

В.Е. Гажонова

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	8
Введение	9
Глава 1. Ультразвуковая анатомия, физиологические и возрастные изменения молочных желез	10
1.1. Анатомия и физиология молочных желез	10
1.2. Общие принципы и техника стандартного ультразвукового исследования молочных желез	14
1.3. Ультразвуковая анатомия молочных желез в норме	17
1.4. Молочные железы во время беременности и лактации	21
1.5. Возрастные особенности ультразвуковой картины молочной железы	22
1.6. Ультразвуковая картина лимфатических узлов зон регионарного лимфооттока молочной железы	31
Глава 2. Классификации опухолей молочной железы	40
2.1. Гистологическая классификация опухолей молочной железы Всемирной организации здравоохранения (2012)	40
2.2. Классификация опухолей по степени дифференцировки	43
2.3. Молекулярно-генетическая классификация рака молочной железы	43
2.4. Клинико-анатомическая классификация TNM (8-е изд., 2018 г.)	44
2.5. Классификация Breast Imaging Reporting and Data System (BIRADS)	49
Глава 3. Ультразвуковая ангиография	56
3.1. Ультразвуковые методы оценки кровотока в сосудах молочной железы	56
3.2. Клиническое значение оценки кровотока при заболеваниях молочной железы	61
Глава 4. Ультразвуковая эластография	149
4.1. Обзор методик эластографии и их основные принципы работы	149
4.2. Рекомендации WFUMB по применению методик эластографии для исследования молочной железы (классификация, нормативы, эластосемиотика)	158
4.3. Клиническое применение эластографии	187
Глава 5. Ультразвуковой томосинтез (или автоматическая сонотомография молочных желез)	222
5.1. Основные принципы работы ультразвукового томосинтеза (показания, основные преимущества и недостатки метода, техника сбора 3D-данных, укладки, анализ 3D-данных, протоколы)	222
5.2. Клиническое применение ультразвукового томосинтеза молочных желез	246
Доброкачественные образования при ультразвуковом томосинтезе	246
Рак при ультразвуковом томосинтезе	249

ОГЛАВЛЕНИЕ

Роль ультразвукового томосинтеза при исследовании женщин с плотным железистым фоном	269
Потенциальная роль ультразвукового томосинтеза при скрининге рака молочной железы	279
Глава 6. Мультипараметрическая ультразвуковая диагностика узловых образований молочной железы	296
6.1. Кисты и кистозные образования	296
Простые кисты	297
Сложные кисты	302
Жировые кисты	329
Сгруппированные микрокисты	332
Сложное кистозно-солидное образование	335
6.2. Фиброэпителиальные опухоли	344
Фиброаденома	344
Филлоидная опухоль	388
Гамартома	397
6.3. Злокачественные опухоли	400
Ультразвуковая семиотика рака молочной железы	401
Сономорфология различных биотипов опухолей молочной железы	438
Особенности сономорфологии в зависимости от степени злокачественности опухоли	480
Мультифокальные, мультицентрические, синхронные, метасинхронные и метастатические формы рака молочной железы	484
Задачи и возможности ультразвукового метода в локальном стадировании рака молочной железы	501
Регионарное стадирование рака молочной железы при ультразвуковом исследовании	508
Предметный указатель	524

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

♦	— торговое название лекарственного средства и/или фармацевтическая субстанция
КД	— коэффициент деформации
КТ	— компьютерная томография
МР	— магнитно-резонансный
МРТ	— магнитно-резонансная томография
ПЭТ	— позитронно-эмиссионная томография
РМГ	— рентгеновская маммография
СТГ	— сонотомография
УЗ	— ультразвуковой
УЗИ	— ультразвуковое исследование
ЦДК	— цветное доплеровское картирование
ЭК	— энергетическое картирование
ABUS	— автоматизированное УЗИ молочной железы (Automated Breast Ultrasound)
ABVS	— автоматическое объемное сканирование молочных желез (Automated Breast Volume Scanning)
ARFI	— акустическая импульсно-волновая эластография
BIRADS	— система отчетности и данных о визуализации молочной железы (Breast Imaging Reporting and Data System)
ER	— рецептор эстрогена
HER2	— рецептор эпидермального фактора роста человека 2
PR	— рецептор прогестерона
SWE	— двумерная эластография сдвиговой волны

ВВЕДЕНИЕ

Необходимость написания данного руководства обусловлена новыми клинико-диагностическими реалиями, возникшими в последнее время. Этому способствовали, с одной стороны, бурный прогресс в компьютерных диагностических технологиях, а с другой — принципиально новые знания о биотипах рака молочной железы. Все это определило новый персонафицированный подход к выявлению и лечению рака молочной железы. Такой подход требует от врача-диагноста новых знаний и навыков применения всего комплекса современных диагностических методик, способных дать клиницисту подсказку для выбора правильного алгоритма лечения.

В лучевой диагностике уже сформировался так называемый «мультипараметрический» подход, который предусматривает комплексное использование диагностических методик. В ультразвуковой маммологии мультипараметрический подход позволил приблизить ультразвуковую анатомию молочной железы к ее морфологической структуре, выявлять ранние стадии рака, диагностировать рентгенонегативный рак у молодых женщин, не достигших возраста маммографического скрининга, проводить уточняющую диагностику и биопсию уплотнений, часто обнаруживаемых при маммографии, аспирацию и пункции кист. Проблема субъективности ультразвуковых данных, узости поля обзора может быть решена с помощью ультразвукового томосинтеза, когда в автоматическом режиме получают сканирование всего объема молочной железы. Объективизация ультразвуковых данных обеспечивается за счет возможности оценки любой точки в исследуемом объеме молочной железы в любом анатомо-томографическом срезе. В будущем этот метод можно рассматривать как скрининговый у молодых женщин (до 40 лет), тех, кто не входит в маммографический скрининг, а также у женщин с плотной железистой тканью. Следует особо подчеркнуть, что технология ультразвукового томосинтеза открывает новую эру по применению искусственного интеллекта в ультразвуковой маммологии. Все вышесказанное выдвигает ультразвуковой метод на передовые рубежи борьбы с раком молочной железы.

Как использовать все эти методы, как выбрать оптимальную технику сканирования, определить показания к применению, оценить возможности и ограничения различных технологий в рамках единого ультразвукового исследования молочных желез?

Ответы на эти столь актуальные сегодня вопросы и содержатся в данном издании. Надеюсь, что наш собственный опыт применения новых ультразвуковых технологий в рамках единого «мультипараметрического» подхода к исследованию молочных желез, как и опыт приведенных в книге других исследователей, поможет уважаемому читателю в его благородной миссии.

Глава 1

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

1.1. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

Молочная железа — трубчато-альвеолярная железа, производное апокриновых желез кожи. Это эндокринно-зависимый орган, являющийся частью репродуктивной системы и обладающий экскреторными свойствами. Находится в состоянии постоянной смены процессов пролиферации (деления и размножения клеток) и инволюции (обратного развития), связанных с фазами менструального цикла и соответствующим им уровнем половых гормонов.

Молочная железа располагается кпереди от большой грудной мышцы и частично кпереди от передней зубчатой мышцы. Железа окружена капсулой, образованной поверхностной грудной фасцией, которая разделяется на два листка, покрывающих орган спереди и сзади. Позади молочных желез имеется ретромаммарное пространство, представленное скоплением рыхлой жировой клетчатки. Это скопление отделяет капсулу железы от собственной фасции большой грудной мышцы. Границами органа является капсула, представляющая собой передний и задний листок грудной фасции. Согласно данным анатомии, молочная железа состоит из жировой, железистой и соединительной тканей, выраженность которых зависит от возраста и гормонального статуса [7] (рис. 1.1).

Соединительнотканые структуры молочных желез представлены собственной капсулой, отходящими от нее «грубыми» коллагеновыми волокнами в виде связок Купера и междольковых прослоек (опорная строма), а также нежной рыхлой фибриллярной тканью (перигландулярная строма), располагающейся между железистыми элементами и структурами, входящими в состав стенок млечных протоков. Степень васкуляризации и клеточной инфильтрации перигландулярной стромы выражена больше, чем опорной стромы.

Паренхима (функционирующая железистая ткань) молочной железы представлена сложными альвеолярно-трубчатыми железами. Мельчайшей железистой структурой является терминальная дольково-протоковая единица. В ее состав входят микроскопические пузырьки — альвеолы, которые окружают

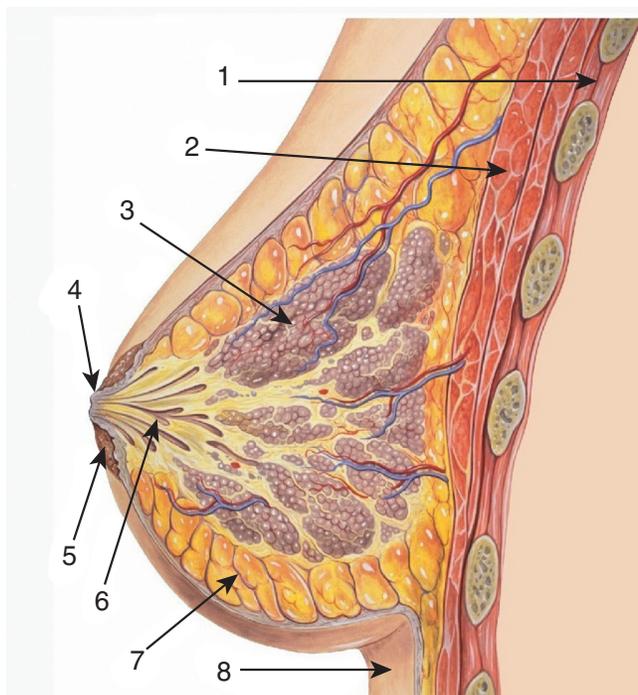


Рис. 1.1. Анатомическое строение молочной железы: 1 — межреберные мышцы; 2 — грудные мышцы; 3 — железистая ткань; 4 — сосок; 5 — ареола; 6 — млечные протоки; 7 — премаммарная жировая клетчатка; 8 — кожа (по Р.Д. Синельникову)

внутреннюю часть конечного млечного протока. При слиянии нескольких внутридольковых конечных протоков образуется терминальный млечный проток, который объединяет несколько терминальных дольково-протоковых единиц и формирует железистую дольку [7]. От 30 до 50 железистых долек формируют железистую долю с выводным протоком, который открывается на ареоле расширенным млечным синусом. Каждая из 15–20 долей, составляющих молочную железу, является сложной альвеолярной железой — мишенью для действия гормонов. Показано, что большинство карцином молочной железы развивается из терминальной дольково-протоковой структурной единицы (*terminal duct lobular unit*) [9]. Железистые доли располагаются радиально по отношению к соску, при этом не имеют анатомического разграничения. Поскольку между железистыми структурами паренхимы располагается рыхлая и нежная соединительная ткань (перигландулярная строма), комплекс этих тканей принято называть фиброгландулярной тканью (рис. 1.2). Железистые доли распределены неравномерно. Наибольшее развитие железистых элементов наблюдается в верхненаружном квадранте и в центральной зоне молочной железы, с чем связано более частое развитие опухолей в этих отделах: верхненаружный квадрант — 50%, нижненаружный — 11%, центральная зона — 18%, верхневнутренний — 15%, нижневнутренний — 6%.

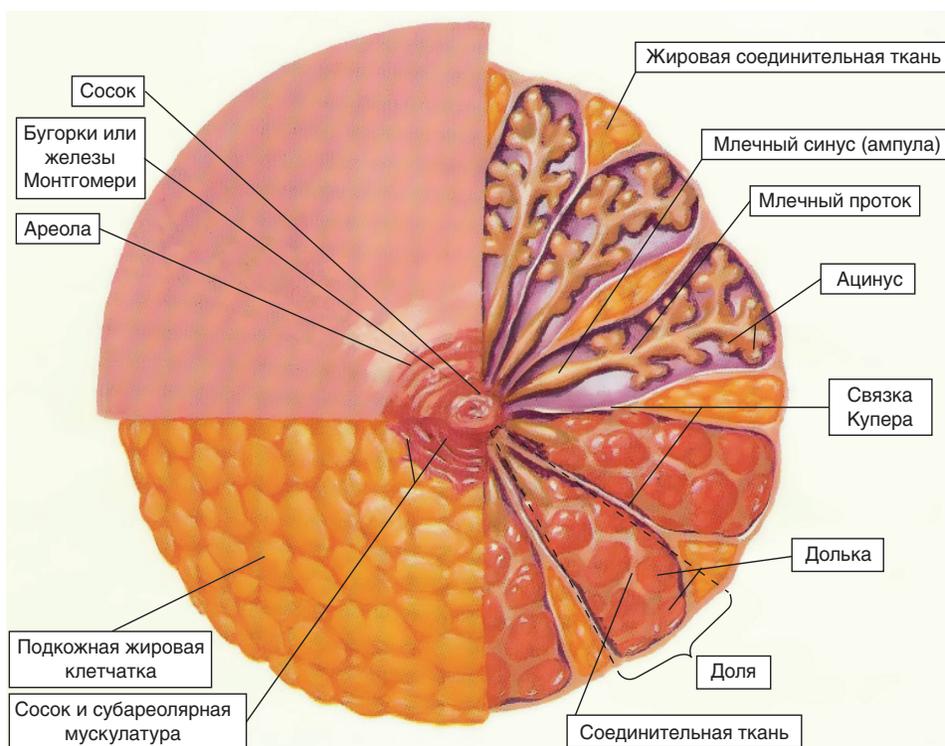


Рис. 1.2. Анатомическое строение паренхимы молочной железы (по Р.Д. Синельникову)

Нормальное строение молочных желез характеризуется большой вариабельностью не только у разных женщин, но даже у одной и той же пациентки в зависимости от возраста, состояния репродуктивной системы, функциональной активности молочных желез и периода менструального цикла. В каждом менструальном цикле за несколько дней до овуляции под влиянием гормонов начинается пролиферация эпителия протоков и долек. Если беременность не наступает, то происходит атрофия недавно сформированных структур. Жировая ткань может практически отсутствовать в структуре органа, особенно в раннем репродуктивном периоде женщины. По мере взросления женщины количество жировой ткани увеличивается, она может располагаться в паренхиме железы, а со временем способна полностью занять весь массив органа. На фоне прогрессирования инволютивных процессов жировая ткань приобретает вид отдельных долек, наружной капсулой которой становятся связки Купера. В структуре жировых долек появляются соединительнотканые тяжи.

Кровоснабжение молочной железы обеспечивается ветвями внутренней, наружной и верхней грудной артерий, а также грудино-акромиальной и третьей-четвертой межреберными артериями.

Пути лимфооттока: подмышечный, подключичный, парастернальный, медиастинальный, межреберный, внутрикожный, подкожный (рис. 1.3).

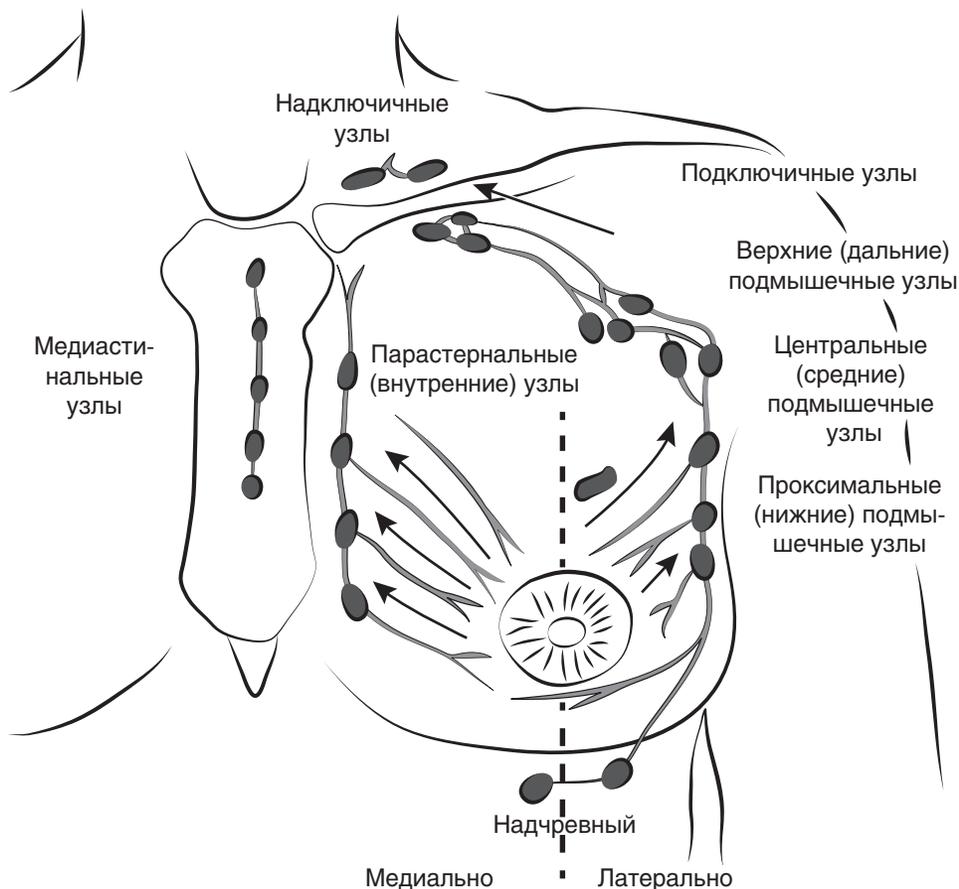


Рис. 1.3. Схема регионарного лимфооттока молочной железы (по Р.Д. Синельникову)

Варианты и аномалии развития встречаются в 3% случаев и представляют собой врожденные дефекты, такие как аномалии положения, формы и количества сосков молочной железы.

Полимастия представляет собой добавочные молочные железы или добавочные железистые доли, которые формируются по млечным линиям, проходящим от подмышечной области до паховой. Рассеянная железистая ткань без выводного протока называется добавочной долей, а сформированная структура с ареолой и соском — добавочной железой. В период полового созревания или беременности они могут увеличиваться в размерах, появляется припухлость и даже лактация. Если добавочные железы развиты полноценно, то они подвержены секреторным и гормональным изменениям и в них также могут формироваться опухоли, мастит и фиброзно-кистозные изменения.

Микромастия, или гипомастия — молочные железы по размерам не соответствуют пропорциям и массе тела, росту и возрасту при нормальных размерах внутренних половых органов.

При **гипоплазии** наблюдается недоразвитие железы и сосково-ареолярного комплекса.

Аплазия характеризуется полным недоразвитием железы, которое внешне проявляется в виде недоразвитого соска. Иногда при односторонней аплазии наблюдается компенсаторное увеличение другой молочной железы. Данная патология называется **анизомастия**.

Макромастия, или гигантомастия — это увеличение размера из-за гипертрофии всех элементов тканей железы. Макромастия обычно сочетается с мастоптозом.

К наиболее часто встречающимся аномалиям сосково-ареолярного комплекса относятся плоский или втянутый (инвагинированный) сосок, слишком сильно выступающий сосок, а также сильное расширение границ ареолы.

1.2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ТЕХНИКА СТАНДАРТНОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

У женщин в репродуктивном периоде ультразвуковое исследование (УЗИ) молочной железы проводится в раннюю пролиферативную фазу менструального цикла до наступления овуляции: на 5–10-й день при 28-дневном цикле и на 7–14-й день при более длинном менструальном цикле. Для пациенток, принимающих гормональные контрацептивы, и в постменопаузе время исследования значения не имеет. У женщин с перименопаузой, с аменореей 1 год и с хирургической менопаузой после удаления тела матки или экстирпации матки без придатков в первые годы после операции, когда функция яичников еще не угасла, наиболее информативно проведение УЗИ молочных желез при наиболее низком уровне эстрогенов. На практике женщину просят прийти сразу после стихания явлений нагрубания или болезненности груди (если таковые симптомы имеются). При отсутствии цикличности этих явлений время исследования значения не имеет.

Показания к УЗИ молочных желез:

- профилактическое обследование женщин до 39 лет;
- уточняющее УЗИ после маммографии женщин после 39 лет;
- при масталгии, мастодинии;
- при наличии пальпируемого уплотнения в груди;
- при увеличении лимфоузлов в подмышечной или надключичной области;
- при асимметрии или изменении формы и объема молочной железы;
- при наличии выделений из соска; изъязвлений в области соска; покраснении кожи железы;
- при травмах груди.

Для проведения УЗИ молочных желез практически нет противопоказаний.

Датчики

Для исследования молочных желез необходим линейный датчик с частотой сканирования от 7,5 МГц и шириной поля сканирования 5 см. В таком датчике сочетается высокая разрешающая способность и лучшая контрастность при уменьшении зернистости получаемого изображения. Лучшей визуализации можно добиться, применяя датчик с частотой 10–14 МГц. Для оценки поверхностно расположенных образований и области соска можно применять датчик с частотой 15–18 МГц. Для лучшей оценки глубоко залегающих структур и ретромаммарного пространства применяют датчик с частотой 5–7,5 МГц. Для оценки состояния околососковой области используются специализированные УЗ-датчики с водной насадкой. С учетом анатомического строения молочной железы рекомендовано также применение сверхдлинных линейных высокочастотных датчиков с водной насадкой для проведения радиальной протоковой сонографии. Некоторые исследователи считают данную технику сканирования оптимальной для УЗИ молочной железы [4].

Методика выполнения ультразвукового исследования молочных желез

Исследование может проводиться лежа на спине с заведенной рукой на стороне процедуры за голову, лежа на боку или сидя для более полного осмотра боковых и удаленных отделов и поиска образований при сопоставлении с маммографическими снимками.

Исследование начинают со здоровой железы. Последовательно перемещают датчик от боковых отделов к соску по часовой стрелке. Так как доли железы расположены упорядоченно венцом вокруг соска, возможно проведение исследования в радиальном направлении с ориентацией по аналогии с циферблатом часов. Перемещают датчик веерообразно по типу движения стрелок в часах. Затем переходят на осмотр аксиллярной зоны, над- и подключичной зон каждой из сторон. Последовательно проводят осмотр каждой железы, используя наиболее подходящие положения пациентки и датчика для более полного охвата всех отделов каждой железы (рис. 1.4).

Датчик устанавливают перпендикулярно поверхности кожи, небольшие дополнительные боковые движения позволяют охватить всю долю и четко проследить ход протоков. Исследование может считаться завершенным только после тщательной оценки всех долей и протоков.