

Глава 1

Эмбриогенез, развитие и строение молочной железы

Практический опыт клинициста свидетельствует о том, что диагностические трудности и связанные с ними ошибки при распознавании патологических процессов в молочной железе нередко обусловлены недостаточным знанием нормального строения этого органа. Также достоверность патолого-анатомического заключения в значительной степени определяется полнотой осведомленности клинического патолога о вариантах возрастных и индивидуальных особенностей молочной железы.

Молочная железа развивается из полипотентных клеток базального слоя кожи плода. На 2–3-м месяце внутриутробной жизни в эпидермисе возникают очаги гиперплазии базальных клеток (молочные точки). Таких очагов формируется по восемь с каждой стороны, и локализуются они по так называемым молочным линиям, идущим симметрично от подмышечных впадин до паховых сгибов. В дальнейшем ходе эмбриогенеза все молочные точки, за исключением четвертой пары, регрессируют. Четвертая пара точек сохраняется, и из них развиваются молочные железы. Об этом эпизоде эмбрионального развития необходимо помнить, так как впоследствии он может иметь клиническое значение. Иногда в какой-либо одной или нескольких молочных точках может продолжиться эволюция молочной железы, в результате чего формируется дополнительный, порочно развитый орган (полимастия). Такой порок развития очень медленно увеличивается в объеме и иногда лишь в зрелом возрасте достигает 2–3 см, то есть становится пальпаторно определяемым. Располагаясь под кожей, такой узел может стать источником ошибки, имитируя новообразование. Крайне редко в зоне такого узла может сформироваться сосок (политения).

При нормальном эмбриогенезе на 5-м месяце развития плода из двух сохранившихся молочных точек начинают пролиферировать эпителиальные тяжи, которые погружаются в подкожную жировую ткань. На 6–7-м месяце внутриутробной жизни в этих эпителиальных тяжах появляются просветы, в результате чего образуются трубчатые структуры. В это же время формируется сосок, в который открываются образовавшиеся трубочки.

У детей обоего пола молочные железы имеют одинаковое строение. Они представляют собой небольшие округлые подкожные образования, состоящие из волокнистой фиброзной и жировой ткани, куда заключены железистые трубочки (протоки). Они идут в направлении соска, в основании которого сливаются в синусы. Последние через короткие выводные протоки открываются на поверхности соска. Протоки и синусы выстланы однослойным кубическим эпителием, и только наружная часть выводных протоков выстлана многослойным плоским эпителием. Таким образом, молочные железы мальчиков и девочек имеют одинаковое трубчатое строение.

Характерные особенности имеют молочные железы в период новорожденности. В этом периоде материнские гормоны еще сохраняются в организме ребенка и оказывают влияние на его молочные железы, в результате чего последние приходят в активное состояние. Такое состояние обозначается как мастит новорожденных. Клинически он проявляется некоторым набуханием молочных желез, которое нередко сопровождается выделением секрета из соска. При микроскопическом исследовании видно, что изменения касаются как паренхимы, так и стромы органа, то есть его эпителиального и соединительнотканного компонентов. Протоки представляются слегка расширенными, а выстилающие их эпителиальные клетки демонстрируют признаки секреции. В просветах железистых трубочек определяется эозинофильный секрет. Строма молочной железы, непосредственно окружающая протоки, становится отечной и содержит повышенное количество клеточных элементов — лимфоцитов, плазматических клеток, макрофагов. Иногда можно наблюдать повышенное количество кровеносных сосудов и их неравномерное кровенаполнение. Выявление мастита новорожденных может иметь практическое значение при судебно-медицинских экспертизах для определения возраста, времени смерти ребенка и т.д.

До пубертатного периода молочные железы мальчиков и девочек продолжают сохранять одинаковое строение. Лишь в возрасте 10–12 лет в молочных железах девочек в связи с дифференцировкой фолликулярного аппарата яичников начинается незначительное увеличение количества протоков за счет их почкования. Одновременно разрастается окружающая протоки соединительная ткань, которая составляет основную массу органа. В пубертатном периоде строма молочной железы отчетливо дифференцируется на так называемую ложевую и опорную. Ложевая строма располагается непосредственно вокруг протоков и имеет характерное строение. Она тонковолокнистая, бледно окрашивается эозином, отечная, содержит много мукоидных веществ, богата клеточными элементами — фибробластами, лимфоцитами, плазматическими клетками, макрофагами. Опорная строма составляет всю основную часть соединительной ткани молочной железы и представлена грубыми коллагеновыми волокнами,

хорошо прокрашивающимися эозином. Клеточных элементов в опорной стро-
ме содержится мало. В ней всегда имеется большее или меньшее количество
жировых клеток, которые никогда не определяются в ложевой стро-
ме.

В период появления у девочек менструаций на концах разветвляющихся
протоков развиваются конечные железистые элементы — альвеолы, из кото-
рых формируются дольки. В этот же период строма молочной железы еще
более четко разделяется на ложевую и опорную. При этом ложевая строма
локализуется исключительно вокруг и внутри долек. Дольки, появившиеся
с наступлением менструаций, не исчезают на протяжении всего репродуктив-
ного периода.

С периода установления менструации и вплоть до их прекращения жен-
ская молочная железа представляет собой дольчатую альвеолярно-трубча-
тую структуру с хорошо развитой и четко различимой ложевой и опорной
стромой. Железистые структуры состоят из множества долек, каждая из
которых построена из значительного количества конечных альвеолярных
пузырьков, соединенных мелкими внутридольковыми протоками. Долька
и мелкие терминальные вне- и внутридольковые протоки представляют
собой морфофункциональную единицу молочной железы, обозначенную как
терминальная дольково-протоковая единица (ТДПЕ). Последняя является
секреторной частью молочной железы. ТДПЕ открывается в другую морфо-
функциональную единицу органа — систему крупных выводных протоков —
субсегментарных, сегментарных и общих; устья последних открываются на
поверхности соска. Расширения между сегментарными и общими протоками
называются молочными синусами. Всего на поверхности соска открывается
25–30 протоков.

Деление молочной железы на две морфофункциональные единицы имеет
вполне определенное практическое значение. Как следует из Международной
гистологической классификации опухолей молочной железы, карциномы,
развивающиеся из ТДПЕ и возникающие в крупных протоках, имеют разли-
чия в клиническом течении и, следовательно, требуют неодинаковых лечеб-
ных мероприятий.

Просветы альвеол долек, мелких и крупных протоков выстланы 1–2 сло-
ями кубического эпителия. Между базальной мембраной и эпителием рас-
полагается слой веретенообразных миоэпителиальных клеток, их длинник
располагается по периметру железы. Иногда среди них можно видеть единич-
ные крупные крутые клетки со светлой или оптически пустой цитоплазмой.
Единого мнения о происхождении этих клеток нет, однако наиболее популяр-
на гипотеза, что эти клетки — предшественники зрелых миоэпителиальных
клеточных элементов. Устья общих протоков выстланы многослойным пло-
ским эпителием.

В репродуктивном периоде женская молочная железа является гормонально-
зависимым органом. Это проявляется в том, что ее строение меняется в разные
фазы менструального цикла. Такие циклические изменения касаются, прежде
всего, долек молочной железы. В предменструальном периоде альвеолы долек
увеличиваются в объеме, в них появляется просвет, соответственно, увели-
чиваются размеры долек. Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность

альвеол, может проявлять признаки секреции. Одновременно возникает отек внутريدольковой стромы и повышается содержание в ней клеточных элементов (фибробластов с овальными светлыми ядрами, лимфоцитов, плазмоцитов). После менструации эпителий утрачивает признаки секреции и исчезает отек внутريدольковой (ложевой) стромы. В последней уменьшается количество клеточных элементов.

Функциональная связь молочных желез с половой сферой особенно наглядно проявляется во время беременности и лактации. К 8–12 нед беременности начинается разрастание мелких протоков, на концах которых появляются множественные альвеолярные пузырьки, то есть идет формирование многочисленных новых, функционально активных элементов долек. В этот период альвеолы долек еще лишены просвета и выстланы мелким кубическим эпителием и миоэпителиальными клетками. Протоки имеют хорошо выраженный просвет и выстланы аналогичными клетками.

Процесс образования новых долек продолжается на протяжении всего периода беременности, и к моменту нормальных срочных родов молочная железа состоит из массы крупных долек, разделенных узкими прослойками соединительной ткани. Внутريدольковая соединительная ткань и миоэпителиальные клетки утрачиваются, и альвеолы тесно прилежат друг к другу. Цитоплазма эпителиальных клеток увеличивается в объеме, становится светлой, эозинофильной. Ядра клеток смещаются к основанию, а в апикальных концах клеток эпителия можно видеть накопление жировых капель. В просветах альвеол и протоков скапливается гомогенная эозинофильная масса с каплями жира. Нередко в этой массе выявляется значительное количество клеточных элементов (лимфоцитов, макрофагов, спущенных эпителиальных клеток). Такая картина наблюдается не во всех дольках молочной железы, ряд долек в период лактации пребывает в неактивном, спавшемся состоянии. Это свидетельствует о том, что секреция происходит не одновременно во всех дольках, а имеется физиологическое чередование их функций или существует некоторый резерв долек, не участвующих постоянно в лактации.

К 7 мес нормально протекающего вскармливания в дольках молочной железы возникают атрофические процессы. Дольки уменьшаются в размерах, объем альвеол тоже становится меньше, а их просветы спадаются, появляются миоэпителиальные клетки и внутريدольковая соединительная ткань, разделяющая альвеолы. Соединительнотканые прослойки между дольками становятся шире.

После прекращения менструаций начинается следующий период морфофункциональной перестройки молочных желез. Постепенно исчезают альвеолы долек, эпителий которых подвергается атрофии. Соответственно угасанию функции яичников теряется разница в строении ложевой и опорной стромы. В опорной строме нарастают дистрофические изменения коллагеновых волокон (утолщение, слияние, неравномерное окрашивание) и увеличивается количество жировых клеток.

У пожилых женщин (через 10–15 лет после наступления климакса) альвеолярных элементов совсем мало. Железистые структуры представлены только протоками. Одни из них с суженными, иногда полностью спавшимися про-

светами, другие протоки, наоборот, растянуты, нередко кистозно растянуты. Такое кистевидное расширение протоков является возрастным физиологическим изменением, и его не следует путать с проявлениями фиброзно-кистозной болезни.

Необходимо напомнить, что приведенное выше описание морфофункциональных особенностей молочных желез в значительной степени носит схематический характер. В действительности даже внутри возрастных групп не всегда наблюдаются строго повторяющиеся картины строения. Варианты, в частности, могут касаться количества и величины долек. Так, у женщин одного и того же возраста (например, 25–26 лет) можно наблюдать различное строение молочных желез: у одной хорошее развитие желез с крупными многочисленными дольками, у другой — почти полное отсутствие таковых. Кроме того, в разных участках молочной железы дольки могут быть в разных морфофункциональных состояниях.

В нормальных молочных железах могут быть выявлены другие структуры, не укладывающиеся в описанную выше схему строения. Значительная часть из них не имеет клинического значения, а многие даже не имеют названия. Однако знать об их существовании необходимо, так как они могут имитировать болезненные процессы и, прежде всего, фиброкистозную болезнь.

Одна из таких находок состоит в том, что одна или несколько долек претерпевают изменения, подобные таковым при беременности. Долька при этом резко увеличивается в размерах, просветы альвеол расширяются. Внутримальковая соединительная ткань редуцируется. Клетки эпителиальной выстилки альвеол становятся крупными, с хорошо выраженной эозинофильной цитоплазмой. Вся остальная ткань молочной железы остается без изменений. Каких-либо эндогенных или экзогенных гормональных воздействий при этом установить не удается.

Другая структура, часто выявляемая в нормальной молочной железе, — это очаги превращения обычного темного эпителия молочной железы в крупные светлые клетки (эозинофильные, апокринизированные). Такой светлый эпителий обычно выявляется в преклимактерическом периоде, и его можно обнаружить у 40% женщин пожилого возраста. Светлый эпителий чаще выстилает кистозно расширенные протоки, реже — мелкие протоки и альвеолы долек. Апокринизация эпителия характеризуется тем, что клетки, выстилающие железистые структуры, резко увеличиваются в объеме (в 4–5 раз по сравнению с обычными клетками). Форма эозинофильного эпителия обычно кубическая, иногда низкая цилиндрическая или полигональная. Ядра крупные, округлые, располагаются в основном по центру, иногда несколько смещены. Как правило, имеется 1–2 четко очерченных крупных ядрышка. Цитоплазма светлая, хорошо выраженная, содержит мелкие гранулы. В апикальных частях клеток можно видеть вздутую наподобие розеток.

В отдельных кистозно расширенных протоках в ряде случаев можно наблюдать скопления макрофагов. Это крупные клетки, имеющие округлую, овальную, реже удлинённую форму. Цитоплазма их хорошо выражена и содержит эозинофильную зернистость и множество мелких вакуолей. Ядра макрофагов мелкие, мономорфные, с равномерным распределением хроматина.

Кисты, определяемые макроскопически, можно видеть в молочных железах у 10% женщин. Обычно в нормальных железах кисты единичные и их диаметр не превышает 0,5 см. Наиболее часто кисты определяются в климактерическом и постклимактерическом периодах. Микроскопически определяемые кистозные расширения протоков выявляются значительно чаще. Они обнаруживаются во всех возрастных группах, и частота их выявления достигает 70%.

В 25% нормальных молочных желез выявляются единичные очаговые лимфоцитарные инфильтраты, иногда с примесью малочисленных плазматических клеток. Обычно они локализуются вблизи эктазированных протоков. Иногда лимфоциты циркулярно охватывают мелкие протоки.

У части женщин в нормальных молочных железах определяется очаговая интраканаликулярная пролиферация эпителия. Последняя встречается в 12,9% нормальных молочных желез и наиболее часто выявляется у женщин в возрасте 41–85 лет. Обычно интраканаликулярные разрастания обнаруживаются в кистах и протоках (73%), реже в дольках (6,2%), иногда в протоках и дольках. Гистологическая форма разрастаний эпителия внутри железистых полостей может быть различной: многорядность эпителиальных клеток, псевдососочки, крибозные и солидные клеточные скопления.

В строме молочной железы всегда определяются нервные стволы. В поверхностных отделах железы нередко имеются тельца Фатер–Пачини, которые являются чувствительными нервными окончаниями и представлены правильными концентрическими слоями тонких фибриллярных пластин.

Кожа, покрывающая молочную железу, не имеет каких-либо отличий от кожи других анатомических зон. Лишь кожа ареолы и соска имеет характерное строение. На поверхности ареолы имеется 15–20 небольших бугорков (бугорков Монтгомери), которые образованы скоплениями сальных желез. Выводные протоки сальных желез открываются на поверхности бугорков самостоятельно, без связи с волосяными фолликулами. Эпидермис соска и ареолы имеет повышенное содержание меланина. Кроме того, в базальном слое эпидермиса, как правило, содержатся в большем или меньшем количестве крупные клетки со светлой цитоплазмой и небольшим центрально расположенным ядром. Эти клетки располагаются одиночно, на расстоянии друг от друга. Существует мнение, что они могут быть источником *болезни Педжета*. Дерма ареолы и соска представлена плотной волокнистой фиброзной тканью, в которую включены гладкомышечные волокна.

Молочная железа в зрелом возрасте расположена между II и VI ребрами, краем грудины и передней подмышечной линией. Иногда ткань молочной железы выходит за пределы указанных границ и распространяется в виде тяжа в направлении подмышечной впадины (подмышечный отросток), реже — в подключичную область (подключичный отросток), а иногда — на грудную стенку ниже субмаммарной складки. В ряде случаев такие отростки не имеют заметной связи с молочной железой и представляются самостоятельными уплотнениями, которые обозначаются как добавочная долька молочной железы. Отростки и добавочные дольки могут служить источником возникновения гиперпластических процессов, доброкачественных и злокачественных ново-

образований. Последние иногда необходимо дифференцировать от метастаза первичной опухоли молочной железы в соответствующую регионарную зону.

Топографические зоны молочной железы определяются следующим образом. Молочная железа ориентируется в отношении подмышечной области и делится с помощью условных перпендикулярных горизонтальной и вертикальной линий, проходящих через сосок, на четыре квадранта:

- верхне-наружный;
- верхне-внутренний;
- нижне-наружный;
- нижне-внутренний.

Отдельно выделяют центральную зону, включающую ареолу и сосок.

Молочная железа отделена от фасции грудной мышцы, на которой она расположена, и от кожного покрова хорошо выраженным жировым слоем. Последний отсутствует лишь в ареолярной зоне. Однако граница между тканью молочной железы и окружающим ее слоем жировой клетчатки не всегда четко определяется. Иногда можно обнаружить дольки молочной железы вблизи грудной фасции, непосредственно под кожным покровом или в зоне ареолы.

Знание особенностей строения лимфатической системы молочной железы приобретает особое значение для понимания основных путей распространения карциномы и роли некоторых важных прогностических факторов.

Внутриорганные лимфатические сосуды состоят из двух сплетений — глубокого и поверхностного. Глубокое начинается в виде капилляров на уровне долек и начала мелких выводных протоков. Лимфатические капилляры следуют параллельно протокам и, так же как выводные протоки, сливаясь между собой, увеличиваются в диаметре. Лимфатические сосуды, идущие из глубины ткани молочной железы, открываются в околоареолярный лимфатический синус (коллектор). Между глубокими лимфатическими сосудами имеются немногочисленные поперечные анастомозы, через которые осуществляется внутриорганный метастазирование.

Поверхностное лимфатическое сплетение представляет собой густую сеть сосудов, расположенных в поверхностных слоях молочной железы. Поверхностное сплетение, так же как и глубокая лимфатическая сеть, открывается в околоареолярный коллектор. Таким образом, через околоареолярный коллектор проходит преобладающая часть лимфы, оттекающей от молочной железы. Из него лимфа по приводящим сосудам попадает в регионарные лимфатические узлы.

Необходимо отметить, что поверхностное лимфатическое сплетение и околоареолярный синус имеют множество анастомозов с лимфатической сетью кожи молочной железы. Строение лимфатической сосудистой сети молочной железы объясняет некоторые особенности клинического течения при различной локализации рака в молочной железе. В частности, связанные с кожей и локализующиеся в параареолярной зоне карциномы характеризуются высокой вероятностью метастазирования в регионарные лимфатические узлы, а такая локализация опухоли является неблагоприятным прогностическим признаком.

Существует несколько путей оттока лимфы от молочной железы. Основным путем оттока лимфы служит подмышечный, представленный несколькими лимфатическими сосудами, которые начинаются от околоареолярного коллектора, идут по наружному краю молочной железы и вступают в подмышечные лимфатические узлы. Число последних достигает в среднем 10–25 узлов, и они являются первым барьером на пути опухолевых клеток, которые с током лимфы центробежно распространяются от первичного очага.

Не менее важным путем оттока служит подключичный, по которому лимфа отводится преимущественно от верхних квадрантов молочной железы к подключичной группе лимфатических узлов непосредственно или же через лимфатические узлы, расположенные между большой и малой грудными мышцами (лимфатические узлы Роттера). Подключичные лимфатические узлы располагаются между медиальным краем малой грудной мышцы и ключицей.

Парастернальный путь представлен лимфатическими сосудами, исходящими из глубоких отделов внутренних квадрантов молочной железы и впадающими в парастернальные лимфатические узлы. Последние располагаются между межреберными мышцами и внутригрудной фасцией в первом-пятом межреберьях. Число таких узлов составляет в среднем 3–8 с каждой стороны. При блокаде основного (подмышечного) пути лимфа может быть направлена в парастернальные лимфатические узлы через анастомозы из любого квадранта молочной железы.

К числу дополнительных лимфатических узлов, принимающих лимфу от молочной железы, относятся следующие.

- Передние грудные лимфатические узлы, располагающиеся под наружным краем большой грудной мышцы на уровне II–IV ребер. Ближайший из этих узлов к верхне-наружному квадранту молочной железы, известный под названием узла Соргиуса, нередко оказывается пораженным метастазом РМЖ.
- Подлопаточные лимфатические узлы, лежащие на задней стенке подмышечной впадины, очень редко поражаются метастазом карциномы молочной железы.
- Межпекторальные лимфатические узлы (лимфатические узлы Роттера), находящиеся между большой и малой грудными мышцами, крайне редко бывают вовлечены в процесс при злокачественных опухолях молочной железы.
- Надключичные лимфатические узлы располагаются позади и снаружи от грудино-ключично-сосцевидной мышцы. Необходимо подчеркнуть, что нет непосредственной прямой связи этой группы лимфатических узлов с молочной железой. Существует система лимфатических сосудов, соединяющая подмышечную и подключичную группы лимфатических узлов с надключичной группой. На пути лимфатических сосудов от подмышечных и подключичных лимфатических узлов к надключичным лежит крупный надключичный узел, обычно первый поражаемый метастазом. Это так называемый сигнальный узел (узел Труазье).

К числу редких путей оттока лимфы от молочной железы относятся медиастинальный, перекрестный (в направлении контралатеральных подмышечных лимфатических узлов и молочной железы) и эпигастральный. Эпигастральный путь в редких случаях может связывать нижние отделы молочной железы через сеть анастомозов с лимфатическими сосудами связок печени, по которым может проходить метастазирование в печень, по брюшине, в забрюшинные и паховые лимфатические узлы, в яичники.

Кровоснабжение молочной железы осуществляется ветвями внутренней грудной и подмышечной артерий. Вены молочной железы сопровождают артерии и широко анастомозируют с венами ближайших анатомических зон.

1.1. НЕИЗМЕНЕННЫЕ МОЛОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ В РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОМ И УЛЬТРАЗВУКОВОМ ИЗОБРАЖЕНИИ

Рентгенологическая картина отражает морфологическое строение молочной железы, по эмбриологическому развитию представляющей собой производное кожи. С точки зрения анатомии молочная железа — сложный альвеолярно-трубчатый орган, состоящий из 15–24 долей и нескольких сотен долек. Конусовидные доли молочной железы, окруженные рыхлой соединительной тканью и небольшим количеством жировой клетчатки, состоят из множества долек, также отделенных друг от друга соединительной тканью. Молочная железа пронизана сетью млечных протоков. Каждая доля имеет свой выводной млечный проток (*ductus lactiferus*), направляющийся от верхушки доли к соску. Выводные млечные протоки открываются на верхушке соска в виде 8–14 выводных отверстий (*pori lactiferi*) диаметром 0,2–0,3 мм. Число млечных протоков превышает число молочных отверстий, так как некоторые протоки перед впадением в молочное отверстие сливаются между собой.

В глубине молочной железы млечные протоки ветвятся, сначала дихотомически, а далее древовидно. От главного выводного протока каждой доли отходят наиболее крупные ветви первого порядка (*ductus primarius*), от них под углом 45–90° — ветви второго порядка, расположенные между дольками (*rami interlobulares*); их количество в разных молочных железах неодинаково. Ветви второго порядка делятся на ветви третьего порядка, залегающие под дольками железы (поддольковые, *rami sublobulares*). Их количество также непостоянно. Внутри маленькой дольки железы поддольковые протоки делятся на 2–3 ветви четвертого порядка — дольковые протоки (*rami lobulares*), далее разветвляющиеся на четыре ветви пятого порядка (*rami intralobulares*), которые, в свою очередь, делятся на мелкие вставочные веточки (*rami intercalares*), заканчивающиеся железистыми альвеолами (*ductuli alveolares lactiferi*). Множество долек вокруг выводного протока второго порядка образуют крупных размеров долю с выводным протоком, ветвью первого порядка. Конвергируя, они образуют несколько основных выходных протоков (*ductus lactiferus*), которые выходят на наружной поверхности соска в виде

8—14 выводных отверстий (*pori lactiferi* 0,2—0,3 мм). Таким образом, вся система выводных протоков молочных желез представляется в следующем виде:

- основной млечный проток — *ductus lactiferus*;
- ветви первого порядка — *ductus primarius*;
- ветви второго порядка (междольковые) — *rami interlobulares*;
- ветви третьего порядка (поддольковые) — *rami sublobulares*;
- дольковый проток четвертого порядка — *ductus lobularis*;
- внутридольковый проток пятого порядка — *ductus intralobularis*;
- протоки вставочных отделов — *ductus intercalaris*;
- альвеола молочной железы — *alveola lactifera*.

Паренхима железы тесно связана с разветвлениями протоков анатомически и функционально, что имеет значение в условиях патологии и в хирургической практике. Ветвление основного протока варьирует, поэтому при развитии патологического процесса степень участия в нем той или иной ветви различна. Рентгенологическая картина млечных протоков своеобразна, индивидуальна, однако общие признаки позволяют проводить диагностику. Длина основного протока на рентгенологическом изображении варьирует от 0,5 до 5 см, его ширина — от 0,15 до 1,0 см. В зависимости от характера и места отхождения ветвей различают четыре типа ветвления протоков:

- магистральный, характеризующийся длинным стволом и постепенным отхождением вторичных ветвей (21%);
- рассыпной — основной ствол короткий, вторичные ветви отходят почти в одном месте (67,1%);
- раздвоенный — характерно раздвоение основного выводного протока с отхождением вторичных ветвей аналогично таковому при магистральном типе ветвления (7%);
- петлистый — сплошная крупно- и мелкопетлистая сеть протоков, основная магистраль практически отсутствует (4,9%).

Альвеолы молочной железы выстланы кубическим, протоки — цилиндрическим эпителием, в районе выводных отверстий соска переходящим в многослойный плоский эпителий. Соединительная ткань молочной железы представлена двумя типами — опорной и ложевой (мантической) тканью. Опорная ткань располагается между долями и дольками и входит в систему поддерживающей связки Купера, между ацинусами располагается ложевая ткань.

Кровоснабжение молочной железы осуществляется в основном внутренней грудной (*a. mammaria interna*, ветвь *a. subclavia*) и боковой грудной (*a. thoracica lateralis*, ветвь *a. axillaris*) артериями. Задняя поверхность железы снабжается кровью от проникающих в нее тонких ветвей межреберных артерий (*rami aa. intercostales*, от третьей до седьмой). Все артерии анастомозируют между собой и окружают железистые дольки и протоки артериальной сетью. Глубокие вены сопровождают артерии и вливаются в подмышечную и надключичную вены, во внутреннюю грудную и верхнюю полую вены. Поверхностные вены образуют подкожную сеть, связанную с подмышечной веной. На рентгенограммах хорошо видна венозная сеть. Асимметричное усиление венозного рисунка в виде увеличения количества веточек, расширения их калибра, появления извитости должно обращать на

себя внимание, так как может быть признаком патологического процесса. Артерии, как правило, рентгенолог хорошо видит при наличии обызвествлений стенок.

Лимфоотток осуществляется несколькими сетями лимфатических сосудов. В области соска и его поля лимфатические сосуды образуют густую сеть, широко анастомозирующую с лимфатическими сосудами противоположной молочной железы и с такой же сетью, расположенной более глубоко, между дольками железы. Кроме того, имеется несколько путей, отводящих лимфу от молочных желез и играющих большую роль в распространении патологических процессов. Основной путь движения лимфы идет от латеральной части железы к подмышечным лимфатическим узлам. Добавочные пути анастомозируют друг с другом и с лимфатическими путями плевры, поддиафрагмального пространства и печени. При этом одна часть лимфатических сосудов направляется через толщу большой грудной мышцы к глубоким подмышечным лимфатическим узлам, лежащим под малой грудной мышцей; другая часть сосудов (между большой и малой грудными мышцами) направляется к подключичным узлам. Часть сосудов попадает в надключичную область, минуя подключичную, чем объясняются поражения раком глубоких шейных узлов при отсутствии метастазов в подключичных. Лимфатические сосуды, отходящие от железы с медиальной стороны, впадают в грудинные узлы вдоль внутренней грудной артерии, а также в подмышечные узлы противоположной стороны. Имеются также лимфатические сосуды, направляющиеся в надчревную область и анастомозирующие с сосудами плевры, поддиафрагмального пространства и печени.

Иннервация молочной железы обеспечивается за счет шейного и плечевых сплетений, межреберных нервов, а также части симпатического нервного ствола. Волокна симпатических нервов достигают молочной железы по кровеносным сосудам. Нервы молочной железы относятся как к мякотным, так и к безмякотным. Последние построены по типу ремаковских ядродержащих нервных волокон и иннервируют в основном молочные протоки. Мякотные же волокна иннервируют сосуды. Вокруг долек железы оба вида волокон образуют крупнопетлистую нервную сеть, от которой отдельные ветви идут к сосудам, молочным протокам и гладкомышечным волокнам. Часть этих ветвей образует междолевое нервное сплетение, а отходящие от него нервные волокна формируют межальвеолярное сплетение, веточки которого проникают через оболочки альвеол, образуя здесь густую сеть. При этом они достигают наружной поверхности железистого эпителия, обуславливая его секрецию. Внутри клеток концевые нервные аппараты не проникают. Двигательные нервные волокна иннервируют мышцы, сосуды и молочные протоки. Чувствительные волокна образуют вдоль протоков густые сплетения. Перед своим окончанием они становятся безмякотными и заканчиваются клетками, состоящими из варикозно расширенных нитей, окруженных капсулой.

Молочная железа подвержена циклическим изменениям, которые отражаются на рентгенограмме. При гистологическом исследовании молочной железы в пролиферативной фазе менструального цикла обнаруживают

небольшие дольки, включающие 8–40 протоков, редкие фигуры митозов в эпителии, в строме — небольшое количество лимфоцитарных и плазмоцитарных инфильтратов.

Во время секреторной фазы менструального цикла в дольках увеличивается количество терминальных протоков, выражены вакуолизация базального эпителия, отек стромы, увеличено количество лимфоцитарных инфильтратов, митотическая активность эпителия повышена.

В постменструальный период ткань долек претерпевает обратное развитие, междольковый коллаген уплотняется и гиалинизируется. В эпителиальных клетках отсутствуют вакуоли и фигуры митоза, отмечают гиперплазию эластичных волокон. Динамика изменений эпителия молочных желез связана с тем, что эта ткань — мишень для половых стероидных гормонов: эстрогена и прогестерона.

Описанные изменения находят отражение в клинической картине. Перед менструацией развивается пролиферация железистых элементов, ткани набухают, молочная железа становится рыхлой, отечной. После менструации эти явления регрессируют. Оптимальное время обследования — 1-я фаза менструального цикла с 5–6-го по 12–14-й день от начала менструации.

Состояние молочной железы, как правило, отражает возраст женщины и соответствующий гормональный фон, обуславливающий степень развития железистой ткани. В жизни женщины различают три основных периода:

- детородный (до 45 лет);
- климактерический (45–55 лет);
- старческий.

В детородном периоде молочные железы подвержены наибольшему изменению и различаются по количеству железистой ткани, что характеризуют следующим образом:

- резко выраженная, хорошо развитая железистая ткань (маммографическая плотность — до 100%);
- умеренно выраженная железистая ткань, когда соотношение плотных структур, формирующих молочную железу, и жировой ткани приблизительно одинаково (маммографическая плотность — 50–75%);
- нерезко выраженная железистая ткань — преобладание жировой ткани над плотными структурами (маммографическая плотность — менее 25%);
- преимущественно жировая ткань (маммографическая плотность — 0%).

На рентгенограммах различают:

- сосок;
- ареолу;
- кожу;
- сосуды;
- соединительнотканые структуры;
- подкожно-жировую клетчатку;
- железистую ткань.

Ширина теневой полоски кожи примерно одинакова и составляет 2 мм, увеличиваясь в области ареолы и соска. Премаммарное пространство представлено жировой тканью с соединительноткаными перегородками (связки

Купера). Ширина жировой полосы зависит от возраста женщины и состояния железистой ткани: в молодом возрасте она не превышает 2 см, с нарастанием инволютивных изменений увеличивается, при полной инволюции жировая полоса сливается с остальной массой железы. На фоне жировой ткани видны тени вен. Артерии обычно видны при отложении солей кальция в их стенках. Количество вен и их диаметр, как правило, симметричны. В 20–25% случаев заметна асимметрия сосудистого рисунка; гипертаскуляризация может быть одним из признаков гиперпластических процессов. За подкожно-жировым слоем дифференцируется тело молочной железы в виде треугольника или полуовала — соединительнотканно-железистый комплекс с преобладанием соединительнотканых элементов с млечными протоками, сосудами и дольками, образующими неоднородность структуры, выраженную тенями различного положения, величины и формы. Многообразие структурных типов неизменных молочных желез определяет трудности дифференциальной диагностики. Систематизация различных вариантов рентгенологического изображения молочной железы помогает установить закономерности, отражающие постепенную смену структурных типов в течение жизни женщины в зависимости от функциональной активности молочной железы: при высокой гормональной активности железистая ткань хорошо развита, при снижении гормонального фона железистой ткани значительно меньше.

В период беременности и лактации молочные железы сильно изменяются, что делает бессмысленным (из-за плотного фона) и опасным (из-за дозовой нагрузки) их рентгенологическое исследование.

При естественном угасании физиологических функций с возрастом наступают инволютивные изменения молочной железы по одному из двух типов: жировому (чаще) или фиброзному. На фоне жировой инволюции диагностика малых начальных изменений в молочной железе не представляет труда. Трактовка изменений на плотном фоне фиброзной инволюции сложнее, поскольку ее структура неоднородна за счет чередования фиброзных и жировых участков.

При доплеросонографии молочной железы здоровых женщин в различных возрастных группах выявляют:

- равномерное распределение мелких сосудов по всей паренхиме железы;
- пилообразный и артериальный тип доплеровских кривых;
- вариабельность показателей линейного и объемного кровотока в зависимости от возрастных особенностей и функционального состояния молочных желез с тенденцией к увеличению показателей в предменструальный период в детородном возрасте и к снижению — после менопаузы.

В среднем в неизменных молочных железах диаметр артерий колеблется от 0,5 до 1,1 мм, максимальная скорость кровотока — от 0,08 до 0,12 м/с, объемный кровоток — от 0,01 до 0,014 л/мин. По литературным данным, в возрастной группе старше 50 лет частота встречаемости доплеровских кривых с низкими индексами сопротивления и ускорения увеличивается при склерозировании артерий, видимых на обзорных рентгенограммах. При беременности и лактации кровоснабжение молочных желез усиливается, что отражает увеличение общего количества сосудов в молочных железах,

увеличение максимальных значений линейной скорости кровотока до 0,25 м/с и объемного кровотока — до 0,03 л/мин. В целом для всей «нормы» характерны:

- пилообразные кривые с низким индексом сопротивления и систолическим ускорением, превышающим диастолическое;
- артериальные кривые с высоким индексом сопротивления и ускорением, практически не различающимся во время систолы и диастолы.

Нормальные венозные доплеровские кривые характеризуются отсутствием систоло-диастолических колебаний.

При беременности и лактации отмечают выраженную перфузию молочных желез как за счет роста общего количества артериальных сосудов, так и вследствие трехкратного увеличения линейного и объемного кровотока.

При сочетании в молочной железе жировой и фиброзной ткани следует определять это состояние в зависимости от возраста женщины либо как фиброзно-жировой вариант инволюции (у женщин в возрасте старше 60 лет), либо как нарастание инволютивных изменений, когда еще сохраняется часть соединительнотканно-железистого комплекса (в более раннем возрасте).

В целом знание анатомии молочной железы в различные возрастные и функциональные периоды жизни женщины имеет большое значение для дифференциальной диагностики патологических и функциональных состояний.