

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ПАЦИЕНТОК ГРУПП РИСКА: ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ И ГОРМОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Х.Р. Ибрагимова.¹, С.З. Юлдашева.²

¹Ферганский медицинский институт общественного здоровья, г. Фергана, Узбекистан.

²Ташкентский педиатрический медицинский институт, г. Ташкент, Узбекистан.

Для цитирования: © Ибрагимова Х.Р., Юлдашева С.З.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ПАЦИЕНТОК ГРУПП РИСКА: ДОППЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ И ГОРМОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ. ЖКМП.-2025.-Т.3.-№3.-С

Поступила: 10.07.2025

Одобрена: 21.08.2025

Принята к печати: 05.09.2025

Аннотация: Определить прогностическую ценность индексов RI и PI кровотока в яичниках, а также уровней Антимюллерового гормона (АМГ) и Фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) для раннего выявления снижения овариального резерва у женщин репродуктивного возраста и подростков с аменореей. Проспективное исследование 75 пациенток с доплерометрией и гормональным анализом. RI>0,62 и PI>0,93 демонстрировали чувствительность 81 % и специфичность 78 % для выявления снижения овариального резерва; модель RI+PI+АМГ повысила AUC до 0,91. Допплерометрия в сочетании с Антимюллерового гормона (АМГ) является надёжным скрининговым инструментом.

Ключевые слова: овариальный резерв, доплерометрия, антимюллеров гормон (АМГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), бесплодие, аменорея, репродуктивное здоровье.

HAVF GURUHIDAGI BEMORLARDA OVARIAL ZAHIRA PASAYISHINI PROGNOZLASH: DOPPLEROMETRIK VA GORMONAL TAHLIL

H.R. Ibragimova.¹, S.Z. Yuldasheva.²

¹Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Farg'ona sh., O'zbekiston.

²Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, Toshkent sh., O'zbekiston.

Izoh: © Ibragimova H.R., Yuldasheva S.Z.

HAVF GURUHIDAGI BEMORLARDA OVARIAL ZAHIRA PASAYISHINI PROGNOZLASH: DOPPLEROMETRIK VA GORMONAL TAHLIL. KPTJ.-2025-N.3.-№3.-M

Qabul qilindi: 10.07.2025

Ko'rib chiqildi: 21.08.2025

Nashrga tayyorlandi: 05.09.2025

Annotatsiya: Tuxumdon zaxirasining kamayishini erta aniqlash uchun tuxumdon dopplerometriyasidagi RI va PI ko'rsatkichlari hamda Anti-Myullerov gormon (AMG) va Follikula stimullovcchi gormon (FSG) darajalari prognoz qiymatini baholash. Dopplermetrik va gormonal tekshiruvdan o'tgan 75 nafar bemor prospektiv tadqiqotga kiritildi. RI>0,62 va PI>0,93 SORni aniqlashda 81 % sezgirlik va 78 % xususiyatga ega bo'ldi; RI+PI+AMG modeli AUCni 0,91 gacha oshirdi. Dopplermetriya va Anti-Myullerov gormon (AMG) kombinatsiyasi SORni erta prognoz qilish uchun ishonchli usuldir.

Kalit so'zlar: tuxumdon zaxirasi, dopplerometriya, antimüller gormoni (AMG), follikulostimulyator gormon (FSG), bepushtlik, amenoreya, reproduktiv salomatlik.

PREDICTION OF DECREASED OVARIAN RESERVE IN AT-RISK PATIENTS: DOPPLER AND HORMONAL ANALYSIS

Ibragimova Kh.R.¹, Yuldasheva S.Z.²

¹Fergana Medical Institute of Public Health, Fergana, Uzbekistan.

²Tashkent Pediatric Medical Institute, Tashkent, Uzbekistan.

For situation: © Ibragimova Kh.R., Yuldasheva S.Z.

PREDICTION OF DECREASED OVARIAN RESERVE IN AT-RISK PATIENTS: DOPPLER AND HORMONAL ANALYSIS. JCPM.-2025.P.3.№3.-A

Received: 10.07.2025

Revised: 21.08.2025

Accepted: 05.09.2025

Abstract: To evaluate the predictive value of ovarian stromal RI and PI combined with Anti-Müllerian Hormone (AMH) and Follicle-Stimulating Hormone (FSH) levels for early detection of diminished ovarian reserve (DOR) in infertile women and adolescents with secondary amenorrhea. A prospective study of 75 outpatients underwent Doppler ultrasound and hormonal profiling. $RI > 0.62$ and $PI > 0.93$ yielded 81 % sensitivity and 78 % specificity for DOR; the $RI+PI+AMH$ model increased the AUC to 0.91. Doppler indices together with Anti-Müllerian Hormone (AMH) offer a reliable screening tool for early DOR prediction.

Keywords: ovarian reserve, Doppler ultrasonography, anti-Müllerian hormone (AMH), follicle-stimulating hormone (FSH), infertility, amenorrhea, reproductive health.

Введение: В современном обществе репродуктивное здоровье становится все более значимым аспектом общественного здравоохранения. Одной из задач В Постановление президента Республики Узбекистан от 08.09.2023 г. № ПП-296 “О мерах по охране здоровья матери и ребенка, укреплению репродуктивного здоровья населения” является укрепление репродуктивного здоровья населения, здоровья детей и подростков. В связи с этим возникает необходимость детального анализа текущих демографических тенденций, их особенностей и последствий, а также разработки научно обоснованных рекомендаций для сохранения здоровья и повышения качества жизни населения.

В последние годы научные исследования значительно углубили понимание репродуктивной функции женщин. Это позволило включить в науку понятие овариального резерва, которая представляет собой количественную и качественную характеристику фолликулярного аппарата яичников, отражающую репродуктивный потенциал женщины. Этот показатель считается ключевым элементом, влияющим на возможности репродуктивной системы женщины. Оценка этого показателя дает возможность прогнозировать репродуктивные возможности женщины. Его снижение является одной из частых причин нарушения фертильности и может приводить к преждевременной недостаточности яичников. Особенно в последние десятилетия отмечается рост числа случаев снижения овариального резерва у женщин моложе 35 лет и подростков, что связано с влиянием метаболических, воспалительных, стрессовых и экологических факторов [1,2].

Определение овариального резерва — важный аспект оценки женской фертильности. На данный момент существуют различные методы оценки овариального резерва, которые включает биохимические тесты крови и ультразвуковое исследование яичников. Несмотря на широкое использование лабораторных маркеров — таких как антимюллеров гормон (АМГ) и

фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) — они нередко изменяются уже после наступления морфофункциональных нарушений в яичниках [3,4]. Это снижает их прогностическую ценность на доклиническом этапе. В этой связи особое внимание привлекает ультразвуковая доплерометрия, позволяющая выявить гемодинамические изменения в строме яичников до появления выраженной клинической картины. Показатели сосудистого сопротивления — индекс резистентности (RI) и пульсационный индекс (PI) — могут служить ранними маркерами нарушения овариального резерва при амбулаторных условиях.

Цель исследования: Изучить эффективность использования индексов кровотока RI и PI, вместе с оценкой уровней гормонов АМГ, ФСГ и ЛГ, для ранней диагностики снижения овариального резерва у женщин репродуктивного возраста с бесплодием и подростков с нарушениями менструального цикла.

Материалы и методы: Дизайн исследования: проспективное когортное исследование, проведенное в условиях амбулаторного приёма в частной клинике “Мохитабон шифо” с 2023 по 2025 гг.

В исследование были включены 75 пациенток, разделённые на две группы: 46 женщин репродуктивного возраста с бесплодием и 29 подростков с вторичной аменореей. Критерием включения служили возраст от 15 до 38 лет, отсутствие структурных патологий матки и яичников по данным УЗИ, отсутствие гормональной терапии за последние 3 месяца. Исключались пациентки с синдромом поликистозных яичников, эндометриозом III–IV стадии и яичниковыми образованиями более 3 см. Пациентки прошли ультразвуковую доплерометрию с оценкой кровотока в яичниках (RI и PI) на аппарате Samsung Medison HS60 с трансвагинальным (женщины) и трансабдоминальным (подростки) датчиками [1,2]. Также в раннюю фолликулярную фазу менструального цикла проводился гормональный анализ крови для определения уровней АМГ, ФСГ и ЛГ методом хемилюминесценции.

Порогом снижения овариального резерва считались значения АМГ < 1,1 нг/мл и/или ФСГ > 10 МЕ/л [3, 4].

Статистическая обработка: использовались методы описательной статистики, корреляционного анализа Спирмена, логистической регрессии и ROC-анализ. Порог значимости – $p < 0,05$. Результаты. В ходе исследования были обработаны клинико-лабораторные и доплерометрические показатели у 75 пациенток, распределённых на две группы: женщины с бесплодием ($n=46$) и подростки с вторичной аменореей ($n=29$). Средний возраст женщин с бесплодием составил $30,8 \pm 4,2$ года, тогда как средний возраст подростков — $17,4 \pm 1,2$ года. Сравнительный анализ индекса массы тела показал статистически значимое различие между группами: у женщин с бесплодием индекс массы тела (ИМТ) составлял $24,5 \pm 3,1$ кг/м², а у подростков — $22,6 \pm 2,8$ кг/м² ($p=0,019$). Показатели сосудистого сопротивления в строме яичников также существенно отличались. Индекс резистентности (RI) был достоверно выше у женщин с бесплодием ($0,66 \pm 0,06$), чем у подростков ($0,57 \pm 0,08$; $p<0,001$). Аналогично, пульсационный индекс (PI) оказался выше в группе женщин ($0,99 \pm 0,11$) по сравнению с подростками ($0,88 \pm 0,13$; $p=0,004$).

По данным гормонального анализа, уровень антимюллерова гормона (АМГ) был снижен у женщин с бесплодием ($0,92 \pm 0,41$ нг/мл), по сравнению с подростками ($1,34 \pm 0,62$ нг/мл; $p=0,012$). При этом уровень фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) был повышен у женщин ($11,2 \pm 2,7$ МЕ/л) относительно подростков ($8,1 \pm 2,4$ МЕ/л; $p<0,001$). Различия по уровню лютеинизирующего гормона (ЛГ) между группами были статистически незначимыми ($p=0,065$). Корреляционный анализ показал выраженную обратную зависимость между уровнем RI и концентрацией АМГ (коэффициент корреляции Спирмена $r = -0,62$; $p<0,001$), что свидетельствует о связи сосудистого сопротивления в яичниковой строме с функциональной активностью фолликулярного аппарата [5,8].

По результатам ROC-анализа диагностическая точность доплерометрических индексов в выявлении признаков снижения овариального резерва оказалась высокой. Индекс резистентности (RI) при пороговом значении >0,62 продемонстрировал чувствительность 81 % и специфичность 78 % (AUC = 0,83; 95 % ДИ: 0,73–0,93). Показатель PI

(>0,93) имел чувствительность 79 % и специфичность 75 % (AUC = 0,81; 95 % ДИ: 0,70–0,92). Наибольшую прогностическую ценность показала комбинированная модель, включающая RI, PI и АМГ, с увеличением площади под кривой (AUC) до 0,91 (95 % ДИ: 0,84–0,98), при чувствительности 85 % и специфичности 80 %, (таблицы 1,2).

Таблица 1. Клинические и лабораторные характеристики обследованных групп.

Параметр	Женщины с бесплодием (n=46)	Подростки с аменореей (n=29)	p
Возраст, лет (M±SD)	30,8 ± 4,2	17,4 ± 1,2	—
ИМТ, кг/м ²	24,5 ± 3,1	22,6 ± 2,8	0,019
RI, ед.	0,66 ± 0,06	0,57 ± 0,08	< 0,001
PI, ед.	0,99 ± 0,11	0,88 ± 0,13	0,004
АМГ, нг/мл	0,92 ± 0,41	1,34 ± 0,62	0,012
ФСГ, МЕ/л	11,2 ± 2,7	8,1 ± 2,4	< 0,001
ЛГ, МЕ/л	8,6 ± 3,1	9,9 ± 2,7	0,065

Таблица 2. Диагностическая эффективность доплерометрических и комбинированных показателей.

Показатель	AUC (95% ДИ)	Чувствительность, %	Специфичность, %
RI	0,83 (0,73–0,93)	81	78
PI	0,81 (0,70–0,92)	79	75
RI + PI + АМГ	0,91 (0,84–0,98)	85	80

Обсуждение: Полученные данные подтверждают, что повышение сосудистого сопротивления в яичниках тесно связано с нарушением фолликулярной активности. Установленные нами значения RI и PI достоверно коррелировали с понижением уровня АМГ и повышением ФСГ, что согласуется с современными представлениями о патогенезе снижения овариального резерва. Комбинированная оценка гемодинамических и гормональных параметров продемонстрировала высокую чувствительность и специфичность, позволяя рекомендовать её для практического применения, особенно в амбулаторных условиях. [6,7]. Следует подчеркнуть, что изменения сосудистой резистентности в строме яичников могут предшествовать снижению числа антральных фолликулов и появлению клинических признаков недостаточности. Учитывая неинвазивность и доступность доплерометрии, этот метод может быть полезен не только в диагностике, но и в динамическом наблюдении пациенток из групп риска, включая подростков с нарушениями цикла [9,10].

Заключение: Проведённое исследование подтвердило, что комплексная оценка овариального кровотока в сочетании с анализом уровня АМГ обладает высокой диагностической ценностью в выявлении ранних признаков снижения овариального резерва. Особенно важно то, что доплерометрические изменения предшествуют гормональным нарушениям, что даёт возможность начать профилактические или лечебные мероприятия ещё до развития клинически выраженной недостаточности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Kadyrova, Z. M., & Akhmedova, S. D. (2020). *Ultrasonic assessment of ovarian reserve in adolescent girls with menstrual dysfunction*. Med J Uzbekistan, 2, 25–28.
2. Misutina, N. V., & Belov, A. I. (2017). *Doppler diagnostics of reproductive disorders in women*. Akusherstvo i Ginekologiya, (9), 42–47.
3. Safarova, D. A. (2019). *Significance of ultrasound methods in evaluating ovarian reserve in adolescents*. Zhurnal UZ Diagnostiki, 13(4), 58–63.
4. Yakushev, I. I., & Orlova, E. A. (2021). *Stromal blood flow as an early marker of diminished ovarian reserve*. Reprod Health Russia, 15(1), 34–40.
5. Broer, S. L., Broekmans, F. J., et al. (2019). *Ovarian reserve testing: current status and future perspectives*. Hum Reprod Update, 25(2), 215–228.
6. La Marca, A., et al. (2020). *Ovarian reserve markers and assisted reproduction: merits and limitations*. Endocr Rev, 41(5), 577–594.
7. Liu, F., et al. (2022). *Association between ovarian stromal blood flow and ovarian reserve*. Fertil Steril, 118(4), 725–732.
8. Practice Committee of ASRM. (2023). *Testing and interpreting measures of ovarian reserve*. Fertil Steril, 119(5), 843–855.
9. Walker, L. F., et al. (2021). *Advances in Doppler ultrasound for reproductive endocrinology*. Front Endocrinol, 12, 642811. — DOI: [10.3389/fendo.2021.642811](https://doi.org/10.3389/fendo.2021.642811) [ScienceDirectAnnals of Translational Medicine](https://www.frontiersin.org/journal/10.3389/fendo.2021.642811)
10. World Health Organization. (2023). *Infertility fact sheet*.

Информация об авторах:

© ИБРАГИМОВА Х.Р. - базовый докторант по направлению Акушерства и гинекологии, Ферганского медицинского института общественного здоровья, г. Фергана, Узбекистан.

© ЮЛДАШЕВА С.З. - доктор медицинских наук, доцент кафедры Акушерства и гинекологии, Ташкентский педиатрический медицинский институт, г. Ташкент, Узбекистан.

Muallif haqida ma'lumot:

© IBRAGIMOVA H.R.- Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti, Akusherlik va ginekologiya yo'nalishi tayanch doktoranti. Farg'ona sh., O'zbekiston.

© YULDASHEVA S.Z. - Toshkent pediatriya tibbiyot instituti, Akusherlik va ginekologiya kafedrası dotsenti. Toshkent sh., O'zbekiston.

Information about the authors:

© IBRAGIMOVA H. R - basic doctoral student in Obstetrics and gynecology, Ferghana medical institute of public health. Fergana, Uzbekistan.

© YULDASHEVA S.Z. - Doctor of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Obstetrics and gynecology, Tashkent Pediatric Medical institute. Tashkent, Uzbekistan.