

© И. Ю. Коган

НИИ акушерства и гинекологии
им. Д. О. Отта РАМН,
Санкт-Петербург

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ И ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЗДОРОВЫХ ЖЕНЩИН

■ В настоящей статье представлены данные о нормативных значениях толщины паренхимы молочной железы и ее динамики с возрастом в течение менструального цикла у женщин, относящихся к разным возрастным подгруппам; впервые изучена взаимосвязь толщины паренхимы с уровнем овариальных стероидных, гипофизарных гормонов, а также гемодинамическими показателями, характеризующими условия кровообращения в молочной железе.

■ **Ключевые слова:** молочная железа; маммография; доплерометрия

В течение длительного времени в основе диагностики заболеваний молочной железы являлся традиционный подход, основанный на клиническом обследовании и проведении в качестве дополнительного метода рентгеновской маммографии. В последние годы с этой целью широко применяется ультразвуковое исследование, появились данные об использовании доплерометрии кровотока в сосудах молочной железы. Вместе с этим молочная железа является одним из наиболее трудных объектов для ультразвукового исследования, что обусловлено ее морфо-функциональными особенностями, зависящими от возраста, акушерско-гинекологического анамнеза, функционирования яичников, фазы менструального цикла и других факторов. Это определило наличие описательного подхода к оценке ультразвукового изображения молочной железы, отличающегося значительной степенью субъективизма и затрудняющего проведение динамического наблюдения за пациенткой. Разработка количественных критериев, характеризующих состояние молочной железы, проводилась в единичных работах. Сведений о применении доплерометрии с целью оценки гемодинамики в молочной железе немного и они являются достаточно противоречивыми. Считается, что режим энергетического доплеровского исследования наиболее информативен для визуализации сосудов с низкой скоростью течения крови, а преимуществом импульсной доплерометрии является возможность проведения количественной и качественной оценки кривой скорости кровотока в отдельных сосудах [10, 13, 17, 18]. С целью повышения информативности метода в ряде работ предлагалось осуществлять введение в сосудистое русло пациентки эхоконтрастного вещества для изучения кровообращения в молочной железе [9, 14, 15]. Однако, по мнению del Cura J. L. et al. (2005), подобный подход имеет ряд недостатков, связанных с инвазивным характером процедуры, удлинением времени исследования и увеличением его стоимости [12]. В большинстве исследований, посвященных доплерометрии кровотока в молочной железе, использовались полуколичественные характеристики степени васкуляризации ткани. Во-первых, для оценки ее интенсивности учитывалось наличие и количество цветowych пятен, соответствующих сосудистому компоненту ткани, в единичных работах — процент площади, занимаемой сосудами относительно общей площади ткани опухоли. Во-вторых, для описания особенностей гемодинамики в узлах и их дифференциальной диагностики описывалось расположение сосудов и их эхографическое строение. В значительно меньшем количестве исследований применялся количественный и качественный анализ полученной с помощью импульсной доплерометрии кривой скорости кровотока в артериях молочной железы и ее узловых образований [3–7]. Однако до настоящего времени не существует единого представления о значении и информативности

вышперечисленных параметров в диагностике, в том числе дифференциальной, как узловых, так и диффузных гиперпластических процессов. Отчасти это определяется недостатком информации о гемодинамике в тканях молочной железы у здоровых пациенток.

Целью настоящего исследования явилось определение толщины паренхимы молочной железы, степени ее изменения в течение менструального цикла у здоровых женщин разного возраста, определение ее зависимости от состояния гемодинамики в органе, уровня овариальных стероидных гормонов и пролактина.

Материал и методы исследования

Обследовано 55 здоровых женщин с 16 по 50 лет: 9 находились в возрасте 16–18 лет; 26 — 19–35 лет; 12 — 36–45 лет и 8 — 46–50 лет. Ультразвуковую диагностику производили с помощью аппарата Aloka SSD-1700 с использованием линейного датчика с частотой 7,5–10 МГц на 5–7-й и 20–23-й дни менструального цикла. С целью количественного анализа изображения молочной железы, согласно модифицированной методике Солнцевой И. А., осуществляли измерение толщины паренхимы молочной железы (фиброгландулярной зоны — **ФГЗ**). Измерение проводили в области ее наибольшей выраженности, то есть в верхнем наружном квадранте молочной железы вдоль радиальной линии, разделяющей данный квадрант пополам. Измерение осуществляли от наружного контура переднего до наружного контура заднего листка расщепленной фасции (рис. 1). После определения толщины ФГЗ в правой и левой молочной железе вычисляли ее среднюю величину. Для выяснения степени циклических изменений данного показателя вычисляли разницу между средней толщиной ФГЗ на 20–23-й день и 5–7-й день менструального цикла.

В верхнем наружном квадранте молочных желез осуществляли регистрацию кривых скоростей кровотока (**КСК**) в артериях паренхимы. Оценка КСК производили при помощи качественного анализа, для чего использовали величины систоло-диастолического отношения (**СДО**), индекса резистентности (**ИР**) и пульсационного индекса (**ПИ**). После определения величин качественных показателей в правой и левой молочных железах вычисляли их средние величины. С помощью радиоиммунного и иммуноферментного метода определяли содержание в периферической крови пациенток эстрадиола (на 5–7-й и 20–23-й день цикла), пролактина, прогестерона и эстрадиола (на 20–23-й день цикла).

Статистическую обработку производили с использованием методов параметрической и непар-

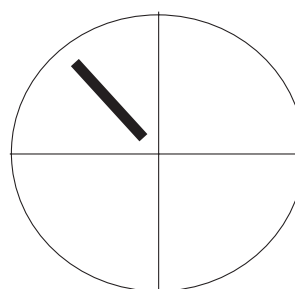
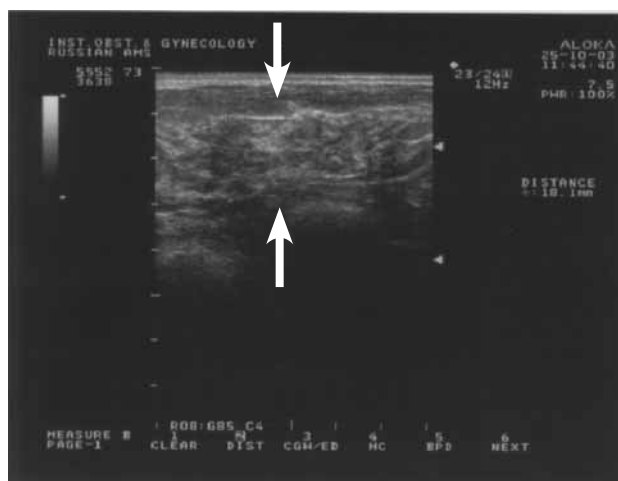


Рис. 1. Методика измерения толщины фиброгландулярного комплекса молочной железы. Верхняя стрелка соответствует переднему, нижняя — заднему листку расщепленной фасции молочной железы. На схеме указана области измерения толщины ФГЗ

аметрической статистики. Методы описательной статистики включали в себя оценку среднего арифметического (M), средней ошибки среднего значения (m). Для оценки межгрупповых различий признаков применяли t -критерий Стьюдента. Зависимость толщины ФГЗ, параметров сосудистого сопротивления от возраста устанавливали с помощью t -критерия Пирсона и нелинейного регрессионного анализа. Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимали равным 0,05.

Результаты

Определена достоверная отрицательная зависимость между толщиной ФГЗ на 5–7-й ($r = -0,43$; $p < 0,001$), 20–23-й дни цикла ($r = -0,44$; $p < 0,001$) и возрастом пациенток. На рисунках 2 и 3 представлена динамика снижения толщины ФГЗ молочной железы в зависимости от возраста.

Средние значения толщины ФГЗ молочной железы у женщин разных возрастных групп представлены в таблице 1. На 5–7-й день цикла толщина паренхимы молочной железы у женщин 36–45 лет была достоверно ниже таковой у пациенток 19–35 лет, а у женщин 46–50 лет — достоверно ниже, чем у пациенток 19–35 и 16–18 лет.

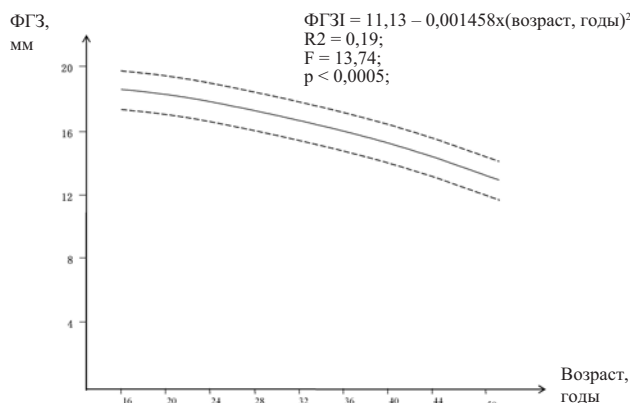


Рис. 2. Толщины фиброглангулярной зоны (ФГЗ) молочной железы на 5–7-й день менструального цикла у здоровых женщин разного возраста. Сплошной линией обозначено расчетное значение толщины ФГЗ, полученное на основании регрессионного уравнения. Пунктирной линией обозначены верхняя и нижняя границы 95 % доверительного интервала

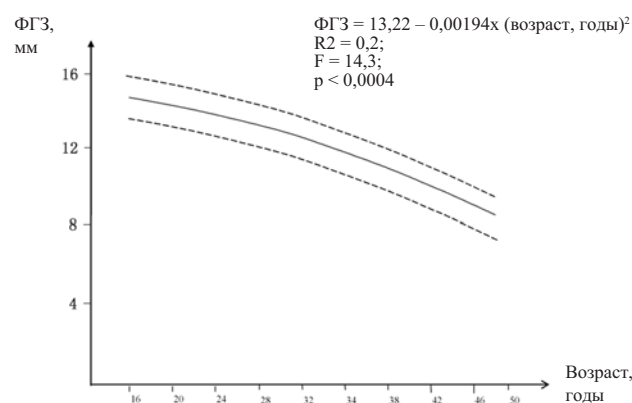


Рис. 3. Динамика толщины фиброглангулярной зоны (ФГЗ) молочной железы на 20–23-й день менструального цикла у здоровых женщин разного возраста

На 20–23-й дни менструального цикла толщина паренхимы молочной железы у женщин старшей возрастной подгруппы (46–50 лет) была достоверно ниже таковой у пациенток других возрастных подгрупп (16–18, 19–35, 36–45 лет).

Во всех возрастных подгруппах толщина ФГЗ на 20–23-й день цикла достоверно превышала аналогичный показатель на 5–7-й день цикла. При этом наибольшая разница наблюдалась в возрасте 19–35 лет ($1,4 \pm 0,3$ мм), а наименьшие ее значения — в 45–50 лет ($0,4 \pm 0,1$ мм) (см. табл. 1).

Достоверная положительная зависимость выявлена между величиной ФГЗ и уровнем эстрадиола на 5–7-й день ($r = 0,49$; $p < 0,004$), 20–23-й день цикла ($r = 0,46$; $p < 0,001$), а также концентрацией пролактина ($r = 0,47$; $p < 0,001$). Толщина ФГЗ не зависела от уровня прогестерона ($r = 0,03$; $p > 0,1$).

Параметры сосудистого сопротивления в паренхиме молочной железы представлены в таблице 2, из которой видно, что их величины у женщин 16–18, 19–35, 36–45 лет не имеют достоверного отличия друг от друга. По сравнению с этими возрастными подгруппами, статистически значимое повышение значений СДО, ИР и ПИ наблюдается только в возрасте 46–50 лет. В этой возрастной подгруппе на 5–7-й и 20–23-й день цикла величины СДО, ИР и ПИ достоверно выше таковых у женщин 19–35 лет. Кроме этого, на 5–7-й день цикла имеются достоверные отличия также между СДО, ИР и ПИ в 46–50 лет и 36–45 лет и в величинах СДО в 46–50 и 16–18 лет; на 20–23-й дни цикла между величинами СДО и ПИ в 46–50 и 36–45 лет и в величинах СДО и ИР в 46–50 и 16–18 лет.

С 19 до 45 лет на 5–7-й день менструального цикла все качественные показатели кровотока в паренхиме молочной железы превышали

таковые на 20–23-й дни менструального цикла. В 46–50 лет статистически достоверные отличия наблюдались только в величинах СДО и ПИ (на 5–7-й день цикла они были в среднем в 1,2 раза выше, чем на 20–23-й день).

Обнаружена достоверная отрицательная зависимость между толщиной ФГЗ и величинами СДО (на 5–7-й день $r = -0,4$; $p < 0,004$; на 20–23-й день $r = -0,4$; $p < 0,001$), ИР (на 5–7-й день $r = -0,34$; $p < 0,02$; на 20–23-й день $r = -0,34$; $p < 0,02$) и ПИ (на 5–7-й день $r = -0,37$; $p < 0,007$; на 20–23-й день $r = -0,36$; $p < 0,009$).

Выявлена взаимосвязь между качественными показателями кровотока в артериях молочной железы и уровнем пролактина, а также овариальных гормонов у здоровых женщин. Так, на 5–7-й день показатели сосудистого сопротивления в паренхиме молочной железы имели достоверную отрицательную зависимость от концентрации эстрадиола (для СДО $r = -0,63$; $p < 0,001$; для ПИ $r = -0,59$; $p < 0,001$; для ИР $r = -0,58$; $p < 0,001$); 20–23-й день — от уровня эстрадиола (для СДО $r = -0,49$; $p < 0,001$; для ПИ $r = -0,83$; $p < 0,001$; для ИР $r = -0,82$; $p < 0,001$) и прогестерона (для СДО $r = -0,29$; $p < 0,05$; для ПИ $r = -0,57$; $p < 0,001$; для ИР $r = -0,69$; $p < 0,001$). Значения СДО и ПИ в сосудах паренхимы достоверно отрицательно коррелировали с концентрацией пролактина ($r = -0,31$; $p < 0,02$; $r = -0,3$; $p < 0,03$ соответственно).

Обсуждение результатов исследования

В настоящее время ультразвуковое исследование является одним из основных методов визуализации, использующихся при диагностике заболеваний молочной железы. Оно обладает целым рядом преимуществ по сравнению с рентгеновской маммографией, что позволяет рассматривать его в качестве основного метода визуализации у молодых женщин. Прежде все-

Таблица 1

Толщина фиброглангулярной зоны (ФГЗ) молочной железы у женщин различного возраста

Возраст, годы	№	ФГЗ1, мм M ± m (min-max)	ФГЗ2, мм M ± m (min-max)	ФГЗ2–ФГЗ1, мм M ± m (min-max)	p
№		I	II	III	
16–18	1	10,01 ± 0,57 (6,7–12,1)	11,2 ± 0,4 (7,1–14)	1,19 ± 0,28 (–0,1–1,0)	p _{I-II} < 0,01
19–35	2	10,98 ± 0,46 (5,7–14,9)	12,40 ± 0,63 (6,8–18,7)	1,42 ± 0,30 (–1,6–6,4)	p _{I-II} < 0,01
36–45	3	9,30 ± 0,45 (6,7–12,3)	10,42 ± 0,60 (7,3–13,5)	1,12 ± 0,35 (–1,3–3,5)	p _{I-II} < 0,01
46–50	4	7,9 ± 0,5 (5,9–10,0)	8,30 ± 0,53 (5,8–10,2)	0,41 ± 0,12 (–0,1–0,9)	p _{I-II} < 0,01
p		p ₂₋₄ < 0,001 p ₂₋₃ < 0,05 p ₁₋₄ < 0,05	p ₂₋₃ < 0,01 p ₃₋₄ < 0,05 p ₁₋₄ < 0,01	p ₁₋₄ < 0,05	–

ФГЗ1, ФГЗ2 — толщина фиброглангулярной зоны на 5–7-й и 20–23-й день соответственно

Таблица 2

Качественные показатели кровотока в паренхиматозных артериях молочной железы на 5–7-й и 20–23-й дни менструального цикла

Возраст	№	СДО1 M ± m (min-max)	ИР1 M ± m (min-max)	ПИ1 M ± m (min-max)	СДО2 M ± m (min-max)	ИР2 M ± m (min-max)	ПИ2 M ± m (min-max)	p
№		I	II	III	IV	V	VI	
16–18	1	4,59 ± 0,50 (2,48–6,48)	0,76 ± 0,03 (0,6–0,84)	1,72 ± 0,21 (0,95–2,6)	2,80 ± 0,31 (1,74–4,24)	0,60 ± 0,05 (0,42–0,76)	1,17 ± 0,22 (0,44–2,19)	–
19–35	2	4,93 ± 0,44 (1,0–11,75)	0,77 ± 0,02 (0,6–0,91)	1,72 ± 0,09 (0,82–2,41)	3,7 ± 0,4 (1,74–11,18)	0,63 ± 0,03 (0,27–0,86)	1,25 ± 0,10 (0,39–2,18)	p _{I-IV} < 0,01 p _{II-V} < 0,01 p _{III-VI} < 0,001
36–45	3	4,23 ± 0,35 (2,4–6,58)	0,74 ± 0,02 (0,58–0,85)	1,53 ± 0,10 (0,85–2,1)	3,28 ± 0,20 (2,11–5,07)	0,67 ± 0,06 (0,53–0,8)	1,11 ± 0,06 (0,85–1,38)	p _{I-IV} < 0,05 p _{II-V} < 0,01 p _{III-VI} < 0,01
45–50	4	7,23 ± 1,03 (3,35–12,7)	0,84 ± 0,03 (0,7–0,92)	2,16 ± 0,17 (1,54–3,02)	6,04 ± 1,04 (2,26–10,48)	0,77 ± 0,05 (0,53–0,91)	1,77 ± 0,19 (0,9–2,57)	p _{I-IV} < 0,05 p _{III-VI} < 0,05
p		p ₃₋₄ < 0,01 p ₁₋₄ < 0,05 p ₂₋₄ < 0,05	p ₃₋₄ < 0,05 p ₂₋₄ < 0,05	p ₃₋₄ < 0,01 p ₂₋₄ < 0,05	p ₃₋₄ < 0,01 p ₁₋₄ < 0,01 p ₂₋₄ < 0,05	p ₁₋₄ < 0,05 p ₂₋₄ < 0,05	p ₃₋₄ < 0,01 p ₂₋₄ < 0,05	–

СДО, ИР1, ПИ1 — величины систоло-диастолического отношения, индекса резистентности и пульсационного индекса на 5–7-й день менструального цикла соответственно; СДО2, ИР2, ПИ2 — величины систоло-диастолического отношения, индекса резистентности и пульсационного индекса на 20–23-й дни менструального цикла соответственно

го, это отсутствие лучевой нагрузки на организм и высокая информативность при исследовании молочных желез с развитой железистой тканью. Разработка количественных подходов к оценке ультразвукового изображения молочной железы является важным современным научно-практическим аспектом, позволяющим объективизировать получаемую информацию, обеспечить преемственность диагностических подходов между различными специалистами, а также выработать диагностическую систему, приемлемую для врачей разных специальностей. Так, модифицированная методика Солнцевой И. А., заключа-

ющаяся в определении толщины фиброглангулярного комплекса (фиброглангулярной зоны) молочной железы, впервые позволила наметить подходы к количественным показателям нормального состояния молочной железы у женщин разного возраста [6]. Однако до настоящего времени не были определены факторы, в том числе гемодинамические и гормональные, влияющие на абсолютные значения данного количественного показателя.

Формирование молочной железы в онтогенезе включает в себя несколько периодов усиленного роста. Так, по данным Чумаченко П. А. и соавт.

(1987), только после 19 лет (в среднем до 25 лет) происходит усиленное развитие железистой ткани молочной железы, в основном за счет формирования ее новых долек. Так, если среднее количество долек существенно не меняется до 21 года, то в 22–25 лет оно увеличивается в 1,5 раза по сравнению с 15–16 годами. Относительное уменьшение толщины паренхимы молочной железы после 35 лет определяется возрастной перестройкой органа, относительным увеличением жировой и соединительной ткани и редуцированием количества железистых элементов (долок молочной железы) [8]. Подтверждением данных закономерностей явились результаты о достоверной взаимосвязи между толщиной паренхимы молочной железы и возрастом женщины. В частности, было показано, что наибольшая величина паренхимы молочной железы имеет место у пациенток в возрасте от 19 до 35 лет, превышая данный параметр в среднем в 1,1 раза у женщин 16–18 лет, в 1,2 раза — в 36–45 и в 1,4 раза — в 46–50 лет.

Согласно проведенным морфологическим исследованиям, в течение менструального цикла происходят изменения во всех основных компонентах молочной железы, составляющих ее фиброглангулярный комплекс: железистой ткани (млечных протоках, дольках), опорной (междольковой) и ложевой (внутридольковой) строме, кровеносных сосудов. В течение первой фазы менструального цикла наблюдается уплотнение и гиалинизация междольковой стромы, увеличивается количество коллагеновых волокон, снижается число клеток во внутридольковой соединительной ткани, прекращается физиологическая гиперплазия эпителия, уменьшается его секреторная активность. Во время второй, лютеиновой фазы менструального цикла активируется процесс пролиферации млечного эпителия, увеличивается число млечных протоков, наблюдается их расширение и скопление в просвете продуктов секреции, происходит отек ложевой стромы и увеличение в ней количества фибробластов, лимфоцитов, плазмочитов и капилляров [1, 8]. Циклические морфо-функциональные изменения находят свое отражение в изменении толщины паренхимы молочной железы, определяемой с помощью ультразвукового метода исследования. Так, во вторую фазу менструального цикла во всех возрастных подгруппах толщина паренхимы молочной железы превосходит таковую, наблюдаемую в первую фазу цикла (в среднем в 1,1 раза). Наибольшие циклические колебания были характерны для репродуктивного возраста, наименьшие — у женщин, относящихся к старшей возрастной подгруппе. При этом между степенью цикличес-

ких изменений толщины паренхимы и возрастом женщины обнаружена достоверная положительная корреляция.

Циклические изменения характерны также и для гемодинамических условий в паренхиме молочной железы. Известно, что количество, особенности расположения кровеносных сосудов, их диаметр определяются степенью развития и функциональным состоянием ее железистых элементов. Так, например, в течение второй фазы менструального цикла отмечается значительное увеличение объема артериального русла молочной железы, проявляющееся в увеличении диаметра сосудов, изменении их архитектоники (часть из них приобретает извитой ход) [2, 8]. Происходящие изменения условий кровоснабжения паренхимы молочной железы в течение менструального цикла определяют величины показателей сосудистого сопротивления в ее артериях. Так, в возрасте от 19 до 35 лет величина индекса резистентности кровотока на 5–7-й день менструального цикла превышает аналогичный показатель на 20–23-й его дни в 1,2 раза, пульсационного индекса — в 1,4 раза, а систоло-диастолического отношения — в 1,3 раза. В 36–45 лет величины вышеперечисленных показателей отличались на 5–7-й и 20–23-й дни цикла в 1,1, 1,4 и 1,3 раза соответственно. Таким образом, циклические гемодинамические изменения в паренхиме молочной железы заключаются в увеличении сопротивления кровотоку в ее артериях в течение первой фазы менструального цикла и его снижении во вторую фазу. Высокие значения качественных показателей кровотока в паренхиме молочной железы у женщин 46–50 лет по сравнению с пациентками младшего возраста может быть связано с редуцированием капиллярной сети органа при возрастных инволютивных изменениях тканей органа.

Согласно результатам исследований последних лет, как на железистый компонент молочной железы (пролиферацию, апоптоз млечного эпителия, степень дифференцировки железистых структур), так и на процессы кровообращения в нем значительное влияние оказывают овариальные гормоны и пролактин. Так, например, пролактин, обладая ангиогенной активностью, способен модулировать васкуляризацию тканей молочной железы, в том числе при развитии в ней неопластического процесса, участвовать в неоваскуляризации опухолей. Кроме этого, согласно некоторым экспериментальным данным, он способен стимулировать формирование капилляров в нормальных тканях, в том числе эмбриональных [11]. Эстрадиол усиливает экспрессию сосудистого эндотелиального фактора

роста, активирует сигнальные пути, направленные на пролиферацию эндотелиальных клеток, вызывает релаксацию сосудов, модифицируя синтез, высвобождение и биоактивность ряда факторов релаксации (оксид азота, простациклин) и констрикции (эндотелин, тромбоксан) [19, 20]. Эффекты прогестерона на эндотелии изучены в меньшей степени. Однако экспериментальные данные свидетельствуют о его возможности вызывать релаксацию миоцитов, входящих в состав сосудистой стенки, в том числе посредством стимуляции продукции эндотелиоцитами оксида азота [16]. В настоящем исследовании выявлена тесная взаимосвязь состояния фиброглангулярного комплекса молочной железы, гемодинамических условий в ней и уровня половых стероидных и гипофизарных гормонов. В частности, концентрация эстрадиола и уровень пролактина позитивно коррелируют с величиной фиброглангулярной зоны молочной железы и имеют отрицательную взаимосвязь с величинами качественных показателей кровотока в ее паренхиме. Кроме этого величины качественных показателей достоверно отрицательно зависят и от уровня прогестерона в периферической крови пациенток. Полученные данные свидетельствуют о способности эстрадиола, прогестерона и пролактина влиять на гемодинамические условия в молочной железе, в частности уменьшать уровень сосудистого сопротивления кровотоку в артериальных сосудах паренхимы органа.

Таким образом, в настоящем исследовании определены нормативные значения толщины паренхимы молочной железы, проведено изучение динамики ее изменения с возрастом, показана степень колебания данного параметра в течение менструального цикла у женщин, относящихся к разным возрастным подгруппам, изучена взаимосвязь толщины паренхимы с уровнем овариальных стероидных, гипофизарных гормонов, а также гемодинамическими показателями, характеризующими условия кровообращения в молочной железе. Полученные физиологические закономерности могут являться основой для дифференциального подхода в диагностике диффузных патологических изменений в молочной железе в различном возрасте.

Литература

1. Головин Д. И. Дисгормональные гиперплазии молочных желез / Головин Д. И. — Ленинград, 1969.
2. Гордеева Л. И. Возрастные и функциональные особенности строения внутриорганного артериального русла молочной железы женщины / Гордеева Л. И. // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. — 1968. — № 5. — С. 29–24.
3. Заболотская Н. В. Новые технологии УЗИ в диагностике заболеваний молочных желез: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М, 2001.
4. Сандриков В. А. Оценка скорости кровотока в сосудах молочной железы при ее опухолевых поражениях / Сандриков В. А., Фисенко Е. П. // Вестник РАМН. — 1998. — № 6. — С. 49–52.
5. Сидорова И. С. Состояние молочных желез по данным ультразвукового сканирования у больных с эндометриозными кистами яичников / Сидорова И. С., Пиддубный М. И., Хасханова Л. Х., Полубенцев Д. И. // Акуш. и гин. — 1997. — № 4. — С. 40–44.
6. Солнцева И. А. Возможности эхографии в диагностике диффузного фиброаденоматоза молочных желез: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2002.
7. Харченко В. П. Возможности метода цветной доплерографии в диагностике заболеваний молочной железы / Харченко В. П., Рожкова Н. И., Зубовский Г. А., Медведева Н. А. // Визуализация в клинике. — 1993. — Вып. 1, № 3. — С. 33–36.
8. Чумаченко П. А. Молочная железа и эндокринный гомеостаз / Чумаченко П. А., Хмельницкий О. К., Шлыков И. П. — Воронеж, 1987.
9. Benigan and malignant breast masses and axillary nodes: evaluation with echo-enhanced color power doppler US / Yang W. T., Metreweli C., Lam P. K. W. [et al.] // Radiology. — 2001. — Vol. 220. — P. 795–802.
10. Breast diseases: color doppler US in differential diagnosis / Cosgrove D. O., Kedar R. P., Bamber J. C., al-Murrani B. [et al.] // Radiology. — 1993. — Vol. 189. — P. 99–104.
11. Clevenger C. V. The role of prolactin in mammary carcinoma / Clevenger C. V., Furth P. A., Hankinson S. E., Schuler L. A. // Endocrine Reviews. — 2003. — Vol. 24, N 1. — P. 1–27.
12. Cura J. L. The use of unenhanced doppler sonography in the Evaluation of solid breast lesions / Cura J. L., Elizagaray E., Zabala R., Legorburu A. // AJR. — 2005. — Vol. 184. — P. 1788–1794.
13. Ellis R. L. Differentiation of benign versus malignant breast disease / Ellis R. L. // Radiology. — 1999. — Vol. 210. — P. 878–880.
14. Kedar R. P. Microbubble contrast agent for color Doppler US: effect on breast masses — work in progress / Kedar R. P., Cosgrove D., McCready V. R. [et al.] // Radiology. — 1996. — Vol. 198. — P. 679–686.
15. Moon W. K. Nonpalpable breast lesions: evaluation with power doppler US and a microbubble contrast agent-initial experience / Moon W. K., Im J.-G., Noh D.-Y., Han M. Ch. // Radiology. — 2000. — Vol. 217. — P. 240–246.
16. Orshal J. M. Gender, sex hormones, and vascular tone / Orshal J. M., Khalil R. A. // Am. J. Physiol. Integr. Comp. Physiol. — 2004. — Vol. 286. — P. 233–249.
17. Raza S. Solid breast lesions: evaluation with power doppler US / Raza S., Baum J. K. // Radiology. — 1997. — Vol. 203. — P. 164–168.

18. *Schoenberger S. G.* Breast neoplasms: duplex sonographic imaging as an adjunct in diagnosis / Schoenberger S. G., Sutherland C. M., Robinson A. E. // *Radiology*. — 1988. — Vol. 168. — P. 665–668.
19. *Stuhrmann M.* Tumor vascularity of breast lesions / Stuhrmann M., Aronius R., Schietzel M. // *AJR*. — 2000. — Vol. 175. — P. 1585–1589.
20. *Turner H. E.* Angiogenesis in endocrine tumors / Turner H. E., Harris A. L., Melmed S., Wass J. A. H. // *Endocrine Reviews*. — 2003. — Vol. 24, N 5. — P. 600–632.

Статья представлена Н. Г. Павловой
НИИ акушерства и гинекологии им. Д. О. Отта,
Санкт-Петербург

ULTRASOUND AND HEAMODINAMICAL CHARACTERISTICS OF MAMMARY GLAND IN HEALTHY WOMEN

Kogan I. Y.

■ **Summary:** In present article data according normal thickness of parenchyma of mammary gland, it's dynamic throughout age, during the menstrual cycle in women of different age groups is discussed; for the first time the correlation between the thickness of parenchyma and the level of ovarian steroid hormones, prolactin, and hemodinamics in mammary gland.

■ **Key words:** mammary gland; mammography; doppler ultrasound