

---

# Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке .....	7
Предисловие к изданию на английском языке .....	8
Вступление .....	11
О редакторе .....	12
Участники издания .....	13
Список сокращений и условных обозначений .....	15
<b>Глава 1.</b> Эволюция биопсии сигнального лимфатического узла ( <i>Ману Каушик</i> ) .....	17
<b>Глава 2.</b> Хирургическая анатомия подмышечной впадины ( <i>Раманудж Мукерджи, Шоуптик Басу, Гури Мукхопадхьяй</i> ) .....	25
<b>Глава 3.</b> Определение подмышечной области с N0: оценка подмышечной области перед проведением биопсии сигнального лимфатического узла ( <i>Сусанна Полотто, Никола Рокко, Джузеппе Катануто</i> ) .....	35
<b>Глава 4.</b> Валидационные испытания биопсии сигнального лимфатического узла при раке молочной железы ( <i>Басила А. Али, Нита С. Наур</i> ) .....	59
<b>Глава 5.</b> Биопсия сигнального лимфатического узла при раке молочной железы — пять методик ( <i>Чинтамани, Сукрити Растоги</i> ) .....	70
<b>Глава 6.</b> Осложнения биопсии сигнального лимфатического узла при раке молочной железы ( <i>Элина Шаари, Хишам Хамед</i> ) .....	91
<b>Глава 7.</b> Патоморфологическое исследование и отчетность по сигнальным лимфатическим узлам: что является оптимальным? ( <i>Ану Малхотра, Сара Пиндер</i> ) .....	100

- Глава 8.** Новые методы обнаружения и оценки сигнального лимфатического узла (*Андреас Каракатсанис, АшутOSH Котари*) ..... 109
- Глава 9.** Индоцианиновый зеленый краситель: незаменимый элемент в комплекте инструментов для лечения рака молочной железы (*Чайтаньянанд Б. Коптикер, Мадхура Кулкарни, Деваки А. Келкар, Снеха Джоши*)..... 120
- Глава 10.** Биопсия сигнального лимфатического узла после неoadъювантной химиотерапии и таргетной подмышечной лимфодиссекции (*Урваши Джайн, АшутOSH Котхари*) ..... 134
- Глава 11.** Способ решения проблемы лечения в случае подмышечной области без поражения лимфатических узлов (N0) в ситуации ограниченных ресурсов (*Вани Пармар, Нита С. Наир*)..... 146

Список литературы ко всем главам доступен по ссылке:

<http://books-map.net/redirect/14269.html>



---

# Предисловие к изданию на русском языке

Современные тенденции в лечении рака молочной железы предполагают междисциплинарный подход. Появились новые методы и новые терапевтические и хирургические подходы.

Повышенный рост числа молодых женщин, заболевших раком молочной железы, привел к бурному развитию онкомаммологии. Рак молочной железы — одно из самых распространенных женских онкологических заболеваний. Выявлен целый ряд новых прогностических признаков, позволяющих предсказать с определенной долей достоверности его исход и выработать оптимальную диагностическую и лечебную тактику.

Достижения лучевой терапии, хирургии и особенно лекарственной терапии позволяют создать высокоэффективные программы лечения этой категории больных. Для наилучших результатов в современных условиях требуется учитывать генетические исследования, молекулярные основы и использовать различные способы визуализации, такие как определение сигнальных лимфатических узлов.

Определение сигнальных лимфатических узлов сегодня прочно вошло в практическую хирургию. «Золотым стандартом» лечения раннего рака молочной железы является определение сигнальных лимфатических узлов.

В данной книге широко представлены различные методы биопсии сигнальных лимфатических узлов. Книга будет очень полезна для студентов старших курсов медицинских вузов, врачей, специалистов в области хирургии молочной железы.

*Рябчиков Денис Анатольевич, д-р мед. наук, хирург-онколог,  
зав. хирургическим отделением абдоминальной онкологии № 5  
НИИ КО им. Н.Н. Трапезникова ФГБУ «НМИЦ онкологии  
им. Н.Н. Блохина» Минздрава России*

---

# Предисловие к изданию на английском языке

Книга «Биопсия сигнальных лимфоузлов при раке молочной железы», подготовленная под редакцией профессора Чинтамани, представляет собой исчерпывающее руководство, посвященное различным аспектам биопсии сигнальных лимфатических узлов — процедуры, повлиявшей на современные подходы к лечению рака молочной железы. Однако с момента своего появления в конце XX в. эта методика стала предметом оживленных дискуссий в медицинском сообществе. В книге подробно рассматриваются клинические исследования, подтвердившие обоснованность применения биопсии сигнального узла, ключевые принципы хирургической техники, а также спорные вопросы, связанные с самой процедурой.

Одиннадцать глав этого издания, написанные ведущими экспертами в данной области, предлагают уникальные взгляды на биопсию сигнального узла и оптимальные стратегии хирургического вмешательства на подмышечной области у пациенток с первичным раком молочной железы.

Хирургические вмешательства на подмышечных лимфатических узлах неразрывно связаны с лечением рака молочной железы с конца XIX в. Немецкий патологоанатом Рудольф Вирхов, изучая результаты вскрытия пациенток, умерших от метастатического рака молочной железы, обратил внимание на наличие метастазов в подмышечных лимфатических узлах. На основании этих наблюдений Вирхов выдвинул предположение, что именно эти лимфатические узлы служат источником дальнейшего распространения злокачественных клеток по организму.

Эти данные заинтересовали американского хирурга Уильяма Холстеда, который предложил радикальный подход к лечению: удаление не только пораженной молочной железы, но и подлежащих грудных мышц, а также ипсилатеральных подмышечных лимфатических узлов единым этапом. Эта операция, получившая название *радикальной мастэктомии по Холстеду*, быстро стала стандартом лечения рака молочной железы в конце

XIX в., а ее принципы продолжают влиять на хирургическую практику даже в наше время.

Если подмышечные лимфатические узлы действительно являлись основным источником метастазирования, то логическим следствием гипотезы Вирхова—Холстеда было утверждение, что удаление опухоли при отсутствии поражения лимфатических узлов должно приводить к полному излечению. Однако вскоре после широкого внедрения радикальной мастэктомии стало очевидно, что у около 30% пациенток с негативным узловым статусом все равно прогрессировали отдаленные метастазы. Таким образом, в XX в. было признано, что подмышечные лимфатические узлы не единственный источник распространения рака молочной железы и что гематогенный путь диссеминации опухоли также играет важную роль в формировании отдаленных метастазов. Тем не менее хирургическое вмешательство на подмышечных лимфатических узлах снижало риск локальных рецидивов в этой области, и многие хирурги считали, что оно может положительно влиять на общую выживаемость пациенток. Кроме того, статус подмышечных лимфатических узлов вскоре доказал свою прогностическую ценность: пациентки с пораженными узлами демонстрировали более выраженный положительный ответ на адъювантную системную терапию и лучевое лечение. В результате оценка состояния лимфатических узлов стала важным фактором при принятии клинических решений как для хирургов и химиотерапевтов-онкологов, так и для онкологов-радиологов во второй половине XX в.

Несмотря на свои преимущества, хирургическое вмешательство на подмышечных лимфатических узлах, к сожалению, и негативно влияло на качество жизни пациенток. К числу нежелательных последствий относились кровотечения, инфекционные осложнения, повреждение нервов и развитие лимфедемы верхней конечности. Именно для снижения этих рисков при сохранении диагностической ценности процедуры была разработана методика биопсии сигнального лимфатического узла. Эта техника существенно повысила качество жизни пациенток с раком молочной железы по всему миру.

Очевидно, что для более точного определения роли биопсии сигнального узла в лечении рака молочной железы необходимы дальнейшие исследования. Некоторые онкологи уже выступают за полный отказ от хирургических вмешательств на подмышечных лимфатических узлах (включая отказ от биопсии сигнального узла), аргументируя это тем, что определение опухолевых биомаркеров и геномное профилирование могут заменить эту процедуру при принятии клинических решений. Более того, существует мнение, что в условиях современных эффективных системных

и лучевых методов лечения хирургическое вмешательство на подмышечных лимфатических узлах не дает значительного дополнительного терапевтического эффекта у пациенток с клинически негативным узловым статусом. В настоящее время уже проводятся масштабные клинические исследования, направленные на оценку целесообразности отказа от биопсии сигнального лимфатического узла.

Тем не менее на сегодняшний день биопсия сигнального лимфатического узла продолжает играть важную роль в лечении рака молочной железы и, вероятно, сохранит свое значение в обозримом будущем. Доктор Чинтамани и его коллеги создали детальное руководство, в котором подробно рассматривается роль этой процедуры в ближайшие годы, и их весомый вклад в улучшение помощи пациенткам с раком молочной железы заслуживает самой высокой оценки.

*Исмаил Джатой,  
Научный центр здоровья Техасского университета  
в Сан-Антонио, Техас, США*

---

# Вступление

Достаточно одного беглого взгляда на эту книгу, чтобы отправиться в интересное путешествие по истории эволюции и развития концептуальных подходов к лечению поражений подмышечной области при раке молочной железы. В книге подробно освещены современные доказательные данные и новые методики биопсии сигнального лимфатического узла — неотъемлемой части лечения пациенток с негативным аксиллярным статусом.

В издании представлены взгляды и мнения ведущих экспертов в данной области, изложенные предельно ясно и доступно. Книга охватывает широкий спектр тем — от хирургической анатомии подмышечной области до самых современных и усовершенствованных методик выполнения биопсии сигнального лимфатического узла при раке молочной железы.

Читатель найдет здесь доказательный, легко воспринимаемый текст, предназначенный для всех хирургов и специалистов по заболеваниям молочной железы, чьи сердца отданы борьбе с этим недугом. Алгоритмы, таблицы, иллюстрации и схемы удачно дополняют содержание, делая его еще более наглядным.

Хочу выразить благодарность всем авторам за их ценный вклад, несмотря на их крайнюю загруженность в профессиональной деятельности.

*Чинтамани,  
Нью-Дели, Индия*

---

## О редакторе

Профессор **Чинтамани**, магистр хирургии, член Королевской коллегии хирургов (Глазго, Ирландия), Американской коллегии хирургов, Международной коллегии хирургов, Федерации иммунологических обществ Азии и Океании, Академии преподавателей — магистров хирургии (Американская коллегия хирургов), консультант, профессор, руководитель отделения молочной железы и эндокринных заболеваний и бывший заведующий отделением хирургии, Медицинский колледж Вардхман Махавир и больница Сафдарджунг, Нью-Дели. Член Королевских коллегий хирургов Эдинбурга, Англии, Глазго и Ирландии; член Королевского медицинского общества Великобритании; президент и управляющий Американской коллегии хирургов (индийское отделение); международный советник и экзаменатор по хирургии Королевской коллегии хирургов Эдинбурга, Великобритания. Он также член престижной Академии мастеров-хирургов-педагогов Американской коллегии хирургов, председатель-учредитель группы Breast Global, главный редактор журнала Breast Global Journal и член совета директоров Indian Cancer Genome Atlas (ICGA).

---

# Хирургическая анатомия подмышечной впадины

## Глава 2

Раманудж Мукерджи, Шоуптик Басу,  
Гури Мукхопадхьяй

---

### 2.1. Введение

В мышцах и фасциальных слоях, окружающих подмышечную впадину, находятся лимфатические сосуды, нервы и вены, снабжающие верхнюю конечность. Большая грудная мышца, передняя зубчатая мышца и широчайшая мышца спины — это структуры, окружающие переднюю, среднюю и заднюю стенку подмышечной впадины соответственно. На латеральной стенке видна только подмышечная фасция, которая сливается дистально с грудной стенкой, а проксимально — с фасцией верхней конечности. Этот фасциальный слой служит своеобразным тентом, скрывающим содержимое подмышечной впадины, поскольку он является латерально-задним продолжением большой грудной мышцы, которая заканчивается в фасции широчайшей мышцы спины. Подмышечная область — типичный путь потенциального метастатического поражения при РМЖ, поскольку имеет сложное строение, значительный лимфатический отток от молочной железы и взаимосвязь с ней. Наиболее значимый прогностический фактор, влияющий на принятие решений практически на всех стадиях РМЖ, — поражение ЛУ подмышечной впадины.

Чтобы обеспечить безопасную хирургию подмышечной впадины, все хирурги, выполняющие подмышечные операции, должны хорошо знать анатомию подмышечных нервов, артерий и расположение ЛУ.

## **2.2. Хирургическая анатомия подмышечной области**

В подмышечной ямке расположены ЛУ, рыхлая жировая ткань, подмышечные вены, подключичный отдел плечевого сплетения, боковые ветви нескольких межреберных нервов и, в редких случаях, «подмышечный хвост» молочной железы. Кроме того, как указано в анатомии человека, большая грудная мышца окружена фасциальным слоем, который пролегает латерально, образуя подмышечную связку, и медиально, образуя ключично-плечевую фасцию [1, 2].

Хотя стандартная анатомия подмышечной области часто изучается и препарируется в хирургии, мало что известно об анатомических вариантах. Изучение литературы по хирургической анатомии подмышечной области показало, что мышечные аномалии — наиболее важные изменения в подмышечной области, которые иногда провоцируют серьезные клинические последствия. Эти изменения, вызванные наличием дополнительных мышц в подмышечной ямке, имеют большое значение для местного хирургического лечения, такого как лимфаденэктомия и диссекция подмышечной области при РМЖ, биопсия ЛУ, методы реконструкции и операции шунтирования подмышечной области. Например, было отмечено, что одна из этих вариаций — подмышечная дуга (аксиллярная дуга) — осложняет ПЛ или биопсию ЛУ, а также сдавливает сосудисто-нервный пучок [1–6]. Биопсия сигнального узла и прицельная диссекция подмышечной впадины, рассматриваемые в учебниках по оперативной хирургии [6, 7], становятся все более важными в хирургии. Широчайшая мышца спины, передняя зубчатая и большая грудная мышцы имеют необычные анатомические вариации, которые были описаны в нескольких анатомических и хирургических работах [8].

---

## **2.3. Хирургическая анатомия лимфатических узлов подмышечной области**

Начиная с самой ранней стадии распространения РМЖ грубая анатомия подмышечных узлов давно привлекает внимание. Анатомическая конфигурация подмышечных узлов рассматривалась в ряде категорий. Наиболее основательны исследования Пикрена [10], отображающие патологическую анатомию распространения опухоли. Подмышечные ЛУ можно сгруппи-

ровать следующим образом: межгрудные узлы (Роттера), лежащие между большой и малой грудными мышцами вдоль латерального грудного нерва; апикальные или подключичные узлы, находящиеся медиальнее малой грудной мышцы; и ЛУ подмышечной вены, сосредоточенные вдоль подмышечной вены от малой грудной мышцы до латеральной границы подмышечной области [11, 12]; центральные узлы, расположенные под латеральной границей большой грудной мышцы и под малой грудной мышцей; и лопаточная группа, состоящая из узлов, лежащих вдоль подлопаточных сосудов. Можно выделить и другие группы, включая интрамаммарные ЛУ, которые встречаются в 28% молочных желез [13]; парамаммарные узлы в подкожной клетчатке над верхним наружным квадрантом молочной железы; и наружные грудные узлы над подмышечной впадиной.

Подмышечные ЛУ могут быть произвольно разделены на уровни во время ПЛ в качестве альтернативного способа определения метастатического распространения для оценки патологической архитектуры и метастатического прогрессирования [14]. ЛУ I уровня находятся снаружи от боковой границы малой грудной мышцы, II уровня — за малой грудной мышцей, а III уровня — ближе к середине, у основания малой грудной мышцы. Единственным способом точно определить эти уровни является их маркировка непосредственно во время операции. Клиническая классификация связывает эти уровни с узлами: узлы, расположенные впереди и сзади от латеральной группы, обычно обозначаются как узлы I уровня, тогда как центральные узлы и узлы III уровня, образующие апикальную группу, составляют узлы II уровня.

---

## 2.4. Рентгенологическая анатомия злокачественного лимфатического узла

Крайне важно идентифицировать злокачественный ЛУ, поскольку многочисленные доброкачественные и злокачественные заболевания могут вызывать увеличение ЛУ в подмышечной области. Выявление злокачественных ЛУ стало проще с использованием ультразвукового исследования (УЗИ) в режиме серой шкалы цветного доплера. К характерным особенностям злокачественного узла относятся.

- Размер: больший размер более вероятен для злокачественного образования.
- Форма: круглая.
- Эхогенность: преимущественно гипоэхогенные.
- Исчезновение центральных жировых ворот/истончение ворот.

- Экцентрическое и концентрическое утолщение коркового слоя.
- Наличие микрокальцификатов.
- Некроз: кистозный/коагуляционный.
- Нечетко очерченные края капсулы.
- Гетерогенная эхотекстура.
- Наличие микрокальцинатов.
- Периферический/смешанный периферически-центральный кровоток при цветном доплеровском картировании и энергетическом доплере; спектр высокого сопротивления кровотока ( $RI > 0,8$ ,  $PI > 1,5$ ).
- Аберрантные сосуды: смещенные магистральные сосуды, подкапсулярная васкуляризация, не перфузируемые области и сосуды без нормального сужения (конусности) являются доплеровскими признаками, указывающими на злокачественность. Эти рентгенологические индикаторы могут быть использованы в комплексе для облегчения предоперационной диагностики.

---

## 2.5. Анатомия подмышечной вены

Продолжение локтевой вены в подмышечную впадину образует подмышечную вену. Ее главные притоки — плечевые вены, которые идут вместе с одноименными артериями, поднимаясь в подмышечную впадину, и головная вена, проходящая через дельтопекторальную борозду прямо под ключицей. На латеральном крае I ребра подмышечная вена продолжается как подключичная вена.

Медиальный грудной нерв, медиальный канатик плечевого сплетения и локтевой нерв отделяют подмышечную вену от подмышечной артерии. Вена расположена латеральнее артерии. Из-за близости вены к артерии в этой области часто встречаются артериовенозные мальформации.

---

## 2.6. Хирургическая концепция подмышечной диссекции с критическим взглядом на соответствующую нейроанатомию, связанную с подмышечной диссекцией

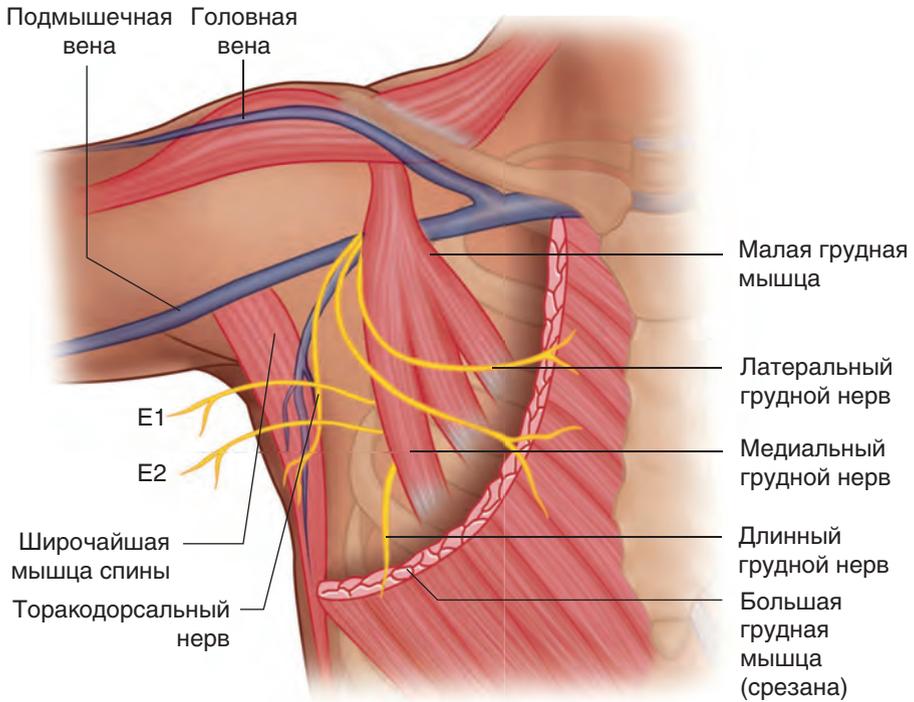
Для обнаружения, стадирования и удаления подмышечных ЛУ как минимум I и II уровня подмышечная область вскрывается во время

операции подмышечной диссекции. Для определения необходимости дополнительной терапии РМЖ стадируют с помощью подмышечной диссекции (ПЛ, забор образца подмышечного ЛУ и биопсия сигнального узла) [3–5]. Лицам с операбельным РМЖ, которым планируется любой вид мастэктомии, также рекомендуется использовать ПЛ. Передняя зубчатая мышца образует основание треугольника операционного поля при аксиллярном подходе, а медиальная сторона плечевой кости, где сходятся большие грудные мышцы и широчайшая мышца спины, выступает в качестве его вершины. Во время аксиллярного рассечения предполагается, что анатомические структуры в подмышечной области будут видны [3–5, 8]. Большинство подмышечных разрезов (сбоку и сзади от малой грудной мышцы) включают ЛУ I и II уровня [3–5, 8, 9].

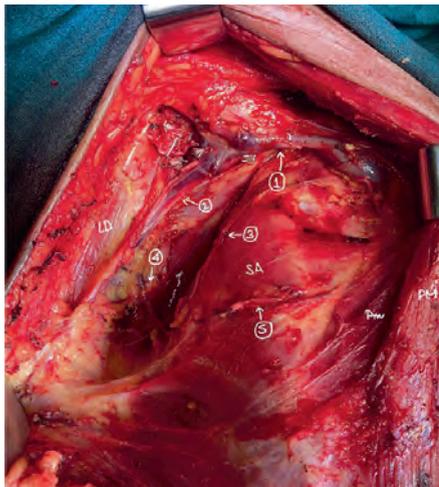
Чтобы удалить эти узлы, не создавая неврологических проблем, хирургу необходимо распознать ряд структур, в том числе:

- латеральную границу малой и большой грудных мышц;
- широчайшую мышцу спины;
- подмышечную вену;
- длинный грудной нерв;
- грудоспинной нерв;
- межреберные плечевые нервы;
- боковой грудной нерв.

Необходимо идентифицировать и сохранить длинный грудной нерв (нерв Белла), который проходит в краниокаудальном направлении по медиальной стенке подмышечной впадины над передней зубчатой мышцей, и нейроваскулярный пучок, кровоснабжающий широчайшую мышцу спины, который проходит в краниокаудальном направлении по задней стенке над широчайшей мышцей спины [3–5]. При реконструкции молочной железы с использованием широчайшей мышцы спины (LD-реконструкция) наш кожно-мышечный лоскут широчайшей мышцы спины (LD-лоскут) базируется именно на этом сосудистом пучке, что придает ему особое значение [5]. С практической точки зрения, не все аномалии мышц имеют значение для подмышечной лимфодиссекции (AL) или хирургии подмышечной области. Только те мышечные пучки, которые пересекают подмышечную впадину или изменяют границы операционного поля, могут влиять на проведение подмышечной лимфодиссекции с топографической точки зрения (рис. 2.1).



E — межреберно-плечевой нерв



**Рис. 2.1.** Операционный вид правой подмышечной области во время модифицированной радикальной мастэктомии по поводу рака молочной железы. 1. Подмышечная вена. 2. Питательная ножка широчайшей мышцы спины (торакодорсальный нерв и сосуды). 3. Нерв к передней зубчатой мышце. 4. Угловая вена. 5. Межреберно-плечевой нерв (в разрезе). PM (*pectoralis major*) — большая грудная мышца; Pm (*pectoralis minor*) — малая грудная мышца (обе втянуты); LD (*latissimus dorsi muscle*) — широчайшая мышца спины; SA (*serratus anterior*) — передняя зубчатая мышца