

Нормальная расшифровка структуры грудной железы с учетом возможностей нового поколения высокочастотных ультразвуковых датчиков

Г.Х. Гамбарова, Х.Е. Аскерова, М.С. Панахова
Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку

За годы существования эхографии в Японии и англоязычных странах издано достаточно большое количество атласов и учебных пособий, где авторы описывают эхоанатомию грудных желез. Бурный технологический рост привел к тому, что эхоанатомия грудных желез, описанная на базе аппаратуры 80–90-х годов прошлого столетия, не соответствует возможностям современных ультразвуковых приборов. Возникла необходимость в уточнении и детализации эхографического изображения грудных желез с учетом возможностей нового поколения высокочастотных датчиков 10–12 МГц, а также при использовании новых методик доплерографии. Анатомическая структура грудных желез четко дифференцируется при использовании современной ультразвуковой аппаратуры. Изображения грудной железы в норме широко варьируют и зависят от соотношения жировой, соединительной и железистой ткани. УЗ-исследование позволяет визуализировать томографический срез изображения фрагмента грудной железы от кожных покровов до грудной стенки.

Ключевые слова: грудная железа, ультразвукография, доплерография, ультразвуковой датчик.

Для выяснения возможностей современных высокочастотных ультразвуковых (УЗ) датчиков и новых технологий доплерографии было проведено сопоставление данных традиционной серошкальной эхографии с частотой датчиков 5–7,5 МГц и более высокочастотных датчиков – 10–12 МГц при описании нормальной эхоанатомии грудных желез и регионарных лимфатических узлов у женщин разного возраста [3]. Также проводилось сопоставление возможностей цветного (ЦДК) и энергетического (ЭД) доплеровского картирования. При комплексном применении ЦДК и ЭД была описана и уточнена нормальная сосудистая анатомия грудных желез, ранее изученная на основании применения только методики ЦДК. В дополнение к цветокодированной доплерографии проводилась спектральная оценка сосудов грудных желез.

На эхограмме грудной железы женщины детородного возраста можно дифференцировать следующие составные части и структуры;

- 1) сосок,
- 2) кожу,
- 3) подкожную зону,
- 4) подкожный жировой пласт,
- 5) связки Купера,
- 6) паренхимы грудной железы,
- 7) молочные протоки,
- 8) задний листок расщепленной фасции,
- 9) ретромаммарную жировую клетчатку (визуализируется не всегда),
- 10) грудные мышцы,

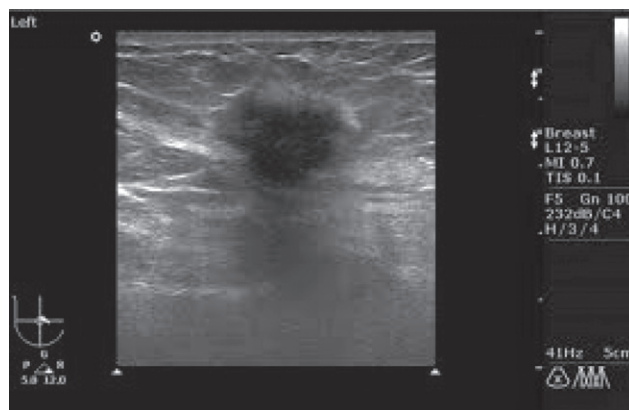


Рис. 1. Сосок грудной железы

- 11) ребра,
- 12) межреберные мышцы,
- 13) плевру,
- 14) лимфатическое узлы,
- 15) внутренние грудные артерию и вену [1].

Сосок. Визуализируется как округлое, хорошо ограниченное образование с эхогенностью от средней до низкой. Часто за соском наблюдается акустическая тень. Этот акустический феномен обусловлен соединительнотканными структурами молочных протоков [5].

Проведение ультразвукового исследования околоареолярной области в косых проекциях позволяет четко визуализировать позадисосковую область (рис. 1). Особенно важно оценивать эту зону при втяжении соска для исключения опухольной природы поражения грудной железы.

Кожа в области ареолы менее эхогенна, чем остальная часть грудной железы, а околоареолярные структуры всегда эхогенны из-за отсутствия в этой области подкожной клетчатки (см. рис. 1).

Кожа. На эхограммах нормальные кожные покровы представлены более или менее ровной гиперэхогенной линией с толщиной от 0,5 мм до 7 мм [8]. Чаще всего изменения кожи при эхографии представлены увеличением ее переднезаднего размера. Примером данного феномена может служить утолщение кожи на фоне мастита или постлучевого отека.

При инволюции внутрикожно откладывается жир; эхографическая картина кожных покровов при этом может визуализироваться в форме двух гиперэхогенных линий, разделенных зонами гиперэхогенных включений [2].

При воспалительных заболеваниях грудных желез в структуре утолщенной кожи зоны скопления жидкости визуализируются низкоэхогенные участки [7]. Изменения контуров и толщины кожных покровов могут быть следствием не только воспалительных и постлучевых, а также послеопера-

ционных процессов, и как результат злокачественного поражения грудной железы.

При использовании водной или силиконовой прокладки в грудной железе очень четко выявляется признак инфильтрации кожи при скirrosных формах рака грудных желез. При этом отмечается нарушение горизонтальной ориентации задней или передней поверхности дермы. Хорошо дифференцируется уровень поражения мягких тканей грудной железы при внешней деформации кожных покровов на фоне таких процессов, как грубые рубцы, фурункулез, атеромы, а также при кожных опухолях [3]. При использовании датчиков 5–7,5 МГц из 68 пациентов четко разграничить зону кожи и подкожной области удалось только в 40% случаев.

Применение высокочастотных датчиков 10–12 МГц позволило улучшить возможность дифференциации границы кожи и подкожной области у большого количества пациенток (рис. 2).

Жировая ткань. В раннем репродуктивном возрасте подкожный жир может практически полностью отсутствовать [1]. Жировая ткань может быть представлена тонким гипоэхогенным пластом или втянутыми включениями гипоэхогенного подкожного пласта жира на эхограммах.

С началом процесса инволюции жировая ткань становится менее однородной (рис. 3). В ее гипоэхогенной структуре начинают определяться гиперэхогенные линейные включения соединительной ткани. Жировая клетчатка приобретает вид округлых, расположенных в несколько рядов, гипоэхогенных образований. Это происходит за счет утолщения связок Купера, которые как бы гиперэхогенной капсулой охватывают отдельные скопления жира, формируя жировую дольку [4]. Очень часто по бокам от жировой дольки определяются симметричные боковые акустические тени.

При большом содержании жировой ткани в грудной железе многократное чередование боковых акустических теней от соседних жировых долек мешает четкой дифференциации эхоструктуры органа.

На границе жировой клетчатки и паренхимы железы располагается передний листок расщепленной фасции, который может визуализироваться в форме гиперэхогенной полосы.

Связки Купера. От переднего листка расщепленной фасции отходят перпендикулярно коже гипоэхогенные тяжи – связки Купера. Они визуализируются также в форме гипоэхогенной «капсулы» вокруг жировых долек [6].

С увеличением возраста пациентки ультразвуковая дифференциация связок Купера улучшается. Иногда позади них в зоне прикрепления к паренхиме железы определяется акустическая тень, которая может имитировать патологические процессы в грудной железе.

Изменения угла падения УЗ-волны за счет перемещения датчика или изменения положения грудной железы позволяют избавиться от данного артефакта.

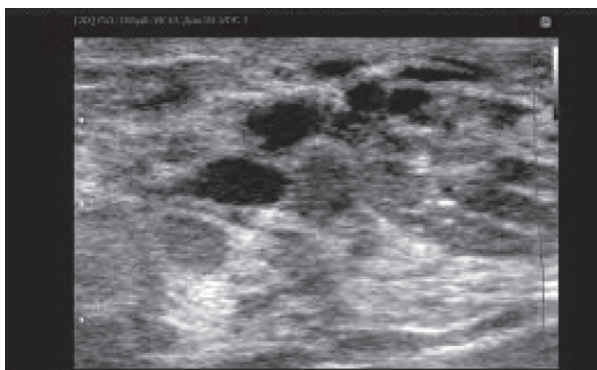


Рис. 3. Жировая ткань грудной железы

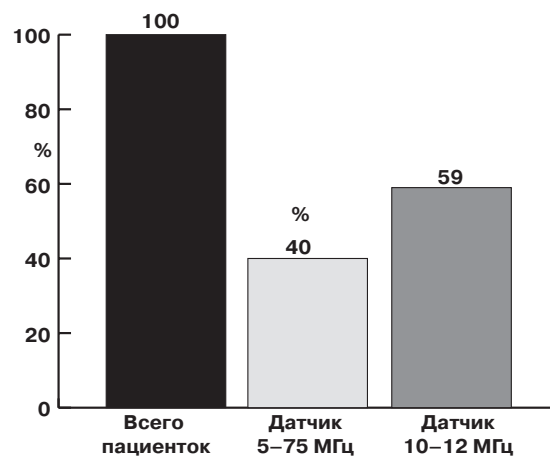


Рис. 2. Сопоставление возможностей УЗ-датчиков с частотой 5–7,5 МГц и 10–12 МГц при дифференциации границы кожи и подкожной зоны

Внутренние лимфатические сосуды. По лимфатической системе происходит распространение опухолевого и воспалительного процессов [5]. Различают внутригрудную и внегрудную лимфатические системы грудных желез. Первая состоит из капилляров и сплетений лимфатических сосудов паренхимы железы, кожи и подкожной жировой клетчатки, вторая представлена отводящими сосудами и регионарными лимфатическими узлами. Основная часть лимфы оттекает от паренхимы и кожи к центру в подареолярное лимфатическое сплетение Саппея и уже от него – по отводящим сосудам в регионарные лимфатические узлы [4].

При выполнении органосохраняющих операций следует помнить об обязательном удалении подареолярной клетчатки, где могут находиться раковые эмболы в сплетении Саппея. Имеется несколько отводящих лимфатических путей, главный из них – подмышечный, другие функционируют слабее, являясь как бы запасными при блокаде основного пути. К ним относятся подключичный, парастернальный, межреберный, позадигрудинный, перекрестный по коже и подкожной клетчатке на другую сторону, и путь Герота, по которому лимфа при блокаде подмышечного коллектора может оттекать из медиальных отделов железы по сосудам в жировой клетчатке эпигастрия в предбрюшинную клетчатку и через лимфоанастомозы – в средостение, через коронарную связку печени – в печень, а также по подкожно-жировой клетчатке брюшной стенки – в паховые лимфатические узлы одноименной стороны [6].

Грудные железы мужчины являются рудиментарным образованием, сходным по гистологическому строению с

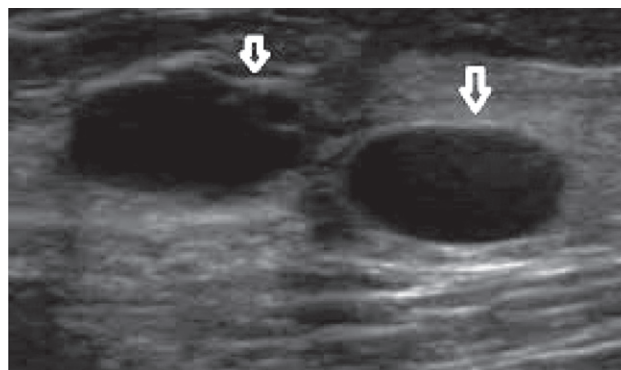


Рис. 4. Кисты грудной железы

железами новорожденных [8]. Железа состоит из рыхлой соединительной ткани, в которой располагаются слабо разветвленные молочные ходы или протоки, выстланные двухслойным кубическим или цилиндрическим эпителием. Железистая ткань отсутствует. Внутриорганный лимфатический система грудных желез слабо развита. В нормальном состоянии внутренние лимфатические сосуды не визуализируются. В случае их расширения (при воспалении, опухолевой инфильтрации, нарушении оттока лимфы в подключичной или подмышечной областях за счет метастатического процесса или постлучевых изменений) внутренняя лимфатическая сеть сосудов может визуализироваться в форме продольных и поперечных трубчатых структур, проходящих в основном параллельно коже. Фрагменты вертикально расположенных лимфатических сосудов трудно дифференцировать с изображениями молочных протоков.

Паренхима. Передний контур паренхимы является волнистым за счет выбухания в местах прикрепления связок Купера [4]. Обычно экзогенные паренхимы имеют промежуточное значение между экзогенностью жира и фасциальных структур. По признаку объединения железистой ткани вокруг терминальных или междольевых молочных протоков выделяется железистую дольку или долю.

Ни железистая доля, ни железистая доля не имеют собственной фиброзной капсулы. В связи с этим при современном уровне развития ультразвуковой аппаратуры в эхографическом изображении невозможно отдельно дифференцировать железистые дольки или доли. В ультразвуковом изображении фиброглангулярный комплекс представлен чередованием железистых элементов паренхимы с редко различимыми волокнами соединительной ткани и протоками грудной железы [5].

Эхогенность железистых элементов изменчива и зависит от функционального состояния женского организма. На фоне гормонального покоя железистая ткань высокоэхогенна. На фоне пролиферативных процессов, как правило, происходит снижение эхогенности glandулярных структур. А на фоне физиологической пролиферации железистого эпителия эхогенность glandулярной ткани понижается незначительно. В то же время при выраженных дисгормональных состояниях, сопровождающихся высокой митотической активностью, эхогенность отдельных участков железистой ткани может становиться очень низкой. При этом рядом с гипоэхогенным участком железистой ткани может определяться высокоэхогенная железистая ткань без морфологических проявлений гиперплазии.

В молодом возрасте паренхима, или фиброглангулярная часть грудной железы, представлена изображениями единого зернистого пласта от высокой до средней степени эхогенности. В эхоструктуре этого единого массива практически невозможно дифференцировать наличие нежных, лишенных коллагена, соединительнотканых фибриллярных волокон. Эхография позволяет выявлять изменение паренхимы в форме увеличения «зерна» фиброглангулярного комплекса с 16-го по 28-й день менструального цикла (рис. 4). В этот период эхоструктура паренхимы представляет собой чередование экзогенных участков фиброглангулярной ткани с трубчатыми гипоэхогенными структурами молочных протоков.

Эхоструктура паренхимы также зависит от количества и соотношения фиброглангулярной и жировой тканей. Эта пропорция изменяется с возрастом и гормональным статусом: состояние беременности, лактация, менопауза, количество предшествовавших беременностей [7]. В поздние репродуктивный и предменопаузальный периоды на фоне средней эхогенности железистых структур начинают определяться гипоэхогенные включения жировой ткани, гиперэхогенные включения фиброзированной соединительной ткани и яркие гиперэхогенные кальцинаты (рис. 5).

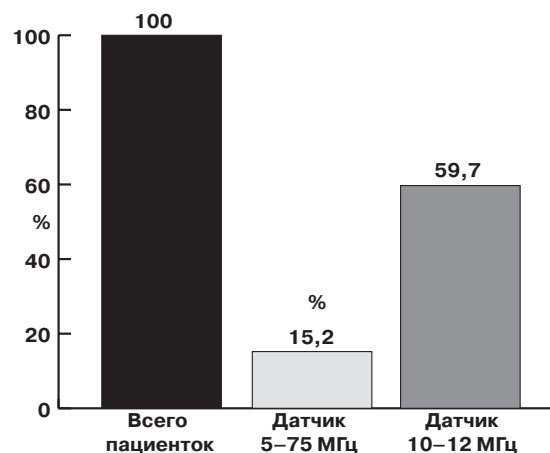


Рис. 5. Сопоставление возможностей УЗ-датчиков с частотой 5–7,5 МГц и 10–12 МГц при дифференциации внутрипаренхимотозной соединительной ткани

Молочные протоки. Центральные отделы грудной железы заняты молочными протоками. Визуализация протоков также зависит от физиологического состояния женщины. В гормонально спокойной грудной железе молочные протоки при использовании датчиков с частотой 5–7,5 МГц представляются спавшимися и практически не визуализируются. Если они и определяются, то диаметр терминальных и междольевых протоков не превышает 2 мм. Самый большой диаметр протоков (до 3–5 мм) отмечается позади соска.

При использовании датчиков с частотой 10–12 МГц в первую фазу менструального цикла у молодых женщин почти всегда удается хорошо дифференцировать молочные протоки, хотя их диаметр менее 1 мм.

При этом хорошо прослеживается четкий наружный контур молочного протока. Во вторую фазу менструального цикла молочные протоки визуализируются в виде линейных и извитых гипо- или анэхогенных трубчатых структур более 2 мм в диаметре, радиально сходящихся от основания грудной железы к соску.

Нередко на одном срезе визуализируются как поперечные, так и продольные фрагменты разных протоков в виде чередования округлых и вытянутых гипоэхогенных структур (см. рис. 4). У молодых женщин по внутреннему контуру протоков можно визуализировать гиперэхогенные тяжи, располагающиеся вдоль главной оси протока.

В зависимости от состояния стенки и заполненности протока физиологическим секретом его эхографическое изображение будет различным.

При использовании высокоразрешающих датчиков с 11-го по 16-й день менструального цикла на фоне галактофорической пролиферации отмечается размытость изображения контура стенки протоков всех уровней. При этом эхогенность просвета молочных протоков скорее низкая. Непосредственно перед менструацией за счет увеличения количества жидкого содержимого эхогенность просвета протока понижается, вплоть до анэхогенного изображения. В эти же сроки улучшается четкость наружных контуров междольевых и главных протоков.

Интенсивность эхографической дифференциации размытости контуров стенки терминальных молочных протоков на протяжении всей второй фазы менструального цикла будет уменьшаться с увеличением «гормонального возраста» женщины (рис. 6). По мере старения женского организма и снижения гормональной активности число различий в изображении молочных протоков в первой и второй фазе менструального цикла уменьшается [8].

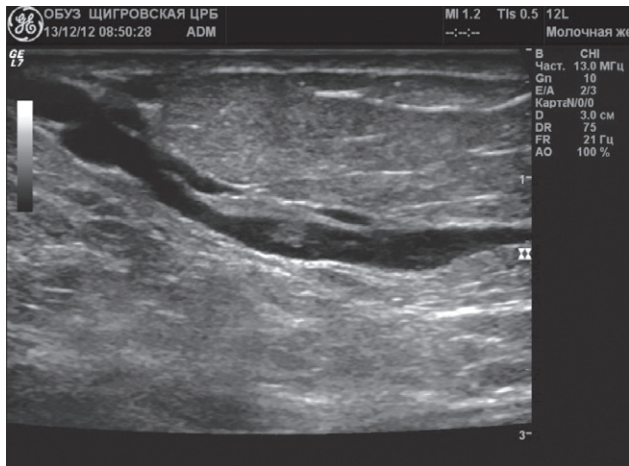


Рис. 6. Внутрипротоковая папиллома

При использовании датчиков с частотой 7,5 МГц удавалось различить минимальные размеры молочных протоков – до 1 мм в поперечном диаметре. Использование датчиков с частотой 10–12 МГц позволило выявлять молочные протоки с минимальным диаметром в 0,5 мм. Таким образом, при использовании более высокорезающих датчиков удается выявлять молочные протоки, которые вследствие весьма малого просвета ранее невозможно было дифференцировать.

Изображения молочных протоков необходимо дифференцировать с лимфатическими и кровеносными сосудами грудных желез.

Задней границей грудной железы является изображение *заднего листка расщепленной фасции* в форме параллельной коже гиперэхогенной линии.

В ретромаммарной области располагаются: *ретромаммарная жировая сумка*, грудные мышцы, межреберные мышцы и плевра. Жир в ретромаммарной жировой сумке визуализируется в форме маленьких гипоэхогенных долек между гиперэхогенными линиями заднего листка расщепленной фасции и переднего фасциального футляра большой грудной мышцы [3]. При отсутствии жировой ткани в ретромаммарной жировой сумке изображение заднего листка расщепленной фасции может сливаться с изображением переднего фасциального футляра грудных мышц.

Большая и малая *грудные мышцы* визуализируются в форме разнонаправленных, параллельных коже гипоэхогенных пластов, разделенных поперечными гиперэхогенными перегородками. С двух сторон от мышц в форме гиперэхогенных линий визуализируются грудные фасции. Идентификация мышечных пластов является гарантией того, что исследован весь массив грудной железы. При этом возможно дифференцировать изменения мягких тканей и костных структур грудной стенки от поражения собственно грудной железы.

Ребра. Ультразвуковая картина ребер изменяется в зависимости от их хрящевой или костной части. Поперечное изображение хрящевой части ребер демонстрирует овальное образование с небольшим количеством отражений от внутренней структуры. Данное изображение может быть ошибочно принято за новообразование грудной железы или лимфатический узел [6]. Латеральные костные сегменты ребер визуализируются в форме гиперэхогенных полумесяцев с выраженной акустической тенью. Кальцинация костной ткани ребер демонстрирует появление округлых гиперэхогенных включений в центральной зоне ребра, позади которых определяются акустические тени. Описанный процесс эхографически бывает трудно различать с метастатическим поражением ребра.

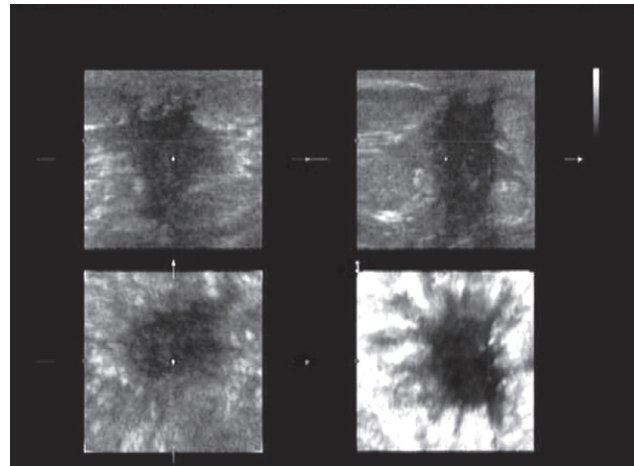


Рис. 7. Образование в грудной железе у женщины, у которой возможен рак

Межреберные мышцы. Определяются в межреберных промежутках в форме гипоэхогенных структур различной толщины с типичным мышечным рисунком.

Плевра в форме гиперэхогенной линии является самой глубокой структурой, которую можно различить во время эхографии грудных желез.

Внутренние грудные артерии и вены иногда можно визуализировать в В-режиме на продольных эхограммах в форме гипоэхогенных трубчатых структур параллельно грудным мышцам в 1-м и 2-м межреберьях.

Внутрипаренхиматозные сосуды грудных желез в серошкальном режиме дифференцировать невозможно [4]. Для оценки сосудистой анатомии грудных желез используются доплеровские методики исследования.

Нормой расшифровки считается, если толщина железистой ткани более чем 14 мм. На этот параметр могут влиять такие факторы, как возрастные изменения, а именно – после тридцати пяти лет у женщин наблюдается норма даже 40 мм.

1. Показатель расшифровки состояния молочных протоков – проводя обследование, врач проверит и эти параметры. Здесь нормой будет считаться хорошая различимость молочных протоков, не имеющих локальных деформаций, а также отсутствие расширений в ареолярном сегменте.

2. Неотъемлемым показателем УЗ-исследования является также эхогенность. Эхогенность – это качество интенсивности отражаемых сигналов, которые посылает аппарат. Результат расшифровки зависит от повышения или же, наоборот, понижения показателя – соответственно светлые или темные изображения (рис. 7).

Каждая, заботящаяся о своем здоровье женщина должна проходить обследование один раз в год, а после пересечения рубежа тридцати пяти лет и вовсе не стоит откладывать и проходить обследование дважды в год.

Регулярные обследования грудных желез помогут вовремя выявить болезнь, а врач сможет начать успешное лечение после расшифровки результатов УЗ-исследований по методике, которая будет выбрана, опираясь на установленный диагноз. Хирургическое вмешательство является неотъемлемой частью лечения, когда пациентка обратилась к врачу уже с прогрессирующим заболеванием. Но операция все же поможет сберечь орган, сохранив при этом его функциональность [8]. Особенно визит к врачу не стоит откладывать женщинам с болезненными ощущениями в области грудных желез. Но стоит помнить, что в начальной стадии почти все образования не сигнализируют болью о своем существовании.

Нормальна розшифровка структури грудної залози з урахуванням можливостей нового покоління високочастотних ультрасонографічних датчиків

Г.Х. Гамбарова, Х.Е. Аскерова, М.С. Панахова

Normal decoding of the structure of the chest in the light of possibilities a new generation of high-frequency ultrasonographic sensors

G.H. Hambarova, H.E. Askerova, M.S. Panakhova

За роки існування ехографії в Японії та англослов'янських країнах видано досить велику кількість атласів і навчальних посібників, де автори описують ехоанатомію грудних залоз. Бурхливий технологічний прогрес привів до того, що ехоанатомія грудних залоз, описана на базі апаратури 80–90-х років минулого століття, не відповідає можливостям сучасних ультразвукових приладів. Виникла необхідність в уточненні та деталізації ехографічного зображення грудних залоз з урахуванням можливостей нового покоління високочастотних датчиків 10–12 МГц, а також при використанні нових методик доплерографії. Анатомічна структура грудних залоз чітко диференціюється у разі використання сучасної ультразвукової апаратури. Зображення грудної залози у нормі широко варіює і залежить від співвідношення жирової, сполучної і залозистої тканини. УЗ-дослідження дозволяє візуалізувати томографічний зріз зображення фрагмента грудної залози від шкірних покривів до грудної стінки.

Ключові слова: грудна залоза, ультрасонографія, доплерографія, ультразвуковий датчик.

Over the years of the existence of echography in Japan and the English-speaking countries, a large number of atlases and a manual textbooks where the authors describe the echo anatomy of the mammary glands have been published. The rapid technological growth has led to the fact that the echo anatomy of the mammary glands described on the basis of equipment from the 80s-90s does not correspond to the capabilities of modern ultrasonic devices. There was a need to clarify and detail the echographic image of the mammary glands, taking into account the possibilities of a new generation of 10–12 MHz high-frequency, and also upon the use of the new Doppler techniques. The anatomical structures of the mammary glands are clearly differentiated using modern ultrasound equipment. The breast tissue is normally varied widely and depends on the ratio of fat, connective and glandular tissue. The USM allows visualizing the tomographic section of the image of a fragment of the mammary gland from the skin cover to the chest wall.

Key words: breast gland, ultrasonography, dopplerography, US-sensor.

Сведения об авторах

Гамбарова Гюнель Хикмат – Азербайджанский Медицинский Университет, AZ1022, г. Баку, ул. Бакиханова, 23, тел: (+99412) 597-41-50

Аскерова Хиджран Емин – Азербайджанский Медицинский Университет, AZ1022, г. Баку, ул. Бакиханова, 23, тел: (+99412) 597-41-50

Панахова Матанет Сурхай – Азербайджанский Медицинский Университет, AZ1022, г. Баку, ул. Бакиханова, 23, тел: (+99412) 597-41-50

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусейнов А.З., Истомин Д.А. Заболевания молочной железы. Монография / Тульский государственный университет. – Тула, 2011. – 250 с.
2. Бурдина Л.М. Диагностика и лечение доброкачественных патологических изменений молочных желез. – 1998.
3. Балицкая О.В., Былинский Б.Т., Винецкая А.Б. и др. Справочник по онкологии /Под ред. С.А. Шалимова и др. – К.: Здоровье, 2000. – 560 с.
4. Онкология: Руководство для врачей /Под ред.: З.Ш. Гилязудиновой, М.К. Михайлова. – М.: МЕДпресс, 2001. – 384 с. (Операбельный рак молочной железы // Практическая онкология. – 2002. – № 1. –76 с.).
5. Левченко К. Классификация BI-RADS-US: значение и тактика.
6. Лучевая терапия в лечении рака: Практическое руководство. – Лондон: CHAPMAN & HALL MEDICAL, 2000. – 338 с.
7. Antimo W.U., Pearson S., Shaw S. Ultrasound criteria in the diagnosis of polycystic ovary syndrome/2011.
8. Merethe Kumle/3rd European Breast Cancer Confranse 2016.

Статья поступила в редакцию 12.04.2018