

Эхография внутренних половых органов у здоровых девушек 15–18 лет

И.А. Озерская¹, Н.В. Заболотская², Н.Б. Гавриленко³

¹ ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов”, г. Москва

² ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

³ Поликлиника №6 МБУ городского округа Балашиха “Центральная районная больница”

Проведено исследование матки и яичников 62 девушек 15–16 лет (1-я группа) и 65 девушек 17–18 лет (2-я группа). К 15-летнему возрасту при наличии менархе заканчивается рост матки и яичников, но продолжается становление гемодинамики этих органов. Во II фазу цикла увеличивается объем эндометрия по отношению к объему матки, медиана отношения объема эндометрия к объему матки составляет в 1-й группе – 8,6% (5–95-й перцентили – 4,9–11,4%), во 2-й группе – 11,9% (9,2–13,6%) ($P < 0,05$). Во 2-й группе во II фазу васкуляризация матки и эндометрия достоверно выше: медиана васкуляризационного индекса матки – 9,7% (5,7–13,6%) по сравнению с 6,0% (3,4–11,3%), медиана васкуляризационного индекса эндометрия – 2,4% (1,2–4,4%) и 0,9% (0,1–3,9%) соответственно ($P < 0,05$ для всех сравнений). В 1-й группе в I фазе цикла эндометрий в большинстве случаев аваскулярный. Среди девушек 17–18 лет по сравнению с 15–16-летними увеличивается артериальный приток в маточных артериях в обе фазы цикла ($P < 0,05$). Индекс артериальной

перфузии в 1-й группе – 0,014 (0,009–0,021) и 0,018 (0,011–0,030), во 2-й группе – 0,017 (0,012–0,022) и 0,022 (0,012–0,036) соответственно ($P < 0,05$ для всех сравнений). На признаки лютеиновой недостаточности у девушек 15–16 лет указывают меньшие размеры желтого тела (17,0 (13,5–20,0) против 20,0 (17,3–22,0) мм), более высокий индекс резистентности в артериях стенки желтого тела ($0,52 \pm 0,03$ против $0,47 \pm 0,04$), а также сниженный васкуляризационный индекс овулирующего яичника ($10,8 \pm 2,9$ против $18,3 \pm 6,9\%$) по сравнению с показателями девушек 17–18 лет ($P < 0,05$ для всех сравнений).

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, девушки, матка, яичники, васкуляризация.

ВВЕДЕНИЕ

Нарушения становления репродуктивной системы девушек являются одной из важнейших проблем подростковой гинекологии. Среди девушек, обратившихся к детскому гинекологу, до 61% имеют те или

И.А. Озерская – д.м.н., профессор кафедры ультразвуковой диагностики и хирургии факультета повышения квалификации медицинских работников ФГАОУ ВО “Российский университет дружбы народов”.
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: 117198 г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 21, корп. 3, РУДН, кафедра ультразвуковой диагностики и хирургии. Озерская Ирина Аркадиевна. Тел.: (916) 705-44-76. E-mail: ozerskaya_usd@mail.ru

иные проблемы с менструальной функцией, ювенильные маточные кровотечения достигают 37%, задержка полового развития встречается в 33% и преждевременное половое созревание – в 8% [1–4].

Из методов инструментальной диагностики эхография занимает ведущее место. При обследовании матки и яичников девушек 15–18 лет большинство врачей ориентируются на нормативы женщин репродуктивного возраста. Это связано с недостаточным количеством работ, посвященных подростковому периоду без патологических изменений матки и яичников [4–8]. В этих исследованиях разработаны региональные нормы размеров матки и яичников, но отсутствуют данные по эндометрию, функциональной активности яичников и оценке гемодинамики.

На фолликулогенез, овуляцию и гормональную активность желтого тела оказывает влияние гонадотропная функция гипофиза. В юношеском возрасте базальный уровень лютеинизирующего гормона в периферической крови ниже, чем у женщин репродуктивного возраста. Абсолютные значения концентрации лютеинизирующего гормона приближаются к нижней границе доверительных интервалов соответствующих значений у здоровых женщин детородного возраста только к 17 годам, в то время как уровень фолликулостимулирующего гормона и эстрадиола в этом возрасте практически не отличается от взрослых женщин [9]. В связи с малой изученностью особенностей физиологических изменений матки и яичников у здоровых девушек 15–18 лет актуальным является комплексное исследование органов малого таза, включающее современные ультразвуковые методики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 127 здоровых девушек 15–18 лет, из которых сформировано две группы. В 1-ю группу вошли 62 девушки 15–16 лет, во 2-ю – 65 девушек 17–18 лет. В обеих группах все обследованные имели менструации. Возраст менархе в 1-й группе колебался от 11 до 14 лет, во 2-й группе – от 10 до 14 лет. Все девушки отмечали регулярный менструальный цикл продолжительностью от 25 до 30 дней, умеренные

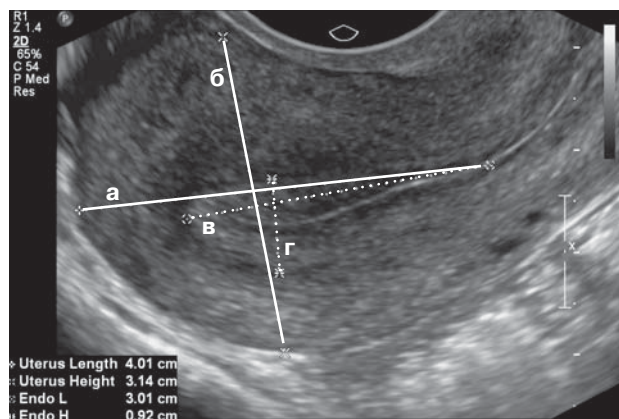


Рис. 1. Измерение длины (а) и толщины (б) тела матки (сплошные линии) и длины (в) и толщины (г) эндометрия (пунктирные линии).

по количеству и безболезненные менструальные кровотечения с длительностью не более 5 дней. На момент обследования в 1-й группе в I фазе цикла находилось 33 человека, во II фазе – 29. Во 2-й группе в I фазе цикла было 35 девушек, во II фазе – 30. Половую жизнь имели 38 (61,3%) девушек 1-й группы и 52 (80,0%) – 2-й.

Органы малого таза обследовались трансабдоминально с наполненным мочевым пузырем и после его опорожнения трансвагинально (трансректально) по общепринятой методике. В сагиттальном сечении измеряли длину и толщину тела матки, а также длину и толщину эндометрия (рис. 1). Если у девушки отсутствовала визуализация внутреннего зева, то определяли его по месту соединения воображаемых линий, проходящих через эндометрий и цервикальный канал (рис. 2). Изменив плоскость сканирования на 90°, проводили измерение ширины тела матки и эндометрия в месте наибольшего значения, которое находилось в области дна (рис. 3). Яичники измеряли в двух взаимно перпендикулярных срезах. Максимальное значение соответствовало длине, минимальное – толщине (рис. 4). Также измеряли диаметр наибольшего фолликула. Диаметр желтого тела определяли по наружному контуру васкуляризации в стенке (рис. 5). Объем матки, яичников, эндометрия и желтого тела рассчитывали по формуле:

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

где а – длина, b – толщина, с – ширина, 0,523 – коэффициент.

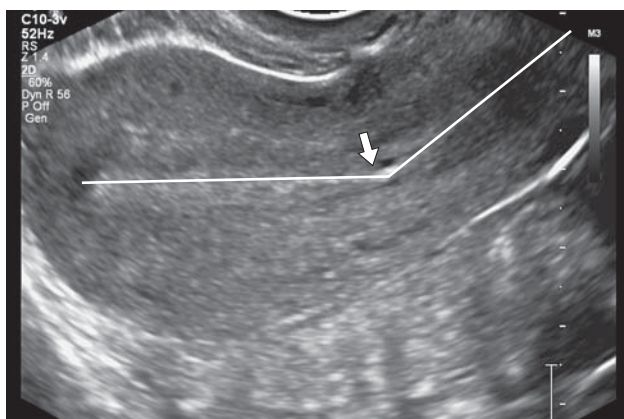


Рис. 2. Обнаружение внутреннего зева (стрелка) в месте пересечения линий, проходящих через эндометрий и цервикальный канал.

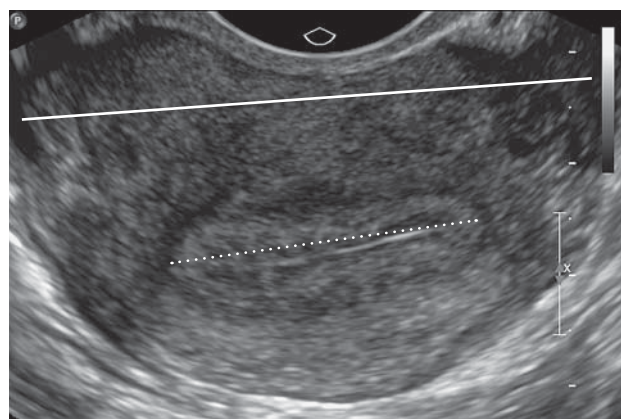


Рис. 3. Измерение ширины тела матки (сплошная линия) и ширины эндометрия (пунктирная линия).

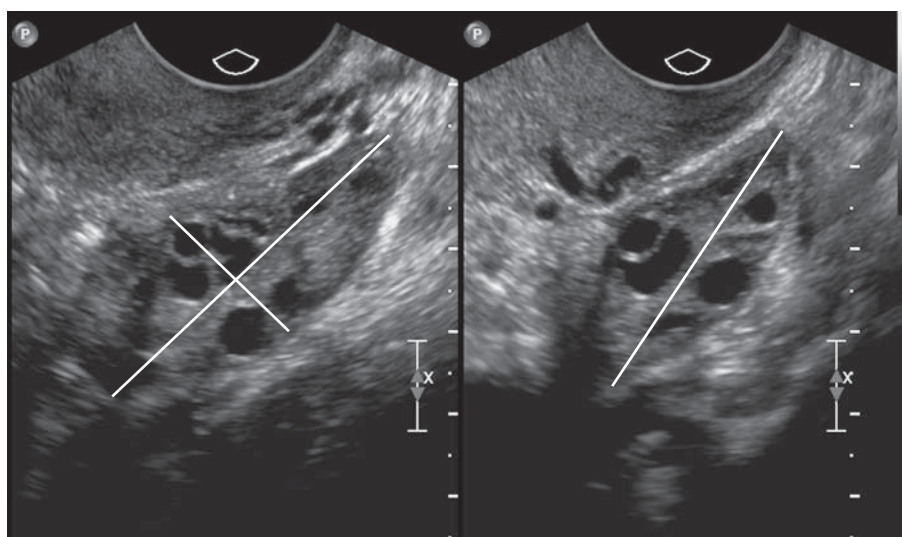


Рис. 4. Измерение яичника в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

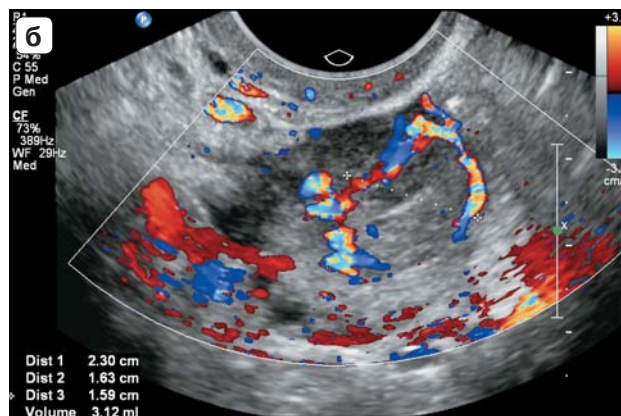
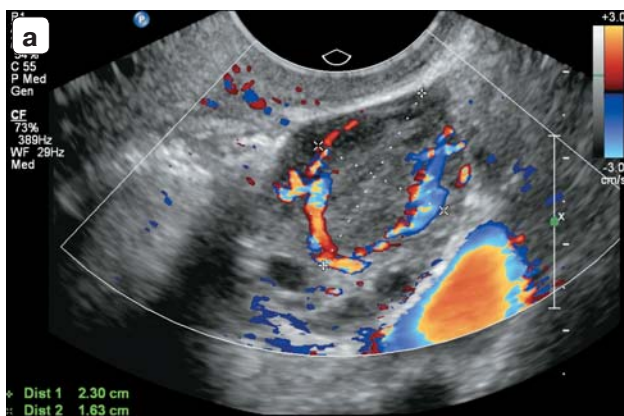


Рис. 5. Измерение диаметра желтого тела по наружному контуру его стенки. а – одна из проекций, б – вторая проекция с изменением на 90°.

После этого определяли процентное отношение объема эндометрия к объему матки.

Степень васкуляризации оценивали количественным методом, используя васкуляризационный индекс (VI), с помощью опции *QLab*. После получения 3D-реконструкции объекта в доплерографическом режиме при минимальных значениях шкалы скоро-

сти (2–4 см/с) и максимальной чувствительности цветового потока проводили обводку в 10 плоскостях. Точность обводки можно оценить по совпадению контура объекта и окончания пунктирных линий, соответствующих той плоскости, в которой вручную обводили орган (рис. 6–9). После проведенных манипуляций на экране монитора выводится значение показателя VI (рис. 10).

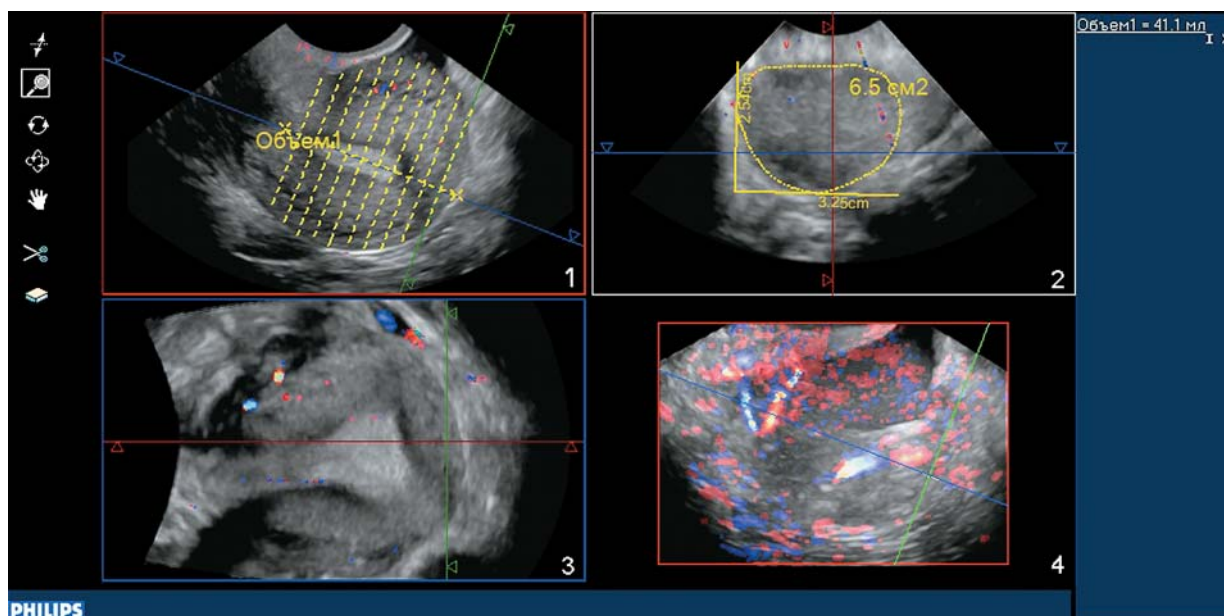


Рис. 6. 3D-реконструкция матки в доплерографическом режиме с плоскостями (изображение 1), по которым проводилась обводка тела матки (изображение 2).

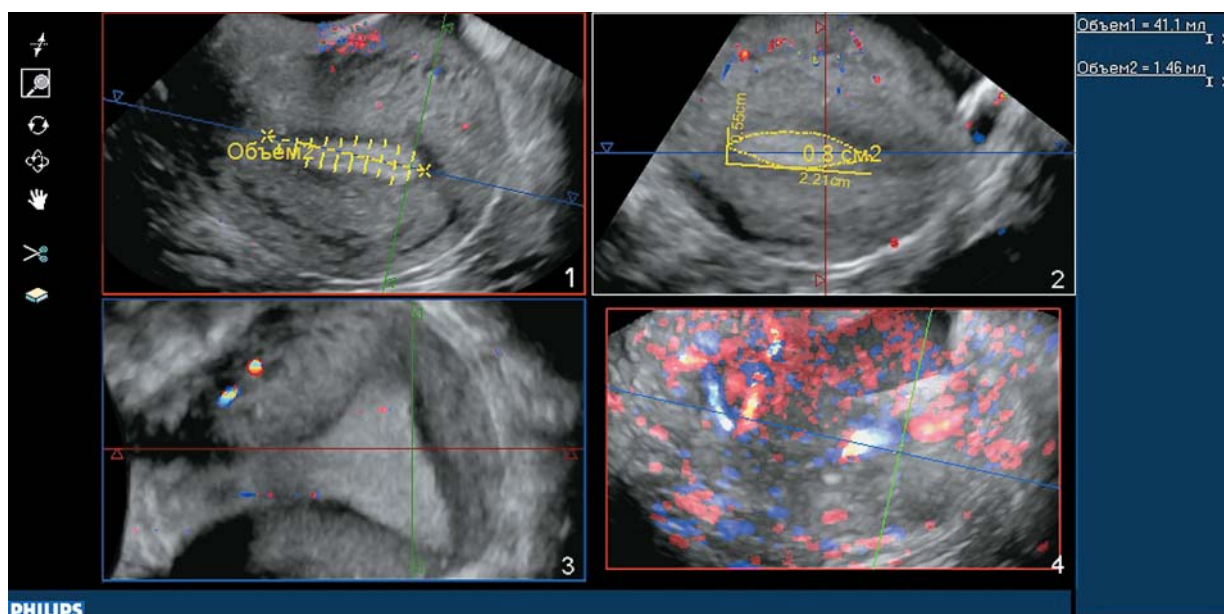


Рис. 7. 3D-реконструкция матки в доплерографическом режиме с плоскостями (изображение 1), по которым проводилась обводка эндометрия (изображение 2).

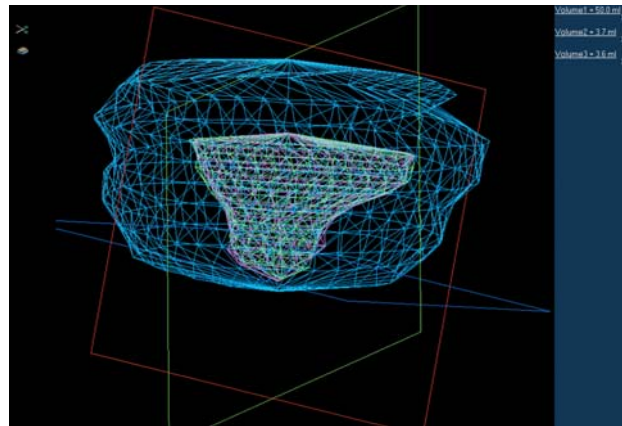


Рис. 8. Объемный макет тела матки и эндометрия.

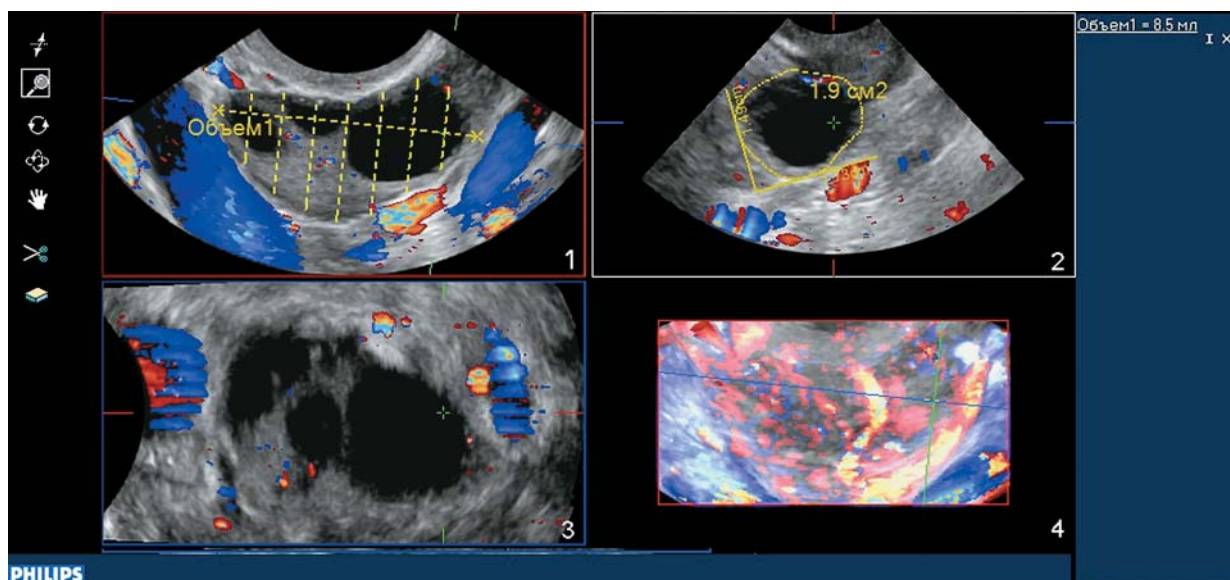


Рис. 9. 3D-реконструкция яичника с доминантным фолликулом в доплерографическом режиме с плоскостями (изображение 1), по которым проводилась обводка (изображение 2).

Далее по боковым поверхностям матки находили маточные артерии, измеряли их диаметр по цветовому контуру сосуда в фазу диастолы (рис. 11), получали спектр кровотока, проводили автоматическое оконтуривание спектра. После этого на экране сканера появлялись значения максимальной систолической скорости кровотока (V_{max}), конечной диастолической скорости кровотока (V_{min}), средней усредненной по времени скорости кровотока (TAMV), пульсационного индекса (PI) и индекса резистентности (RI) (рис. 12). Скоростные показатели учитывали с коррекцией угла инсонации. В стенке желтого тела определяли RI.

Заключительным этапом оценки гемодинамики являлся расчет индекса артериаль-

ной перфузии (ИАП) матки, который получали путем суммы объемного кровотока обеих маточных артерий, деленной на объем матки по формуле:

$$\text{ИАП} = \frac{(\pi d^2/4 \times \text{TAMV} \text{ правой маточной артерии} + \pi d^2/4 \times \text{TAMV} \text{ левой маточной артерии})}{V_{\text{матки}}},$$

где d – диаметр маточных артерий (мм), TAMV – средняя усредненная по времени скорость кровотока (см/с), $V_{\text{матки}}$ – объем матки (см³) [10].

Статистическая обработка материала проводилась с помощью прикладного пакета Excel 2007. Показатели представлены в виде медианы (50-й процентиль), 5-го

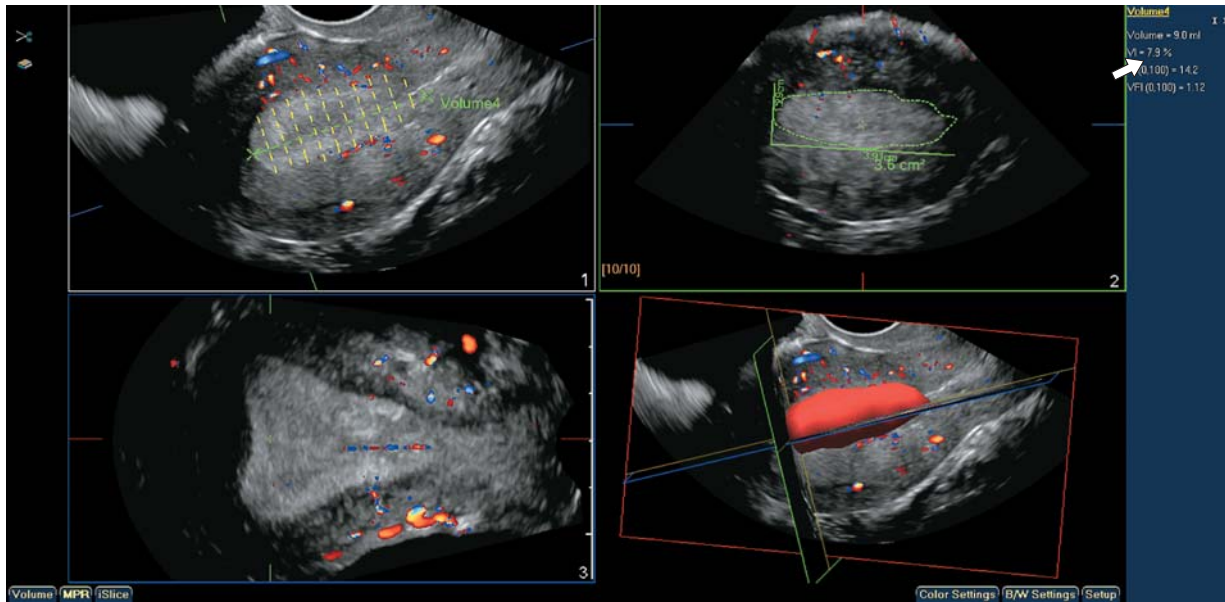


Рис. 10. VI (стрелка) эндометрия.

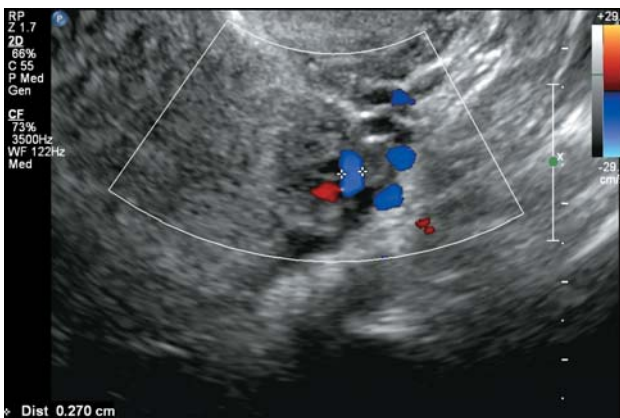


Рис. 11. Измерение диаметра левой маточной артерии по цветовому контуру сосуда.

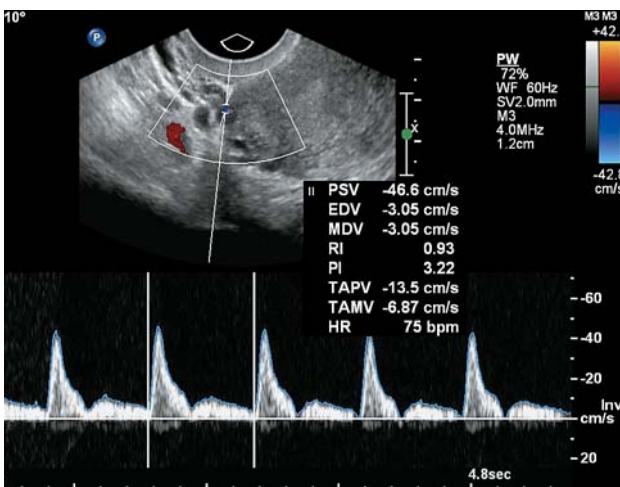


Рис. 12. Спектральная доплерометрия правой маточной артерии.

и 95-го перцентилей, а также минимального и максимального значений. В случаях нормального распределения результаты представлены как $M \pm \sigma$, а также минимальное и максимальное значения. При $P \leq 0,05$ различия между группами принимали как статистически значимые.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Расположение матки было по средней линии. Матка в *anteflexio* в 1-й группе отмечена в 55 (88,7%) случаях, во 2-й группе – в 57 (87,7%), а в *retroflexio* – в 7 (11,3%) и 8 (12,3%) соответственно ($P > 0,05$).

Объем матки, несмотря на некоторое увеличение во II фазе цикла, которое было недостоверным, в возрастных группах оказался практически одинаковым. Минимальное значение среди всех обследованных составило 25,4 см³ и соответствовало I фазе во 2-й группе, а максимальное (78,3 см³) – также I фазе, но в 1-й группе. Толщина эндометрия в I фазу цикла в группах не отличалась и колебалась в пределах 3,0–10,0 мм ($P > 0,05$). Во II фазе у 15–16-летних (1-я группа) М-эхо имело минимальное значение 3,0 мм, а максимальное – 14,0 мм, в то время как у 17–18-летних колебания составили от 8,0 до 15,0 мм, и разница оказалась достоверной ($P < 0,05$) (табл. 1). Секреторная трансформация эндометрия в виде повышения эхогенности слизистой

Таблица 1. Размеры матки и эндометрия в различные фазы менструального цикла

Показатели	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
	I фаза (n = 33)	II фаза (n = 29)	I фаза (n = 35)	II фаза (n = 30)
Объем матки, см ³	35,0 28,3–63,2 25,7–78,3	38,8 27,2–70,8 26,5–76,1	35,3 27,6–64,8 25,4–78,0	40,0 28,9–70,7 26,6–77,3
Толщина эндометрия, мм	6,0 4,0–8,0 4,0–10,0	8,0 [^] 4,8–13,6 3,0–14,0	6,0 3,6–8,3 3,0–10,0	11,0 ^{^*} 8,0–14,0 8,0–15,0
Объем эндометрия, см ³	3,0 1,6–4,0 1,2–5,4	3,9 [^] 1,6–6,6 1,5–6,8	3,2 1,6–4,3 1,2–5,5	4,8 ^{^*} 3,2–7,5 2,9–9,8
Отношение объема эндометрия к объему матки, %	6,1 4,1–9,4 3,8–9,9	8,6 [^] 4,9–11,4 4,6–13,2	7,1 4,4–10,4 4,3–12,3	11,9 ^{^*} 9,2–13,6 6,1–14,0

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы (первая строка ячейки), 5–95-го перцентилей (вторая строка ячейки), минимального – максимального значений (третья строка ячейки). * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$. [^] – достоверные различия показателей между фазами цикла в пределах одной возрастной группы при $P < 0,05$.

Таблица 2. Размеры яичников, фолликула и желтого тела

Показатели	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
	I фаза (n = 33)	II фаза (n = 29)	I фаза (n = 35)	II фаза (n = 30)
Объем яичника, см ³	6,8 3,4–14,9 2,9–19,6 (n = 33)	7,5 3,3–15,9 3,0–21,1 (n = 29)	6,8 3,6–13,8 3,2–15,3 (n = 35)	7,7 4,0–14,6 2,8–15,7 (n = 30)
Диаметр фолликула, мм	8,0 5,0–16,7 3,0–22,0 (n = 33)	7,0 4,0–11,0 3,0–24,0 (n = 29)	9,0 6,0–20,0 3,0–24,0 (n = 35)	7,0 4,0–12,0 3,0–24,0 (n = 30)
Диаметр желтого тела, мм	–	17,0 13,5–20,0 12,0–20,0 (n = 10)	–	20,0* 17,3–22,0 16,0–22,0 (n = 16)

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$.

полости матки отмечена в 1-й группе в 18 (62,1%), а во 2-й группе – в 25 (83,3%) случаях ($P > 0,05$). Интересным оказалось процентное отношение объема эндометрия к объему матки. Так, в I фазу цикла достоверной разницы в группах не получено, эндометрий в обеих группах составлял от 3,8% (1-я группа) до 12,3% (2-я группа). Во II фазе при достоверном увеличении в обеих группах в сравнении с I фазой отмечались достоверно большие значения и при сравнении возрастных групп ($P < 0,05$ для

всех сравнений). Таким же образом можно охарактеризовать и различие значений объема эндометрия (см. табл. 1).

Объем яичников в обе фазы цикла в зависимости от возраста достоверно не отличался (табл. 2). Также не получено значимой разницы от стороны расположения органа (поэтому мы объединили данные, полученные с двух сторон) и фазы цикла в пределах одной возрастной группы. Колебания были в больших пределах: от 2,8 до 21,1 см³. На объем оказывало влияние наличие до-

Таблица 3. Объем яичников (см³) в зависимости от наличия фолликула диаметром более 15 мм и желтого тела

Подгруппы	1-я и 2-я группы (15–18 лет)	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
		I фаза	II фаза	I фаза	II фаза
Яичники без фолликула диаметром более 17 мм и желтого тела	6,4 ± 2,4 2,8–16,7 (n = 203)	6,5 ± 2,6 2,9–16,7 (n = 61)	6,3 ± 2,7 3,0–15,7 (n = 44)	6,4 ± 2,0 3,2–12,3 (n = 59)	6,2 ± 2,3 2,8–12,8 (n = 39)
Яичники с фолликулом диаметром более 17 мм или желтым телом	13,3 ± 2,8* 8,7–21,1 (n = 51)	14,3 ± 3,9* 9,1–19,6 (n = 5)	13,5 ± 3,1* 8,7–21,1 (n = 14)	11,5 ± 2,3* 9,4–15,3 (n = 11)	12,8 ± 1,7* 8,8–15,7 (n = 21)

Примечание: количественные данные представлены в виде $M \pm \sigma$ (первая строка ячейки), минимального – максимального значений (вторая строка ячейки). * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$.

минантного фолликула или желтого тела (табл. 3, рис. 13). Так, если рассматривать яичники без фолликула диаметром более 17 мм, а также желтого тела, то оказывается, что объем таких яичников находится в пределах 2,8–16,7 см³. Яичники, в которых имелся фолликул диаметром более 17 мм или желтое тело, имели достоверно большие размеры, которые колебались от 8,7 до 21,1 см³ ($P < 0,05$).

Диаметр максимального по размерам фолликула в обеих группах был в пределах от 3 до 24 мм. В I фазе среди 15–16-летних (1-я группа) отмечено 5 (15,2%) человек с диаметром фолликула, превышающим 17 мм; у 17–18-летних (2-я группа) – 11 (31,4%) ($P > 0,05$). В то же время неовулирующий фолликул во II фазе встречался в 4 (13,8%) яичниках девушек 1-й группы и 5 (16,7%) – 2-й группы ($P > 0,05$).

Желтое тело во II фазе цикла зарегистрировано в 10 (34,5%) яичниках 15–16-летних (1-я группа) и 16 (53,3%) – 17–18-летних (2-я группа) ($P > 0,05$). Во 2-й группе диаметр желтого тела оказался достоверно большим ($P < 0,05$) (см. табл. 2).

При импульсно-волновой доплерографии значения RI в артериях стенки желтого тела в 1-й группе составили $0,52 \pm 0,03$ (0,48–0,58, n = 10), в то время как во 2-й группе – $0,47 \pm 0,04$ (0,40–0,53, n = 16) ($P < 0,05$). Внутреннее содержимое было полиморфным (мелкодисперсным, сетчатым, с включениями повышенной эхогенности) и не зависело от возраста. Задержка регресса желтого тела с обнаружением его в I фазе цикла наблюдалась в обеих группах с одинаковой частотой: в 2 (3,0%) из 66 яичников девушек 1-й группы и 2 (2,9%) из 70 – 2-й группы.

Строма во всех случаях была однородной структуры, эхогенность соответствовала эхогенности миометрия.

Оценка степени васкуляризации свидетельствует о том, что среди 15–16-летних девушек нет достоверного повышения цветонасыщения матки во II фазу цикла в отличие от девушек 17–18 лет (табл. 4). Такие же закономерности получены по васкуляризации эндометрия, который не только в I, но и во II фазу цикла в 1-й группе оказался практически аваскулярным с единичными наблюдениями наличия сосудов в слизистой во II фазе, однако различия между фазами оказались достоверными ($P < 0,05$). Во 2-й группе степень васкуляризации эндометрия оказалась достоверно

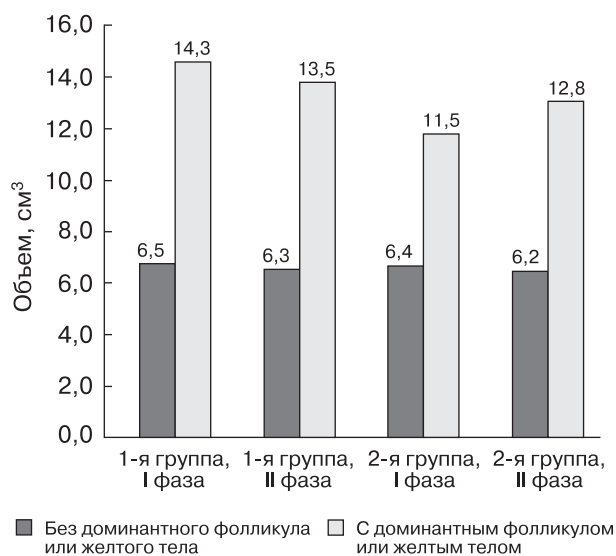


Рис. 13. Объем яичников (среднее значение) в зависимости от их функциональной активности.

Таблица 4. VI (%) матки, эндометрия и яичников

Место измерения	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
	I фаза (n = 33)	II фаза (n = 29)	I фаза (n = 35)	II фаза (n = 30)
Матка	4,2 1,0–6,4 0,9–7,3	6,0 3,4–11,3 3,1–13,4	6,2* 5,7–7,8 5,7–8,4	9,7^* 5,7–13,6 5,5–14,2
Эндометрий	0,0 0,0–0,3 0,0–0,5	0,9^ 0,1–3,9 0,0–4,3	1,1* 0,7–2,8 0,5–3,6	2,4* 1,2–4,4 1,1–4,5
Яичник	4,6 0,9–7,4 0,5–8,1	4,9 1,5–14,9 0,6–15,2	5,6 3,1–10,7 0,9–12,5	13,7* 2,2–31,1 1,5–32,3

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$. ^ – достоверные различия показателей между фазами цикла в пределах одной возрастной группы при $P < 0,05$.

выше не только во II фазу по сравнению с I, но и по сравнению с девушками 1-й группы ($P < 0,05$ для всех сравнений) (см. табл. 4).

Васкуляризация яичников у 15–16-летних в I фазе практически не отличалась от II фазы ($P > 0,05$). Среди 17–18-летних разница показателей в разные фазы была значимой ($P < 0,05$) (см. табл. 4). В лютеиновой фазе в 1-й группе яичник с желтым телом имел VI $10,8 \pm 2,9\%$ (8,1–15,2%, $n = 10$), а контрлатеральный – $2,4 \pm 1,3\%$ (0,9–5,6%, $n = 10$) ($P < 0,05$), в то время как во 2-й группе VI в яичнике с желтым телом был

$18,3 \pm 6,9\%$ (10,6–32,3%, $n = 16$), без желтого тела – $6,5 \pm 3,8\%$ (2,5–12,7%, $n = 16$) ($P < 0,05$), что оказалось достоверно выше ($P < 0,05$ для всех сравнений), чем у девушек 1-й группы (рис. 14).

Значения V_{\max} в маточных артериях достоверно не различались между группами и фазами цикла ($P > 0,05$ для всех сравнений) (табл. 5). Минимальные и максимальные значения V_{\max} зафиксированы в 1-й группе. У девушек 17–18 лет (2-я группа) диапазон был несколько меньшим. Значения V_{\min} в маточных артериях показали достоверные различия как по фазам цикла, так и в возрастных группах ($P < 0,05$ для всех сравнений) (см. табл. 5). Нулевое значение V_{\min} в одной или обеих маточных артериях в I фазе наблюдалось у 7 (21,2%) девушек 15–16 лет, во II фазе – у 4 (13,8%), в то время как среди 17–18-летних – у 2 (5,7%) пациенток в I фазе, а во II фазе таких девушек не было. Максимальные значения V_{\min} в 1-й группе в I фазе доходили до 8,6 см/с, во II фазе – до 10,2 см/с. Во 2-й группе значения V_{\min} в I фазе достигали 13,0 см/с, во II фазе – 12,3 см/с. Достоверные изменения значений V_{\min} не повлияли на показатели RI и RI, которые не имели достоверных отличий ни при сравнении фаз цикла, ни при сравнении групп между собой (см. табл. 5).

Диаметр маточных артерий имел достаточно стабильные показатели в обе фазы цикла и не изменялся с возрастом. Минимальные значения соответствовали I фазе цикла (1,8 мм в обеих группах), макси-

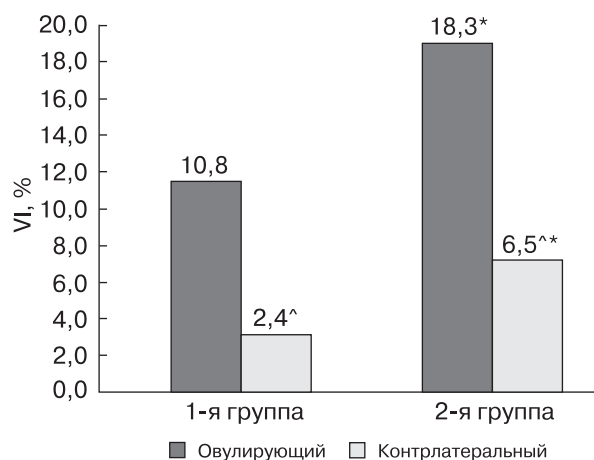


Рис. 14. VI овулирующего и контрлатерального яичников во II фазе цикла. * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$. ^ – достоверные различия показателей между фазами цикла в пределах одной возрастной группы при $P < 0,05$.

Таблица 5. Допплерометрические показатели маточных артерий

Показатели	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
	I фаза (n = 33)	II фаза (n = 29)	I фаза (n = 35)	II фаза (n = 30)
V _{max} , см/с	31,0 22,2–44,0 19,3–49,8	35,7 24,5–45,0 18,9–48,2	31,2 22,5–44,5 20,6–47,0	35,0 25,0–44,8 21,2–47,5
V _{min} , см/с	3,3 0,0–5,6 0,0–8,6	4,6 [^] 0,0–8,1 0,0–10,2	4,1* 0,5–9,0 0,0–13,0	6,2 [^] * 2,8–9,3 0,9–12,3
PI	2,92 2,30–4,39 2,12–5,27	2,79 1,87–4,45 1,45–5,14	2,49 1,51–4,40 1,31–5,03	2,70 1,81–4,22 1,60–4,79
RI	0,87 0,80–1,00 0,77–1,00	0,86 0,77–1,00 0,71–1,00	0,85 0,76–0,98 0,71–1,00	0,85 0,75–0,89 0,70–0,94

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$. [^] – достоверные различия показателей между фазами цикла в пределах одной возрастной группы при $P < 0,05$.

Таблица 6. Диаметр маточных артерий и ИАП

Показатели	1-я группа (15–16 лет)		2-я группа (17–18 лет)	
	I фаза (n = 33)	II фаза (n = 29)	I фаза (n = 35)	II фаза (n = 30)
Диаметр маточных артерий, мм	2,5 2,0–2,9 1,8–3,0	2,6 2,0–3,0 2,0–3,0	2,5 2,0–3,0 1,8–3,2	2,8 2,0–3,2 2,0–3,2
ИАП, Ед	0,014 0,009–0,021 0,008–0,023	0,018 [^] 0,011–0,030 0,009–0,036	0,017* 0,012–0,022 0,010–0,025	0,022 [^] * 0,012–0,036 0,011–0,040

Примечание: представление количественных данных как в табл. 1. * – достоверные различия показателей при сравнении между возрастными группами в аналогичную фазу цикла при $P < 0,05$. [^] – достоверные различия показателей между фазами цикла в пределах одной возрастной группы при $P < 0,05$.

мальные – I и II фазе цикла во 2-й группе (табл. 6). Интересными оказались результаты измерения ИАП, которые достоверно отличались в разные фазы цикла в группах, а также между группами ($P < 0,05$ для всех сравнений) (см. табл. 6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие достоверного увеличения объема матки между возрастными группами свидетельствует об окончании ее активного роста в пубертатном возрасте. Так, у девочек в 13–14 лет, среди которых 93,1% были менструирующими, объем матки колебался от 10,1 до 48,4 см³ (медиана – 18,7 см³) и в 26,7% случаев соответствовал норме женщин репродуктивного возраста [11].

В проведенной работе, включающей пациенток пубертатного возраста, минимальный объем матки составил 25,4 см³, что, согласно нормативам, является нижней границей для репродуктивного периода [10], но 15,0% менструирующих девушек старше 15 лет имели матку менее 30 см³. На отсутствие значимого изменения размеров матки в зависимости от фазы цикла указывают практически все авторы [10, 13]. В целом матка прекращает свой рост к 16 годам [12].

Васкуляризация матки у девушек 17–18 лет отличалась выраженным повышением VI во II фазе, и значения VI соответствовали репродуктивному возрасту, в то время как среди 15–16-летних разница между фазами цикла оказалась недостоверной, а показа-

тели VI – ниже нормативных значений женщин детородного периода [10].

Толщина и объем эндометрия увеличивались от пролиферативной к секреторной фазе цикла. В I фазе цикла М-эхо у женщин репродуктивного возраста колеблется от 3 до 12 мм [10, 13]. По единодушному мнению исследователей [10, 13], толщина эндометрия во II фазе цикла не должна превышать 15 мм, что получено в проведенном исследовании. При этом синхронно увеличивается объем эндометрия. Объем эндометрия в пролиферативную фазу в обеих возрастных группах достоверно не различался. В секреторную фазу объем эндометрия у девушек 17–18 лет оказался достоверно больше, чем у 15–16-летних. Также у девушек 17–18 лет эндометрий более васкуляризован как в I, так и во II фазу цикла, и значения VI согласуются с данными зарубежных исследователей [14, 15], в то время как у девушек 15–16 лет кровоснабжение эндометрия снижено. Вероятно, это связано с гуморальным влиянием желтого тела; большей частотой овуляторных циклов, наблюдающейся во 2-й возрастной группе; реже возникающей лютеиновой недостаточностью, характерной для девушек 15–16 лет.

Ультразвуковые признаки недостаточности лютеиновой фазы цикла достаточно полно разработаны отечественными исследователями [10, 13, 16]. В связи с этим интересными оказались результаты анализа состояния желтого тела в обеих возрастных группах. На недостаточность лютеиновой фазы цикла указывают меньшие его размеры (медиана – 17,0 мм), более высокий RI ($0,52 \pm 0,03$) в стенке желтого тела, а также сниженная васкуляризация овулирующего яичника (VI – $10,8 \pm 2,9\%$) по сравнению с показателями гормонально более активного желтого тела девушек 17–18 лет, медиана диаметра которого составила 20 мм, RI – $0,47 \pm 0,04$ и VI овулирующего яичника – $18,3 \pm 6,9\%$ ($P < 0,05$ для всех сравнений).

Исследование васкуляризации яичника в течение менструального цикла проведено А.А. Чуканиной [17]. Но в этой работе группа была составлена из девушек 14–18 лет, поэтому показатели VI оказались монотонными в течение цикла без достоверной гиперваскуляризации в среднюю лютеи-

новую фазу в связи с постепенным нарастанием овуляторных циклов и переходом от неполноценной к полноценной функции желтого тела у обследуемых в группе. На возрастание гуморального влияния в контрлатеральном яичнике указывает также его большая васкуляризация во 2-й группе ($2,4 \pm 1,3\%$ и $6,5 \pm 3,8\%$ соответственно), что наблюдается у женщин репродуктивного возраста [10]. В фолликулярную фазу цикла по частоте встречаемости запаздывания регресса желтого тела ($3,0\%$ и $2,9\%$), а также персистенции неовулирующего фолликула в лютеиновую фазу ($13,8\%$ и $16,7\%$) существенной разницы в возрастных группах не отмечено.

ИАП свидетельствует о кровоснабжении матки и зависит не только от абсолютного количества притекающей по маточным артериям крови, но и от объема матки. Он достоверно возрастает от I ко II фазе цикла в обеих группах, но у девушек 17–18 лет ИАП оказался достоверно выше, чем у 15–16-летних ($P < 0,05$). При стабильных показателях максимальной систолической скорости кровотока и повышении конечной диастолической скорости кровотока в маточных артериях у девушек 17–18 лет по сравнению с 15–16-летними возрастает кровенаполнение матки в I и II фазы цикла. Совокупный анализ ИАП и VI позволяет оценить становление физиологической функции матки и яичников.

Таким образом, на основании комплексного исследования внутренних половых органов девушек-подростков можно сделать вывод, что к 15-летнему возрасту при наличии менархе заканчивается рост матки и яичников, но продолжается становление гемодинамики этих органов под преимущественным влиянием гормонов II фазы цикла. Изменения проявляются в эндометрии, который становится более “зрелым”, возрастает функциональная активность желтого тела. Об этом свидетельствует следующее.

1) Во II фазу цикла увеличивается объем эндометрия по отношению к объему матки, медиана отношения объема эндометрия к объему матки составляет в 1-й группе – $8,6\%$ (5–95-й перцентили – $4,9–11,4\%$), во 2-й группе – $11,9\%$ ($9,2–13,6\%$) ($P < 0,05$).

2) Во 2-й группе во II фазу васкуляризация матки и эндометрия достоверно выше: медиана VI матки – $9,7\%$ ($5,7–13,6\%$) по

сравнению с 6,0% (3,4–11,3%), медиана VI эндометрия – 2,4% (1,2–4,4%) и 0,9% (0,1–3,9%) соответственно ($P < 0,05$ для всех сравнений). В 1-й группе в I фазе цикла эндометрий в большинстве случаев аваскулярный.

3) Среди девушек 17–18 лет по сравнению с 15–16-летними увеличивается артериальный приток в маточных артериях в обе фазы цикла ($P < 0,05$). ИАП в 1-й группе – 0,014 (0,009–0,021) и 0,018 (0,011–0,030), во 2-й группе – 0,017 (0,012–0,022) и 0,022 (0,012–0,036) соответственно ($P < 0,05$ для всех сравнений).

4) На признаки лютеиновой недостаточности у девушек 15–16 лет указывают меньшие размеры желтого тела (17,0 (13,5–20,0) против 20,0 (17,3–22,0) мм), более высокий RI в стенке желтого тела ($0,52 \pm 0,03$ против $0,47 \pm 0,04$), а также сниженная васкуляризация (VI) овулирующего яичника ($10,8 \pm 2,9$ против $18,3 \pm 6,9\%$) по сравнению с показателями девушек 17–18 лет ($P < 0,05$ для всех сравнений).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по гинекологии детей и подростков / Под ред. В.И. Кулакова, Е.А. Богдановой. М.: Триада-Х, 2005. 336 с.
2. Коколина В.Ф. Гинекологическая эндокринология детского и подросткового возраста: Руководство для врачей. Изд. 4-е, перераб. и дополнен. М.: Медпрактика-М, 2005. 340 с.
3. Лебедева Т.Б. Патологические и социально-экологические аспекты физического и полового развития девочек и девушек г. Архангельска: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2007. 20 с.
4. Кулаков В.И., Кузнецова М.Н., Мартыш Н.С. Ультразвуковая диагностика гинекологических заболеваний у детей и подростков. М.: Аир-Арт, 2004. 104 с.
5. Данилова И.М. Репродуктивный потенциал девочек-подростков Алтайского края: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Омск, 2008. 22 с.
6. Воложанина О.В. Особенности становления репродуктивного здоровья девочек-подростков, проживающих в зобно-эндемическом регионе (Ферганская долина): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 27 с.
7. Сарбашева М.М. Особенности становления репродуктивной системы у девочек балкарской национальности в возрасте 7–17 лет: Дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 110 с.

ПОДПИСКА



на научно-практический журнал

**“Ультразвуковая
и функциональная диагностика”**

на 2015 год **Выходит 6 раз в год**

Подписные индексы и стоимость подписки в каталоге Роспечати для частных лиц: на год – 1800 рублей (индекс 80694), на полгода – 900 рублей (индекс 79752); для организаций: на год – 3600 рублей (индекс 80695), на полгода – 1800 рублей (индекс 79753).

Кроме того, подписку на год, на любое полугодие или на 1 мес можно оформить непосредственно в Издательском доме Видар-М, а также на нашем сайте (<http://www.vidar.ru>).

**Контакты
по вопросам подписки
и приобретения**

Тел./факс: (495) 589-86-60, 768-04-34, 912-76-70; e-mail: info@vidar.ru <http://www.vidar.ru>
Почтовый адрес: 109028 Москва, а/я 16, Издательский дом Видар-М.
Для посетителей: Москва, ул. Станиславского, д. 25.
Часы работы: с 10 до 18, кроме выходных и праздничных дней.

8. Сырова О.В. Ультразвуковая анатомия внутренних половых органов девушек 17–19 лет с различными формами таза и типами телосложения: Дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2008. 116 с.
9. Levi L. Biological and social rhythms stress and human reproduction / Biorhythms and Stress in the Physiopathology of Reproduction / Ed. by P. Pancheri, L. Zichella. NY: Hemisphere Publishing Corporation, 1988. P. 21–30.
10. Озерская И.А. Эхография в гинекологии. Изд. 2-е, перераб. и дополнен. М.: Видар-М, 2013. 564 с.
11. 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.
12. Radivojevic U.D., Lazovic G.B., Kravic-Stevovic T.K. et al. Differences in anthropometric and ultrasonographic parameters between adolescent girls with regular and irregular menstrual cycles: a case-study of 835 cases // J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. 2014. V. 27. No. 4. P. 227–231.
13. Буланов М.Н. Ультразвуковая гинекология: курс лекций в двух частях. Часть 1. Изд. 3-е, дополнен. М.: Видар-М, 2014. 568 с.
14. El-Mazny A., Abou-Salem N., Elshenoufy H. Doppler study of uterine hemodynamics in women with unexplained infertility // Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol. 2013. V. 171. No. 1. P. 84–87.
15. Yaman C., Mayer R. Three-dimensional ultrasound as a predictor of pregnancy in patients undergoing ART // J. Turk. Ger. Gynecol. Assoc. 2012. V. 13. No. 2. P. 128–134.
16. Кузьмина С.А. Эхографические особенности лютеиновой фазы менструального цикла // SonoAce-Ultrasound. 2007. № 16. С. 17–21.
17. Чуканина А.А. Клинико-диагностическое значение комплексного ультразвукового обследования девушек пубертатного периода: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2004. 16 с.

Ultrasound of Uterus and Ovaries in Healthy Girls Aged 15–18 Years

I.A. Ozerskaya¹, N.V. Zabolotskaya², N.B. Gavrilenko³

¹ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

² Russian Medical Academy of Postgraduate Education, Moscow

³ Polyclinic No. 6, Central District Hospital, Balashikha

I.A. Ozerskaya – M.D., Ph.D., Professor, Ultrasound Diagnostics and Surgery Division, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow. 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.

Ultrasound of uterus and ovaries was performed in 62 girls aged 15–16 years (1st group) and 65 girls aged 17–18 years (2nd group). Ratio of endometrium volume to uterus volume increased during secretory phase (2nd phase). Median of this ratio in the 1st group was 8.6% (5–95th percentiles – 4.9–11.4%), in the 2nd group – 11.9% (9.2–13.6%) ($P < 0.05$). Uterus vascularization index during 2nd phase was significantly higher in the 2nd group. Median of uterus vascularization index was equal to 9.7% (5.7–13.6%) comparing with 6.0% (3.4–11.3%) of the 1st group ($P < 0.05$). Median of endometrium vascularization index was as follows: 2.4% (1.2–4.4%) and 0.9% (0.1–3.9%) respectively ($P < 0.05$). There was no any vascularization of endometrium in patients of the 1st group during 1st phase. Arterial blood flow increased in uterine arteries during both phases among girls aged 17–18 years comparing with girls aged 15–16 years ($P < 0.05$). Arterial perfusion index among patients of the 1st group was as follows: 0.014 (0.009–0.021) and 0.018 (0.011–0.030), among patients of the 2nd group – 0.017 (0.012–0.022) and 0.022 (0.012–0.036) respectively ($P < 0.05$ for all comparisons). Reduced sizes of corpus luteum (17.0 (13.5–20.0) against 20.0 (17.3–22.0) mm), increased resistive index of corpus luteum wall arteries (0.52 ± 0.03 against 0.47 ± 0.04) and decreased vascularization index of ovary after ovulation (10.8 ± 2.9 against $18.3 \pm 6.9\%$) (among girls aged 15–16 years comparing with girls aged 17–18 years) were used as signs of luteal phase insufficiency among girls aged 15–16 years.

Key words: ultrasound diagnostics, girls, uterus, ovaries, and vascularization.