

ОШИБКИ ДИАГНОСТИКИ КЛИНИЧЕСКОЙ ГИПЕРАНДРОГАНИИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ НА ПРИМЕРЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ «ВРАЧ-ПАЦИЕНТ» И «ВРАЧ-ВРАЧ» НА БАЗЕ ГНЦ РФ НМИЦ ЭНДОКРИНОЛОГИИ МИНЗДРАВА РОССИИ



© Е.В. Шереметьева^{1*}, Е.Н. Андреева^{1,2}, Г.А. Мельниченко¹

¹Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии, Москва, Россия

²Российский университет медицины, Москва, Россия

Синдром гиперандрогении (ГА) представляет собой обширную группу эндокринных заболеваний, которые возникают в силу разнообразных патогенетических механизмов, но объединяются по принципу сходной клинической симптоматики вследствие избыточного количества и/или качества (активности) мужских половых гормонов в женском организме. ГА — одна из наиболее часто встречающихся патологий эндокринной системы у женщин репродуктивного возраста. Пациентки с ГА обращаются к различным специалистам: косметические дефекты — к косметологу, нарушения менструального цикла и бесплодие — к гинекологу, педиатрам (врожденная дисфункция коры надпочечников), терапевтам и эндокринологам — отдаленные последствия: дислипидемия, артериальная гипертензия и нарушения углеводного обмена. Тестостерон (Т) занимает ключевое положение в системе «гипоталамус — гипофиз — половые железы». У женщин он синтезируется корой надпочечников, клетками яичников, а также образуется в периферических тканях. В распоряжении российских клинико-диагностических лабораторий имеются различные диагностические системы для определения всевозможных биохимических показателей и маркеров. Точность и правильность определения зависит от наличия адекватного и доступного метода, а также особенностей соматического статуса женщины, например, наличия ожирения. Появление и развитие современной технологии высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием, обеспечивающей высокую производительность, практически 100% селективность, необходимую чувствительность и воспроизводимость, позволяет использовать ВЭЖХ-МС/МС в качестве метода, рекомендованного клиническими рекомендациями для диагностики биохимической гиперандрогении, что позволяет исключать ложные диагнозы в рутинной клинической практике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: синдром гиперандрогении; половые стероиды; ожирение; тестостерон; жидкостная хромо-масс-спектрометрия.

ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF CLINICAL HYPERANDROGENISM IN CLINICAL PRACTICE USING THE EXAMPLE OF TELEMEDICINE CONSULTATIONS «DOCTOR-PATIENT» AND «DOCTOR-DOCTOR» AT THE ENDOCRINOLOGY RESEARCH CENTRE

© Ekaterina V. Sheremetyeva^{1*}, Elena N. Andreeva^{1,2}, Galina A. Melnichenko¹

¹Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

²Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Hyperandrogenism syndrome (HA) is a large group of endocrine diseases that occur due to various pathogenetic mechanisms, but are united by the principle of similar clinical symptoms due to excessive quantity and/or quality (activity) of male sex hormones in the female body. HA is one of the most common pathologies of the endocrine system in women of reproductive age. Patients with HA seek help from various specialists: cosmetic defects — to a cosmetologist, menstrual irregularities and infertility — to a gynecologist, pediatricians (congenital dysfunction of the adrenal cortex), therapists and endocrinologists — remote consequences: dyslipidemia, arterial hypertension and carbohydrate metabolism disorders. Testosterone (T) occupies a key position in the hypothalamus-pituitary-gonads system. In women, it is synthesized by the adrenal cortex, ovarian cells, and is also formed in peripheral tissues. Russian clinical diagnostic laboratories have various diagnostic systems for determining all sorts of biochemical parameters and markers. The accuracy and correctness of the determination depend on the availability of an adequate and accessible method, as well as the characteristics of the woman's somatic status, for example, the presence of obesity. The emergence and development of modern technology of high-performance liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection, which provides high productivity, almost 100% selectivity, the necessary sensitivity and reproducibility, allows using HPLC-MS/MS as a method recommended by clinical guidelines for diagnosing biochemical hyperandrogenism, which allows excluding false diagnoses in routine clinical practice.

KEYWORDS: hyperandrogenism; sex steroids; obesity; testosterone; liquid chromatography-mass spectrometry.

*Автор, ответственный за переписку/Corresponding author.

© Endocrinology Research Centre, 2024

Received: 07.08.2024. Accepted: 09.08.2024.

Вестник репродуктивного здоровья 2024;3(3):10-14

doi: <https://doi.org/10.14341/brh12741>

Bulletin of Reproductive Health. 2024;3(3):10-14



За период с января 2019-го по апрель 2024 гг. специалистами НМИЦ эндокринологии было проведено 35 516 телемедицинских консультаций, из которых с диагнозом E28.1 «Избыток андрогенов» — 70, E28.2 «Синдром поликистоза яичников» — 167 (рис. 1). Источником информации о проведенных телемедицинских консультациях является информационная система «Телемедицинская система дистанционных консультаций федерального и регионального уровней», доступная по адресу tmk.minzdrav.gov.ru.

К классическим клиническим проявлениям ГА относятся нарушения менструального цикла и андрогенозависимая дерматопатия: акне, гирсутизм, алопеция, прибавка массы тела, перераспределение жировой ткани по абдоминальному типу, повышение АД и гликемия [1–3].

Наиболее широко распространены следующие гиперандрогенные состояния:

- синдром поликистозных яичников (СПКЯ);
- андрогенозависимая дерматопатия (*acne vulgaris*, гирсутизм, алопеция, себорея);
- врожденная дисфункция коры надпочечников (ВДКН);
- синдром HAIR-AN;
- вирилизирующие опухоли;
- другие более редкие варианты [1].

ГА может быть обусловлена: увеличением синтеза андрогенов в яичниках и/или надпочечниках — функционального или опухолевого генеза; нарушением баланса между различными фракциями андрогенов вследствие активизации или снижения связывания с белками и ростом уровня свободных (несвязанных) андрогенов в крови; изменениями ферментативной активности на различных этапах их превращений в организме, в частности повышением активности 5- α редуктазы — энзима, превращающего в коже тестостерон в более активный андроген, — дигидротестостерон; увеличением числа андрогеновых рецепторов или повышением их чувствительности к андрогенам на фоне нормальной их концентрации [1–3].

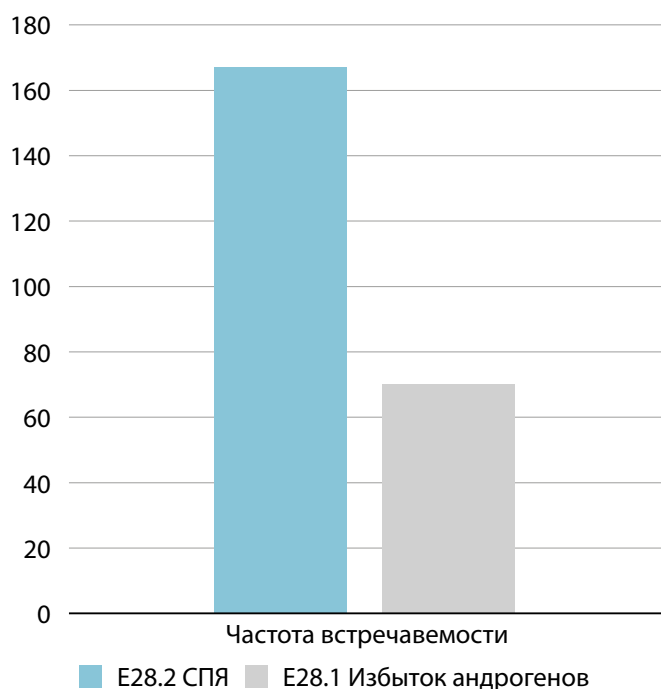


Рисунок 1. Доля пациентов с синдромом гиперандрогении за период с января 2019-го по апрель 2024 гг., проконсультированных в НМИЦ эндокринологии в рамках телемедицины.

Гирсутизм характеризуется избыточным ростом терминальных волос в андрогенозависимых зонах и встречается у 5–15% женщин. Гирсутизм следует отличать от гипертрихоза, который характеризуется избыточным ростом волос, не ограничивающимся андрогенозависимыми зонами (ГА не является его причиной, хотя может усиливать). В то время как не у всех женщин с ГА выявляется гирсутизм, у 80–90% гирсутных пациенток диагностируются заболевания, входящие в синдром гиперандрогении, такие как СПЯ, врожденная дисфункция коры надпочечников (ВДКН), синдром HAIR-AN (редкий подтип СПЯ, характеризующийся гиперандрогенизмом, инсулинорезистентностью и черным акантозом), андрогенопродуцирующие опухоли. Вместе с тем гирсутизм может развиваться и в отсутствие ГА. При диопатическом гирсутизме, как правило, регулярный овуляторный менструальный цикл и нормальные уровни андрогенов в крови. Постановка диагноза «Идиопатический гирсутизм» подразумевает исключение СПЯ, неклассической формы ВДКН, андрогенопродуцирующих опухолей яичников и надпочечников, а также акромегалии, синдрома Кушинга, гиперпролактинемии, нарушения функции щитовидной железы [5–7].

Акне — это мультифакториальный дерматоз, в патогенезе которого большую роль играют генетически обусловленная гиперандрогения и генетически детерминированный тип секреции сальных желез. Акне является одним из самых распространенных дерматозов. Согласно Клиническим рекомендациям по угревой болезни, акне страдают 85% лиц в возрасте от 12 до 24 лет, 8% лиц в возрасте от 25 до 34 лет и 3% лиц в возрасте от 35 до 44 лет [1, 8–9]. Акне были названы болезнью цивилизации или метаболической болезнью волосяного фолликула. Нарушение метаболических процессов, в том числе с участием ИПФР-1, FoxO1 и mTORC1, способствующих образованию андрогенов на локальном уровне в области акне, так как для этого имеются необходимые предшественники и ферменты, позволило применить термин «метаболический синдром сально-волосяного фолликула» для этого тяжелого дерматологического заболевания [10]. Акне — болезнь цивилизации, ассоциированная также с малоподвижным образом жизни. В группе женщин с акне 51,3% ведут сидячий образ жизни и 55,6% редко занимаются спортом, что статистически значимо выше по сравнению с группой женщин без акне ($p < 0,05$) [11]. Диета с высокой гликемической нагрузкой может быть ассоциирована с проявлениями акне [11]. У большинства женщин с акне уровни андрогенов — в пределах референсных значений, т.е. большинству женщин с акне не показано рутинное эндокринологическое обследование. Наличие акне объясняется увеличением числа рецепторов к андрогенам, повышением их чувствительности, а также усилением активности 5- α -редуктазы. Почему-то в рутинной клинической практике клиницисты «забывают» об этих звеньях патогенеза угревой болезни и проводят диагностический поиск биохимической ГА, акцентируясь даже на метаболитах половых стероидов.

В развитии андрогенной алопеции (АГА) основная роль принадлежит 5 α -редуктазе — ферменту, который восстанавливает тестостерон до дигидротестостерона. Уровень андрогенов у женщин с андрогенной алопецией часто не превышает норму [11–12]. Согласно

клиническим рекомендациям («Андрогенная алопеция», 2021 г.) роль андрогенов в развитии АГА у женщин менее определена. У женщин с нормальным менструальным циклом, отсутствием других признаков гиперандрогении, при типичном медленно прогрессирующем течении АГА не рекомендуется проводить исследование уровня андрогенов в связи с низкой вероятностью выявления аномалий. Данное обследование не определяет тактику лечения и прогноз АГА [13]. Растет частота психосоматической алопеции — патологии, связанной с сильными эмоциональными нагрузками, а также стрессами, при несчастных случаях, после психического стресса. Нередко именно выпадение волос является первым физическим симптомом, отражающим неблагополучие нервной системы пациента. Как известно, наиболее резистентными к лечению являются пациенты, находящиеся в состоянии депрессии. Причем астенодепрессивный синдром нередко является как пусковым фактором, так и фактором, отягощающим течение алопеции, в том числе андрогенетической [1, 14]. Также не стоит забывать о других факторах, негативно влияющих на выпадение волос, например гипотиреозе, железо-дефицитной анемии и др. [13].

Ожирение является одним из факторов риска развития бесплодия, вызывает хроническую ановуляцию, которая клинически выражается в нарушении менструального цикла, дисменорее, удлинении менструальных циклов, олигоаменорее, ГА [15]. В висцеральной и подкожной жировой ткани содержится большое количество ферментов стероидогенеза, а на поверхности адипоцитов находятся рецепторы к стероидным гормонам, благодаря чему происходит метаболизм стероидных гормонов, а также меняется их активность и количество в зависимости от типа жировой ткани. В подкожной жировой ткани отмечается высокая активность ароматазы, которая участвует в образовании тестостерона в эстрадиол, а в висцеральной жировой ткани выше активность фермента 17-β-гидроксистероид-дегидрогеназы (17βГСД). 17-βГСД ответственна за образование андростендиона в тестостерон и эстрона в эстрадиол [1–3, 15]. Поэтому в клинической практике мы часто наблюдаем вторичный генез ГА в результате избыточной массы тела/ожирения; и чем выше ИМТ, тем выражение клиническая и биохимическая ГА. Принципиально в таких ситуациях при верификации биохимической гиперандрогении применять высокоточные и чувствительные методы определения половых стероидов без влияния на результаты висцеральной жировой клетчатки.

Согласно российским и международным клиническим рекомендациям по СПКЯ (2021 и 2023 гг. соответственно) для оценки наличия биохимической гиперандрогении (исследование уровня общего и свободного тестостерона в крови) у пациенток с подозрением на синдром гиперандрогении рекомендуется жидкостная хроматография с масс-спектрометрией (Liquid chromatography-tandem mass spectrometry, LC-MS), газовая хроматография с масс-спектрометрией (gas chromatography-tandem mass spectrometry, GC-MS), а также радиоиммунологическое исследование (РИА) с экстракцией органическими растворителями с последующей хроматографией, а вот наиболее часто используемые в рутинной клинической лабораторной диагностике иммуноферментный и радиометрический анализы

в связи с их низкой чувствительностью и специфичностью не рекомендованы [2–3]. Учитывая моментальные колебания концентрации гормонов в крови, связанные с сиюминутным эмоциональным состоянием больного, циркадными ритмами или другими возможными физиологическими процессами в организме, приводящими к ложным выводам; недостаточная информативность метода, связанная с возможностью определения лишь некоторых гормонов из широкого спектра требуемых; значительные вариации нормативных показателей в зависимости от применяемой разновидности иммунологического метода, существенно снижающие достоверность и надежность, интерпретация результатов анализов при определении гормонов в крови методом ИФА затруднительна. Хроматографические методы анализа лишены этих недостатков. Методы хроматографии позволяют получить стероидные профили крови и мочи, являющиеся наиболее ценными диагностическими тестами для заболеваний, связанных с нарушением синтеза и метаболизма стероидных гормонов. По мнению ряда авторов, оценка стероидных гормонов методом тандемной хромато-масс-спектрометрии является надежным методом диагностики НВДКН, позволяющим существенно снизить число ложноположительных результатов [16–22].

Исходя из анализа медицинской документации пациентов, которые были проконсультированы в рамках телемедицинского наблюдения, необходимо подчеркнуть важность правильного выбора метода и грамотной интерпретации результатов определения концентрации тестостерона при первичной диагностике, однако еще более важным является использование одного и того же метода при лечении и долгосрочном наблюдении пациента. Окончательный диагноз определяется совокупностью клинических симптомов болезни и биохимических параметров пациента, опытом и знаниями лечащего врача.

Наиболее широко используемым методом измерения уровня общего тестостерона в сыворотке или плазме крови является иммуноферментный анализ (ИФА). Однако в настоящее время ИФА рекомендуется в основном для исследования уровня тестостерона у мужчин, так как для лиц, имеющих более низкие концентрации этого гормона, чувствительность и специфичность данного метода недостаточны. Известно, что только 1–3% тестостерона не связывается с белками плазмы, а наличие других стероидов схожей структуры может приводить к погрешностям в анализе. Методики, включающие экстракцию и хроматографию, обеспечивают несколько преимуществ, в частности удаление белков и разделение перекрестно реагирующих стероидов. Доказано, что исследования тестостерона — как с помощью РИА с экстракцией и хроматографией, так и с использованием жидкостной тандемной масс-спектрометрии (ЖХ-МС/МС), — одинаково эффективны для диагностики синдрома гиперандрогении, однако метод ЖХ-МС/МС предпочтительнее, учитывая относительную простоту его автоматизации. В последнее десятилетие он рассматривается в качестве «золотого стандарта» для определения тестостерона у женщин в клинической практике и научных исследованиях [16–22].

Опыт работы НМИЦ эндокринологии позволяет рекомендовать к использованию в клинических лабораториях диагностические тест-системы для исследования

уровня общего тестостерона в сыворотке крови высокоэффективной жидкостной хроматографией — tandem-ной масс-спектрометрией, которая используется в настоящее время для применения в рутинной диагностике гиперандрогенных состояний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гиперандрогения — синдром, обусловленный нарушением секреции и метаболизма андрогенов. Кроме высокой распространенности в популяции, ГА ассоциирована с метаболическими расстройствами, сахарным диабетом 2 типа, сердечно-сосудистыми заболеваниями и нарушением репродуктивной функции. Хотя синдром ГА включает в себя заболевания с разной этиологией, его клинические проявления в большинстве случаев одинаковы: акне, гирсутизм, нарушение менструального цикла, андрогенозависимая алопеция. Проблема диагностики и лечения заболеваний, сопровождающихся ГА, в настоящее время является одной из наиболее актуальных в гинекологической эндокринологии. Полученные данные изменения метаболизма андрогенов, прогестина и глюкокортикоидов методом газовой хромато-масс-спектрометрии позволили выявить дифференциально-диагностические признаки различных форм синдрома гиперандрогении в репродуктивном возрасте. Метод газовой хромато-масс-спектрометрии для определения метаболизма стероидов является необходимым при пограничных результатах

классических тестов и функциональных проб, не позволяющих поставить диагноз. Характерные стероидные профили при разных формах синдрома гиперандрогении позволяют получить данные об источнике гиперандрогении и активности ферментов, участвующих в синтезе стероидных гормонов.

Хотелось бы подчеркнуть, что телемедицинские консультации запрашиваются врачами медицинских учреждений в интересах пациентов. Это могут быть первичные, повторные консультации и консилиумы, что помогает в определении тактики лечения, уточнить диагноз, в том числе пересмотреть алгоритм ведения пациента, способствуя повышению квалификации региональных специалистов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания №123021300169-4 «Эпигенетические предикторы и метаболомная составляющая аменореи различного генеза у женщин репродуктивного возраста», 2023–2025 гг.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Участие авторов. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Эндокринология: национальное руководство / под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 1112 с.: ил. — 1112 с. [Endocrinology: national guide / ed. I.I. Dedova, G.A. Melnichenko. — 2nd ed., revised. and additional - Moscow: GEOTAR-Media, 2021. — 1112 p.: ill. — 1112 p.]
2. Адамян Л.В., Андреева Е.Н., Абсатарова Ю.С., и др. Клинические рекомендации «Синдром поликистозных яичников» // *Проблемы эндокринологии*. — 2022. — Т. 68. — №2. — С. 112-127. [Adamyan L.V., Andreeva E.N., Absatarova Yu.S., Grigoryan O.R., Dedov I.I., et al. Clinical guidelines «Polycystic ovary syndrome» // *Problems of endocrinology*. — 2022. — V. 68. — No. 2. — P. 112-127]. doi: <https://doi.org/10.14341/probl12874>
3. Teede HJ, Tay CT, Laven JJE, et al. Recommendations From the 2023 International Evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab*. 2023;108(10):2447-2469. doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad463>
4. Heidebaugh JJ. Endocrinology Update: Hirsutism. *FP Essent*. 2016;451:17-24
5. Гродницкая Е.Э., Курцер М.А. Гирсутизм: патогенез, клиника, диагностика, лечение // *Акушерство и гинекология*. — 2012. — Т. 4. — №1. — С. 87-90 [Grodnitskaya E.E., Kurtser M.A. Hirsutism: pathogenesis, clinical features, diagnostics, treatment // *Obstetrics and Gynecology*. — 2012. — V. 4. — No. 1. — P. 87-90].
6. Guyatt G, Weaver B, Cronin L, et al. Health-related quality of life in women with polycystic ovary syndrome, a self-administered questionnaire, was validated. *J Clin Epidemiol*. 2004;57(12):1279-1287. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2003.10.018>
7. Lobo R. What should be diagnostic approach for hirsute patients? Presented at the 8th Annual Meeting of Androgen Excess & PCOS Society. Munich. 2010:13.
8. Клинические рекомендации «Угри вульгарные». — Москва, 2020
9. Romańska-Gocka K, Woźniak M, Kaczmarska-Skamira E, et al. The possible role of diet in the pathogenesis of adult female acne. *Postepy Dermatol Alergol*. 2016;33(6):416-420. doi: <https://doi.org/10.5114/ada.2016.63880>
10. Melnik BC. Acne vulgaris: The metabolic syndrome of the pilosebaceous follicle. *Clin Dermatol*. 2018;36(1):29-40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2017.09.006>
11. Wang YY, Li SW, Luo S, et al. How to Evaluate Acne in Reproductive-Age Women: An Epidemiological Study in Chinese Communities. *Biomed Res Int*. 2019;2019:6126808. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/6126808>
12. Юцковская Я.А., Малова Т.А., Ерёмченко И.Е. Андрогензависимые синдромы кожи у женщин: роль антиандрогенной терапии на современном этапе // *Клиническая дерматология и венерология*. — 2010. — Т. 8. №5. — С. 84-89 [Yutskovskaya Ya.A., Malova T.A., Eremenko I.E. Androgen-dependent skin syndromes in women: the role of antiandrogen therapy at the present stage // *Clinical dermatology and venereology*. — 2010. — V. 8. No. 5. — P. 84-89].
13. Клинические рекомендации «Андрогенная алопеция». 2021
14. Романова Ю.Ю. Психические расстройства при алопециях (обзор литературы) / Ю.Ю. Романова, Д.В. Романов, А.Н. Львов // *Психические расстройства в общей медицине*. — 2017. — №1-2. — С. 31-42 [Romanova Yu.Yu. Mental disorders in alopecia (literature review) / Yu.Yu. Romanova, D.V. Romanov, A.N. Lvov // *Mental disorders in general medicine*. — 2017. — No. 1-2. — P. 31-42].
15. Дедов И.И., Шестакова М.В., Мельниченко Г.А., и др. Междисциплинарные клинические рекомендации «лечение ожирения и коморбидных заболеваний» // *Ожирение и метаболизм*. — 2021. — Т. 18. — №1. — С. 5-99. [Dedov I.I., Shestakova M.V., Melnichenko G.A., et al. Interdisciplinary clinical practice guidelines «Management of obesity and its comorbidities». *Obesity and metabolism*. 2021;18(1):5-99. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/omet12714>

16. Главнова О.Б., Ворохобина Н.В., Великанова Л.И., и др. Метабомика стероидных гормонов по данным газовой хромато-масс-спектрометрии у женщин с различными фенотипами синдрома поликистозных яичников с нормальной массой тела // *Медицинский вестник Юга России*. — 2022. — Т. 13. — №3. — С. 107-117. [Glavnova O.B., Vorokhobina N.V., Velikanova L.I., et al. Metabolomics of steroid hormones according to gas chromatography-mass spectrometry data in women with different phenotypes of polycystic ovary syndrome with normal body weight // *Medical Bulletin of the South of Russia*. — 2022. — Vol. 13. — No. 3. — P. 107-117]. doi: <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2022-13-3-107-117>
17. Малышева Н.М., Колесникова Г.С., Иоутси В.А., и др. Сравнительный анализ результатов определения тестостерона в сыворотке крови на анализаторах Architect и Vitros и методом высокоэффективной жидкостной хроматографии — тандемной масс-спектрометрии // *Клиническая лабораторная диагностика*. — 2017. — Т. 62. №10. — С. 592-599. [Malysheva N.M., Kolesnikova G.S., Ioutsi V.A., et al. Comparative analysis of the results of testosterone determination in blood serum on Architect and Vitros analyzers and by high-performance liquid chromatography — tandem mass spectrometry // *Clinical laboratory diagnostics*. — 2017. — Vol. 62. No. 10. — P. 592-599]. doi: <https://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2017-62-10-592-599>
18. Сутурина Л.В., Бельских А.В., Шолохов Л.Ф., 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. — Т. 7. — №6. — С. 92-101. [Suturina L.V., Belskikh A.V., Sholokhov L.F., et al. Experience in the development and validation of a method for determining testosterone in the blood serum of women of reproductive age using high-performance liquid reversed-phase chromatography with tandem mass-selective detection of the analyte // *Acta biomedica scientifica*. — 2022. — Vol. 7. — No. 6. — P. 92-101]. doi: <https://doi.org/10.29413/ABS.2022-7.6.9>
19. Mukund Deshpande M, Sanjay Kasture V, Mohan M, et al. Bioanalytical Method Development and Validation: A Review. In: *Recent Advances in Analytical Chemistry*. IntechOpen; 2019. doi: <https://doi.org/10.5772/intechopen.81620>
20. Fiandalo MV, Wilton JH, Mantione KM, et al. Serum-free complete medium, an alternative medium to mimic androgen deprivation in human prostate cancer cell line models. *Prostate*. 2018;78(3):213-221. doi: <https://doi.org/10.1002/pros.23459>
21. Alvi SN, Hammami MM. An improved method for measurement of testosterone in human plasma and saliva by ultraperformance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Adv Pharm Technol Res*. 2020;11(2):64-68. doi: https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_162_19
22. van Nuland M, Venekamp N, Wouters WME, et al. LC-MS/MS assay for the quantification of testosterone, dihydrotestosterone, androstenedione, cortisol and prednisone in plasma from castrated prostate cancer patients treated with abiraterone acetate or enzalutamide. *J Pharm Biomed Anal*. 2019;170:161-168. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2019.03.043>

Рукопись получена: 07.08.2024. Одобрена к публикации: 09.08.2024. Опубликовано online: 30.09.2024.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Шереметьева Екатерина Викторовна**, к.м.н. [Ekaterina V. Sheremetyeva, MD, PhD]; адрес: 117036, г. Москва, ул. Дмитрия Ульянова, д. 11 [address: 11 Dm.Ulyanova street, 117036 Moscow, Russia];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-0254>; SPIN-код: 9413-5136; e-mail: s1981k@yandex.ru

Андреева Елена Николаевна, д.м.н., профессор [Elena N. Andreeva, MD, PhD, professor];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8425-0020>; SPIN-код: 1239-2937; e-mail: endogin@mail.ru

Мельниченко Галина Афанасьевна, д.м.н., профессор, академик РАН [Galina A. Melnichenko, MD, PhD, professor];

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5634-7877>; SPIN-код: 8615-0038; e-mail: teofrast2000@mail.ru

*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author.

ЦИТИРОВАТЬ:

Шереметьева Е.В., Андреева Е.Н., Мельниченко Г.А. Ошибки диагностики клинической гиперандрогении в клинической практике на примере телемедицинского консультирования «врач-пациент» и «врач-врач» на базе ГНЦ РФ НМИЦ эндокринологии Минздрава России // *Вестник репродуктивного здоровья*. — 2024. — Т. 3. — №3. — С. 10-14. doi: <https://doi.org/10.14341/brh12741>

TO CITE THIS ARTICLE:

Sheremetyeva EV, Andreeva EN, Melnichenko GA. Errors in the diagnosis of clinical hyperandrogenism in clinical practice using the example of telemedicine consultations «doctor-patient» and «doctor-doctor» at the Endocrinology Research Centre. *Bulletin of Reproductive Health*. 2024;3(3):10-14. doi: <https://doi.org/10.14341/brh12741>