

Эхографическая картина различных этапов формирования молочных желез у девочек 5–14 лет

Н.В. Заболотская¹, Н.Б. Гавриленко²

¹ ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

² Поликлиника № 6 МБУ городского округа Балашиха “Центральная районная больница”

Проведено ультразвуковое обследование передней грудной клетки в проекции формирования молочных желез у 191 девочки без гинекологической и эндокринной патологии. Все девочки распределены на 5 возрастных групп: 5–6-летних было 45 человек (1-я группа), 7–8-летних – 41 (2-я группа), 9–10-летних – 41 (3-я группа), 11–12-летних – 34 (4-я группа) и 13–14-летних – 30 (5-я группа). Появление гипоэхогенной ретроареолярной зоны округло-овальной формы (тип А) является первым признаком телархе. Этот признак может выявляться асимметрично. Среди 5–6-летних девочек тип А наблюдается в 12 (26,7%) случаях, среди 7–8-летних – в 19 (46,3%) случаях. Среди 5–6-летних девочек в 33 (73,3%) наблюдениях не отмечено ультразвуковых признаков начала формирования молочных желез, среди 7–8-летних – в 19 (46,3%) наблюдениях ($P < 0,05$). С 9-летнего возраста (3–5-я группы) телархе разной степени развития регистрируется у всех обследованных. У 9–10-летних девочек преобладает тип Б (трубчатые структуры по периферии гипоэхогенной зоны) (в 25 (61,0%) случаях),

в возрасте 13–14 лет – тип Г (чередование гипоэхогенной (незрелой) и гиперэхогенной (зрелой) железистой ткани) (в 19 (63,3%) случаях) ($P < 0,05$). Выявлены умеренные корреляции объема ретроареолярной зоны с весом ($r = 0,39$), ростом ($r = 0,31$) и индексом Вервека ($r = 0,42$) ($P < 0,05$). Молочные железы по взрослому типу (тип Г), имеющие вид пласта толщиной от 20,0 до 45,0 мм, определяются у 11,8% (4) девочек 11–12-летнего возраста и 63,3% (19) девочек 13–14-летнего возраста ($P < 0,05$). Толщина не зависит от возрастной группы. Ретромаммарная клетчатка выявляется только у 6,7% (2) подростков 13–14 лет гиперстенического телосложения.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование молочных желез, молочная железа, телархе, девочки, дети, подростки.

ВВЕДЕНИЕ

В мире наблюдается тенденция к постепенному смещению момента формирования молочных желез, так называемого телархе, в более ранние возрастные группы. По данным отечественных ученых [1], фор-

Н.В. Заболотская – д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Министерства здравоохранения Российской Федерации. Н.Б. Гавриленко – врач ультразвуковой диагностики Поликлиники № 6 МБУ городского округа Балашиха “Центральная районная больница”.

Контактная информация: 127299 г. Москва, ул. Новая Ипатовка, д. 3, Клинический госпиталь ФКУЗ “МСЧ МВД России по г. Москве”, кафедра ультразвуковой диагностики. Заболотская Наталья Владленовна. Тел.: (499) 150-90-61. E-mail: zabolot@bk.ru

мирование молочной железы происходит в возрасте 11–14 лет. В популяционном исследовании, рассматривавшем период с 1988 по 1994 г., средний возраст наступления телархе составил 10,4 года [2], что примерно совпадает с данными исследования 1997 г. [3], в котором средний возраст телархе – 10 лет. В одной из последних публикаций сообщается, что средний возраст телархе составляет 9,7 года [4], однако в результатах другой группы исследователей наблюдается сдвиг телархе в возрастной период 7–8 лет [5].

В период формирования зачатков железистой ткани молочных желез может наблюдаться одно- или двухстороннее уплотнение в позадисосковой области, что сопровождается припухлостью, болезненностью, иногда с локальной гипертермией и гиперемией. Данные признаки нередко могут быть ошибочно восприняты как патологическое состояние, связанное с нарушением процессов созревания, аномалиями развития, воспалением или опухолевым процессом [6, 7]. Это делает актуальным вопрос дифференциальной диагностики телархе.

В некоторых исследованиях используется лишь визуальный осмотр для заключения о наступлении телархе [8, 9], в других работах в сомнительных случаях рекомендуют дополнять осмотр пальпацией [4]. Для дифференциации ожирения и телархе была разработана система стадирования развития молочной железы на основе изменений ареолярных областей [10]. Однако для более объективной оценки рекомендуется лучевая диагностика, при этом у эхографии имеются преимущества перед рентгеновскими и изотопными методами, поскольку она дает более детальную картину без лучевой нагрузки и высоких материальных затрат [6, 11].

Ультразвуковая диагностика позволяет довольно точно оценить состояние молочных желез, однако она нечасто используется у детей и подростков ввиду редкости патологических состояний в данном возрасте [12]. Вместе с тем в последние годы эхография все чаще стала использоваться для изучения развития молочных желез в этих возрастных группах [7, 11, 13]. Остается актуальным вопрос определения характерной ультразвуковой картины и возрастных рамок стадий созревания молочной железы.

Цель исследования: определить возрастные особенности ультразвуковой анатомии молочных желез у девочек и подростков.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследована 191 девочка без гинекологической и эндокринной патологии, находившаяся на обследовании и лечении в отделении гастроэнтерологии Тушинской детской городской больницы с заболеваниями, не связанными с нарушением функции печени. Все девочки распределены на 5 возрастных групп: 5–6-летних было 45 человек (1-я группа), 7–8-летних – 41 (2-я группа), 9–10-летних – 41 (3-я группа), 11–12-летних – 34 (4-я группа) и 13–14-летних – 30 (5-я группа).

В возрасте 9–10 лет у 3 из 41 (7,3%) девочки (3-я группа) отмечено менархе. Менструальная функция в 4-й группе 11–12-летних имелась у 15 из 34 (44,1%) подростков и в 5-й группе 13–14-летних – у 27 из 30 (90,0%).

Исследование молочных желез у девочек осуществлялось при минимальной компрессии датчиком с частотой 7,0–9,0 МГц в околососковой области и прилежащих отделах передней грудной стенки через толстый слой геля или при использовании прослойки геля, которым заполнялась силиконовая прокладка, надетая на ультразвуковой датчик [11]. В тех случаях, когда молочная железа возвышалась над поверхностью передней грудной стенки, исследование проводили по общепринятой методике, применяемой у женщин [11, 14]. Датчик располагали на границе молочной железы и окружающих мягких тканей. Сканирование правой железы начинали с верхнего наружного квадранта в направлении от периферии к соску и заканчивали осмотр в верхнем внутреннем квадранте. Аналогичным образом исследовали левую железу, начиная с верхнего внутреннего квадранта. Также осматривали подмышечные области с целью выявления добавочных аксиллярных долей молочных желез при поднятых вверх и отведенных в сторону руках.

Эхографическая картина различных этапов формирования молочных желез была представлена несколькими вариантами изо-

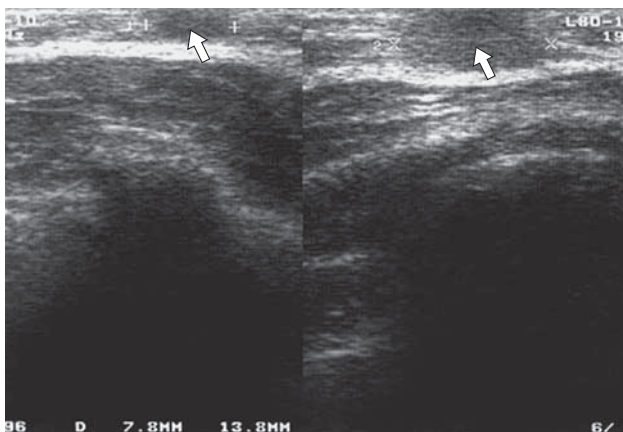


Рис. 1. Ретроареолярная гипохогенная зона (тип А) (стрелка).



Рис. 2. Ретроареолярная гипохогенная зона с трубчатыми структурами (тип Б). Сосок указан стрелкой, главные млечные протоки – тонкими стрелками.



Рис. 3. Появление железистой ткани вокруг главных млечных протоков (тип В) (стрелки).

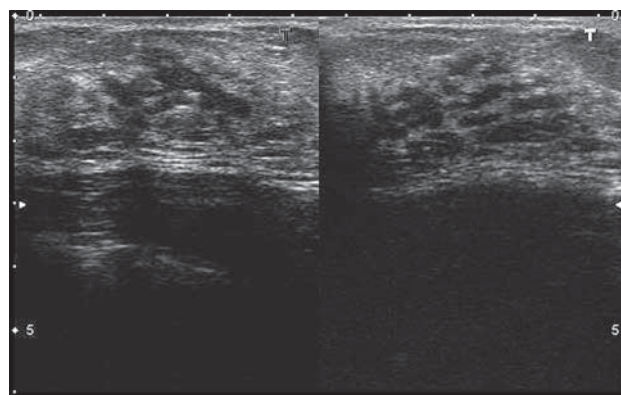


Рис. 4. Чередование гипохогенной (незрелой) и гиперэхогенной (зрелой) железистой ткани (тип Г) формирующейся молочной железы.

бражения тканей [11]. На первом этапе определялась гипохогенная зона в ретроареолярной области (тип А) (рис. 1). На втором этапе по периферии гипохогенной зоны визуализировались гипохогенные трубчатые структуры формирующихся главных млечных протоков (тип Б) (рис. 2). На третьем этапе отмечалось появление фрагментов зрелой гиперэхогенной железистой ткани по периферии главных млечных протоков (тип В) (рис. 3). На завершающих этапах телархе как продолжение главных млечных протоков различными гипохогенные структуры железистой ткани в состоянии незаконченной дифферен-

цировки, которые в виде языков вдаются в зрелую гиперэхогенную паренхиму (тип Г) (рис. 4).

При визуализации гипохогенной зоны проводили измерение длины, толщины и ширины (рис. 5) с последующим вычислением объема по формуле:

$$V = a \times b \times c \times 0,523,$$

где a – длина, b – толщина, c – ширина, 0,523 – коэффициент. В случае визуализации железистой ткани в виде единого пласта измеряли максимальную толщину (рис. 6) и регистрировали наличие ретроареолярной клетчатки.

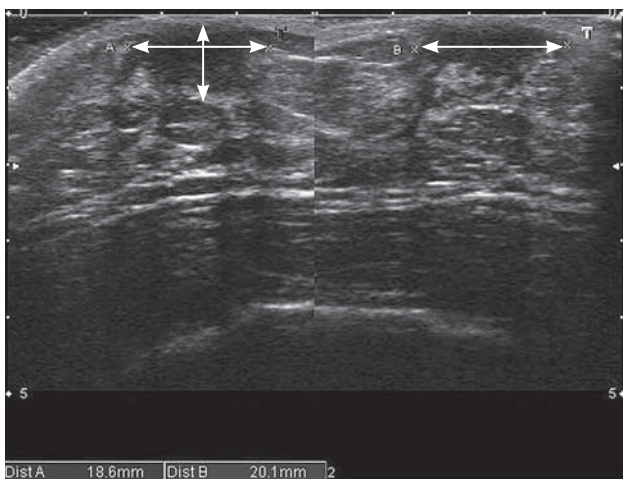


Рис. 5. Измерение гипоэхогенной ретроареолярной зоны в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

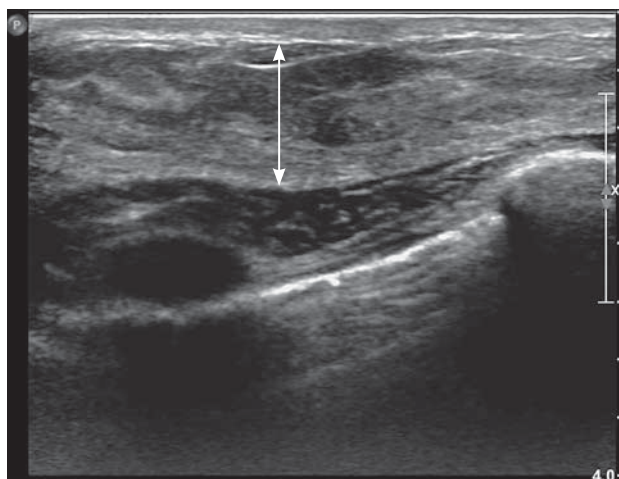


Рис. 6. Измерение толщины железистого пласта.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью прикладного пакета Excel 2007. Показатели представлены в виде медианы (50-й перцентиль), 5-го и 95-го перцентилей, а также минимального и максимального значений. При $P \leq 0,05$ различия между группами принимали как статистически значимые. Для корреляционного анализа использовался метод Спирмена, при абсолютном значении коэффициента корреляции (r) $> 0,75$ связь оценивалась как сильная, при $r > 0,25$, но $< 0,75$ – как умеренная, при $r < 0,25$ – как слабая.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Информация по росту и весу девочек была опубликована ранее в работе по анализу динамики внутренних половых органов у девочек 5–14 лет [15]. Вес и рост поступательно увеличивались. Росто-весовые показатели в группах имели достоверные различия (табл. 1). Отношение массы тела к росту (индекс Вервека) свидетельствовало об опережающем темпе набора веса, демонстрируя достоверное ($P < 0,05$) повышение этого индекса в исследуемых группах (табл. 2). Исключение составили девочки 3-й и 4-й групп [15].

Как было отмечено в предыдущей работе [15], физическое развитие девочки напрямую связано со становлением менструальной функции, являющейся одним из проявлений полового созревания. Среди обследо-

ванных девочек менструация имела у тех, вес которых превышал 39,0 кг и рост – 148,0 см. Однако не у всех девочек при достижении указанных значений роста и веса наступает менархе. У неменструирующих девочек значения 95-го перцентилей веса составили 43,0 кг, роста – 156,2 см, что связано с астеническим или гиперстеническим типом телосложения [15]. По данным В.Ф. Коколиной [16], масса тела для насту-

Таблица 1. Росто-весовые показатели обследованных девочек по возрастным группам [15]

Группы	n	Рост, см	Масса тела, кг
1-я (5–6 лет)	45	119	21
		108,0–124,8	19,0–26,6
		102,0–127,0	17,0–33,0
2-я (7–8 лет)	41	127,0*	25,5*
		120,9–133,4	22,0–35,1
		119,0–143,0	21,0–39,0
3-я (9–10 лет)	41	140,0*	34,5*
		124,7–152,0	23,0–46,2
		118,0–156,0	21,0–58,0
4-я (11–12 лет)	34	150,0*	42,0*
		136,5–167,3	32,3–63,7
		118,0–172,0	26,0–60,0
5-я (13–14 лет)	30	159,0*	50,0*
		149,4–169,6	39,5–75,1
		147,0–175,0	39,0–90,0

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5–95-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки). * – различие показателей при сравнении с предыдущей группой при $P < 0,05$.

пления менархе в среднем составляет $46,3 \pm 2,1$ кг. Наиболее показательным оказался массо-ростовой индекс. Так, если значения индекса превышали 0,30, то менструации отмечали все девочки [15]. По данным В.Ф. Коколиной, индексу 0,30 соответствует возраст 12–13 лет, то есть именно тот, в который наступает менструальная функция ($12,1 \pm 0,2$ года) [16]. Менархе обычно наступает в возрасте 12–14 лет, физиологические отклонения – от 9 до 15 лет [17, 18].

При обследовании околососковой области среди девочек 5–6 лет (1-я группа) гипоэхогенная зона (тип А) была обнаружена в 12 (26,7%) случаях справа и 9 (20,0%) – слева, то есть асимметрия начала телархе имела у 3 (6,7%) девочек. В 33 (73,3%) случаях не отмечено ультразвуковых признаков начала формирования молочных желез.

Чаще гипоэхогенная зона (тип А) визуализировалась у девочек 7–8 лет (2-я группа): в 19 (46,3%) случаях справа и 15 (36,6%) – слева. У 4 (9,8%) отмечен односторонний процесс, когда при наличии гипоэхогенной зоны справа отсутствовали какие-либо изменения в позадисосковой области слева (рис. 7). В этом же возрасте еще у 3 (7,3%) пациенток симметрично по периферии гипоэхогенной зоны регистрировались

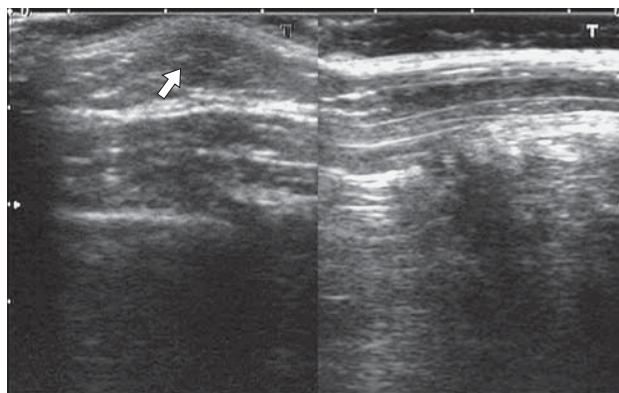


Рис. 7. Асимметрия телархе, девочка 7 лет. Справа определяется тип А (стрелка).

трубчатые гипоэхогенные ответвления главных млечных протоков (тип Б). В группе девочек 7–8 лет у 19 (46,3%) не отмечено ультразвуковых признаков начала формирования молочных желез ($P < 0,05$ при сравнении с 1-й группой).

Среди девочек 9–10 лет (3-я группа) телархе разной степени развития регистрировалось у всех обследованных. В 13 (31,7%) случаях справа и 14 (34,1%) – слева имела гипоэхогенная зона (тип А). У 25 (61,0%) девочек справа и 24 (58,5%) слева в структуре гипоэхогенной центральной зоны определялись трубчатые гипоэхогенные ответвления главных млечных протоков (тип Б). У 3 (7,3%) – симметрично визуализировалась расположенная по периферии гиперэхогенная железистая ткань (тип В).

Девочки 11–12 лет (4-я группа) отличались наибольшим разнообразием степени развития молочных желез. Так, наряду с начальными проявлениями (тип А), отмеченными в 2 (5,9%) случаях справа и 3 (8,8%) слева, определялись типы Б (в 13 (38,2%) случаях справа, 12 (35,3%) слева, асимметрия в 1 (2,9%) наблюдении) и В (симметричное появление гиперэхогенной железистой ткани у 15 (44,1%) девочек). Кроме этого, у 4 (11,8%) пациенток с двух сторон были различимы гипоэхогенные структуры железистых элементов в виде языков, вдающихся в зрелую гиперэхогенную паренхиму, что характеризует тип Г.

Среди подростков 13–14 лет (5-я группа) симметрично определялись типы Б и В (у 2 (6,7%) и 9 (30,0%) девочек соответ-

Таблица 2. Показатели массо-ростового индекса (индекса Вервека) обследованных девочек по возрастным группам [15]

Группы	n	Индекс Вервека
1-я (5–6 лет)	45	0,18 0,16–0,21 0,15–0,26
2-я (7–8 лет)	41	0,20* 0,18–0,28 0,17–0,29
3-я (9–10 лет)	41	0,24* 0,18–0,31 0,16–0,40
4-я (11–12 лет)	34	0,28 0,22–0,38 0,19–0,39
5-я (13–14 лет)	30	0,31* 0,25–0,45 0,25–0,51

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – различие показателей при сравнении с предыдущей группой при $P < 0,05$.

Таблица 3. Частота встречаемости ультразвуковых типов строения молочной железы

Группы	n	Тип А		Тип Б		Тип В		Тип Г	
		правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
1-я (5–6 лет)	45	12 (26,70%)	9 (20,00%)	–	–	–	–	–	–
2-я (7–8 лет)	41	19 (46,3%)	15 (36,6%)	3 (7,3%)	3 (7,3%)	–	–	–	–
3-я (9–10 лет)	41	13 (31,70%)	14 (34,10%)	25 (61,00%)	24 (58,50%)	3 (7,30%)	3 (7,30%)	–	–
4-я (11–12 лет)	34	2 (5,90%)	3 (8,80%)	13 (38,20%)	12 (35,30%)	15 (44,10%)	15 (44,10%)	4 (11,80%)	4 (11,80%)
5-я (13–14 лет)	30	–	–	2 (6,70%)	2 (6,70%)	9 (30,00%)	9 (30,00%)	19 (63,30%)	19 (63,30%)

ственно). У большинства (у 19 (63,3%) человек) симметрично определялся тип Г ($P < 0,05$ при сравнении с предыдущими группами). Тип А в этой возрастной группе не регистрировался (табл. 3).

Пубертатное развитие молочной железы начинается перед менархе, когда поднимается уровень половых гормонов в крови [19]. Развитие молочных желез (телархе) является первым признаком полового развития и в большинстве случаев первым фенотипическим изменением [6]. В 3–5-й группах все девочки, имеющие не только максимально развитые для подростков молочные железы, но и железистую ткань в небольшом количестве, имели менструации. Вместе с тем среди 11–12-летних (4-я группа) и 13–14-летних (5-я группа) у 6 (17,6%) и 2 (6,7%) подростков соответственно менархе было на фоне начального формирования молочных желез, представляющих тип Б. В тех случаях, когда млечные протоки не визуализировались (тип А), менструальная функция отсутствовала.

Взаимосвязь телархе и менархе отмечена в работах отечественных и зарубежных исследователей [6, 7, 20–22]. Рост молочных желез до генетически детерминированных размеров происходит под влиянием эстрогенов и гестагенов, а подавляется – андрогенами [23]. Среди подростков в возрасте от 11 до 15 лет были описаны как зарождающиеся, так и полностью сформированные доли молочной железы [24, 25], что подтверждается результатами проведенной работы.

Некоторые исследователи наблюдали, что левая железа опережает развитие правой [6, 23]. Однако в нашем исследовании

в большинстве случаев при асимметрии сначала развивалась правая молочная железа. Так, в первых двух группах среди девочек младшего возраста (5–8 лет) тип А справа определялся в 31 (36,0%) случае, в то время как слева – в 24 (27,9%); отсутствие телархе зафиксировано справа у 52 (60,5%) девочек, слева – у 59 (68,6%). Вместе с тем типичная железистая ткань (тип В) появляется симметрично с двух сторон во всех случаях.

Линейные размеры гипоехогенной зоны в ретроареолярной области, несмотря на их увеличение, в первых трех группах (5–10 лет) практически не менялись и колебались от 3,0 мм (минимальный) до 18,0 мм (максимальный). Медиана длины была в пределах 5,0–8,0 мм, ширины – 6,0–8,0 мм и толщины – 4,0–5,0 мм, что представляло зону уплощенно-округлой формы с четкими и ровными контурами. Медиана объема находилась в пределах 0,06–0,20 см³, значения колебались от 0,04 до 0,80 см³. Достоверной разницы линейных размеров и объема между правой и левой железой не выявлено. В возрасте 11–12 лет (4-я группа) отмечено увеличение всех линейных размеров и объема по сравнению с предыдущими группами, однако небольшое количество наблюдений в 4-й группе не позволяет провести корректное сравнение (табл. 4).

Гистологически по мере роста молочной железы происходит разрыхление соединительной ткани вокруг уже имеющихся протоков, появляется железистая ткань, увеличивается количество протоков, формируются их разветвления [26, 27].

В эхографическом описании структуры молочной железы нет единого подхода. Так,

Таблица 4. Линейные размеры (мм) и объем (см³) ретроареолярной гипоехогенной зоны (тип А)

Группы	n (правая/ левая)	Правая железа			Левая железа				
		Длина	Толщина	Ширина	Объем	Длина	Толщина	Ширина	Объем
1-я (5-6 лет)	12/9	5 4,0-8,5 4,0-9,0	4 3,0-5,0 3,0-5,0	6 4,6-9,0 4,0-9,0	0,06 0,04-0,20 0,04-0,20	6 4,4-8,0 4,0-8,0	4 3,0-7,2 3,0-8,0	6 4,4-9,0 4,0-9,0	0,06 0,05-0,20 0,04-0,20
2-я (7-8 лет)	19/15	8,0* 5,0-15,3 5,0-18,0	5 3,9-9,2 3,0-11,0	8 6,0-15,2 6,0-17,0	0,2 0,10-1,30 0,10-1,40	6 4,7-10,9 4,0-13,0	5 3,0-6,3 3,0-7,0	7 4,7-10,0 4,0-10,0	0,1 0,04-0,40 0,03-0,50
3-я (9-10 лет)	13/14	6 5,0-12,4 5,0-13,0	5 4,0-8,0 4,0-10,0	6 5,0-12,0 5,0-15,0	0,1 0,06-0,50 0,06-0,80	6 3,1-11,9 5,0-14,0	5 4,0-9,0 4,0-9,0	6 4,0-10,0 4,0-10,0	0,1 0,06-0,50 0,10-0,70
4-я (11-12 лет)	2/3	26,0, 38,0	17,0, 20,0	22,0, 40,0	1,63, 14,65	6,0, 18,0, 34,0	4,0, 8,0, 21,0	5,0, 15,0, 37,0	0,06, 1,11, 13,55

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – различие показателей при сравнении с предыдущей группой при P < 0,05.

Таблица 5. Линейные размеры (мм) и объем (см³) ретроареолярной гипоехогенной зоны, включающей главные млечные протоки и (или) формирующуюся железистую ткань (тип Б и В)

Группы	n (правая/ левая)	Правая железа			Левая железа				
		Длина	Толщина	Ширина	Объем	Длина	Толщина	Ширина	Объем
2-я (7-8 лет)	3/3	18,0 10,8-19,8 10,0-20,0	10,0 8,2-15,4 8,0-16,0	20,0 13,7-20,9 13,0-21,0	2,5 0,7-3,6 0,5-3,7	20,0 11,9-22,7 11,0-23,0	12,0 7,5-14,7 7,0-15,0	20,0 15,5-24,5 15,0-25,0	2,5 0,8-4,2 0,6-4,4
3-я (9-10 лет)	25/24	30,0* 15,0-47,7 15,0-50,0	20,0* 10,0-38,0 7,0-45,0	34,0* 14,1-52,6 13,0-54,0	8,9* 1,6-46,0 1,4-70,3	31,5* 17,2-48,0 17,0-54,0	20,5* 12,0-38,0 10,0-47,0	32,5* 15,2-54,8 12,0-55,0	9,4* 1,6-44,6 1,4-71,6
4-я (11-12 лет)	13/12	35,0 28,0-46,2 28,0-48,0	22,0 16,2-37,0 15,0-37,0	39,0 26,8-50,0 25,0-50,0	13,5 6,5-34,9 5,9-37,7	33,0 25,1-47,9 24,0-49,0	19,5 15,6-31,4 15,0-33,0	38,5 26,2-51,8 24,0-54,0	15,1 5,8-40,2 5,5-40,7
5-я (13-14 лет)	2/2	20,0, 40,0	14,0, 19,0	20,0, 45,0	2,87, 6,46	19,0, 47,0	10,0, 24,0	16,0, 51,0	1,56, 7,32

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – различие показателей при сравнении с предыдущей группой при P < 0,05.

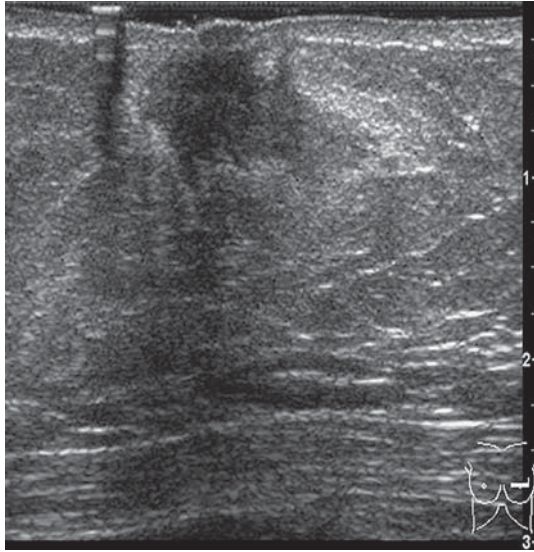


Рис. 8. Овальная форма, тип Б.

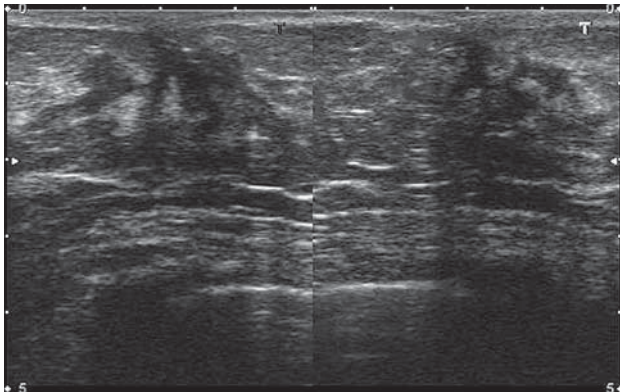


Рис. 9. Неправильная форма, тип В.

О.Е. Озерова [28] считает, что картина молочных желез у девочек в возрасте 5–9 лет по размерам и структуре не отличается от таковой у новорожденных детей с физиологической мастопатией. По данным автора, исходя из морфометрического анализа, у девочек до 11 лет имеется период относительного покоя, когда молочная железа в большинстве наблюдений не развивается, ретроареолярно преобладают опорная строма и жировая ткань. Увеличение молочных желез у девочек 11–13 лет (до менархе) характеризуется значительными изменениями ее структуры. Молочные железы в основном представлены пластинами низкой эхогенности толщиной 0,1–0,3 см, представляющими собой перигландулярную строму, чередующуюся с тонкими слоями высокой эхогенности, являющимися опор-

ной стромой. В ретроареолярной области пластины низкой эхогенности, сливаясь между собой, образуют массивную зону неправильной формы, толщина которой составляет от 1,1 до 1,8 см. Жировая ткань в структуре молочных желез в этом возрасте, по мнению автора, выявляется в редких случаях [28].

По результатам проведенного исследования формирование молочных желез начинается за несколько лет до менархе. Так, у 26,7% девочек 5–6-летнего возраста в ретроареолярной области регистрируется непальпируемая недифференцированная гипозоногенная зона округлой формы объемом не более 0,20 см³. Вероятно, так визуализируются фрагменты железистой и протоковой систем, находящиеся в зародышевом состоянии, – так называемый матрикс [11]. Далее, начиная с 7–8 лет и до 11–12 лет, в матриксе, который увеличивается в размерах, становятся различимыми главные млечные протоки. Форма данной гипозоногенной зоны может быть различной (овоидная, неправильная) (рис. 8, 9), что нередко связано с компрессией тканей датчиком.

Начиная с 9–10 лет (3-я группа) в молочных железах симметрично определялась железистая ткань с протоковыми элементами, представляющая собой чередование участков повышенной и сниженной эхогенности зернистого типа. Вокруг вновь образованных протоков развивается железистая ткань, преимущественно располагающаяся по периферии железы, и происходит активная пролиферация опорной и перигландулярной стромы, а также отмечается увеличение отложения жира [26, 27].

По мере развития молочных желез происходит увеличение линейных размеров и объема ткани. Если в возрасте 7–8 лет, когда начинали визуализироваться главные млечные протоки, объем гипозоногенной ретроареолярной области составлял в среднем 2,5 см³ (0,5–4,4 см³), то к 13–14-летнему возрасту он уже достигал 41,1 см³ (17,9–57,5 см³), достоверно увеличиваясь в 3-й группе по сравнению с предыдущей. Небольшое количество наблюдений в 5-й группе не позволяет провести корректное сравнение, хотя значения всех параметров выше по сравнению с предыдущими группами (табл. 5). Корреляции объема с весом ($r = 0,39$), рос-

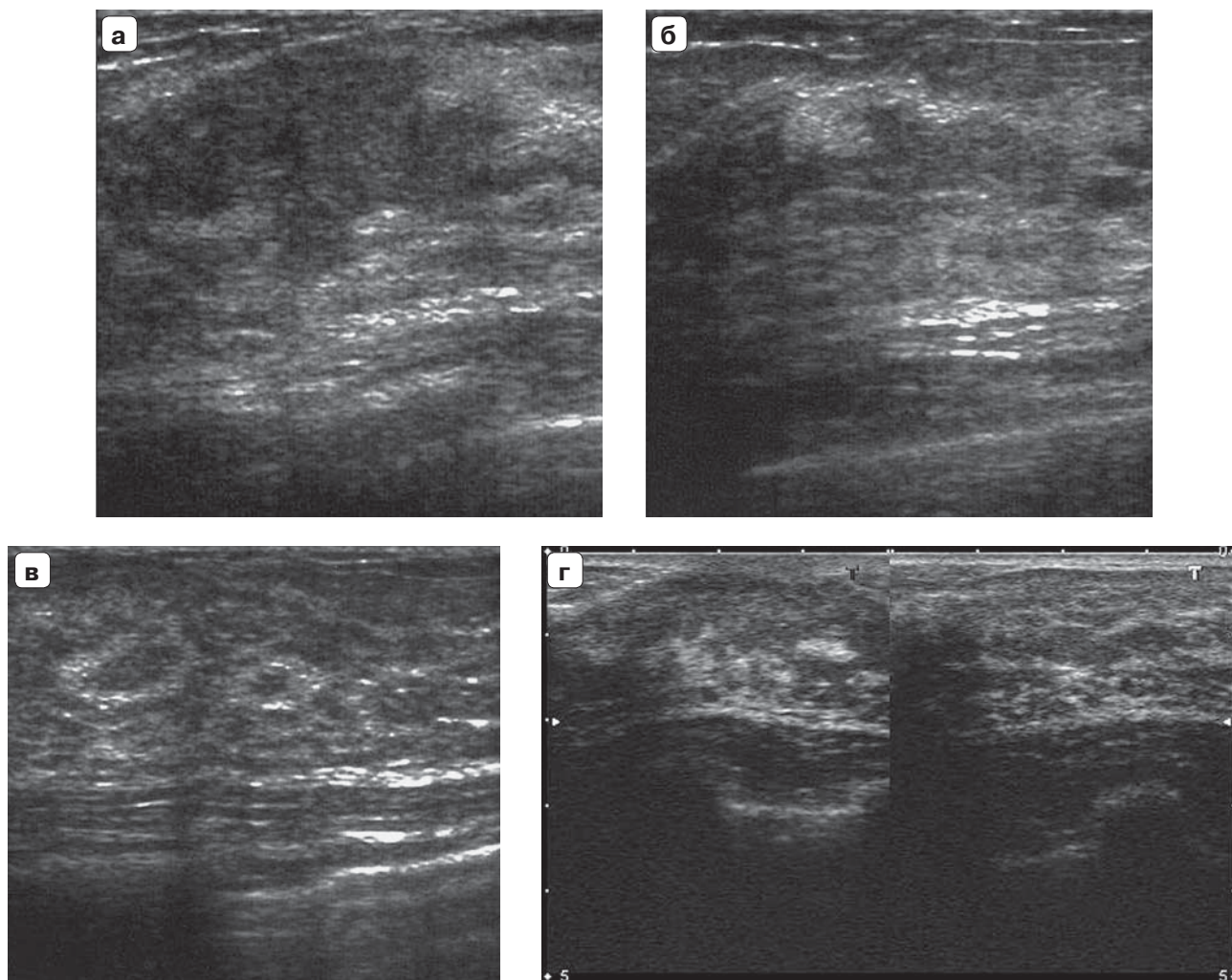


Рис. 10. Неоднородная структура формирующейся молочной железы. Тип Г. а – преимущественно гипоэхогенная (незрелая) ткань. б – чередование гипоэхогенных и гиперэхогенных пластов. в – кольцевидные включения высокой эхогенности, окружающие зоны сниженной эхогенности. г – гиперэхогенные включения различных форм и размеров на фоне гипоэхогенной ткани.

том ($r = 0,31$) и индексом Вервека ($r = 0,42$) оказались средними ($P < 0,05$).

В 4–5-й группах молочные железы имели строение и форму, которые встречаются у женщин репродуктивного возраста. Они определялись в виде пласта железистой ткани и гипоэхогенных структур протоковой системы. Характерным является наличие гипоэхогенных участков железистых элементов в состоянии незаконченной дифференцировки, которые в виде языков вдаются в зрелую гиперэхогенную паренхиму. Такая картина различного по эхогенности изображения железистой ткани может определяться с 11–12 лет и иметь различную сочетаемость и степень выраженности

(рис. 10). Следует упомянуть, что именно этим ультразвуковым признаком может быть охарактеризована картина незавершенного формирования молочных желез у молодых женщин [29]. Ретромаммарная клетчатка определялась только у 2 (6,7%) девочек 13–14 лет (рис. 11), индекс Вервека у которых составил 0,44 и 0,51, что свидетельствовало о гиперстеническом типе телосложения.

По данным отечественных исследователей, эхоструктуру молочной железы в различные этапы онтогенеза можно представить шкалой разворачивающихся во времени типов: ювенильный, ранний репродуктивный, репродуктивного расцвета, зре-

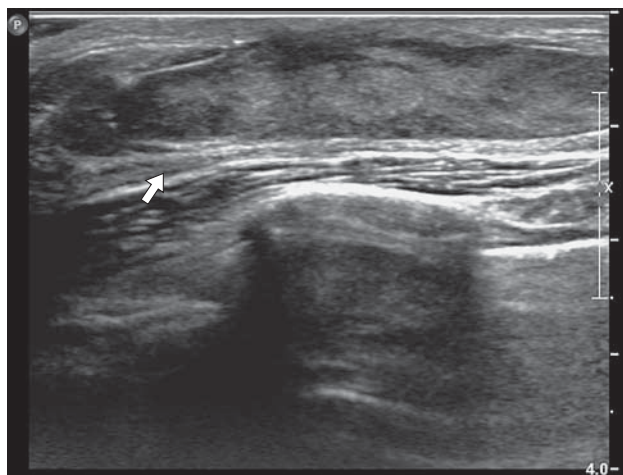


Рис. 11. Ретромаммарная клетчатка (стрелка).

лый репродуктивный, пременопаузальный и постменопаузальный [30–32]. В работе Л.М. Ходовой [33] выявлено, что эхоструктура молочной железы в подростковом периоде соответствует шкале типов, которые можно наблюдать в течение всех периодов развития женского организма. В.А. Изранов и соавт. [34] считают, что по мере развития девочки имеется поэтапная смена различных морфотипов, так как наблюдается значительная доля переходных форм ультразвуковой структуры молочной железы, одновременно сочетающей в себе признаки различных морфотипов. Однако в проведенном собственном исследовании до 13 лет в ткани молочных желез не отмечено жировых включений, которые появлялись с 13–14 лет в виде ретромаммарной клетчатки, а также ни у одной девочки-подрост-

Таблица 6. Толщина (мм) железистой ткани молочных желез, сформированных по взрослому типу (тип Г)

Группы	n	Правая железа	Левая железа
4-я (11–12 лет)	4	20,0, 23,0, 28,0, 38,0	21,0, 25,0, 33,0, 44,0
5-я (13–14 лет)	19	30,0 22,0–40,3 22,0–45,0	30,0 21,9–40,2 20,0–44,0

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1.

ка не встречено молочных желез, характерных для репродуктивного расцвета, зрелого репродуктивного, пре- и постменопаузального типов. Возможно, это связано с тем, что активация роста железистой ткани, когда протоковый эпителий начинает активно производить секрет, начинается примерно с 15–16 лет [26, 27].

При формировании железистой ткани в виде пласта максимальная толщина, чаще всего регистрируемая в верхне-наружных квадрантах, была в пределах от 20,0 до 44,0 мм (табл. 6).

ВЫВОДЫ

1) Появление гипоэхогенной ретроареолярной зоны округло-овоидной формы (тип А) является первым признаком телархе. Этот признак может выявляться асимметрично. Среди 5–6-летних девочек тип А наблюдается в 12 (26,7%) случаях, среди 7–8-летних – в 19 (46,3%) случаях. Среди 5–6 летних девочек в 33 (73,3%) наблюдениях не отмечено ультразвуковых признаков начала формирования молочных желез, среди 7–8-летних – в 19 (46,3%) наблюдениях ($P < 0,05$).

2) С 9-летнего возраста (3–5-я группы) телархе разной степени развития регистрируется у всех обследованных. У 9–10-летних девочек преобладает тип Б (гипоэхогенные трубчатые структуры по периферии гипоэхогенной зоны) (в 25 (61,0%) случаях), в возрасте 13–14 лет – тип Г (чередование гипоэхогенной (незрелой) и гиперэхогенной (зрелой) железистой ткани) (в 19 (63,3%) случаях) ($P < 0,05$).

3) Выявлены умеренные корреляции объема ретроареолярной зоны с весом ($r = 0,39$), ростом ($r = 0,31$) и индексом Вервека ($r = 0,42$) ($P < 0,05$).

4) Молочные железы по взрослому типу (тип Г), имеющие вид пласта толщиной от 20,0 до 45,0 мм, определяются у 11,8% (4) девочек 11–12-летнего возраста и 63,3% (19) девочек 13–14-летнего возраста ($P < 0,05$). Толщина не зависит от возрастной группы.

5) Ретромаммарная клетчатка выявляется только у 6,7% (2) подростков 13–14 лет гиперстенического телосложения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чумаченко П.А., Шлыков И.П. Молочная железа: морфометрический анализ. Воронеж: Издательство Воронежского государственного университета, 1991. 160 с.
2. Sun S.S., Schubert C.M., Chumlea W.P., Roche A.F., Kulin H.E., Lee P.A., Himes J.H., Ryan A.S. National estimates of the timing of sexual maturation and racial differences among US children // *Pediatrics*. 2002. V. 110. No. 5. P. 911–919.
3. Herman-Giddens M.E., Slora E.J., Wasserman R.P., Bourdony C.J., Bhapkar M.V., Koch G.G., Hasemeier C.M. Secondary sexual characteristics and menses in young girls seen in office practice: a study from the Pediatric Research in Office Settings network // *Pediatrics*. 1997. V. 99. No. 4. P. 505–512.
4. Cabrera S.M., Bright G.M., Frane J.W., Bletchen S.L., Lee P.A. Age of thelarche and menarche in contemporary US females: A cross-sectional analysis // *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 2014. V. 27. No. 1–2. P. 47–51.
5. Biro F.M., Greenspan L.C., Galvez M.P., Pinney S.M., Teitelbaum S., Windham G.C., Deardorff J., Herriek R.L., Succop P.A., Hiatt R.A., Kushi L.H., Wolff M.S. Onset of breast development in a longitudinal cohort // *Pediatrics*. 2013. V. 132. No. 6. P. 1019–1027.
6. Травина М.Л. Детская и подростковая маммология и лучевая диагностика // Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2012. Т. 2. № 3. С. 7–26.
7. Адамян Л.В., Богданова Е.А., Сибирская Е.В., Сорокина И.Н. Развитие молочных желез у девочек (обзор литературы) // Проблемы репродукции. 2012. № 6. С. 20–23.
8. Tanner J.M., Davies P.S. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children // *J. Pediatr.* 1985. V. 107. No. 3. P. 317–322.
9. Marshall W.A., Tanner J.M. Variations in pattern of pubertal changes in girls // *Arch. Dis. Child.* 1969. V. 44. No. 235. P. 291–303.
10. Huang B., Biro F.M., Dorn L.D. Determination of relative timing of pubertal maturation through ordinal logistic modeling: evaluation of growth and timing parameters // *J. Adolesc. Health*. 2009. V. 45. No. 4. P. 383–388.
11. Заболотская Н.В. Ультразвуковая маммография в детском возрасте // Эхография репродуктивной системы девочки, подростка, девушки / Под ред. И.А. Озерской, М.И. Пыкова, Н.В. Заболотской. М.: Видар-М, 2007. С. 288–314.
12. West K.W., Rescorla F.J., Scherer L.R., Grosfeld J.L. Diagnosis and treatment of symptomatic breast masses in the pediatric population // *J. Pediatr. Surg.* 1995. V. 30. No. 2. P. 182–187.
13. Youn I., Park S.H., Lim I.S., Kim S.J. Ultrasound assessment of breast development: distinction between premature thelarche and precocious puberty // *Am. J. Roentgenol.* 2015. V. 204. No. 3. P. 620–624.
14. Sencha A.N., Evseeva E.V., Mogutov M.S., Patrunov Y.N. *Brest Ultrasound*. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer, 2013. P. 23–48.
15. Озерская И.А., Заболотская Н.В., Гавриленко Н.Б. Динамика изменения матки и яичников у девочек 5–14 лет // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2014. № 6. С. 83–91.
16. Коколина В.Ф. Гинекологическая эндокринология детского и подросткового возраста: Руководство для врачей. Изд. 4-е, перераб. и дополнен. М.: Медпрактика-М, 2005. 340 с.
17. Сметник В.П. Половые гормоны и молочная железа // Гинекология. 2000. Т. 2. № 5. С. 13–16.
18. Руководство по эндокринной гинекологии / Под ред. Е.М. Вихляевой. М.: МИА, 2002. 768 с.
19. Laurence D.J., Monaghan P., Gusterson V.A. The development of the normal human breast // *Oxf. Rev. Reprod. Biol.* 1991. V. 13. P. 149–174.
20. Халимова Д.Р. Репродуктивное здоровье девочек Удмуртии и мероприятия по его улучшению: Дис. ... докт. мед. наук. Пермь, 2012. 286 с.
21. Courant F., Aksglaede L., Antignac J.P., Monteau F., Sorensen K., Andersson A.M., Skakkebaek N.E., Juul A., Bizet B.L. Assessment of circulating sex steroid levels in prepubertal and pubertal boys and girls by a novel ultrasensitive gas chromatography-tandem mass spectrometry method // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2010. V. 95. No. 1. P. 82–92.
22. Shi L., Remer T., Buyken A.E., Hartmann M.F., Hoffmann P., Wudy S.A. Prepubertal urinary estrogen excretion and its relationship with pubertal timing // *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2010. V. 299. No. 6. P. 990–997.
23. Вольф А.С., Митаг Ю.Э. Атлас детской и подростковой гинекологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2004. 304 с.
24. Bartow S.A. Use of the autopsy to study ontogeny and expression of the estrogen receptor gene in human breast // *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia*. 1998. V. 3. No. 1. P. 37–48.
25. Boyd M., Hildebrandt R.H., Bartow S.A. Expression of the estrogen receptor gene in developing and adult human breast // *Breast Cancer Res. Treat.* 1996. V. 37. No. 3. P. 243–251.
26. McCave E.J., Cass C.A., Burg K.J., Booth B.W. The normal microenvironment directs mammary gland development // *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia*. 2010. V. 15. No. 3. P. 291–299.
27. Schedin P., Hovey R.P. Editorial: The mammary stroma in normal development and function // *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia*. 2010. V. 15. No. 3. P. 275–277.
28. Озерова О.Е. Нормальные эхографические особенности структуры молочных желез в различные возрастные периоды, при беременности и лактации // *SonoAce-Ultrasound*. 2001. № 9. С. 50–57.
29. Заболотская Н.В. Ультразвуковая диагностика заболеваний молочных желез // Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. Изд. 2-е / Ред. В.В. Митьков. М.: Видар, 2011. С. 563–606.

30. Хребтова О.М. Индивидуально-типологическая характеристика таза и ультразвуковая морфология молочной железы у молодых женщин: Дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2004. 120 с.
31. Изранов В.А., Порошина Н.И., Ходова Л.М. Ультразвуковые морфотипы молочной железы у девушек пубертатного возраста // Эхография. 2003. № 1. С. 92–97.
32. Сергиенко М.Ю. Молочная железа в разные периоды созревания репродуктивной системы // Украинский медицинский альманах. 2012. Т. 15. № 2. С. 140–141.
33. Ходова Л.М. Особенности ультразвуковой морфологии молочной железы у девушек различных конституциональных типов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2002. 17 с.
34. Изранов В.А., Ходова Л.М., Киселева Т.В. Особенности ультразвуковой морфологии молочных желез у девушек-подростков (методическое пособие). Новосибирск, 2002. 28 с.

Ultrasound Investigation of the Breast Development in Girls 5–14 Years Old

N.V. Zabolotskaya¹, N.B. Gavrilenko²

¹ Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

² Polyclinic No. 6, Central District Hospital, Balashikha

N.V. Zabolotskaya – M.D., Ph.D., Professor, Diagnostic Ultrasound Division, Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow. N.B. Gavrilenko – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Polyclinic No. 6, Central District Hospital, Balashikha.

191 girls without any gynecological and endocrine pathology underwent ultrasound investigation of the anterior chest in the projection of mammary glands. All girls were divided in to 5 groups according to their age: 1st group – 45 girls 5–6 years old, 2nd group – 41 girls 7–8 years old, 3rd group – 41 girls 9–10 years old, 4th group – 34 girls 11–12 years old, and 5th group – 30 girls 13–14 years old. Hypoechoic retroareolar zone of a round-ovoid shape (type A) was considered as a first sign of the thelarche. It could be asymmetric. Type A was observed in 12 (26.7%) cases in girls 5–6 years old, 19 (46.3%) in girls 7–8 years old. There were not any ultrasound signs of the breast development in 33 (73.3%) cases among girls 5–6 years old and in 19 (46.3%) cases among girls 7–8 years old ($P < 0.05$). Thelarche of different stage was observed from 9 years old (3–5 groups). Type B (tubular structures at the periphery of hypoechoic zone) was diagnosed mostly in girls 9–10 years old (25 (61.0%) cases), type G (hypoechoic (immature) and hyperechoic (mature) glandular tissue) – in girls 13–14 years old (19 (63.3%) cases) ($P < 0.05$). There were moderate correlations between the volume of the retroareolar zone and weight ($r = 0.39$), height ($r = 0.31$), and weight and height index ($r = 0.42$) ($P < 0.05$). Adult type of the breast structure (type G) was visualized in 11.8% (4) girls 11–12 years old and 63.3% (19) girls 13–14 years old ($P < 0.05$). Retromammary fat was revealed in 2 (6.7%) adolescents 13–14 years old.

Key words: breast ultrasound, breast, thelarche, girls, children, adolescents.