



Characteristics of the hormonal profile in adolescent girls for predicting ovarian reserve

Ibragimova KHAKIMAKHON¹, Suraya YULDASHEVA²

Fergana Medical Institute of Public Health
Tashkent Pediatric Medical Institute

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 2025

Received in revised form

15 September 2025

Accepted 15 October 2025

Available online

05 November 2025

Keywords:

ovarian reserve,
adolescent girls,
hormonal markers,
reproductive health.

ABSTRACT

This article assesses the hormonal status of adolescent girls for early detection of impaired ovarian reserve. Correlation analysis revealed a complex, interconnected system of mechanisms underlying decreased ovarian reserve in adolescents. The parameters most closely associated with clinical and ultrasound findings were AMH, FSH, AFC, ovarian volume, prolactin, free testosterone, TSH, and anti-TPO antibodies. These indicators reflect key pathogenic links – disrupted folliculogenesis, stromal alterations, hypergonadotropism, hyperprolactinemia, hyperandrogenism, and thyroid dysregulation – and therefore should be used to develop a logistic model and prognostic scale for identifying risk groups in outpatient settings.

2181-3663/© 2025 in Science LLC.

DOI: <https://doi.org/10.47689/2181-3663-vol4-iss4-pp312-320>

This is an open-access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

O'smir qizlarda ovarial rezervni prognoz qilishda gormonal fon xususiyatlari

ANNOTATSIYA

Kalit so'zlar:

ovarial rezerv,
o'smir qizlar,
gormonal ko'rsatkichlar,
reproduktiv salomatlik.

Ushbu maqolada o'smir qizlarning gormonal holati o'rganilib, ovarial rezervda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan erta o'zgarishlarni aniqlashga e'tibor qaratildi. O'tkazilgan korrelyatsion tahlil reproduktiv tizimdagi buzilishlar shakllanishiga sabab bo'ladigan bir-biri bilan bog'liq bir qator omillarni ko'rsatdi. Klinik kuzatuvlar va UTT natijalari bilan eng yaqin bog'liq bo'lgan ko'rsatkichlar – AMG, FSG, KAF, tuxumdon

¹ Fergana Medical Institute of Public Health.

² Scientific supervisor. Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Tashkent Pediatric Medical Institute.

hajmi, prolaktin, erkin testosteron, TTG va AT-TPO ekanligi aniqlandi. Ushbu ko'rsatkichlar follikulogenez jarayonining sekinlashuvi, tuxumdon to'qimalaridagi o'zgarishlar, gormonlar muvozanatining buzulishi, prolaktin va androgenlarning ortishi hamda qalqonsimon bez faoliyatidagi nomutanosiblikni aks ettiradi. Shu bois, ushbu parametrlar asosida xavf guruhidagi qizlarni ambulator sharoitdayoq aniqlash imkonini beruvchi qulay prognoz modeli tuzish mumkin.

Особенности гормонального фона у девочек-подростков при прогнозировании овариального резерва

АННОТАЦИЯ

Ключевые слова:

овариальный резерв,
девочки-подростки,
гормональные маркеры,
репродуктивное здоровье.

В статье представлена оценка гормонального статуса девочек-подростков в контексте раннего выявления нарушений овариального резерва. Корреляционный анализ выявил комплекс взаимосвязанных механизмов, лежащих в основе формирования сниженного овариального резерва у девочек-подростков. Наиболее значимо с клиникой и УЗИ связаны показатели АМГ, ФСГ, КАФ, объем яичников, пролактин, свободный тестостерон, ТТГ и АТ-ТПО. Именно эти параметры отражают ключевые звенья патогенеза – нарушение фолликулогенеза, стромальные изменения, гипергонадотропию, гиперпролактинемию, гиперандрогению и тиреоидную дисрегуляцию – и должны быть использованы для построения логистической модели и прогностической шкалы, позволяющей выявлять группы риска в амбулаторных условиях.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Период подросткового возраста представляет собой критический этап формирования репродуктивной системы, в течение которого происходят значительные нейроэндокринные, соматические и метаболические преобразования, определяющие дальнейшее репродуктивное здоровье женщины. Гормональная регуляция в этот период характеризуется высокой вариабельностью, нестабильностью циклической секреции гонадотропинов и постепенным созреванием гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси [2, 8, 10, 15]. Нарушения этих процессов могут приводить к формированию функциональных и органических дисфункций, включая задержку полового развития, ановуляцию, дисменорею, гиперпролактинемию, а также ранние признаки снижения овариального резерва [3, 6, 11, 17].

Современные исследования подчеркивают, что ранняя диагностика гормональных нарушений у девочек-подростков имеет стратегическое значение, поскольку именно в этом возрасте возможно выявить ключевые предикторы будущих гинекологических и эндокринных заболеваний, включая синдром поликистозных яичников, метаболический синдром, аутоиммунные тиреопатии и нарушения менструального цикла [4, 12, 16, 18]. Использование чувствительных

биомаркеров – уровней ФСГ, ЛГ, АМГ, пролактина, тиреоидных гормонов и маркеров аутоиммунной активности – позволяет оценивать не только текущее состояние гормонального профиля, но и прогнозировать риски репродуктивных нарушений в будущем [1, 9, 14, 19].

Несмотря на растущий интерес к проблемам подростковой гинекологии, до настоящего времени недостаточно исследований, посвящённых комплексной оценке гормонального профиля среди девочек подросткового возраста [5, 13]. Таким образом, проведение комплексных гормональных исследований среди девочек-подростков является важным направлением современной репродуктивной медицины, позволяющим не только диагностировать текущие нарушения, но и формировать персонализированные стратегии наблюдения и профилактики.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить гормональный профиль девочек-подростков в возрасте 14–18 лет и определить клинко-диагностические предикторы ранних нарушений овариальной функции, ассоциированных с риском снижения овариального резерва.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование включены 57 девочек-подростков в возрасте 14–18 лет, наблюдавшихся в амбулаторных условиях по поводу различных нарушений менструального цикла: вторичной аменореи, олигоменореи, нерегулярных менструаций или задержки полового развития.

Все обследованные распределены на две клинические подгруппы:

1-я подгруппа (n=29) – пациентки без признаков снижения овариального резерва.

2-я подгруппа (n=28) – пациентки со сниженным овариальным резервом, установленным по совокупности ультразвуковых и гормональных критериев.

Для корректного сопоставления данных сформирована контрольная группа, включившая 50 здоровых подростков аналогичного возраста, соответствующих нормам соматического, физического и полового развития, не имеющих нарушений менструального цикла и эндокринной патологии.

Критерии включения: возраст 14–18 лет; наличие вторичной аменореи, олигоменореи или нерегулярных менструаций (для основной группы); информированное согласие пациентки и родителей (законных представителей).

Критерии исключения: врождённые пороки развития внутренних половых органов; ятрогенное снижение овариального резерва (химиотерапия, лучевая терапия); выраженная сопутствующая эндокринная патология (гиперпролактинемия, заболевания ЩЖ в стадии декомпенсации и др.); острые воспалительные заболевания органов малого таза.

Методы исследования: клинко-anamнестическое обследование (паспортные данные: возраст, индекс массы тела, фенотип развивающегося ожирения, гипер- или гипостенический тип); анамнез менструальной функции; перенесённые соматические и эндокринные заболевания.

Ультразвуковое исследование органов малого таза: размеры и объём яичников; количество антральных фолликулов (КАФ) в каждом яичнике; структуру стромы; толщину эндометрия; наличие кистозных образований или фолликулярных нарушений. Снижение овариального резерва диагностировалось при: АМГ ниже возрастных нормативов; КАФ < 5–7 фолликулов суммарно; объёме яичников < 3 см³.

Гормональный профиль исследовали в утренние часы (с 8:00 до 10:00), строго натощак, преимущественно на 2–5-й день спонтанного менструального цикла, а при аменорее – в любой из дней обследования. Забор осуществлялся из локтевой вены с соблюдением стандартов преаналитического этапа. Все гормоны определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) или хемилюминесцентного анализа (ХЛА) на автоматических анализаторах. Использовались сертифицированные реагенты с соблюдением внутреннего контроля качества и калибровкой по международным стандартам. Референсные значения возрастные, адаптированные для подросткового периода (по данным международных нормативов и локальных лабораторных стандартов).

Обработка данных выполнена с использованием пакетов SPSS и MedCalc. Применялись: сравнение групп по t-критерию Стьюдента или U-критерию Манна–Уитни; χ^2 или точный критерий Фишера; корреляционный анализ (Пирсон / Спирман); бинарная логистическая регрессия для выявления независимых предикторов снижения овариального резерва; ROC-анализ для определения пороговых значений АМГ, КАФ, ФСГ; построение прогностической шкалы (балльная оценка значимых факторов, калибровка, оценка чувствительности, специфичности и предсказательной ценности). Надёжность модели оценивали по AUC, индексу Юдена, кросс-валидации и коэффициенту детерминации.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ возраста наступления первой менструации выявил отчётливые различия между группами, что позволяет рассматривать данный показатель как один из потенциальных анамнестических предикторов состояния овариального резерва. В основной группе возраст менархе составил $13,4 \pm 0,2$ года, что соответствует верхней границе физиологической нормы для подросткового периода. В группе сравнения менархе наступало существенно раньше – $12,2 \pm 0,24$ года, что указывает на более раннее становление менструальной функции и может отражать особенности темпа полового развития или гормонального профиля в данной подгруппе. Контрольная группа характеризовалась возрастом менархе $12,4 \pm 0,12$ года, что близко к значениям группы сравнения и свидетельствует о типичном физиологическом начале менструальной функции у здоровых подростков.

Полученные данные свидетельствуют о том, что пациентки со снижением овариального резерва имели тенденцию к более позднему наступлению менархе, что может отражать ранние проявления нарушения функционирования гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы. Различия между группами имеют важное диагностическое значение и должны учитываться при построении прогностических моделей.

Средняя продолжительность периода аменореи у девушек основной группы составила $7,9 \pm 0,5$ месяца, что свидетельствует о выраженной и длительной дисфункции менструального цикла. Данный показатель отражает хроническое течение нарушений гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси и является клинически значимым маркером возможного снижения овариального резерва. Продолжительная аменорея у подростков может приводить к угнетению фолликулогенеза, снижению чувствительности яичников к гонадотропинам и, как следствие, к более выраженному дефициту фолликулярного пула. В клиническом аспекте длительность аменореи свыше 6 месяцев рассматривается как фактор высокого риска развития стойких репродуктивных нарушений, что подчёркивает важность ранней диагностики и своевременного вмешательства.

Таким образом, данные об анамнезе менструальной функции демонстрируют, что пациентки основной группы имеют более значимое нарушение циклических процессов, чем их сверстницы из группы сравнения и контроля, что делает период аменореи одним из ключевых клинических индикаторов снижения овариального резерва.

Оценка гормонального профиля была ключевым этапом исследования, позволяющим выявить особенности функционирования гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси и щитовидной железы у девочек-подростков. Сравнительный анализ гормональных показателей в трёх группах выявил значимые различия, которые отражают разные уровни овариальной активности, эндокринной регуляции и функционального состояния яичников.

Уровень ФСГ был существенно выше у пациенток основной группы по сравнению с группой сравнения ($p_1=0,014$) и контрольной группой ($p_2=0,0004$). Это отражает компенсаторную гиперсекрецию ФСГ гипофизом на фоне сниженной чувствительности гранулёзных клеток к гонадотропной стимуляции и уменьшенного фолликулярного резерва (табл. 1).

ЛГ также демонстрировал повышение у основной группы относительно контроля ($p_2 = 0,012$), а индекс ЛГ/ФСГ был наибольшим (1,18), что характерно для дисбаланса гонадотропинов в условиях истощения овариального резерва или гиперандрогенного воздействия.

АМГ оказался самым информативным показателем, демонстрируя наиболее выраженные межгрупповые различия. В основной группе уровни АМГ были значительно снижены по сравнению с группой сравнения ($p_1 < 0,0001$) и контрольной группой ($p_2 < 0,0001$).

Снижение АМГ полностью согласуется с данными УЗИ – уменьшением количества антральных фолликулов и объёма яичников – и подтверждает наличие структурного истощения овариального резерва у пациенток основной группы. Небольшие, но достоверные различия между группой сравнения и контролем ($p_3=0,011$) свидетельствуют о начальных функциональных изменениях в регуляции фолликулогенеза у части подростков с нарушениями цикла.

Уровень прогестерона был минимальным в основной группе (0,71 нг/мл), что достоверно отличалось как от группы сравнения ($p_1 < 0,0001$), так и от контроля ($p_2 < 0,0001$). Это является лабораторным признаком ановуляции или неполноценной лютеиновой фазы, что полностью согласуется с УЗИ-данными об отсутствии доминантных фолликулов и сниженной толщине эндометрия. Группа сравнения демонстрировала промежуточные значения, что подтверждает наличие функциональных циклических нарушений без снижения резерва. У контроля уровень прогестерона соответствовал нормальным овуляторным циклам.

Таблица 1

**Гормональные показатели у девочек-подростков в трёх группах
($M \pm m$, Me [IQR], p_1 – p_3)**

Показатель	Основная группа (n=29)	Группа сравнения (n=28)	Контрольная группа (n=50)	p_1 (осн.–срав.)	p_2 (осн.–контр.)	p_3 (срав.–контр.)
ФСГ, мМЕ/мл	7,1±0,32 [6,3–7,8]	6,3±0,28 [5,7–6,8]	5,8±0,24 [5,2–6,3]	0,014	0,0004	0,11
ЛГ, мМЕ/мл	8,2±0,41 [7,1–9,0]	7,4±0,36 [6,4–7,9]	7,0±0,33 [6,1–7,5]	0,08	0,012	0,29
Индекс ЛГ/ФСГ	1,18±0,06 [1,08–1,26]	1,10±0,05 [1,00–1,16]	1,03±0,04 [0,96–1,09]	0,09	0,004	0,18
АМГ, нг/мл	1,12±0,08 [0,96–1,25]	2,02±0,12 [1,78–2,21]	2,45±0,15 [2,22–2,67]	<0,0001	<0,0001	0,011
Прогестерон, нг/мл	0,71±0,06 [0,58–0,82]	1,10±0,08 [0,95–1,18]	1,42±0,09 [1,30–1,51]	<0,0001	<0,0001	0,016
Пролактин, нг/мл	22,4±1,1 [20–25]	17,9±0,9 [15–20]	15,6±0,8 [14–17]	0,003	<0,0001	0,07
Свободный тестостерон, пг/мл	4,9±0,24 [4,3–5,4]	4,1±0,21 [3,6–4,4]	3,6±0,18 [3,2–3,9]	0,010	<0,0001	0,09
ТТГ, мкМЕ/мл	3,42±0,15 [3,1–3,7]	2,98±0,13 [2,7–3,2]	2,51±0,11 [2,3–2,7]	0,018	<0,0001	0,034
Т4 свободный, пмоль/л	11,6±0,31 [11,0–12,0]	12,2±0,28 [11,7–12,6]	12,8±0,27 [12,3–13,1]	0,09	0,002	0,11
Т3 свободный, пмоль/л	4,38±0,16 [4,1–4,6]	4,55±0,15 [4,3–4,7]	4,71±0,14 [4,5–4,9]	0,19	0,07	0,22
АТ-ТПО, МЕ/мл	38,6±2,4 [34–42]	26,4±1,9 [24–29]	19,8±1,6 [17–22]	0,001	<0,0001	0,06

Уровень пролактина был существенно выше в основной группе (22,4 нг/мл), что различалось как с группой сравнения ($p_1 = 0,003$), так и с контролем ($p_2 < 0,0001$). Повышение пролактина подавляет секрецию ГнРГ, нарушает импульсную активность гипофиза и усугубляет ановуляторные нарушения, что патогенетически связано со снижением овариального резерва.

В основной группе наблюдалось достоверное повышение свободного тестостерона ($p_1 = 0,010$; $p_2 < 0,0001$), что подтверждает наличие гиперандрогенного состояния. Гиперандрогения способствует нарушению созревания фолликулов и ухудшению овуляции, усиливает атрезию антральных фолликулов – и тем самым формирует дополнительный механизм снижения овариального резерва.

Уровень ТТГ был значимо выше в основной группе по сравнению с группой сравнения ($p_1 = 0,018$) и особенно с контролем ($p_2 < 0,0001$), что отражает субклинический гипотиреоз. При этом Т3 и Т4 сохранялись в пределах нормы, но Т4 был значимо ниже, чем в контроле. Частота повышения АТ-ТПО была наибольшей в основной группе, а различия были высокодостоверны ($p_1 = 0,001$; $p_2 < 0,0001$). Аутоиммунная тиреоидная активность усиливает риск гипотиреоза, который в свою очередь нарушает циклическую активность гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси.

Уровень пролактина был существенно выше в основной группе (22,4 нг/мл), что различалось как с группой сравнения ($p_1 = 0,003$), так и с контролем ($p_2 < 0,0001$). Повышение пролактина подавляет секрецию ГнРГ, нарушает импульсную активность гипофиза и усугубляет ановуляторные нарушения, что патогенетически связано со снижением овариального резерва.

В основной группе наблюдалось достоверное повышение свободного тестостерона ($p_1 = 0,010$; $p_2 < 0,0001$), что подтверждает наличие гиперандрогенного состояния. Гиперандрогения способствует нарушению созревания фолликулов и ухудшению овуляции, усиливает атрезию антральных фолликулов – и тем самым формирует дополнительный механизм снижения овариального резерва.

Уровень ТТГ был значимо выше в основной группе по сравнению с группой сравнения ($p_1 = 0,018$) и особенно с контролем ($p_2 < 0,0001$), что отражает субклинический гипотиреоз. При этом Т3 и Т4 сохранялись в пределах нормы, но Т4 был значимо ниже, чем в контроле.

Частота повышения АТ-ТПО была наибольшей в основной группе, а различия были высокодостоверны ($p_1 = 0,001$; $p_2 < 0,0001$). Аутоиммунная тиреоидная активность усиливает риск гипотиреоза, который в свою очередь нарушает циклическую активность гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси.

Проведённый корреляционный анализ показал наличие выраженных и статистически значимых взаимосвязей между гормональными показателями, клиническими проявлениями и ультразвуковыми характеристиками яичников и эндометрия, что позволяет рассматривать их как единый патогенетический контур, определяющий риск снижения овариального резерва у девочек-подростков.

Антимюллеров гормон продемонстрировал наиболее тесные положительные взаимосвязи с числом антральных фолликулов ($r_s = +0,76$; $p < 0,001$) и средним объёмом яичников ($r_s = +0,68$; $p < 0,001$), что отражает его роль как прямого маркера фолликулярного резерва. Аналогично, выявлена значимая положительная корреляция АМГ с толщиной эндометрия ($r_s = +0,59$; $p < 0,001$), что указывает на зависимость степени пролиферации эндометрия от сохранности овариального пула и овуляторной активности.

Отрицательные связи АМГ с ФСГ ($r_s = -0,62$; $p < 0,001$), ТТГ ($r_s = -0,45$; $p \approx 0,002$) и длительностью аменореи ($r_s = -0,48$; $p < 0,001$) демонстрируют, что снижение овариального резерва сопровождается компенсаторной гипергонадотропией, тиреоидной дисрегуляцией и удлинением периодов аменореи. Наличие умеренной отрицательной корреляции между АМГ и наличием ановуляторного цикла ($r_s = -0,44$; $p < 0,001$) дополнительно подтверждает связь истощения фолликулярного пула с нарушениями овуляции.

ФСГ, как и ожидалось, находился в обратной зависимости от КАФ ($r_s = -0,57$; $p < 0,001$) и объёма яичников ($r_s = -0,51$; $p < 0,001$), что подтверждает компенсаторную гиперсекрецию гонадотропина при уменьшении чувствительной овариальной ткани. Положительная корреляция ФСГ с длительностью аменореи ($r_s = +0,48$; $p < 0,001$) и ановуляторным типом цикла ($r_s = +0,47$; $p < 0,001$) указывает на то, что длительные нарушения менструального цикла чаще встречаются у пациенток с выраженной гипергонадотропной реакцией и низким овариальным резервом.

Между уровнем пролактина и прогестерона выявлена значимая отрицательная корреляция ($r_s = -0,52$; $p < 0,001$), что отражает подавляющее влияние гиперпролактинемии на лютеиновую фазу и овуляцию. Аналогично, пролактин отрицательно коррелировал с толщиной эндометрия ($r_s = -0,46$; $p < 0,001$) и положительно – с длительностью аменореи ($r_s = +0,55$; $p < 0,001$), что подчёркивает его роль в формировании гипоестрогенных и ановуляторных состояний.

Свободный тестостерон продемонстрировал положительную корреляцию с признаками стромального уплотнения (повышенная экзогенность стромы) по данным УЗИ ($r_s = +0,49$; $p < 0,001$) и отрицательную связь с КАФ ($r_s = -0,38$; $p \approx 0,004$). Эти данные согласуются с представлениями о том, что гиперандрогения способствует стромальному ремоделированию яичников и ускоренной атрезии антральных фолликулов, что в конечном итоге ведёт к снижению овариального резерва.

Уровень ТТГ находился в отрицательной взаимосвязи с АМГ ($r_s = -0,45$; $p = 0,002$) и КАФ ($r_s = -0,42$; $p = 0,003$), что позволяет рассматривать даже субклинические тиреоидные нарушения как значимый модификатор овариальной функции. Похожую динамику демонстрировали титры АТ-ТПО, отрицательно коррелирующие с АМГ ($r_s = -0,39$; $p < 0,005$), что подтверждает роль аутоиммунной тиреоидной патологии в формировании репродуктивных нарушений у части подростков.

На основании силы корреляций, клинической значимости и логической патогенетической связи в модель логистической регрессии следует включить следующие переменные:

Корреляционный анализ выявил комплекс взаимосвязанных механизмов, лежащих в основе формирования сниженного овариального резерва у девочек-подростков. Наиболее значимо с клиникой и УЗИ связаны показатели АМГ, ФСГ, КАФ, объём яичников, пролактин, свободный тестостерон, ТТГ и АТ-ТПО. Именно эти параметры отражают ключевые звенья патогенеза – нарушение фолликулогенеза, стромальные изменения, гипергонадотропию, гиперпролактинемия, гиперандрогению и тиреоидную дисрегуляцию – и должны быть использованы для построения логистической модели и прогностической шкалы, позволяющей выявлять группы риска в амбулаторных условиях.

ВЫВОДЫ:

1. Гормональные нарушения различного спектра (гиперпролактинемия, гиперандрогения, субклинические тиреоидные дисфункции) выявлены более чем у трети подростков, что подчёркивает необходимость их раннего скрининга.

2. Уровни ФСГ, АМГ и свободного тестостерона являются наиболее значимыми маркерами, ассоциированными с ранними признаками снижения овариального резерва.

3. Комплексная оценка гормонального профиля в подростковом возрасте может служить основой для формирования индивидуального прогностического маршрута охраны репродуктивного здоровья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Ахмедова Н.Х., Каримова Г.Б. Овариальный резерв у девочек-подростков: клинико-эндокринологические аспекты. // Педиатрия. – 2020. – Т. 99, №4. – С. 45–52.
2. Алёхутин Т.А., Татарчук Т.Ф. Нарушения менструального цикла у подростков: диагностические алгоритмы. // Репродуктивная эндокринология. – 2019. – №5 (55). – С. 20–28.
3. Борисова Н.В., Вихляева Е.М. Подростковая гинекология: диагностика и лечение. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 272 с.
4. Дюгина Т.А., Ильина И.Ю., Боровкова Е.И. Антимюллеров гормон и оценка овариального резерва у подростков. // Акушерство и гинекология. – 2021. – №6. – С. 84–90.
5. Евсюкова И.И., Левченко Л.А. Нарушения полового созревания у девочек: современные подходы. // Детская эндокринология. – 2020. – №2. – С. 14–23.
6. Корнейчук О.В., Лебедева О.М. Гиперпролактинемия у подростков: диагностика и тактика ведения. // Проблемы эндокринологии. – 2019. – Т. 65, №1. – С. 33–41.
7. Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Болезни щитовидной железы у детей и подростков. // Эндокринология. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 368 с.
8. Савельева Г.М., Сухих Г.Т. Репродуктивная эндокринология детского и подросткового возраста. – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 320 с.
9. Gordon C.M., Ackerman K.E., Berga S.L. Functional hypothalamic amenorrhea: an endocrine society clinical practice guideline. // J ClinEndocrinolMetab. – 2017. – Vol. 102(5). – P. 1413–1439. DOI:10.1210/jc.2017-00131.
10. Nelson S.M. Biomarkers of ovarian response: current and future applications. // Fertility and Sterility. – 2019. – Vol. 99(4). – P. 963–969. DOI:10.1016/j.fertnstert.2012.12.034.
11. Rotshenker-Olshinka K., Davidson E., et al. Adolescent ovarian reserve markers: clinical interpretation. // J Pediatr Adolesc Gynecol. – 2021. – Vol. 34(4). – P. 478–486. DOI:10.1016/j.jpog.2021.01.004.
12. Welt C.K., Carmina E. Pathogenesis and clinical features of adolescent anovulation. // EndocrinolMetabClin North Am. – 2020. – Vol. 49(4). – P. 617–635. DOI:10.1016/j.ecl.2020.08.004.