. Лучевая диагностика: учебник. – Санкт-Петербург: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 496 с.

2. Бусько Е.А., Мортада В.В., Криворотько П.В. и др. Новообразования молочной железы с неопределенным потенциалом злокачественности (ВЗ): опыт применения вакуум-ассистированной биопсии под ультразвуковой навигацией // Лучевая диагностика и терапия. – 2022. – Т. 13, № 3. – С. 43-50. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-3-43-50>.

3. Бусько Е.А., Семиглазов В.В., Аполлонова В.С., Целуйко А.И., Смирнова В.О., Шагал М.А., Костромина Е.В., Кадырлеев Р.А., Васильев А.В., Петрик С.В., Денискин О.Н., Козубова К.В., Каспаров Б.С., Артемьева А.С., Заозерский О.В., Шевкунов Л.Н., Гончарова А.Б., Рогачев М.В., Криворотько П.В. Интервенционные технологии в онкомамологии: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – Санкт-Петербург: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2020. – 81 с.

4. Бусько Е.А., Целуйко А.И., Любимская Э.С., Козубова К.В., Криворотько, П.В., Мортада В.В. и др. Обоснование необходимости установки клипсы после выполнения ВАБ по поводу образований, относящихся к патоморфологической категории ВЗ.

5. Леванов А.В., Марущак Е.А., Мелкумова Н.А. и др. Вакуумная аспирационная биопсия при новообразованиях молочных желез от диагностической значимости к лечебной / Сборник материалов меж-

дународной научно-практической конференции «Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования». – 2020. – С. 55-58.

6. Петрик С.В., Денискин О.Н., Буровик И.А., Зайцев Д.А., Лавринович О.Е., Рогачев М.В. Минимально-инвазивные пункционные вмешательства в онкологии: учебное пособие для обучающихся в системе высшего и дополнительного профессионального образования. – Санкт-Петербург: НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2024. – 128 с.

7. Bianchi S., Caini, S., Renne, G. et al. Positive predictive value for malignancy on surgical excision of breast lesions of uncertain malignant potential (B3) diagnosed by stereotactic vacuum-assisted needle core biopsy (VANCB): a large multi-institutional study in Italy // *The Breast*. – 2011. – Vol. 20, № 3. – P. 264-270. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2010.12.003>.

8. Bianchi S., Caini S., Vezzosi et al. Upgrade rate to malignancy of uncertain malignant potential breast lesions (B3 lesions) diagnosed on vacuum-assisted biopsy (VAB) in screen detected microcalcifications: Analysis of 366 cases from a single institution // *European Journal of Radiology*. – 2024. – Vol. 170. – P. 111258. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2023.111258>.

9. Boer B., Oberlechner E., Rottscholl R. et al. Five-year follow-up after a single US-guided high intensity focused ultrasound treatment of breast fibroadenoma // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14, № 1. P. 18370. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-68827-4>.

10. Evans A. Breast ultrasound: recommendations for information to women and referring physicians by the European Society of Breast Imaging / A. Evans, R. M. Trimboli, A. Athanasiou et al. // *Insights Imaging* – 2018. – Vol. 9. – P. 449-461.

11. Fahrbach K., Sledge I., Cella C. et al. A comparison of the accuracy of two minimally invasive breast biopsy methods: a systematic literature review and meta-analysis // *Archives of gynecology and obstetrics*. – 2006. – Vol. 274. – P. 63-73. <https://doi.org/10.1007/s00404-005-0106-y>.

12. Forester N.D., Lowes S., Mitchell E. et al. High risk (B3) breast lesions: What is the incidence of malignancy for individual lesion subtypes? A systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2019. – Vol. 45, № 4. – P. 519-527. doi: 10.1016/j.ejso.2018.12.008.

13. Fornage B.D. Biopsy Markers / In: *Interventional Ultrasound of the Breast.* – Springer, Cham, 2020. – P. 465. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20829-5_15.

14. Kang Y. D. Comparison of needle aspiration and vacuumassisted biopsy in the ultrasound-guided drainage of lactational breast abscesses / Y. D. Kang, Y.M. Kim // *Ultrasonography.* – 2016. – Vol. 35. – P. 148-152.

15. Krivorotko P., Amirov N., Mortada V. et al. De-escalation of breast cancer surgery using vacuum-assisted biopsy (VAB): Interim results // *Journal of Clinical Oncology.* – 2024. – Vol. 42, № 16. – P. e12590. DOI 10.1200/jco.2024.42.16_suppl.e12590.

16. Kumaroswamy V., Liston J., Shaaban A. M. Vacuum assisted stereotactic guided mammotome biopsies in the management of screen detected microcalcifications: experience of a large breast screening centre // *Journal of clinical pathology.* – 2008. – Vol. 61, № 6. – P. 766-769. <https://doi.org/10.1136/jcp.2007.054130>.

17. Lee A.H.S. et al. Guidelines for non-operative diagnostic procedures and reporting in breast cancer screening August 2021. – 2021 (Lee A. et al. Guidelines for Non-Operative Diagnostic Procedures and Reporting in Breast Cancer Screening. August 2021 [Электронный ресурс]).

18. Lucioni M., Rossi C., Lomoro P. et al. Positive predictive value for malignancy of uncertain malignant potential (B3) breast lesions diagnosed on vacuum-assisted biopsy (VAB): is surgical excision still recommended? // *Eur. Radiol.* – 2021. – Vol. 31, № 2. – P. 920-927. doi: 10.1007/s00330-020-07161-5.

19. McMahon M., Haigh I., Chen Y. et al. Role of vacuum assisted excision in minimising overtreatment of ductal atypias // *European Journal*

of Radiology. – 2020. – Vol. 131. – P. 109258. doi:10.1016/j.ejrad.-2020.109258.

20. Pinder S.E., Shaaban A., Deb R. et al. NHS Breast Screening multidisciplinary working group guidelines for the diagnosis and management of breast lesions of uncertain malignant potential on core biopsy (B3 lesions) // *Clinical Radiology*. – 2018. – Vol. 73, № 8. – P. 682-692. doi:10.1016/j.crad.2018.04.004.

21. Rageth C.J., O'Flynn E.A., Comstock C. et al. First International Consensus Conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast (B3 lesions) // *Breast Cancer Res. Treat.* – 2016. – Vol. 159. – P. 203-213. <https://doi.org/10.1007/s10549-016-3935-4>.

22. Rageth C.J., O'Flynn E.A.M., Pinker K. et al. Second International Consensus Conference on lesions of uncertain malignant potential in the breast (B3 lesions) // *Breast Cancer Res. Treat.* – 2019. – Vol. 174. – P. 279-296. <https://doi.org/10.1007/s10549-018-05071-1>.

23. Richter-Ehrenstein C., Maak K., Röger S. et al. Lesions of «uncertain malignant potential» in the breast (B3) identified with mammography screening // *BMC Cancer*. – 2018. – Vol. 18. – P. 1-5. <https://doi.org/10.1186/s12885-018-4742>.

24. Saladin C., Hauelsen H., Kampmann G. et al. Lesions with unclear malignant potential (B3) after minimally invasive breast biopsy: evaluation of vacuum biopsies performed in Switzerland and recommended further management – *Acta Radiologica*. – 2016. – Vol. 57, № 7. – P. 815-821.

25. Shaaban A.M., Sharma N. Management of B3 Lesions – Practical Issues // *Curr. Breast Cancer Rep.* – 2019. – Vol. 11. – P. 83-88. <https://doi.org/10.1007/s12609-019-0310-6>.

26. Sharma N., Wilkinson L.S., Pinder S.E. The B3 conundrum – the radiologists' perspective // *The British Journal of Radiology*. – 2017. – Vol. 90(1071). – P. 20160595. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160595>.

27. Strachan C., Horgan K., Millican-Slater R.A. et al. Outcome of a

new patient pathway for managing B3 breast lesions by vacuum-assisted biopsy: time to change current UK practice? // J. Clin. Pathol. – 2016. – Vol. 69(3). – P. 248-254. doi: 10.1136/jclinpath-2015-203018.

28. Sydnor M.K., Wilson J.D., Hijaz T.A. et al. Underestimation of the presence of breast carcinoma in papillary lesions initially diagnosed at core-needle biopsy // Radiology. – 2007. – Vol. 242(1). – Vol. 58-62.

29. Wallis M., Tarvidon A., Helbich T. et al. Guidelines from the European Society of Breast Imaging for diagnostic interventional breast procedures // Eur. Radiol. – 2007. – Vol. 17. – P. 581-588. <https://doi.org/10.1007/s00330-006-0408-x>.

ISBN 978-5-6051651-2-5



Отпечатано в ООО «АРТЕК»,
СПб, 6-я линия В.О., д. 3/10
E-mail: artek-1@mail.ru, т. +7(911) 239-25-32
Подписано в печать 27.03.25
Формат 60x90/16. Тираж 50 экз.