

## УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ СТРУКТУРЫ ЯИЧНИКОВ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА РАЗЛИЧНОЙ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

### РЕЗЮМЕ

Лазарева Л.М.,  
Аталян А.В.,  
Данусевич И.Н.,  
Наделяева Я.Г.,  
Беленькая Л.В.,  
Егорова И.Ю.,  
Бабаева Н.И.,  
Сутурина Л.В.

ФГБНУ «Научный центр проблем  
здоровья семьи и репродукции  
человека» (664003, г. Иркутск,  
ул. Тимирязева, 16, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Лазарева Людмила Михайловна,  
e-mail: lirken\_@mail.ru

Поликистозная структура яичников (ПКЯ) является общепризнанным ультразвуковым маркером овуляторной дисфункции, служит одним из критериев синдрома поликистозных яичников (СПКЯ) и устанавливается на основании оценки объёма яичников (ОЯ) и количества фолликулов на яичник (КФЯ) с учётом верхних нормальных значений, определяемых в здоровых популяциях женщин репродуктивного возраста. Однако отмечается необходимость регулярного пересмотра характеристик ПКЯ в зависимости от этнических и возрастных особенностей.

**Цель.** Разработать дифференцированные нормативы для оценки ультразвукографической структуры яичников у женщин репродуктивного возраста различной этнической принадлежности.

**Материалы и методы.** В период с марта 2016 по декабрь 2019 г. проведено многоцентровое поперечное (кросс-секционное) проспективное исследование на территории Восточной Сибири (Иркутская область) и в сопредельной Республике Бурятия. В исследование вошли 1134 участницы: 715 женщин европеоидной принадлежности, 312 – азиатской, 107 – смешанной этнической субпопуляции.

**Результаты.** Установлено, что для европеоидов ПКЯ целесообразно диагностировать при объёме яичников  $9 \text{ см}^3$  и/или КФЯ  $\geq 12$ ; для женщин азиатской популяции – при объёме яичников  $7 \text{ см}^3$  и/или КФЯ  $\geq 11$ ; для женщин смешанной этнической принадлежности – при объёме  $8 \text{ см}^3$  и/или КФЯ  $\geq 9$ . Важным преимуществом нашего исследования является то, что все участницы были рекрутированы в неселективной мультиэтнической популяции женщин с сопоставимыми социально-демографическими характеристиками, проживающих в одинаковых географических условиях.

**Выводы.** Для дифференцированного подхода к выявлению поликистозной структуры яичников у женщин репродуктивного возраста различных этнических групп необходимо принимать этнически дифференцированные нормативные значения.

**Ключевые слова:** СПКЯ, поликистозная структура, количество фолликулов на яичник, объём яичника, УЗИ органов малого таза, женщины репродуктивного возраста, этника

**Для цитирования:** Лазарева Л.М., Аталян А.В., Данусевич И.Н., Наделяева Я.Г., Беленькая Л.В., Егорова И.Ю., Бабаева Н.И., Сутурина Л.В. Ультрасонографические нормативы структуры яичников у женщин репродуктивного возраста различной этнической принадлежности. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(3): 49-68. doi: 10.29413/ABS.2024-9.3.5

Статья поступила: 10.04.2024

Статья принята: 24.06.2024

Статья опубликована: 15.07.2024

## ULTRASONOGRAPHIC THRESHOLD OF OVARIAN STRUCTURE IN PREMENOPAUSAL WOMEN OF DIFFERENT ETHNICITY

Lazareva L.M.,  
Atalyan A.V.,  
Danusevich I.N.,  
Nadeliaeva I.G.,  
Belenkaya L.V.,  
Egorova I.Yu.,  
Babaeva N.I.,  
Suturina L.V.

Scientific Centre for Family Health  
and Human Reproduction Problems  
(Timiryazeva str. 16, Irkutsk 664003,  
Russian Federation)

Corresponding author:  
Lyudmila M. Lazareva,  
e-mail: lirken\_@mail.ru

### ABSTRACT

The polycystic ovarian morphology (PCOM) is a generally accepted ultrasound marker for ovulatory dysfunction, is one of the criteria for polycystic ovary syndrome (PCOS) and is established based on the assessment of ovarian volume (OV) and the follicle number per ovary (FNPO), taking into account the upper normal values determined in healthy premenopausal women. However, there is a necessity for regular revision of the PCOM characteristics depending on ethnic and age characteristics.

**The aim.** To develop differentiated standards for assessing the ultrasonographic ovary structure in premenopausal women of various ethnicity.

**Materials and methods.** From March 2016 to December 2019, a multicenter cross-sectional prospective study was conducted in Eastern Siberia (Irkutsk region) and in the neighboring Republic of Buryatia. The study included 1134 participants: 715 women of Caucasian origin, 312 Asian women, 107 women of mixed ethnic subpopulation.

**Results.** It has been established that for Caucasians, it is advisable to diagnose PCOM when the ovarian volume is  $9 \text{ cm}^3$  and/or  $\text{FNPO} \geq 12$ ; for women of the Asian population – when the ovarian volume is  $7 \text{ cm}^3$  and/or  $\text{FNPO} \geq 11$ ; for women of mixed ethnicity – when the ovarian volume is  $8 \text{ cm}^3$  and/or  $\text{FNPO} \geq 9$ . An important advantage of our study is that all participants were recruited from a non-selective multi-ethnic population of women with comparable socio-demographic characteristics living in the same geographical conditions.

**Conclusion.** Differentiated approach for identifying the polycystic ovarian morphology in premenopausal women of different ethnic groups requires using ethnically differentiated normative readings.

**Key words:** PCOS, polycystic morphology, follicle number per ovary, ovarian volume, pelvic ultrasound, premenopausal women, ethnicity

Received: 10.04.2024  
Accepted: 24.06.2024  
Published: 15.07.2024

**For citation:** Lazareva L.M., Atalyan A.V., Danusevich I.N., Nadeliaeva I.G., Belenkaya L.V., Egorova I.Yu., Babaeva N.I., Suturina L.V. Ultrasonographic threshold of ovarian structure in premenopausal women of different ethnicity. *Acta biomedica scientifica*. 2024; 9(3): 49-68. doi: 10.29413/ABS.2024-9.3.5

## ВВЕДЕНИЕ

Поликистозная структура яичников (ПКЯ) является общепризнанным ультразвуковым маркером овulatoryной дисфункции и с 2003 г., после принятия Роттердамского консенсуса [1], служит одним из критериев синдрома поликистозных яичников (СПКЯ) [2–4]. В настоящее время ПКЯ определяется на основании оценки объёма яичников (ОЯ) и количества фолликулов на яичник (КФЯ) с учётом верхних нормальных значений, определяемых в здоровых популяциях женщин репродуктивного возраста [2, 4]. В последнем руководстве, посвящённом диагностике СПКЯ и ведению пациентов с этим синдромом, опубликованном в 2023 г. [4], предлагается рассматривать положения, принятые в Роттердаме как базовые относительно диагностики СПКЯ [4, 5]. Однако отмечается необходимость регулярного пересмотра характеристик ПКЯ с учётом этнических и возрастных особенностей. Актуальными являются следующие обновлённые критерии для определения ПКЯ у женщин репродуктивного возраста: наиболее эффективным ультразвуковым маркером для выявления поликистозной структуры яичников (ПКЯ) у взрослых при трансвагинальном доступе следует считать число фолликулов на яичник (КФЯ), при этом КФЯ  $\geq 20$  хотя бы в одном яичнике должно считаться пороговым значением для ПКЯ. В качестве не менее эффективного маркера ПКЯ наряду с ОЯ  $\geq 10$  мл вновь предложено рассматривать количество фолликулов в срезе яичника (КФС)  $\geq 10$  по крайней мере в одном яичнике. При использовании старых ультразвуковых технологий и/или трансабдоминального ультразвукового исследования (УЗИ) и/или при недостаточном качестве изображения для точной оценки количества фолликулов во всём яичнике необходимыми критериями постановки ПКЯ являются следующие: ОЯ  $\geq 10$  мл или КФС  $\geq 10$  в обоих яичниках. При описании УЗИ предлагается использовать чёткие стандартизированные протоколы для оценки ПКЯ, включая как минимум: дату последней менструации (или фазы цикла); характеристику используемого датчика; качественный подсчёт общего количества фолликулов размером 2–9 мм на яичник. Обязательными являются замер яичника в трёх измерениях и расчёт объёма каждого яичника; описание других особенностей и/или патологий яичников, включая кисты яичников, жёлтые тела, доминантные фолликулы ( $\geq 10$  мм) (которые не должны учитываться при расчёте объёма яичников). Рекомендовано полагаться на КФЯ контралатерального яичника для диагностики ПКЯ при наличии доминантного фолликула в оцениваемом яичнике. Нельзя игнорировать особенности и/или патологию матки, включая толщину и структуру эндометрия.

Этнические различия в количестве фолликулов и/или объёма яичников активно изучаются. Так, у китайок достаточными критериями для определения ПКЯ [6] являются меньшие объёмы яичников и количество фолликулов по сравнению с женщинами европейской популяции:  $\geq 6,3$  см<sup>3</sup> и  $\geq 10$  фолликулов соответственно. Более низкие значения по сравнению с западным населением

продемонстрировали также турецкие женщины. Пороговыми критериями ПКЯ для них является ОЯ = 6,43 см<sup>3</sup> и КФЯ  $\geq 8$  [7]. В популяции корейских пациенток количество фолликулов принято считать более значимым, чем объём яичника, критерием поликистоза в связи с характерным для азиаток меньшим объёмом яичников [8].

Объём яичников и количество фолликулов меняются в течение репродуктивного периода женщины, достигая максимального значения в подростковом возрасте с постепенным уменьшением в зрелом возрасте и быстрым – в возрасте менопаузы. Например, у женщин старше 35 лет распространённость ПКЯ составляет 7,8 %, по сравнению с 21 % у женщин более молодого возраста [9]. Причём уменьшение количества фолликулов происходит быстрее, чем уменьшение объёма яичников [10]. Возрастные процессы у женщин предполагают сокращение количества растущих антральных фолликулов [10].

Актуальность выявления ПКЯ определяется тем, что даже у женщин с нормальной менструальной функцией и без клинических признаков гиперандрогении (ГА) ПКЯ ассоциирован с более высокими уровнями андрогенов и инсулина и более низкой частотой наступления беременности [11]. Однако гирсутизм, овulatoryная дисфункция и нарушения менструального цикла в равной степени присутствовали у пациенток с нормальным объёмом яичников и увеличенными яичниками.

Диагностическая значимость ПКЯ зависит от возрастных и этнических особенностей, что требует крупномасштабных эпидемиологических исследований с определением популяционных характеристик ПКЯ. Стандартизация диагностических критериев ПКЯ является залогом эффективной диагностики СПКЯ и, соответственно, профилактики осложнений и сопутствующих заболеваний, ассоциированных с СПКЯ.

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Разработать дифференцированные нормативы для оценки ультрасонографической структуры яичников у женщин репродуктивного возраста различной этнической принадлежности.

## ГИПОТЕЗА

Ультрасонографические характеристики яичников различаются у женщин в зависимости от этнической и возрастной принадлежности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Дизайн исследования и популяция.** Испытуемые были набраны в ходе кросс-секционного проспективного исследования (ClinicalTrials.gov: NCT05194384), проведённого в двух крупных регионах Восточной Сибири (Иркутская область и Республика Бурятия) с марта

2016 г. по декабрь 2019 г. [12, 13]. В исследование были включены женщины репродуктивного возраста, подлежащие ежегодному медицинскому осмотру по месту работы. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (1964) и одобрено локальным этическим комитетом ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (Иркутск) (протокол № 2.1 от 24.02.2016). Информированное согласие было получено от всех испытуемых. Исследование проведено в рамках научно-исследовательской работы «Прогнозирование метаболических и психоэмоциональных нарушений у женщин разных возрастных групп с гиперандрогенными нарушениями для разработки персонализированных подходов к профилактике и лечению» (регистрационный номер 123051600030-1). Исследование выполнено с использованием оборудования Центра разработки прогрессивных персонализированных медицинских технологий ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ).

**Критерии включения в выборку:** возраст от 18 до 44 лет включительно; подписание информированного согласия; готовность участника соблюдать все процедуры исследования в полном объёме; доступность в течение всего срока исследования. Критерии невключения: возраст моложе 18 и старше 45 лет; нежелание участвовать или трудности в понимании информированного согласия или целей и требований исследования; наличие факторов, мешающих полному выполнению участником условий исследования. В исследование были приглашены 1490 женщин репродуктивного возраста, из них 92 не были включены в исследование из-за отсутствия информированного согласия. В итоге в исследование вошли 1398 женщин репродуктивного возраста.

Гиперандрогенизм определялся как гирсутизм (Гс) больше 4 ( $\geq 5$  баллов) согласно пороговым значениям для показателя модифицированной визуальной шкалы Ферримана – Галлвея (mFG, modified Ferriman – Gallwey), установленным нами ранее для всей популяции с помощью 2k-кластерного анализа, и/или как гиперандрогенизм – при концентрации общего тестостерона (Тс) в сыворотке крови  $\geq 73,90$  нг/дл и/или значении индекса свободных андрогенов (ИСА)  $\geq 6,90$  для европеоидов и концентрации общего Тс в сыворотке крови  $\geq 41,03$  нг/дл, и/или ИСА  $\geq 2,92$  для азиатов и/или уровне дегидроэпиандростерона сульфата (ДГЭА-С) 355 мг/дл для всей аудитории (согласно пороговым значениям, отражающим 98-й перцентиль концентраций общего Тс, ДГЭА-С и ИСА в сыворотке крови в референтной когорте). Олигоменореей считалась продолжительность менструального цикла  $< 21$  или  $> 35$  дней или частота менструаций менее 9 циклов в год (согласно рекомендациям Роттердамского консенсуса) [1], а при сохранном менструальном цикле – снижение уровня прогестерона в сыворотке крови на 20–24-й дни цикла ниже 3–4 нг/мл. Первичная аменорея определялась как отсутствие менструаций в течение жизни или ненаступле-

нии менархе к 15 годам или через 3 года после телархе [14]. Вторичная аменорея определялась как отсутствие ранее регулярных менструаций в течение 3 месяцев, а при ранее нерегулярных менструациях – их отсутствие в течение 6 месяцев.

Клинические методы исследования включали анкетный опрос, общий медицинский и гинекологический осмотры. При объективном осмотре проводилась оценка гирсутного числа с использованием mFG [15] в соответствии со стандартизированной технологией подсчёта баллов. При осмотре гинекологом всем женщинам проведены: оценка состояния молочных желёз; гинекологическое бимануальное исследование органов малого таза; исследование Pap-мазков.

Для определения уровня гормонов у каждой пациентки натошак, с 8 до 9 часов утра, после 15-минутного отдыха (согласно общепринятой методике) и с учётом фаз менструального цикла проводился забор крови из локтевой вены с помощью одноразовых вакуумных систем BD Vacutainer (Becton, Dickinson and Company, США).

Определение концентраций тиреотропного гормона (ТТГ), свободного тироксина (Св. Т4), пролактина (ПРЛ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), 17-ОН-прогестерона (17-ОН-Пр), секс-стероид-связывающего глобулина (СССГ) и прогестерона проводилось с использованием метода конкурентного твёрдофазного иммуноферментного анализа с использованием тест-систем «Алкор-Био» (Россия). Исследование общего Тс произведено с использованием жидкостного хромато-масс-спектрометра (ВЭЖХ/МС) LCMS-8060 (Shimadzu, Япония). ДГЭА-С в сыворотке крови определяли с помощью хемилюминесцентного иммуноферментного анализатора Immulite 1000 (Siemens, США).

Инструментальные методы исследования включали УЗИ органов малого таза, которое проводили трое опытных специалистов, обученных единообразному проведению УЗИ с коэффициентами вариации результатов исследований менее 6 %, используя только аппарат Mindray M7 (Mindray Bio-Medical Electronics Co., Китай) с трансвагинальным датчиком (5,0–8,0 МГц) для сексуально активных субъектов. Объём яичников рассчитывался по формуле для сжатого эллипсоида: длина  $\times$  ширина  $\times$  высота  $\times \pi/6$  [4, 5, 16]. Количество фолликулов определяли путём сканирования каждого яичника от внутреннего до внешнего края в продольном сечении (количество фолликулов на яичник). Фолликулы измеряли в двух плоскостях яичника, а диаметр фолликулов определяли как среднее значение двух диаметров (продольного и поперечного).

Расчёты размера выборки проводились по формуле:

$$n = [(z_{1-\alpha})^2(P(1-P) / D^2)],$$

где:  $n$  – размер выборки для исследования;  $z_{1-\alpha}$  = 1,96 (при  $\alpha = 0,05$ );  $P$  – предполагаемая распространённость СПКЯ согласно ранее опубликованным данным;  $D$  – абсолютная ошибка.

В итоге размер выборки, который позволил бы нам выявить значительный диагностический потенциал значений объёма яичников и количества фолликулов на яичник с помощью ROC-кривых, составил не менее 198 женщин на всю выборку.

Ввод данных исследования и управление ими (создание отчётов, экспорт данных для статистического анализа) осуществлялись при помощи информационной системы REDCap, которая развёрнута на сервере ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ.

Методы статистического анализа включали описательную статистику, тестирование статистических гипотез, анализ связей между переменными, построение статистических моделей. Интервальная оценка долей и частот проводится путём подсчёта 95%-х доверительных интервалов (95% ДИ). Для проверки статистических гипотез использовали параметрический *t*-критерий Стьюдента, непараметрический критерий Манна – Уитни, параметрический однофакторный анализ вариаций (ANOVA, ANalysis Of VAriance) или непараметрический ранговый анализ вариаций по Краскелу – Уоллису и медианный тест, *z*-критерий, критерий  $\chi^2$ . Уровень значимости определён значением 0,05. Для определения верхней границы нормы (ВГН) для ультразвунографических параметров использовался ROC-анализ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди общей популяции женщин репродуктивного возраста, включённых в исследование и прошедших полное обследование, удовлетворительную визуализацию яичников по результатам ультразвунографии имели 1134 участницы, среди которых нами были сформированы следующие группы: женщины с регулярным циклом и без признаков гиперандрогенизма – группа 0 (группа контроля) ( $n = 642$ ); группа женщин с СПКЯ по критериям NIH (National Institutes of Health) – участницы определены по совокупности наличия олигоменореи/олигоановуляции (ОА) [4, 5] и гиперандрогении (гирсутизм и/или гиперандрогенемия) [4, 5, 17] – группа 11 ( $n = 82$ ); группа с наличием одного любого критерия СПКЯ по NIH (гиперандрогенемия или гирсутизм или олигоановуляция) – группа 11 ( $n = 410$ ) (рис. 1).

Количество женщин в подгруппах в зависимости от этнической принадлежности представлено на диаграмме (рис. 1).

Основные социодемографические, антропометрические характеристики, менструальный и репродуктивный анамнез женщин репродуктивного возраста по группам представлены в таблицах 1 и 2.

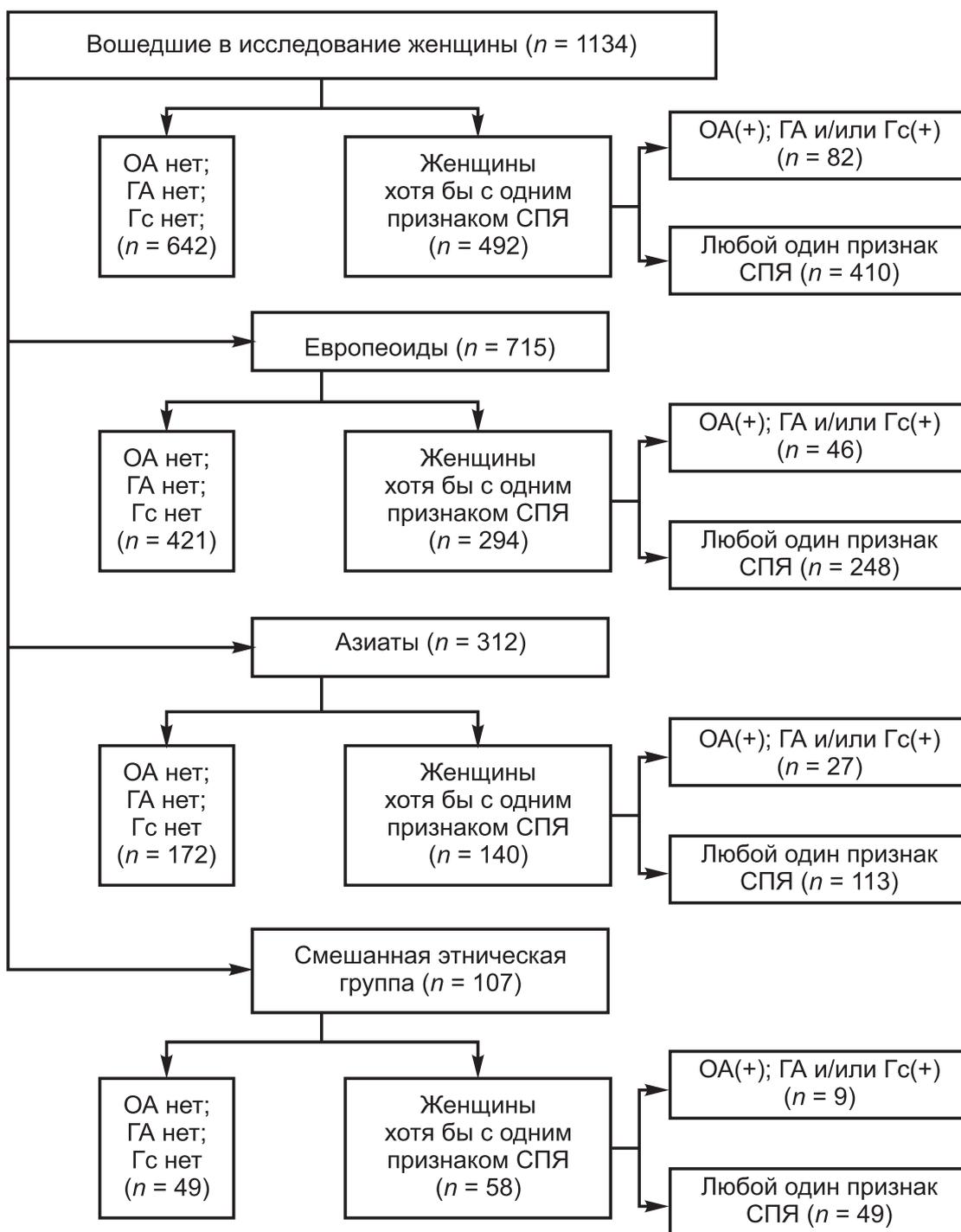
Женщины с СПКЯ по критериям NIH и участницы исследования, имеющие любой один признак СПКЯ, были моложе по сравнению с представительницами группы контроля ( $p < 0,001$  и  $p = 0,013$  соответственно). Этнический состав анализируемых групп был сопоставим.

Женщины с СПКЯ имели больший вес и окружность талии (ОТ) по сравнению с женщинами группы

контроля и участницами, имеющими один любой признак СПКЯ ( $p < 0,001$  и  $p = 0,018$ ;  $p = 0,003$  и  $p = 0,020$  соответственно). Нами отмечена тенденция к более высоким цифрам артериального давления в группе женщин с двумя признаками СПКЯ по сравнению с группой контроля ( $p = 0,007$ ). Как и ожидалось, у участниц с СПКЯ были выше частота встречаемости овуляторной дисфункции, гиперандрогенемии и гирсутизма по сравнению с группой с одним критерием ( $p < 0,001$  для всех частот). Показатель mFG статистически значимо отличался в обеих группах по сравнению с группой контроля ( $p < 0,001$  для всех групп), а также между женщинами с одним и двумя критериями СПКЯ с предсказуемо более высокими значениями в группе 11 ( $p < 0,001$ ) (табл. 2).

Средний возраст наступления менархе не отличался у женщин в изучаемых группах. Однако у женщин с двумя признаками СПКЯ продолжительность менструального цикла была выше в сравнении как с группой контроля ( $p < 0,001$ ), так и с группой с одним критерием ( $p < 0,001$ ); тем не менее, у участниц в группе 12 длительность цикла была также статистически значимо больше, чем в контрольной группе ( $p < 0,001$ ). Соответственно частота циклов в год была значительно ниже в группе с СПКЯ в сравнении как с группой с одним критерием ( $p < 0,001$ ), так и с группой контроля ( $p < 0,001$ ), и в группе с одним критерием по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,001$ ). При оценке репродуктивного анамнеза (табл. 2) нами отмечено меньшее количество беременностей и родов у женщин в группах с одним и двумя критериями СПКЯ по сравнению с группой контроля ( $p < 0,001$  для обеих групп) с максимально низким показателем в группе с СПКЯ. Меньшей частотой наступления беременностей, вероятно, можно объяснить и отсутствие статистически значимых отличий в частоте внематочных и неразвивающихся беременностей, а также терапевтических абортов по желанию женщины у представительниц групп с одним и двумя признаками СПКЯ по сравнению с контрольной группой. Вместе с этим нами отмечено большее число антенатальной гибели плода в группе женщин с одним критерием СПКЯ по сравнению с группой с двумя критериями и контрольной группой и большее количество самопроизвольных абортов у женщин с двумя критериями СПКЯ по сравнению с группой контроля и группой с одним критерием ( $p < 0,001$ ). Безусловно, эти данные подтверждают отрицательное влияние как гиперандрогенизма, так и олигоановуляции на репродуктивную функцию женщины и обосновывают необходимость раннего выявления, ведения и лечения таких пациенток.

Не было значительных различий в средних уровнях пролактина, ТТГ, ФСГ и 17-ОН между группами, хотя участницы с СПКЯ имели несколько более высокие значения 17-ОН, находящиеся, впрочем, в пределах нормы, по сравнению с женщинами с одним критерием СПКЯ и контрольной группой. Представительницы группы с двумя критериями СПКЯ демонстрировали более высокие уровни тестостерона, ДГЭА-С, соотношение



**РИС. 1.**  
 Диаграмма распределения женщин в подгруппы с отсутствием критериев СПКЯ, с одним и двумя критериями в целом и в зависимости от этнической принадлежности

**FIG. 1.**  
 Diagram of the distribution of women into subgroups with no PCOS criteria, with one and two criteria overall, and according to ethnicity

ЛГ/ФСГ, ИСА и АМГ и, соответственно, самый низкий показатель СССГ по сравнению с группой контроля и женщинами с одним критерием ( $p < 0,001$  для всех значений). Тем не менее, женщины с одним критерием СПКЯ аналогично статистически значимо отличались по этим гормонам с группой контроля ( $p < 0,001$  для всех значений) (табл. 3).

Что касается КФЯ и ОЯ, то здесь были получены следующие основные результаты: среди изучаемых групп количество антральных фолликулов (КАФ) и ОЯ как для правого, так и для левого яичника были увеличены в группах с гиперандрогенизмом. Среди групп с наличием критериев СПКЯ наибольшие значения КАФ и ОЯ были обнаружены в группе с двумя критериями (табл. 3).

**ТАБЛИЦА 1**  
**СОЦИОДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**  
**ЖЕНЩИН ГРУПП ИССЛЕДОВАНИЯ**

**TABLE 1**  
**SOCIO-DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF WOMEN**  
**IN THE STUDY GROUPS**

Названия переменных	Группа без ОА, ГА, Гс (n = 642)	Группа НИН (n = 82)	Группа с любым одним признаком (n = 410)	p
	0	11	12	
Возраст (лет), M (SD), Me (LQ; UQ)	35,12 ± 6,17 36,0 (31,0; 40,0)	31,65 ± 6,55 32,0 (26,25; 36,0)	33,67 ± 6,55 34,0 (29,0; 39,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,013_{11-12}$
<b>Этнический состав</b>				
Европеоиды, n/N (%)	421/642 (65,58 %)	46/82 (56,10 %)	248/410 (60,49 %)	$p_{\chi^2} > 0,05$
Азиаты, n/N (%)	172/642 (26,79 %)	27/82 (32,93 %)	113/410 (27,56 %)	$p_{\chi^2} > 0,05$
Смешанная этническая принадлежность, n/N (%)	49/642 (7,63 %)	9/82 (10,98 %)	49/410 (11,95 %)	$p_{\chi^2} > 0,05$

Примечание.  $p_{\chi^2}$  – критерий  $\chi^2$ ;  $p_u$  – критерий Манна – Уитни.

**ТАБЛИЦА 2**  
**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ,**  
**МЕНСТРУАЛЬНЫЙ И РЕПРОДУКТИВНЫЙ АНАМНЕЗ**  
**ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА**

**TABLE 2**  
**ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS, MENSTRUAL**  
**AND REPRODUCTIVE HISTORY OF PREMENOPAUSAL**  
**WOMEN**

Названия переменных	Группа 0 (n = 642)	Группа 11 (n = 82)	Группа 12 (n = 410)	p
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> ), M (SD), Me (LQ; UQ)	25,42 ± 5,11 24,7 (21,5; 28,18)	27,78 ± 6,09 26,9 (22,82; 31,85)	26,17 ± 6,02 24,9 (21,8; 29,4)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,175_{0-12}$ $p_u = 0,018_{11-12}$
Окружность талии (см), M (SD), Me (LQ; UQ)	77,76 ± 12,02 76,0 (68,0; 85,0)	82,91 ± 14,41 82,0 (72,0; 93,0)	79,05 ± 13,83 76,0 (69,0; 86,0)	$p_u = 0,003_{0-11}$ $p_u = 0,346_{0-12}$ $p_u = 0,020_{11-12}$
САД (мм рт. ст.), M (SD), Me (LQ; UQ)	78,43 ± 9,85 78,0 (71,0; 84,0)	80,7 ± 10,75 80,0 (74,0; 84,75)	78,65 ± 9,91 79,0 (71,25; 84,0)	$p_u = 0,109_{-11}$ $p_u = 0,424_{0-12}$ $p_u = 0,280_{11-12}$
ДАД (мм рт. ст.), M (SD), Me (LQ; UQ)	121,69 ± 13,75 121,0 (113,0; 128,0)	126,2 ± 14,78 124,0 (115,25; 135,0)	122,7 ± 13,66 122,0 (113,0; 130,0)	$p_u = 0,007_{0-11}$ $p_u = 0,170_{0-12}$ $p_u = 0,069_{11-12}$
Олигоановуляция, n/N (%)	0/642 (0,00 %)	82/82 (100 %)	208/410 (50,73 %)	$p_{\chi^2} = 0,000_{11-12}$
Гиперандрогенемия, n/N (%)	0/642 (0,00 %)	58/82 (70,73 %)	162/410 (39,51 %)	$p_{\chi^2} = 0,000_{11-12}$
Гирсутизм, n/N (%)	0/642 (0,00 %)	38/82 (46,34 %)	52/410 (12,68 %)	$p_{\chi^2} = 0,000_{11-12}$
Гирсутизм (баллы), M (SD), Me (LQ; UQ)	0,56 ± 1,01 0,0 (0,0; 1,0)	3,99 ± 3,62 4,0 (0,25; 6,0)	1,61 ± 2,51 0,0 (0,0; 2,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Возраст менархе (лет), M (SD), Me (LQ; UQ)	13,3 ± 1,35 13,0 (12,0; 14,0)	13,29 ± 1,72 14,0 (12,0; 14,0)	13,2 ± 1,45 13,0 (12,0; 14,0)	$p_u = 0,843_{0-11}$ $p_u = 0,384_{0-12}$ $p_u = 0,556_{11-12}$
Длительность менструального цикла, M (SD), Me (LQ; UQ)	27,67 ± 2,2 28,0 (27,0; 29,0)	35,22 ± 12,49 32,0 (28,0; 38,0)	29,27 ± 5,3 28,0 (27,0; 30,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Минимальная длительность менструального цикла (дни), M (SD), Me (LQ; UQ)	26,17 ± 2,39 26,0 (25,0; 28,0)	27,8 ± 6,5 28,0 (25,0; 30,0)	25,8 ± 4,49 27,0 (24,0; 28,0)	$p_u = 0,001_{0-11}$ $p_u = 0,945_{0-12}$ $p_u = 0,004_{11-12}$
Максимальная длительность менструального цикла (дни), M (SD), Me (LQ; UQ)	29,39 ± 2,74 30,0 (28,0; 30,0)	65,95 ± 37,43 51,0 (40,0; 90,0)	40,73 ± 28,68 31,0 (28,0; 40,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Количество менструальных циклов в год, M (SD), Me (LQ; UQ)	12,23 ± 1,23 12,0 (12,0; 12,0)	9,2 ± 2,56 9,0 (8,0; 11,75)	11,41 ± 1,86 12,0 (11,0; 12,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

TABLE 2 (continued)

Беременности				
Количество беременностей, М (SD), Ме (LQ; UQ)	2,7 ± 2,54 2,0 (1,0; 4,0)	1,66 ± 2,48 1,0 (0,0; 2,0)	2,32 ± 2,18 2,0 (1,0; 3,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,019_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Количество родов, М (SD), Ме (LQ; UQ)	1,37 ± 1,01 1,0 (1,0; 2,0)	0,74 ± 0,89 0,0 (0,0; 1,0)	1,27 ± 1,11 1,0 (0,0; 2,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,035_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Количество мертворождений, М (SD), Ме (LQ; UQ)	0,02 ± 0,17 0,0 (0,0; 0,0)	0,0 ± 0,0 0,0 (0,0; 0,0)	0,0 ± 0,07 0,0 (0,0; 0,0)	$p_u = 0,193_{0-11}$ $p_u = 0,039_{0-12}$ $p_u = 0,529_{11-12}$
Количество самопроизвольных аборт, М (SD), Ме (LQ; UQ)	0,2 ± 0,56 0,0 (0,0; 0,0)	0,07 ± 0,31 0,0 (0,0; 0,0)	0,16 ± 0,54 0,0 (0,0; 0,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,092_{0-12}$ $p_u = 0,135_{11-12}$
Количество внематочных беременностей, М (SD), Ме (LQ; UQ)	0,04 ± 0,24 0,0 (0,0; 0,0)	0,06 ± 0,24 0,0 (0,0; 0,0)	0,04 ± 0,23 0,0 (0,0; 0,0)	$p_u = 0,275_{0-11}$ $p_u = 0,720_{0-12}$ $p_u = 0,205_{11-12}$
Количество неразвивающихся беременностей, М (SD), Ме (LQ; UQ)	0,03 ± 0,22 0,0 (0,0; 0,0)	0,04 ± 0,19 0,0 (0,0; 0,0)	0,02 ± 0,15 0,0 (0,0; 0,0)	$p_u = 0,546_{0-11}$ $p_u = 0,939_{0-12}$ $p_u = 0,531_{11-12}$
Количество медицинских абортов, М (SD), Ме (LQ; UQ)	1,06 ± 1,85; 0,0 (0,0; 2,0)	0,76 ± 1,87 0,0 (0,0; 0,75)	0,88 ± 1,41 0,0 (0,0; 1,0)	$p_u = 0,003_{0-11}$ $p_u = 0,295_{0-12}$ $p_u = 0,016_{11-12}$
Бесплодие, n/N (%)	120/633 (18,96 %)	30/82 (37,04 %)	104/404 (25,74 %)	$p_{\chi^2} = 0,000_{0-11}$ $p_{\chi^2} = 0,018_{0-12}$ $p_{\chi^2} = 0,071_{11-12}$

Примечание.  $p_{\chi^2}$  – критерий  $\chi^2$ ;  $p_u$  – критерий Манна – Уитни.

ТАБЛИЦА 3

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА И ДАННЫЕ УЗИ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

TABLE 3

HORMONAL CHARACTERISTICS OF PREMENOPAUSAL WOMEN AND DATA OF PELVIC ULTRASOUND

Названия переменных	Группа без ОА, ГА, Гс (n = 642)	Группа НИН (n = 82)	Группа с любым одним признаком (n = 410)	p
	0	11	12	
ТТГ (мМ/мл), М (SD); Ме (LQ; UQ)	372,01 ± 256,99 314,5 (221,0; 445,5)	403,91 ± 315,13 319,0 (239,5; 467,0)	393,92 ± 251,01 329,0 (235,0; 483,0)	$p_u = 0,807_{0-11}$ $p_u = 0,065_{0-12}$ $p_u = 0,869_{11-12}$
ПРЛ (мЕД/л), М (SD); Ме (LQ; UQ)	1,73 ± 1,2 1,5 (1,1; 2,1)	1,75 ± 1,05 1,6 (1,0; 2,28)	1,94 ± 1,95 1,5 (1,1; 2,2)	$p_u = 0,756_{0-11}$ $p_u = 0,340_{0-12}$ $p_u = 0,826_{11-12}$
ЛГ (мМЕ/мл), М (SD); Ме (LQ; UQ)	8,03 ± 10,89 5,3 (3,2; 7,9)	12,94 ± 13,06 8,5 (5,28; 16,95)	10,06 ± 12,31 6,0 (3,7; 10,85)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
ФСГ (мМЕ/л), М (SD); Ме (LQ; UQ)	7,02 ± 8,25 5,4 (3,8; 7,3)	6,91 ± 5,07 6,15 (4,32; 7,7)	9,34 ± 5,9 5,5 (3,9; 7,52)	$p_u = 0,100_{0-11}$ $p_u = 0,260_{0-12}$ $p_u = 0,289_{11-12}$
Соотношение ЛГ/ФСГ, М (SD); Ме (LQ; UQ)	1,24 ± 1,12 0,93 (0,66; 1,5)	1,91 ± 1,31 1,61 (1,02; 2,38)	1,4 ± 1,07 1,04 (0,67; 1,83)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,022_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
Тестостерон (г/дл), М (SD); Ме (LQ; UQ)	247,03 ± 132,3 246,38 (153,5; 326,87)	571,09 ± 659,06 432,47 (306,46; 609,6)	403,15 ± 384,43 298,2 (209,63; 434,57)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
СССГ, М (SD); Ме (LQ; UQ)	82,86 ± 54,5 67,45 (43,7; 105,65)	60,08 ± 43,87 44,3 (29,72; 75,4)	76,32 ± 52,78 64,8 (38,1; 98,9)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,027_{0-12}$ $p_u = 0,003_{11-12}$

ТАБЛИЦА 3 (продолжение)

TABLE 3 (continued)

ИСА, М (SD); Me (LQ; UQ)	1,41 ± 1,09 1,16 (0,63; 1,92)	4,52 ± 4,92 3,36 (1,82; 5,36)	3,1 ± 6,78 1,65 (0,94; 3,5)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
ДГЭА-С (мг/дл), М (SD); Me (LQ; UQ)	158,59 ± 65,38 150,0 (110,5; 200,0)	244,67 ± 109,9 233,0 (168,75; 316,25)	190,59 ± 98,33 170,0 (118,0; 240,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
17-оксипрогестерон, М (SD); Me (LQ; UQ)	5,5 ± 3,35 5,2 (2,48; 7,7)	6,01 ± 3,18 5,6 (4,3; 6,9)	5,83 ± 4,78 4,9 (2,9; 6,9)	$p_u = 0,222_{0-11}$ $p_u = 0,912_{0-12}$ $p_u = 0,107_{11-12}$
АМН, М (SD); Me (LQ; UQ)	2,78 ± 2,45 2,1 (1,0; 4,0)	6,58 ± 5,51 5,3 (2,65; 8,12)	4,66 ± 4,74 3,2 (1,7; 6,1)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,001_{11-12}$
<b>Ультразвуковые характеристики яичников</b>				
<i>Все яичники</i>				
ОЯ	6,36 ± 2,57 5,93 (4,71; 7,46)	9,66 ± 5,43 8,82 (5,96; 11,40)	7,35 ± 3,73 6,53 (4,83; 9,09)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,001_{11-12}$
КФЯ	6,74 ± 2,83 6,00 (5,00; 8,00)	10,92 ± 4,97 12,00 (7,00; 13,5)	7,97 ± 3,70 7,00 (5,00; 10,00)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,001_{11-12}$
<b>Левые яичники</b>				
ОЯ	8,12 ± 9,0 6,34 (4,92; 8,57)	10,25 ± 8,67 8,68 (6,02; 11,69)	8,33 ± 6,75 6,9 (5,0; 9,7)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,001_{11-12}$
КФЯ	6,4 ± 2,65 6,0 (5,0; 8,0)	10,44 ± 5,31 10,0 (7,0; 13,0)	7,26 ± 3,38 7,0 (5,0; 9,25)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
<b>Правые яичники</b>				
ОЯ	9,06 ± 23,65 6,72 (5,23; 8,84)	11,23 ± 7,15 9,74 (6,67; 12,55)	8,98 ± 8,19 7,46 (5,34; 10,54)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,005_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$
КФЯ	6,68 ± 2,79 6,0 (5,0; 8,0)	10,77 ± 4,8 12,0 (7,0; 14,0)	7,66 ± 3,84 7,0 (5,0; 10,0)	$p_u = 0,000_{0-11}$ $p_u = 0,000_{0-12}$ $p_u = 0,000_{11-12}$

Примечание.  $p_u$  – критерий Манна – Уитни.

### Определение точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов в целом в популяции и с учётом этнической принадлежности

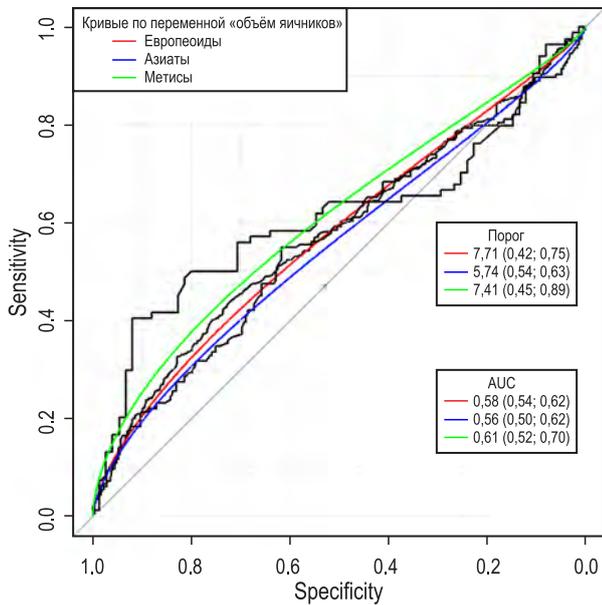
На следующем этапе мы провели оценку ультразвуковых характеристик яичников женщин, включённых в исследование. Критерием исключения для яичника было наличие в нём образования, кисты или фолликула 10 мм и более в диаметре, выявленных при проведении ультразвукового сканирования в данном исследовании. В итоге в анализ были включены 1665 яичников, соответствовавшие критериям включения. В группе контроля подлежали оценке 927 яичников (группа 0 на диаграмме); в группе хотя бы с одним критерием СПКЯ (группа 12 на диаграмме) оценивали 597 яичников; у женщин с двумя критериями СПКЯ (группа 11) оценке подлежали 132 яичника (рис. 2). У женщин европеоидной этнической принадлежности критериям включения соответствовали 1024 яичника, у азиаток – 458, а в группе смешанной этнической принадлежности – 174 яичника. Далее были

определены точки отсечения (верхние нормальные значения) объёма яичников и количества фолликулов, позволяющие классифицировать женщин, не имеющих признаков СПКЯ с группой участниц, демонстрирующих единичные критерии СПКЯ, и с женщинами с СПКЯ как в целом, так и с учётом их этнической принадлежности. Для уточнения верхних нормальных значений для объёма яичников и КАФ на яичник у женщин с любым одним критерием СПКЯ при стратификации по этническим группам были выделены следующие подгруппы. Общая популяция – группа 0/12, в которую вошли 1052 участницы, средний возраст 34,4 ± 6,35 года, количество яичников в этой группе – 1524. Группа 0e/12e – европеоиды ( $n = 669$ , количество яичников – 953), средний возраст 34,4 ± 6,4 года. Группа 0a/12a – азиаты ( $n = 285$ , количество яичников – 412), средний возраст 33,8 ± 6,7 года. Группа 0с/12с – участницы смешанной этнической принадлежности ( $n = 98$ , количество яичников – 159), средний возраст 32,1 ± 7,3 года (рис. 2).

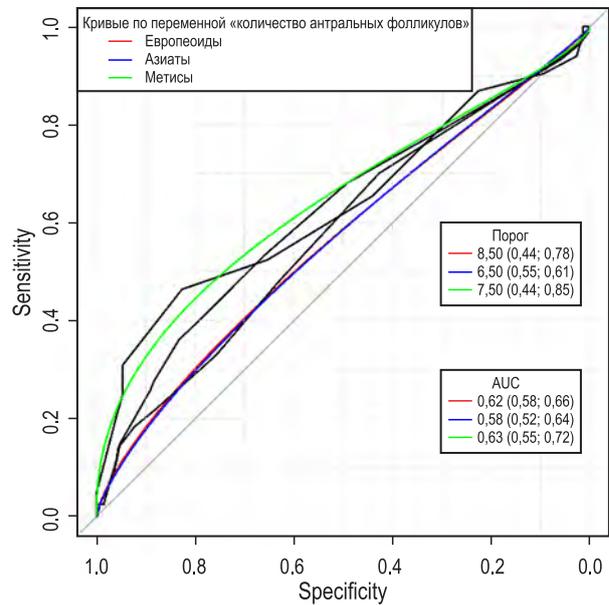


**РИС. 2.** Диаграмма включения участниц исследования для определения точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–12 в целом и с учётом этнической принадлежности

**FIG. 2.** Inclusion diagram of study participants to determine cut-off points for ovarian volume and follicle number when classifying patients into groups 0–12 overall and by ethnicity



**РИС. 3.** ROC-кривые для объёма яичников и количества антральных фолликулов на яичник для женщин репродуктивного возраста (группа 0/группа 12 (один любой признак СПКЯ по критериям NIH (ГА/ОА))) для общей популяции, европеоидов, азиаток и смешанной группы



**FIG. 3.** ROC curves for ovarian volume and antral follicles number per ovary for premenopausal women (group 0/group 12 (any one sign of PCOS according to NIH criteria (hyperandrogenism/oligoanovulation))) for overall population, Caucasian women, Asian women, and women of mixed ethnicity

ROC-анализ был проведён на наборе данных, полученных в группах женщин, представленных на рисунке 3.

Пороговые значения и диагностическая эффективность ОЯ и КАФ приведены в таблице 4.

**ТАБЛИЦА 4**  
**ТОЧКИ ОТСЕЧЕНИЯ ОБЪЁМА ЯИЧНИКОВ И КОЛИЧЕСТВА Фолликулов ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ НА ГРУППЫ В ЦЕЛОМ И ПО ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (ГРУППА 0/ГРУППА 12 (ОДИН ЛЮБОЙ ПРИЗНАК СПКЯ ПО КРИТЕРИЯМ NIH (ГА/ОА))**

**TABLE 4**  
**CUT-OFF POINTS FOR OVARIAN VOLUME AND FOLLICLE NUMBER WHEN CLASSIFYING THE PATIENTS INTO GROUPS OVERALL AND BY ETHNICITY (GROUP 0/GROUP 12 (ANY ONE SIGN OF PCOS ACCORDING TO NIH CRITERIA (HYPERANDROGENISM/ OLIGOANOVULATION))**

Параметры	Точка отсечения	95% ДИ для точек отсечения	AUC	95% ДИ для AUC	Чувствительность	Специфичность	ПЗПР	ПЗНР
<b>Объём яичников</b>								
Все этнические группы	7,55	(6,83; 8,75)	0,57	(0,54; 0,60)	0,39	0,77	0,11	0,54
Европеоиды	7,71	(6,95; 9,79)	0,58	(0,54; 0,62)	0,42	0,75	0,14	0,51
Азиаты	5,74	(5,19; 9,36)	0,56	(0,50; 0,62)	0,54	0,63	0,24	0,35
Смешанная этническая принадлежность	7,41	(6,04; 7,47)	0,61	(0,52; 0,70)	0,45	0,89	0,11	0,67
<b>Количество антральных фолликулов на яичник</b>								
Все этнические группы	8,50	(6,50; 9,50)	0,60	(0,57; 0,63)	0,39	0,80	0,09	0,61
Европеоиды	8,50	(6,50; 9,50)	0,62	(0,58; 0,66)	0,44	0,78	0,12	0,56
Азиатки	6,50	(5,50; 10,50)	0,58	(0,52; 0,64)	0,55	0,61	0,23	0,36
Смешанная этническая принадлежность	7,50	(7,50; 8,50)	0,63	(0,55; 0,72)	0,44	0,85	0,14	0,57

**Примечание.** ПЗПР – прогностическая значимость положительного результата; ПЗНР – прогностическая значимость негативного результата.

**Определение точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–12 женщин европеоидной, азиатской и смешанной этнической принадлежности в возрасте до 35 лет и с 35 лет включительно**

Для уточнения пороговых значений для ОЯ и КФЯ у женщин с любым одним критерием СПКЯ при стратификации по этническим группам и по возрасту были выделены следующие подгруппы. Общая популяция – группа 0/12, в которую вошли 1052 участницы, средний возраст  $34,4 \pm 6,35$  года, количество яичников – 1524; в дальнейшем женщины были поделены в зависимости от возраста на участниц в возрасте 18–34 лет и 35–44 лет. В итоге распределение по группам выглядит следующим образом: группа 0<sub>v1</sub>/12<sub>v1</sub> – 496 участниц, средний возраст  $28,91 \pm 3,84$  года, оценке подлежало 726 яичников; группа 0<sub>e<sub>v1</sub></sub>/12<sub>e<sub>v1</sub></sub> – европеоиды в возрасте 18–34 лет ( $n = 324$ , количество яичников – 466), средний возраст  $28,94 \pm 3,85$  года; группа 0<sub>a<sub>v1</sub></sub>/12<sub>a<sub>v1</sub></sub> – азиаты в возрасте ( $n = 122$ , количество яичников – 177), средний возраст  $28,84 \pm 3,95$  года; группа 0<sub>c<sub>v1</sub></sub>/12<sub>c<sub>v1</sub></sub> – участницы смешанной этнической принадлежности ( $n = 50$ , количество яичников – 83), средний возраст  $28,88 \pm 4,06$  года (рис. 4).

Женщины в возрасте 35–44 лет распределились следующим образом: группа 0<sub>v2</sub>/12<sub>v2</sub> – 556 женщин, средний возраст  $39,59 \pm 3,03$  года, 798 яичников; группа 0<sub>e<sub>v2</sub></sub>/12<sub>e<sub>v2</sub></sub> – европеоиды в возрасте 18–34 лет ( $n = 345$ , количество яичников – 487), средний возраст  $39,56 \pm 3,08$  года; группа 0<sub>a<sub>v2</sub></sub>/12<sub>a<sub>v2</sub></sub> – азиаты в возрасте 35–44 лет ( $n = 163$ , количество яичников – 235), средний возраст  $39,69 \pm 2,92$  года; группа 0<sub>c<sub>v2</sub></sub>/12<sub>c<sub>v2</sub></sub> – женщины смешанной этнической принадлежности ( $n = 48$ , количество яичников – 76), средний возраст  $39,42 \pm 3,07$  года (рис. 4).

Далее ROC-анализ был проведён на наборе данных, полученных в группах, представленных на рисунке 3. Пороговые значения и диагностическая эффективность ОЯ и КАФ приведены в таблице 4.

Пороговые значения для ОЯ у женщин с одним критерием СПКЯ составили: для всех этнических групп – 7,55 см<sup>3</sup>; для европеоидов – 7,74 см<sup>3</sup>; для азиатов – 5,74 см<sup>3</sup>; для представительниц смешанной этнической принадлежности – 7,41 см<sup>3</sup>. Площадь под кривой (AUC, area under curve) для объёма яичников составила 0,57, 0,58, 0,56 и 0,61 соответственно. Пороговые значения для КАФ у женщин с одним критерием СПКЯ составили: для всех этнических групп – 8,50; для европеоидов – 8,50; для азиатов – 6,50; для представительниц смешанной

этнической принадлежности – 7,50. AUC КАФ составила 0,60, 0,62, 0,58 и 0,63 соответственно (табл. 3).

Пороговые значения для ОЯ у женщин с одним любым критерием СПКЯ с учётом возраста для всех этнических групп у участниц в возрасте 18–34 лет составили 7,48 см<sup>3</sup> (AUC = 0,63), что было статистически зна-

чимо выше пороговых уровней для женщин 35–44 лет (4,63 см<sup>3</sup>; AUC = 0,53;  $p < 0,05$ ) (табл. 5). Для европеоидов в возрастной группе 18–34 лет данный показатель составил 8,02 см<sup>3</sup> (AUC = 0,62), что было статистически значимо выше пороговых уровней для женщин 35–44 лет (5,22 см<sup>3</sup>; AUC = 0,535;  $p < 0,05$ ) (табл. 5).



**РИС. 4.** Диаграмма включения участниц исследования для определения точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–12 в целом с учётом возраста и этнической принадлежности

**FIG. 4.** Inclusion diagram of study participants to determine cut-off points for ovarian volume and follicle number when classifying patients into groups 0–12 overall, by age and by ethnicity

**ТАБЛИЦА 5**  
**ТОЧКИ ОТСЕЧЕНИЯ ОБЪЁМА ЯИЧНИКОВ И КОЛИЧЕСТВА Фолликулов ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ НА ГРУППЫ 0–12 ПАЦИЕНТОК В ВОЗРАСТЕ ДО 35 ЛЕТ И 35–44 ЛЕТ**

**TABLE 5**  
**CUT-OFF POINTS FOR OVARIAN VOLUME AND FOLLICLE NUMBER WHEN CLASSIFYING PATIENTS UNDER 35 YEARS OF AGE AND 35–44 YEARS OF AGE INTO GROUPS 0–12**

Параметры	Точка отсечения	95% ДИ для точек отсечения	AUC	95% ДИ для AUC	Чувствительность	Специфичность	ПЗПР	ПЗНР
<b>Объём яичников</b>								
Все этнические группы до 35 лет, 0/12в1 (n = 726)	7,48	(6,19; 9,13)	0,63	(0,59; 0,67)	0,53	0,69	0,22	0,40
Все этнические группы 35–44 лет, 0/12в2 (n = 798)	4,63	(3,02; 5,42)	0,53	(0,49; 0,58)	0,40	0,72	0,27	0,23
Европеоиды до 35 лет, 0/12в1 (n = 466)	8,05	(6,33; 9,76)	0,62	(0,57; 0,67)	0,52	0,71	0,21	0,42
Европеоиды 35–44 лет, 0/12в2 (n = 487)	5,22	(3,65; 6,27)	0,55	(0,49; 0,61)	0,49	0,65	0,29	0,26
Азиаты до 35 лет, 0/12в1 (n = 177)	5,30	(5,04; 9,53)	0,64	(0,55; 0,72)	0,78	0,51	0,49	0,19
Азиаты 35–44 лет, 0/12в2 (n = 235)	4,73	(3,09; 6,18)	0,62	(0,54; 0,70)	0,26	0,87	0,21	0,18
Смешанная этническая принадлежность до 35 лет, 0/12в1 (n = 83)	7,30	(5,56; 8,63)	0,66	(0,54; 0,78)	0,57	0,84	0,21	0,52
Смешанная этническая принадлежность 35–44 лет, 0/12в2 (n = 76)	6,83	(5,79; 8,63)	0,62	(0,50; 0,73)	0,37	0,95	0,09	0,71

ТАБЛИЦА 5 (продолжение)

TABLE 5 (continued)

	Количество антральных фолликулов на яичник							
	Mean	Min	Max	SD	95% CI	Mean	SD	95% CI
Все этнические группы до 35 лет, 0/12в1 (n = 726)	9,50	7,50	10,50	0,63	(0,58; 0,67)	0,48	0,75	0,16 0,51
Все этнические группы 35–44 лет, 0/12в2 (n = 798)	6,50	6,50	10,50	0,52	(0,48; 0,57)	0,38	0,72	0,12 0,49
Европеоиды до 35 лет, 0/12в1 (n = 466)	9,50	8,50	11,50	0,63	(0,58; 0,68)	0,53	0,72	0,20 0,45
Европеоиды 35–44 лет, 0/12в2 (n = 487)	6,50	6,50	10,50	0,52	(0,45; 0,58)	0,43	0,68	0,16 0,44
Азиаты до 35 лет, 0/12в1 (n = 177)	9,50	5,50	10,50	0,60	(0,52; 0,69)	0,37	0,86	0,09 0,66
Азиаты 35–44 лет, 0/12в2 (n = 235)	5,50	1,0	0,45	0,59	(0,51; 0,67)	0,56	0,59	0,27 0,31
Смешанная этническая принадлежность до 35 лет, 0/12в1 (n = 83)	7,50	7,50	8,50	0,68	(0,57; 0,80)	0,57	0,86	0,25 0,49
Смешанная этническая принадлежность 35–44 лет, 0/12в2 (n = 76)	7,50	7,50	8,50	0,64	(0,53; 0,75)	0,34	0,87	0,07 0,69

**Определение точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–11 в целом и с учётом этнической принадлежности**

Для уточнения верхних нормальных значений для ОЯ и КФЯ у женщин с двумя признаками СПКЯ по критериям NIH при стратификации по этническим группам были выделены следующие подгруппы. Общая популяция – груп-

па 0/11, в которую вошли 724 участницы, средний возраст  $33,1 \pm 7,2$  года, количество яичников – 1059. Группа 0e/11e – европеоиды (n = 467, количество яичников – 675), средний возраст  $34,8 \pm 6,9$  года. Группа 0a/11a – азиаты (n = 199, количество яичников – 294), средний возраст  $32,1 \pm 6,9$  года. Группа 0с/11с – женщины смешанной этнической принадлежности (n = 58, количество яичников – 90), средний возраст  $32,9 \pm 8,3$  года (рис. 5).



**РИС. 5.** Диаграмма включения участниц исследования для определения точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–11 в целом и с учётом этнической принадлежности

**FIG. 5.** Inclusion diagram of study participants to determine cut-off points for ovarian volume and follicle number when classifying patients into groups 0–11 overall and by ethnicity

ROC-анализ был проведён на наборе данных, полученных в группах, представленных на рисунке 6. Поро-

говые значения и диагностическая эффективность ОЯ и КФЯ приведены в таблице 6.

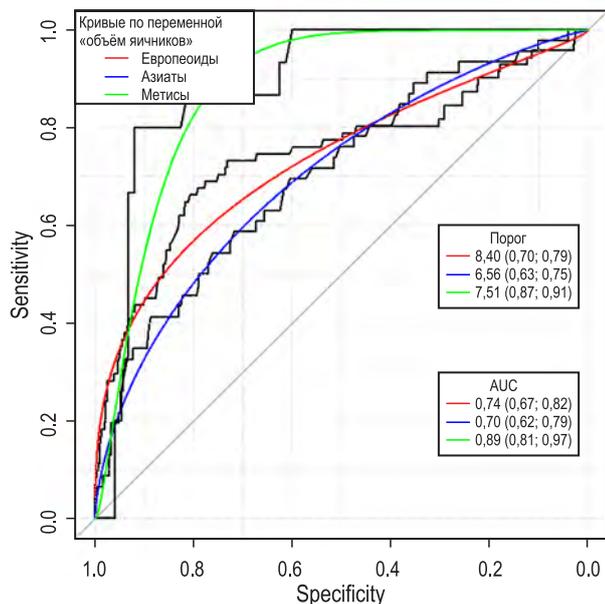


РИС. 6.

ROC-кривые для объёма яичников и количества антральных фолликулов на яичник для женщин репродуктивного возраста (группа 0/группа 11 (СПКЯ по критериям NIH (ГА/ОА)) для европеоидов, азиатов и смешанной группы

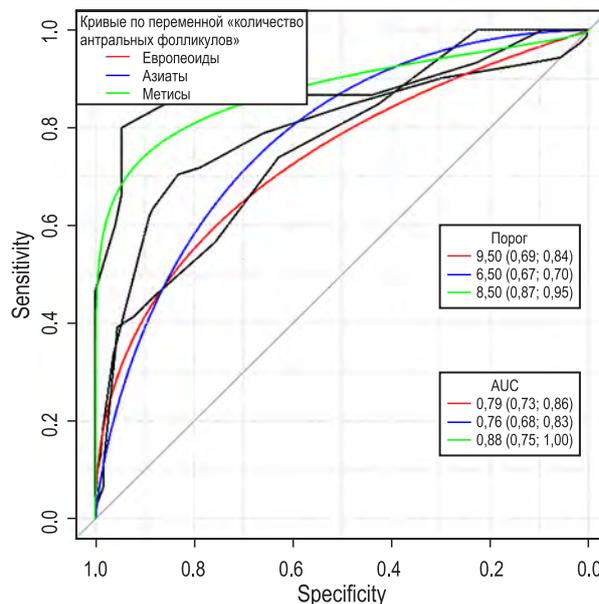


FIG. 6.

ROC curves for ovarian volume and antral follicles number per ovary for premenopausal women (group 0/group 11 (PCOS according to NIH criteria (hyperandrogenism/oligoanovulation)) for overall population, Caucasian women, Asian women, and women of mixed ethnicity

ТАБЛИЦА 6

ТОЧКИ ОТСЕЧЕНИЯ ОБЪЁМА ЯИЧНИКОВ И КОЛИЧЕСТВА Фолликулов ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ НА ГРУППЫ В ЦЕЛОМ И ПО ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (ГРУППА 0/ГРУППА 11 (СПКЯ ПО КРИТЕРИЯМ NIH (ГА/ОА))

TABLE 6

CUT-OFF POINTS FOR OVARIAN VOLUME AND FOLLICLE NUMBER WHEN CLASSIFYING PATIENTS INTO GROUPS OVERALL AND BY ETHNICITY (GROUP 0/GROUP 11 (PCOS ACCORDING TO NIH CRITERIA (HYPERANDROGENISM/OLIGOANOVLATION))

Параметры	Точка отсечения	95% ДИ для точек отсечения	AUC	95% ДИ для AUC	Чувствительность	Специфичность	ПЗПР	ПЗНР
<b>Объём яичников</b>								
Все этнические группы	8,11	(7,62; 8,66)	0,73	(0,67; 0,78)	0,62	0,80	0,15	0,61
Европеоиды	8,40	(7,61; 8,81)	0,74	(0,67; 0,82)	0,70	0,79	0,18	0,59
Азиаты	6,56	(4,71; 9,37)	0,70	(0,62; 0,79)	0,63	0,75	0,20	0,51
Смешанная этническая принадлежность	7,51	(5,73; 8,57)	0,89	(0,81; 0,97)	0,87	0,91	0,17	0,73
<b>Количество антральных фолликулов на яичник</b>								
Все этнические группы	9,50	(7,50; 10,50)	0,78	(0,73; 0,82)	0,61	0,86	0,12	0,70
Европеоиды	9,50	(8,50; 11,50)	0,79	(0,73; 0,86)	0,69	0,84	0,15	0,65
Азиатки	6,50	(6,50; 11,00)	0,76	(0,68; 0,83)	0,67	0,70	0,29	0,40
Смешанная этническая принадлежность	8,50	(7,50; 9,00)	0,88	(0,75; 1,00)	0,87	0,95	0,15	0,78

Примечание. ПЗПР – прогностическая значимость положительного результата; ПЗНР – прогностическая значимость негативного результата.

Пороговые значения для ОЯ у женщин с двумя критериями СПКЯ составили: для всех этнических групп – 8,11 см<sup>3</sup>; для европеоидов – 8,4 см<sup>3</sup>; для азиатов – 6,56 см<sup>3</sup>; для представительниц смешанной этнической принадлежности – 7,11 см<sup>3</sup>. AUC для объёма яичников составила 0,73, 0,74, 0,71 и 0,89 соответственно. Пороговые значения для КФЯ у женщин с одним критерием СПКЯ: для всех этнических групп – 9,50; для европеоидов – 9,50; для азиатов – 6,50; для представительниц смешанной этнической принадлежности – 8,50. AUC КАФ составила 0,78, 0,79, 0,76 и 0,88 соответственно (табл. 6). Учитывая высокие значения чувствительности и специфичности для пороговых уровней ОЯ и КФЯ как в общей популяции, так и в зависимости от этнической принадлежности, мы можем сделать вывод об удовлетворительной диагностической способности исследуемых переменных.

**Определение точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–11 пациенток в возрасте до 35 лет и с 35 лет включительно**

На следующем этапе для определения верхних нормальных значений для ОЯ и КФЯ у женщин с двумя признаками СПКЯ по критериям NIH при стратификации по этническим группам и по возрасту были выделены следующие подгруппы. Общая популяция – группа 0/11, в которую вошли 724 участницы, средний возраст 34,72 ± 6,30 года, n<sub>я-в</sub> = 1059. В дальнейшем женщины были поделены в зависимости от возраста на участниц 18–34 лет (B1) и 35–44 лет (B2).

С учётом возраста в итоге были сформированы следующие группы. Группа 0<sub>B1</sub>/11<sub>B1</sub> – 329 участниц, средний

возраст 28,96 ± 3,93 года, n<sub>я-в</sub> = 480. Группа 0e<sub>B1</sub>/11e<sub>B1</sub> – европеоиды в возрасте 18–34 лет (n = 212; n<sub>я-в</sub> = 302), средний возраст 28,83 ± 3,94 года. Группа 0a<sub>B1</sub>/11a<sub>B1</sub> – азиаты в возрасте (n = 87; n<sub>я-в</sub> = 128), средний возраст 29,55 ± 3,68 года. Группа 0c<sub>B1</sub>/11c<sub>B1</sub> – лица смешанной этнической принадлежности (n = 30; n<sub>я-в</sub> = 50), средний возраст 28,17 ± 4,49 года (рис. 7).

Женщины в возрасте 35–44 лет распределились следующим образом: в группе 0<sub>B2</sub>/11<sub>B2</sub> – 395 участниц, средний возраст 39,52 ± 4,04 года, n<sub>я-в</sub> = 579; группа 0e<sub>B2</sub>/11e<sub>B2</sub> – европеоиды в возрасте 18–34 лет (n = 255; n<sub>я-в</sub> = 373), средний возраст 39,49 ± 3,08 года; группа 0a<sub>B2</sub>/11a<sub>B2</sub> – азиаты в возрасте (n = 112; n<sub>я-в</sub> = 166), средний возраст 39,44 ± 3,01 года; группа 0c<sub>B2</sub>/11c<sub>B2</sub> – лица смешанной этнической принадлежности (n = 28; n<sub>я-в</sub> = 40), средний возраст 40,14 ± 2,85 года (рис. 7).

Пороговые значения для ОЯ у женщин с двумя критериями СПКЯ с учётом возраста для всех этнических групп составили: у участниц в возрасте 18–34 лет – 8,39 см<sup>3</sup> (AUC = 0,77); для женщин 35–44 лет – 8,43 см<sup>3</sup> (AUC = 0,58); для европеоидов в возрастной группе 18–34 лет – 8,57 см<sup>3</sup> (AUC = 0,80); в группе женщин 35–44 лет – 8,51 см<sup>3</sup> (AUC = 0,80) (табл. 7).

Для азиатских женщин 18–34 лет порог для объёма яичников был определён как 6,52 см<sup>3</sup> (AUC = 0,75), для возрастной группы 35–44 лет – 6,75 см<sup>3</sup> (AUC = 0,72). Для 18–34-летних участниц смешанной группы порог составил 7,50 см<sup>3</sup> (AUC = 0,86), для возрастной группы 35–44 лет – 7,50 см<sup>3</sup> (AUC = 0,87) (табл. 7). Нами отмечено отсутствие статистически значимых различий в объёме яичников у женщин в возрасте 18–34 и 35–44 лет во всех этнических группах.



**РИС. 7.** Диаграмма включения участниц исследования для определения точек отсечения объёма яичников и количества фолликулов при классификации на группы 0–11 в целом, с учётом возраста и этнической принадлежности

**FIG. 7.** Inclusion diagram of study participants to determine cut-off points for ovarian volume and follicle number when categorized into groups 0–11 overall, by age and by ethnicity

**ТАБЛИЦА 7**  
**ТОЧКИ ОТСЕЧЕНИЯ ОБЪЁМА ЯИЧНИКОВ И КОЛИЧЕСТВА**  
**ФОЛЛИКУЛОВ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ НА ГРУППЫ 0–11**  
**ПАЦИЕНТОК В ВОЗРАСТЕ ДО 35 ЛЕТ И 35–44 ЛЕТ**

**TABLE 7**  
**CUT-OFF POINTS FOR OVARIAN VOLUME AND FOLLICLE**  
**NUMBER WHEN CLASSIFYING PATIENTS UNDER 35 YEARS**  
**OF AGE AND 35–44 YEARS OF AGE INTO GROUPS 0–11**

Параметры	Точка отсечения	95% ДИ для точек отсечения	AUC	95% ДИ для AUC	Чувствительность	Специфичность	ПЗПР	ПЗНР
<b>Объём яичников</b>								
Все этнические группы до 35 лет, 0/11в1 (n = 815)	8,39	(7,58; 9,04)	0,77	(0,71; 0,82)	0,73	0,76	0,24	0,51
Все этнические группы 35–44 лет, 0/11в2 (n = 579)	8,43	(4,58; 10,62)	0,58	(0,49; 0,68)	0,40	0,87	0,05	0,75
Европеоиды до 35 лет, 0/11в1е (n = 302)	8,57	(7,58; 9,06)	0,80	(0,72; 0,87)	0,84	0,74	0,29	0,48
Европеоиды 35–44 лет, 0/11в2е (n = 373)	8,51	(7,58; 9,17)	0,80	(0,73; 0,87)	0,41	0,87	0,06	0,75
Азиаты до 35 лет, 0/11в1а (n = 128)	6,52	(5,23; 9,53)	0,75	(0,64; 0,85)	0,78	0,67	0,35	0,37
Азиаты 35–44 лет 0/11в2а (n = 166)	6,85	(5,34; 9,50)	0,72	(0,62; 0,82)	0,84	0,42	0,54	0,15
Смешанная этническая принадлежность до 35 лет, 0/11в1с (n = 50)	7,51	(5,73; 8,57)	0,86	(0,75; 0,97)	0,92	0,84	0,30	0,57
Смешанная этническая принадлежность 35–44 лет, 0/11в2с (n = 40)	7,50	(5,73; 8,57)	0,87	(0,77; 0,97)	1,00	0,71	0,35	0,46
<b>Количество антральных фолликулов на яичник</b>								
Все этнические группы до 35 лет, 0/11в1 (n = 815)	10,50	(8,50; 11,50)	0,82	(0,77; 0,87)	0,73	0,85	0,19	0,63
Все этнические группы 35–44 лет, 0/11в2 (n = 579)	6,50	(6,50; 9,50)	0,65	(0,55; 0,74)	0,58	0,72	0,73	0,49
Европеоиды до 35 лет, 0/11в1е (n = 302)	11,50	(9,50; 11,50)	0,84	(0,77; 0,90)	0,82	0,82	0,23	0,59
Европеоиды 35–44 лет, 0/11в2е (n = 373)	11,50	(9,50; 11,50)	0,84	(0,78; 0,90)	0,59	0,79	0,13	0,62

ТАБЛИЦА 7 (продолжение)

TABLE 7 (continued)

Азиаты до 35 лет 0/11в1а (n = 128)	10,50	(7,50; 11,00)	0,76	(0,65; 0,87)	0,63	0,91	0,11	0,75
Азиаты 35–44 лет, 0/11в2а (n = 166)	6,50	(6,50; 11,00)	0,76	(0,68; 0,83)	0,67	0,70	0,29	0,40
Смешанная этническая принадлежность до 35 лет, 0/11в1с (n = 50)	8,50	(7,50; 10,00)	0,96	(0,92; 1,00)	1,00	0,92	0,30	0,64
Смешанная этническая принадлежность 35–44 лет, 0/11в2с (n = 40)	8,50	(7,50; 11,00)	0,96	(0,92; 1,00)	1,00	0,45	0,4	0,27

## ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании точки отсечения для ОЯ и КФЯ определялись с использованием попарного сравнения трёх групп: 1) женщины с регулярным циклом и без признаков гиперандрогенизма против 2) участниц исследования с наличием олигоменореи/олигоовуляции [4, 5] и гиперандрогении (гирсутизм и/или гиперандрогенемия) [4, 5, 17], совокупность которых позволяет диагностировать СПКЯ без оценки ультрасонографических характеристик яичников, или 3) женщины с наличием или олигоановуляции, или одного любого признака гиперандрогенизма.

По нашим данным, для дифференциации 1-й и 2-й групп сравнения у европеоидов наилучший компромисс между чувствительностью и специфичностью был достигнут при диагностическом пороге для ОЯ  $\geq 9$  см<sup>3</sup>, что не зависело от возраста (8,57 см<sup>3</sup> и 8,51 см<sup>3</sup> в младшей и старшей возрастных группах соответственно) и было несколько ниже по сравнению с результатами предыдущих исследований, представленных E. Carmina и соавт. [18], D. Dewailly и соавт. [19] и M.E. Lujan и соавт. [20], где ВГН составили 10 см<sup>3</sup>.

Для азиатских женщин определённое нами верхнее нормальное значение для ОЯ также статистически значимо не отличалось в зависимости от возраста. Так, в возрасте 18–34 лет ВГН для ОЯ была определена как 6,52 см<sup>3</sup>, а для возрастной группы 35–44 лет – 6,75 см<sup>3</sup>, что согласуется с данными, полученными ранее у корейских пациенток с СПКЯ [8], у которых объём правого яичника составлял 6,4 см<sup>3</sup>, левого – 6,7 мл [8], а также у женщин китайской национальности [21]: значения ВГН для ОЯ – 6,3 см<sup>3</sup> [22] и 7 см<sup>3</sup> [23]. Более низкий ОЯ у женщин азиатской популяции с СПКЯ по сравнению с европеоидами упоминался и ранее [24–26].

При сравнении пациенток с двумя критериями СПКЯ и контрольной группы европеоидной этнической

принадлежности высокие значения чувствительности и специфичности определены при пороговом уровне КФЯ  $\geq 12$ , в то время как D. Dewailly и соавт. [19] и M.E. Lujan и соавт. [20] на аналогичной выборке предлагали ВГН для КФЯ на уровне  $\geq 19$  и  $\geq 26$  соответственно. Авторы обосновали свои результаты высокой чувствительностью современных ультразвуковых аппаратов и предполагали, что применение меньшего порога при оценке КФЯ приведёт к избыточной диагностике ПКЯ у молодых женщин с высоким овариальным резервом.

Наше исследование продемонстрировало высокую эффективность КФЯ как маркера ПКЯ и у женщин азиатской субпопуляции. Наилучший компромисс между чувствительностью и специфичностью был достигнут при пороге для КФЯ  $\geq 11$ , что согласуется с результатами оценки ВГН для КФЯ, полученными у азиаток другими исследователями:  $\geq 10$  [22],  $> 11,25$  для молодых женщин до 35 лет и  $> 10,75$  для старшей возрастной группы [27].

Для женщин смешанной этнической принадлежности по результатам нашего исследования ВГН для ОЯ составил  $\geq 8$  см<sup>3</sup>, а для КФЯ  $\geq 9$ . Полученные данные являются уникальными, так как ранее подобные исследования в популяциях женщин смешанной (европеоидно-азиатской) этнической принадлежности не проводились.

Полученные значения можно объяснить включённым в исследование контингентом (малое количество молодых женщин 18–25 лет) со средним возрастом участниц в группе 18–35 лет  $28,83 \pm 3,94$  года. При этом известно, что период самой быстрой потери фолликулов как у женщин с СПКЯ, так и у не имеющих СПКЯ приходится на возраст от 18 до 30 лет [28].

**Сильные стороны исследования.** В целом, учитывая высокие значения чувствительности и специфичности для определённых нами пороговых уровней объёма яичников и КАФ как в общей популяции,

так и в зависимости от этнической принадлежности, мы можем сделать вывод об удовлетворительной диагностической способности исследуемых переменных. Важным преимуществом нашего исследования является то, что все участницы были рекрутированы в неселективной мультиэтнической популяции женщин с сопоставимыми социально-демографическими характеристиками и проживающих в одинаковых географических условиях [12, 29]. Мы рассматриваем популяцию Восточной Сибири как идеальную модель для изучения особенностей поликистозной структуры яичников у европеоидов и азиатов с использованием этнически зависимых нормативных диапазонов андрогенов [30]. Ещё одним преимуществом является то, что измерение тестостерона для диагностики гиперандрогемии в нашем исследовании проводилось с помощью метода ВЭЖХ-МС/МС [31], при этом были использованы разработанные нами ранее популяционно-специфические нормативы для оценки гирсутизма.

**Ограничения исследования.** В нашей работе обследование пациенток проводилось с использованием ультразвукового оборудования среднего класса. В то же время ультразвуковые аппараты среднего класса являются наиболее часто эксплуатируемым оборудованием в практическом здравоохранении и наши данные максимально приближены к реалиям рутинной лечебной практики.

## ВЫВОДЫ

Для дифференцированного подхода к выявлению поликистозной структуры яичников у женщин репродуктивного возраста различных этнических групп необходимо принимать во внимание разработанные нами нормативные значения: так, у европеоидов ПКЯ целесообразно диагностировать при объёме яичников  $9 \text{ см}^3$  и/или КФЯ  $\geq 12$ ; у женщин азиатской популяции диагностически значимым является объём яичников  $7 \text{ см}^3$  и/или КФЯ  $\geq 11$ , а для женщин смешанной этнической принадлежности –  $8 \text{ см}^3$  и/или  $\geq 9$  соответственно. При оценке возрастных аспектов нами отмечено отсутствие статистически значимых различий верхних нормальных значений ОЯ и КФЯ у женщин в возрасте 18–34 и 35–44 лет во всех этнических группах.

### Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Rotterdam ESHRE/ASRM-Sponsored PCOS consensus workshop group. Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long-term health risks related to polycystic ovary syndrome (PCOS). *Hum Reprod.* 2004; 19(1): 41-47. doi: 10.1093/humrep/deh098
2. Dewailly D, Alebić M, Duhamel A, Stojanović N. Using cluster analysis to identify a homogeneous subpopulation of women with polycystic ovarian morphology in a population of non-hyperandrogenic women with regular menstrual cycles. *Hum Reprod.* 2014; 29(11): 2536-2543. doi: 10.1093/humrep/deu242
3. Teede HJ, Misso ML, Costello MF, Dokras A, Laven J, Moran L, et al. Recommendations from the international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome. *Clin Endocrinol (Oxf).* 2018; 89(3): 251-268. doi: 10.1111/cen.13795
4. Teede HJ, Tay CT, Laven J, Dokras A, Moran LJ, Piltonen TT, et al. Recommendations from the 2023 international evidence-based guideline for the assessment and management of polycystic ovary syndrome. *Fertil Steril.* 2023; 120(4): 767-793. doi: 10.1016/j.fertnstert.2023.07.025
5. Teede HJ, Norman RJ, Garad RM. A new evidence-based guideline for assessment and management of polycystic ovary syndrome. *Med J Aust.* 2019; 210(6): 285-285.e1. doi: 10.5694/mja2.50053
6. Chen X, Yang D, Mo Y, Li L, Chen Y, Huang Y. Prevalence of polycystic ovary syndrome in unselected women from southern China. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2008; 139(1): 59-64. doi: 10.1016/j.ejogrb.2007.12.018
7. Köşüş N, Köşüş A, Turhan N, Kamalak Z. Do threshold values of ovarian volume and follicle number for diagnosing polycystic ovarian syndrome in Turkish women differ from western countries? *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2011; 154(2): 177-181. doi: 10.1016/j.ejogrb.2010.10.007
8. Han YS, Lee AR, Song HK, Choi JI, Kim JH, Kim MR, et al. Ovarian volume in Korean women with polycystic ovary syndrome and its related factors. *J Menopausal Med.* 2017; 23(1): 25-31. doi: 10.6118/jm.2017.23.1.25
9. Azziz R, Carmina E, Dewailly D, Diamanti-Kandarakis E, Escobar-Morreale HF, Futterweit W, et al. The Androgen Excess and PCOS Society criteria for the polycystic ovary syndrome: The complete task force report. *Fertil Steril.* 2009; 91(2): 456-488. doi: 10.1016/j.fertnstert.2008.06.035
10. Hsu MI. Changes in the PCOS phenotype with age. *Steroids.* 2013; 78(8): 761-766. doi: 10.1016/j.steroids.2013.04.005
11. Adams JM, Taylor AE, Crowley WF, Hall JE. Polycystic ovarian morphology with regular ovulatory cycles: Insights into the pathophysiology of polycystic ovarian syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89(9): 4343-4350. doi: 10.1210/jc.2003-031600
12. Suturina L, Lizneva D, Danusevich I, Lazareva L, Belenkaya L, Nadeliaeva Ia, et al. The design, methodology, and recruitment rate for the Eastern Siberia PCOS Epidemiology & Phenotype (ES-PEP) Study. *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the Androgen Excess & PCOS Society (Lorne, Victoria, Australia, 10–12.11.2016).* 2016: 76.
13. Аталян А.В., Колесникова Л.И., Колесников С.И., Гржибовский А.М., Сутурина Л.В. Информационная система REDCap для сбора и хранения данных популяционных биомедицинских исследований. *Экология человека.* 2019; 26(2): 52-59. [Atalyan VV, Kolesnikova LI, Kolesnikov SI, Grjibovski AM, Suturina LV. Research electronic data capture (REDCap) for building and managing databases for population-based biomedical studies. *Human Ecology.* 2019; 26(2): 52-59. (In Russ.)]. doi: 10.33396/1728-0869-2019-2-52-59

14. Klein DA, Paradise SL, Reeder RM. Amenorrhea: A systematic approach to diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2019; 100(1): 39-48.
15. Yildiz BO, Bolour S, Woods K, Moore A, Azziz R. Visually scoring hirsutism. *Hum Reprod Update*. 2010; 16(1): 51-64. doi: 10.1093/humupd/dmp024
16. Rao P, Bhide P. Controversies in the diagnosis of polycystic ovary syndrome. *Ther Adv Reprod Health*. 2020; 14: 2633494120913032. doi: 10.1177/2633494120913032
17. Zawadzki JK, Dunaif A. Diagnostic criteria for polycystic ovary syndrome: Towards a rational approach, polycystic ovary syndrome. In: Dunaif A, Dunaif AGJ, Haseltine F (eds). *Polycystic ovary syndrome*. Boston: Blackwell Scientific; 1992: 377-384.
18. Carmina E, Campagna AM, Fruzzetti F, Lobo RA. AMH measurement versus ovarian ultrasound in the diagnosis of polycystic ovary syndrome in different phenotypes. *Endocr Pract*. 2016; 22(3): 287-293. doi: 10.4158/EP15903.OR
19. Dewailly D, Gronier H, Poncelet E, Robin G, Leroy M, Pigny P, et al. Diagnosis of polycystic ovary syndrome (PCOS): Revisiting the threshold values of follicle count on ultrasound and of the serum AMH level for the definition of polycystic ovaries. *Hum Reprod*. 2011; 26(11): 3123-3129. doi: 10.1093/humrep/der297
20. Lujan ME, Jarrett BY, Brooks ED, Reines JK, Peppin AK, Muhn N, et al. Updated ultrasound criteria for polycystic ovary syndrome: reliable thresholds for elevated follicle population and ovarian volume. *Hum Reprod*. 2013; 28(5): 1361-1368. doi: 10.1093/humrep/det062
21. Le NSV, Le MT, Nguyen ND, Tran NQT, Nguyen QHV, Cao TN. A cross-sectional study on potential ovarian volume and related factors in women with polycystic ovary syndrome from infertile couples. *Int J Womens Health*. 2021; 13: 793-801. doi: 10.2147/IJWH.S329082
22. Chen Y, Li L, Chen X, Zhang Q, Wang W, Li Y, et al. Ovarian volume and follicle number in the diagnosis of polycystic ovary syndrome in Chinese women. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008; 32(5): 700-703. doi: 10.1002/uog.5393
23. Jonard S, Robert Y, Dewailly D. Revisiting the ovarian volume as a diagnostic criterion for polycystic ovaries. *Hum Reprod*. 2005; 20(10): 2893-2898. doi: 10.1093/humrep/dei159
24. Wongwananuruk T, Panichyawat N, Indhavivadhana S, Rattanachaiyanont M, Angsuwathana S, Techatrasak K, et al. Accuracy of anti-Müllerian hormone and total follicles count to diagnose polycystic ovary syndrome in reproductive women. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2018; 57(4): 499-506. doi: 10.1016/j.tjog.2018.06.004
25. Welt CK, Gudmundsson JA, Arason G, Adams J, Palsdottir H, Gudlaugsdottir G, et al. Characterizing discrete subsets of polycystic ovary syndrome as defined by the Rotterdam criteria: The impact of weight on phenotype and metabolic features. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006; 91(12): 4842-4848. doi: 10.1210/jc.2006-1327
26. Dewailly D. Diagnostic criteria for PCOS: Is there a need for a rethink? *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2016; 37: 5-11. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2016.03.009
27. Lie Fong S, Laven JSE, Duhamel A, Dewailly D. Polycystic ovarian morphology and the diagnosis of polycystic ovary syndrome: Redefining threshold levels for follicle count and serum anti-Müllerian hormone using cluster analysis. *Hum Reprod*. 2017; 32(8): 1723-1731. doi: 10.1093/humrep/dex226
28. Wisner A, Shalom-Paz E, Hyman JH, Sokal-Arnon T, Bantant N, Holzer H, et al. Age-related normogram for antral follicle count in women with polycystic ovary syndrome. *Reprod Biomed Online*. 2013; 27(4): 414-418. doi: 10.1016/j.rbmo.2013.06.016
29. Suturina L. The epidemiology of polycystic ovary syndrome. In: Kovacs GT, Fauser B, Legro RS (eds). *Polycystic ovary syndrome; 3rd ed*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2022: 21-28.
30. Suturina L, Lizneva D, Atalyan A, Lazareva L, Belskikh A, Bairova T, et al. Establishing normative values to determine the prevalence of biochemical hyperandrogenism in premenopausal women of different ethnicities from Eastern Siberia. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 13(1): 33. doi: 10.3390/diagnostics13010033
31. Сутурина Л.В., Бельских А.В., Шолохов Л.Ф., Рашидова М.А., Данусевич И.Н., Лазарева Л.М., и др. Опыт разработки и валидации метода определения тестостерона в сыворотке крови женщин репродуктивного возраста с использованием высокоэффективной жидкостной обращенно-фазовой хроматографии с тандемной масс-селективной детекцией аналита. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(6): 92-101. [Suturina LV, Belskikh AV, Sholokhov LF, Rashidova MA, Danusevich IN, Lazareva LM, et al. The experience in the development and validation of method for testosterone measurement in blood serum of premenopausal women using HPLC-MS/MS. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(6): 92-101. (In Russ.)]. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.9

#### Сведения об авторах

**Лазарева Людмила Михайловна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: lirken\_@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7662-8529>

**Аталян Алина Валерьевна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории социально-значимых проблем репродуктологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: alinaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3407-9365>

**Наделяева Яна Геннадьевна** – кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: ianadoc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5747-7315>

**Данусевич Ирина Николаевна** – доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: irinaemails@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8862-5771>

**Бельская Лилия Васильевна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии и патологии эндокринной системы, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: Drblv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

**Егорова Ирина Юрьевна** – аспирант лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: egorovairina1994@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6847-9810>

**Бабеева Наталья Игоревна** – младший научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: miracle\_909@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7604-6246>

**Сутурина Лариса Викторовна** – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории гинекологической эндокринологии, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», e-mail: lsuturina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6271-7803>

#### Information about the authors

**Lyudmila M. Lazareva** – Cand. Sc. (Med.), Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: lirken\_@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7662-8529>

**Alina V. Atalyan** – Cand. Sc. (Biol.), Senior Research Officer at the Laboratory of Socially Significant Problems of Reproduction, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: alinaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3407-9365>

**Iana G. Nadeliaeva** – Cand. Sc. (Med.), Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: ianadoc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5747-7315>

**Irina N. Danusevich** – Dr. Sc. (Med.), Chief Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: irinaemails@gmail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8862-5771>

**Lilia V. Belenkaya** – Cand. Sc. (Med.), Senior Research Officer at the Laboratory of Physiology and Pathology of the Endocrine System, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: Drbly@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4904-3709>

**Irina Yu. Egorova** – Postgraduate at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: egorovairina1994@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6847-9810>

**Natalia I. Babaeva** – Junior Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: miracle\_909@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7604-6246>

**Larisa V. Suturina** – Dr. Sc. (Med.), Professor, Chief Research Officer at the Laboratory of Gynecological Endocrinology, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, e-mail: lsuturina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6271-7803>