

<https://doi.org/10.34883/PI.2025.9.1.010>  
УДК [617.52+616.716.8]:612.018.2:616.5-002.34

Походенько-Чудакова И.О.<sup>1</sup> ✉, Флерьянович М.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

<sup>2</sup> Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, Витебск, Беларусь

## Современные представления о роли половых гормонов в возникновении и развитии фурункулов челюстно-лицевой области (инфекционно-воспалительных заболеваний кожи)

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** Походенько-Чудакова И.О. – разработка концепции и дизайна исследования, редактирование и подготовка окончательного текста статьи; Флерьянович М.С. – сбор материала, анализ полученных данных, подготовка раздела «Материалы и методы», подготовка первичного текста.

Подана: 19.02.2025

Принята: 14.03.2025

Контакты: ip-c@yandex.ru

### Резюме

**Цель.** Проанализировать и систематизировать имеющиеся сведения в доступной отечественной и зарубежной специальной литературе по вопросу влияния половых гормонов на этиологию развития воспалительных заболеваний кожи, в том числе фурункулов челюстно-лицевой области.

**Материалы и методы.** Выполнен анализ специальной литературы за последние 25 лет при использовании поисковых систем eLibrary и PubMed с учетом публикаций, содержащих доказательную экспериментальную и клиническую базы по вопросам, касающимся исследования уровня половых гормонов у пациентов при инфекционно-воспалительных заболеваниях кожи, в том числе при фурункулах челюстно-лицевой области.

**Результаты.** Влияние уровня половых гормонов на возникновение и развитие дерматозов описано в специальной литературе. Анализ уровня половых стероидных гормонов у пациентов с одиночным фурункулом и хроническим фурункулезом челюстно-лицевой области показал, что у лиц пубертатного и раннего репродуктивного периодов отмечается повышение содержания свободного тестостерона в сыворотке крови на фоне снижения уровня содержания эстрадиола и белка, связывающего половые стероиды. Повышение содержания свободного тестостерона в сыворотке крови лиц с фурункулом челюстно-лицевой области способствует усилению процесса образования кожного сала, что ведет к изменению уровня pH кожи и ее микробиоценоза. При этом в части публикаций отмечено, что гормональная теория развития гнойных поражений кожных покровов до настоящего времени не подтверждена. О влиянии андрогенных гормонов на риск развития и течение фурункулов челюстно-лицевой области имеются только единичные публикации.

**Заключение.** Из изложенного очевидно, что до настоящего времени нет однозначного мнения врачей-специалистов о роли уровней содержания половых гормонов в

возникновении, прогрессировании и развитии осложнений фурункулов челюстно-лицевой области, что является основанием для проведения исследований, устраняющих указанные пробелы в знаниях по данному вопросу.

**Ключевые слова:** фурункул, челюстно-лицевая область, уровень содержания андрогенов, патогенез, инфекционно-воспалительный процесс

---

Pohodenko-Chudakova I.<sup>1</sup> ✉, Fleryanovich M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

<sup>2</sup> Vitebsk State Order of Friendship of Peoples Medical University, Vitebsk, Belarus

## Modern Ideas About the Role of Sex Hormones in the Origin and Development of Furuncles of the Maxillofacial Region (Infectious-Inflammatory Skin Diseases)

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** Pokhodenko-Chudakova I. – development of the concept and design of the study, editing and preparation of the final text of the article; Fleryanovich M. – collection of material, analysis of the obtained data, preparation of the section "Materials and Methods", preparation of the primary text.

Submitted: 19.02.2025

Accepted: 14.03.2025

Contacts: ip-c@yandex.ru

### Abstract

---

**Purpose.** To analyse and systematise the available data in the available domestic and foreign special literature on the influence of sex hormones on the etiology of the development of inflammatory skin diseases, including furuncles of the maxillofacial region.

**Materials and methods.** We analysed the special literature for the last 25 years using the search systems "eLibrary" and "PubMed", taking into account the publications containing evidence-based experimental and clinical basis on the issues related to the study of sex hormone levels in patients with infectious-inflammatory skin diseases, including furuncles of the maxillofacial region.

**Results.** The influence of sex hormone levels on the occurrence and development of dermatoses has been described in the special literature. The analysis of the level of sex steroid hormones in patients with solitary furuncle and chronic furunculosis of maxillofacial region has shown that the increase of free testosterone content in blood serum in pubertal and early reproductive periods against the background of decrease of estradiol and sex steroid-binding protein content is observed in pubertal and early reproductive periods. Increase of free testosterone content in blood serum of persons with furuncle of maxillofacial region contributes to strengthening of sebum formation process, which leads to changes in skin pH and its microbiocenosis. At the same time in some publications, it is noted that the hormonal theory of the development of purulent skin lesions has not been confirmed so far. There are only single publications regarding the

influence of androgenic hormones on the risk of development and course of maxillofacial furuncles.

**Conclusion.** From the above it is obvious that up to the present time there is no unambiguous opinion of doctors-specialists about the role of sex hormone levels in the occurrence, progression and development of complications of furuncles of the maxillofacial region, which is the basis for conducting studies to eliminate the gaps in knowledge on this issue.

**Ключевые слова:** furuncle, maxillofacial region, androgen levels, pathogenesis, infectious-inflammatory process

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Фурункул – это острое инфекционно-некротическое воспаление волосяного фолликула, потовой или сальной железы, распространяющееся на окружающую подкожно-жировую клетчатку [1, 2]. Чаще они появляются на жирных участках кожи – лице, спине и передней поверхности груди. Их возникновение большинство исследователей связывают со снижением иммунитета [3–6].

Фурункулы челюстно-лицевой области продолжают оставаться одним из наиболее актуальных вопросов септической челюстно-лицевой хирургии [7–9]. Это обусловлено тем, что они представляют собой наиболее часто констатируемую форму инфекционно-воспалительных процессов (ИВП) неодонтогенного генеза в указанном регионе. Ситуацию усугубляет тот факт, что данное заболевание констатируется у 80% молодых людей в возрасте до 25 лет, обратившихся за специализированной хирургической помощью [10].

Социальную значимость вопросу придает тот факт, что данные ИВП в 4–15% заканчиваются внутричерепными осложнениями, которые, в свою очередь, могут приводить к инвалидности и даже летальному исходу [5, 11, 12].

Однако сведения о связи появления фурункула или карбункула челюстно-лицевой области с изменением уровня половых стероидных гормонов отражены только в единичных работах [13].

Все перечисленные факты в совокупности убеждают в актуальности избранной темы и обосновывают необходимость анализа специальной литературы в указанном направлении.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализировать и систематизировать имеющиеся сведения в доступной отечественной и зарубежной специальной литературе по вопросу влияния половых гормонов на этиологию развития воспалительных заболеваний кожи, в том числе фурункулов челюстно-лицевой области.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Осуществлен аналитический обзор периодических источников специальной литературы за последние 25 лет с использованием поисковых систем eLibrary и PubMed по ключевым словосочетаниям: «половые гормоны при фурункулах»; «кожные заболевания, половые гормоны»; «дерматозы». Анализировали публикации, содержащие

доказательную экспериментальную и клиническую базы по вопросам, касающимся исследования уровня половых гормонов у пациентов с ИВП-заболеваниями кожи, в том числе фурункулами челюстно-лицевой области.

При анализе результатов был использован описательный метод.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кожа человека – это комплекс андроген-чувствительных элементов, включающий волосяные фолликулы, потовые и сальные железы [14, 15]. По данным специальной литературы, 82–84% лиц молодого возраста имеют клинические признаки заболеваний кожи, для которых характерна повышенная секреция кожного сала, возникающая под влиянием стероидов с андрогенным эффектом [16, 17]. При влиянии андрогенов увеличивается внутриклеточный синтез липидов, регулируется митотическая активность клеток [15, 18].

Известно, что основная часть (до 65%) тестостерона и эстрадиола связана с половым стероид-связывающим глобулином (ПССГ), объединяющим половые стероиды, и только 5% указанных гормонов находится в сыворотке крови в свободном состоянии [19, 20]. Эти произвольно циркулирующие стероиды биологически активны и, проникая в клетки-мишени, вызывают в них биохимические ответы. Поэтому клинически скрытые формы гиперандрогении можно определить только по результатам исследований свободных фракций (повышение уровня содержания общего тестостерона и ПССГ не является информативным) [21, 22].

При определении уровня гормонов у женщин также важно учитывать возрастные периоды становления половой системы, из которых выделяют 5 групп: I – лица в возрасте 14–18 лет (пубертатный период); II – в возрасте 19–35 лет (ранний репродуктивный период); III – в возрасте 36–45 лет (поздний репродуктивный период); IV – в возрасте 46–55 лет (период предменопаузы); V – в возрасте 56 лет и старше (постменопаузальный период). К 18–25 годам уровень половых стероидов достигает максимальных значений, усиливается влияние андрогенов на мишени – клетки волосяных фолликулов и сальных желез [15, 21, 23].

Кроме того, при определении уровня половых гормонов женщин необходимо учитывать особенности менструального цикла (продолжительность, различные его нарушения), уровень половых стероидов (прогестерон, эстрадиол, общий тестостерон, ПССГ), которые, как правило, определяют в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа [24].

Акне может развиваться у женщин с нарушением менструального цикла с синдромом гиперандрогении, при длительном приеме андрогенов или анаболических гормонов [15, 25, 26].

Избыток половых гормонов приводит к появлению нарушений в организме, в том числе со стороны кожи. Они способны оказывать влияние на обмен веществ, иммунную систему, участвовать в регуляции и поддержании гомеостаза. Со стороны кожи при стрессе также появляется склонность к рецидивирующим инфекционным процессам [27, 28].

В результате повышения секреторной активности сальных желез увеличивается количество и изменяется состав кожного сала. Повышается уровень сквалена, восков, жирных кислот, снижается уровень содержания линолевой и линоленовой кислот [29, 30]. При этом водородный показатель (pH) кожного сала смещается в

щелочную сторону, изменяется проницаемость эпителия фолликулов. В результате нарушается его барьерная функция и создаются благоприятные условия для роста микроорганизмов на поверхности кожи и внутри фолликулов [31–33].

В развитии гиперсекреции сальных желез участвует наиболее активный метаболит тестостерона 5 $\alpha$ -дигидротестостерон [26, 34]. Кроме того, сальная железа способна моделировать также собственную андрогенную реакцию, так как отмечается различное выделение сала у людей с одинаковыми показателями концентрации тестостерона в сыворотке крови [35].

На протяжении внутрительного периода времени исследовали роль гормонов в патогенезе различных кожных заболеваний. Например, вульгарные угри обычно появляются в пубертатном периоде, когда активно начинают функционировать половые железы. Важная роль в патогенезе акне отводится половым стероидным гормонам и наследственной предрасположенности, выражающейся в генетически детерминированном типе секреции сальных желез и врожденной эндокринной патологии [36, 37].

Гнойный гидраденит – хроническое воспалительное заболевание кожи, проявляющееся хроническими, рецидивирующими болезненными пустулами, узелками, фурункулами и гнойно-дренирующими абсцессами преимущественно в паховой, подмышечной и ягодичной областях. Данное заболевание не является опасным состоянием для жизни пациентов, но негативно отражается на ее качестве. Гидраденит проявляется после наступления пубертата, характеризуется высокой частотой рецидивов в предменструальный период, с улучшением состояния в период беременности и в постменопаузе [38, 39].

Проведенные в последние десятилетия исследования позволяют лучше понять роль половых стероидов в физиологическом росте волосяных фолликулов [40, 41].

L. Yip et al. (2011) подтверждается влияние андрогенов и эстрогенов на патогенез мужской андрогенетической алопеции [42].

Для такого вида дерматоза, как вульгарные угри, важными предрасполагающими факторами развития являются рост в крови уровня тестостерона, повышенная чувствительность волосяных фолликулов и сальных желез к андрогенам, а также сочетание этих факторов [35].

По данным В.Д. Елькина и соавт. (2022), у пациенток с частыми рецидивами акне в патогенезе имеют значение наследственная предрасположенность, нарушение липидного обмена, стойкий дисбаланс половых гормонов. Авторы отмечают повышение уровня содержания фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) до  $3,3\pm 3,2$ , лютеинизирующего гормона (ЛГ) до  $13,3\pm 6,2$ , гиперандрогенемии ( $30,0\pm 8,4$ ), гиперпрогестеронемии ( $56,7\pm 9,0$ ), гиперэстрогенемии ( $3,3\pm 3,2$ ) [43].

О.Н. Смирнова и соавт. (2020) в своем исследовании делают выводы о том, что акне сочетаются с гормональными нарушениями по типу гиперандрогении и гирсутизма. При оценке гормонального статуса у 8 пациенток с акне авторы отмечают гиперандрогению у 3 пациенток. Гирсутизм разной степени выраженности констатируют у 7 женщин. Согласно гирсудной шкале Ферримана – Голлуэля, гормональное число у 4 из них варьировало в пределах от 12 до 23 баллов (в среднем 18 баллов), у 3 – гирсудное число определялось в интервале от 10 до 34 (в среднем 23 балла) [44].

Ш.К. Зокиров (2023) определял гормональный статус пациентов с атопическим дерматитом (АД). У 42 пациенток с указанным диагнозом в возрасте от 15 до 35 лет

уровень содержания лютеинизирующего гормона в период обострения был достоверно снижен по сравнению с контрольными цифрами как в фолликулиновой, так и в лютеиновой фазе менструального цикла. Уровень содержания ФСГ в фолликулиновой фазе при обострении АД не отличался от нормы, а в лютеиновой фазе – превышал норму. Содержание эстрадиола в плазме крови у всех лиц было значительно снижено в обеих фазах менструального цикла, особенно при обострении кожного процесса [45].

Von Der J. M. Werth et al. (2000) считают, что в этиопатогенезе гнойного гидраденита участвуют сальные железы. Авторы предполагают, что в основе развития заболевания может лежать утрата одной или более функций сальных желез (антибактериальной, эндокринной, противовоспалительной). Кроме того, в данном исследовании было высказано предположение о влиянии гормональных факторов в связи с доминированием пациентов женского пола (57%). Очевидно, что гидраденит проявляется после наступления пубертата, характеризуется высокой частотой рецидивов в предменструальный период, с улучшением состояния в период беременности и в постменопаузе. Однако гормональная теория развития гнойного гидраденита (непосредственная роль андрогенных гормонов) в ходе исследований не подтвердилась [46].

С.А. Масюкова и соавт. (2016) считают, что гормональная теория развития гнойного гидраденита, то есть непосредственная роль андрогенных гормонов, в ходе исследований до настоящего времени не подтверждена. О влиянии андрогенных гормонов на риск развития и течение гидраденита имеются только единичные публикации [27].

Позже в работе А.К. Clark et al. (2017) описана роль гормонов в патогенезе гнойного гидраденита, а также приведено поэтапное применение гормональной терапии такими препаратами, как финастерид, дутастерид, спиронолактон и пероральные контрацептивы [38].

J.W. Frew et al. (2019) исследовали общие фармакологические механизмы местного лечения с использованием антибиотиков и гормонов, а также системной иммуномодулирующей и биологической терапии гидраденита [39].

Результаты анализа уровня половых гормонов тестостерона и эстрадиола в крови пациентов с фурункулами, карбункулами и хроническим рецидивирующим фурункулезом описаны И.С. Климовой и соавт. (2009, 2024). По показателям уровня половых стероидных гормонов у женщин, страдающих одиночным фурункулом и карбункулом челюстно-лицевой области, во всех возрастных группах уровень содержания общего тестостерона соответствовал их возрастной норме, а уровень его свободной фракции у пациенток пубертатного возраста был выше в 1,4 раза ( $0,084 \pm 0,007$  нмоль/л), раннего репродуктивного возраста – в 1,6 раза ( $0,1 \pm 0,02$  нмоль/л) в сравнении с группой контроля. У мужчин с фурункулом и карбункулом челюстно-лицевой области уровень общего тестостерона был в 1,6 раза выше ( $21,47 \pm 2,79$  нмоль/л) такового, чем в группе контроля ( $13,13 \pm 0,62$  нмоль/л). Значения свободного тестостерона у мужчин превышали показатели контрольной группы и составили для пубертатного возраста  $1,23 \pm 0,17$  нмоль/л, для репродуктивного возраста –  $1,19 \pm 0,12$  нмоль/л [13, 16]. Повышение уровня как общего, так и свободного тестостерона сыворотки крови на фоне снижения содержания эстрадиола отмечено у пациентов с хроническим рецидивирующим фурункулезом.

Так, у женщин пубертатного возраста значение общего тестостерона составляло  $5,16 \pm 1,18$  нмоль/л при  $p \leq 0,05$ , что в 1,2 раза превышало показатели группы контроля. Уровень свободного тестостерона был в 2,2 раза выше. У женщин раннего репродуктивного возраста уровень общего тестостерона равнялся  $4,73 \pm 0,31$  нмоль/л при  $p \leq 0,01$ , что было в 1,4 раза выше данных контрольной группы. Уровень свободного тестостерона был  $0,2 \pm 0,03$  нмоль/л при  $p \leq 0,01$ , что в 3,3 раза превышало значения нормы. У мужчин показатели как общего, так и свободного тестостерона определялись как повышенные и составили  $30,3 \pm 4,94$  нмоль/л [13, 16].

Пациенты, страдающие одиночным фурункулом и хроническим рецидивирующим фурункулезом челюстно-лицевой области пубертатного и раннего репродуктивного периодов, имели повышенное содержание как общего, так и свободного тестостерона и пониженный уровень эстрадиола в крови. Причем состояние гиперандрогенемии было выражено в большей степени у лиц с хроническим рецидивирующим фурункулезом. Повышение содержания половых стероидных гормонов сопровождалось гиперсебосекрецией.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

До настоящего времени нет однозначного мнения врачей-специалистов о роли уровней содержания половых гормонов в возникновении, прогрессировании и развитии осложнений фурункулов челюстно-лицевой области, что является основанием для проведения исследований, устраняющих указанные пробелы в знаниях по данному вопросу.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Churikova V.Ju., Oganeseva I.B. Current treatments for facial furuncles. *International Student Scientific Bulletin*. 2016;(4):126–127. (in Russian)
2. Demos M., McLeod M. P., Nouri K. Recurrent furunculosis: a review of the literature. *Br. J. Dermatol.* 2012;167(4):725–732. doi: 10.1111/j.1365-2133.2012.11151.x
3. Druzhinina T.A., Alekseeva N.Yu. Comparative evaluation of chronic recurrent furunculosis and phagocytic component of immunity among patients differing in IgE levels. *Medical Immunology*. 2014.16(3):295–300. (in Russian)
4. Pohodenko-Chudakova I.O., Fleryanovich M.S., Moiseeva A.M. Dynamics of immunological indices of blood serum in experimental animals with boil model in the head and neck area with different approaches to complex treatment. *Sovremennaya stomatologiya*. 2021;(1):59–62. (in Russian)
5. Petrova T.V., Borodulina I.I. Immunological status of military personnel with absceding furunculus of the maxillofacial region. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series "Natural and Technical Sciences"*. 2022;12(2):209–216. doi: 10.37882/2223-2966/2022/12-2.25. (in Russian)
6. Nowicka D., Grywalska E. Staphylococcus aureus and host immunity in recurrent furunculosis. *Dermatology*. 2019;235(4):295–305. doi: 10.1159/000499184
7. Lind D.V. Features of boils of maxillofacial area in Karaganda region. *Medicine and Ecology*. 2012;64(3):15–19. (in Russian)
8. Pohodenko-Chudakova I.O., Fleryanovich M.S. Clinical and laboratory indices for patients with boils in maxilla-facial area. *Dentist*. 2014;14(3):21–24. (in Russian)
9. Petrova T.V., Borodulina I.I., Tegza N.V. Etiopathogenetic aspects of the boil of the maxillofacial region (Literature review). *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series "Natural and Technical Sciences"*. 2021;(12):209–216. doi: 10.37882/2223-2966.2021.12.25. (in Russian)
10. Fajzullina G.A., Mirsaeva F.Z. Etiopathogenetic features of the furuncle of the maxillofacial region. *Medical News of North Caucasus*. 2018;13(1.1):38–41. doi: 10.14300/mnnc.2018.13011. (in Russian)
11. Imbriakov K.V., Nikol'skii V.Yu. Facial furuncles and carbuncles incidence and morbidity. *Stomatology*. 2012;91(2):29–32. (in Russian)
12. Ibragimov D.D., Mamadov B.D., Mahmudov Zh.Je. Frequency of occurrence and inpatient treatment options for patients with facial furuncles and carbuncles. *Bulletin of a Doctor. Samarkand*. 2014;(3):107–108. (in Russian)
13. Klimova I.S., Borodulina I.I., Pisarevsky U.L. The role of hyperandrogenemia in development of chronic furunculosis and single furuncle of oral-facial region. *Baikal Medical Journal*. 2009;(3):46–50. (in Russian)
14. Danilova A.A., Sheklakova M.N. Acne. *Russian Medical Journal*. (11):452. (in Russian)
15. Iutskovskaia Ia.A., Malova T.A., Eremenko I.E. Androgen-dependent cutaneous syndromes in women: the role of antirogen therapy in the modern period. *Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology*. 2010;8(5):84–89. (in Russian)
16. Klimova I.S. Peculiarities of pathogenesis of furunculus of maxillofacial region. *Academic Journal of West Siberia*. 2014;10(2(issue 51)):75. (in Russian)

17. Rosso J.Q. D., Kircik L. The cutaneous effects of androgens and androgen-mediated sebum production and their pathophysiologic and therapeutic importance in acne vulgaris. *J. Dermatolog. Treat.* 2024;35(1):2298878. doi: 10.1080/09546634.2023.2298878
18. Azimova F.V., Hodzhaeva M.B. Novel pathogenetic factors in androgen-dependent dermatopathies. *International Academy Journal Web of Scholar.* 2019;37(7). doi: 10.31435/reslobal\_wos/31072019/6601
19. Grekov E.A., Dzirzaria A.G., Tyuzikov I.A. Sex Steroids Binding Globulin: the evolution of views about biological functions and diagnostic significance in normal and pathological conditions. *Andrology and Genital Surgery.* 2024;25(1):49–62. doi: 10.62968/2070-9781-2024-25-1-49-62. (in Russian)
20. Dandona P., Dhindsa S., Ghanim H., Saad F. Mechanisms underlying the metabolic actions of testosterone in humans: A narrative review. *Diabetes Obes. Metab.* 2021;23(1):18–28. doi: 10.1111/dom.14206
21. Unanian A.L., Arkelov S.E., Polonskaia L.S., Guriev T.D., Kossovich Yu.M., Baburin D.V. Hyperandrogenism: The pathogenesis, diagnosis, and therapy (a clinical lecture). *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist.* 2014;14(2):101–106. (in Russian)
22. Klock E., Kane M.P., Musteata F.M. Measurement of free fraction, total concentration and protein binding for testosterone, triiodothyronine and thyroxine. *Bioanalysis.* 2023;22(15):1355–1368. doi: 10.4155/bio-2023-0126
23. Chen F., Hu X., He Y., Huang D. Lipidomics demonstrates the association of sex hormones with sebum. *Cosmet. Dermatol.* 2021;20(7):2015–2019. doi: 10.1111/jocd.14055
24. Chu Ch.-B., Yang Ch.-Ch., Tsai Sh.-J. Hidradenitis suppurativa: Disease pathophysiology and sex hormones. *Chin. J. Physiol.* 2021;64(6):257–265. doi: 10.4103/cjp.cjp\_67\_21
25. Andreeva E.N., Sheremet'eva E.V., Grigoian O.R. Acne is a disease of civilization. *Russian Journal of Human Reproduction.* 2020;26(1):6–12. doi: 10.17116/repro2020260116. (in Russian)
26. Vlasova S.A., Bajtjakov V.V., Tatatynova A.I. Role of the somatotrophic hormone-insulin-like growth factor-1 axis in the pathogenesis of acne. *Modern Problems of Science and Education.* 2022;(2). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31501> (accessed 14.02.2025). (in Russian)
27. Masyukova S.A., Mordovtseva V.V., Ilina I.V., Sanakoeva E.G., Alieva Z.A., Grebenyuk D.V., Sokolova Yu.P. Hidradenitis suppurativa: etiology, pathogenesis and treatment (P. 1). *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases.* 2016;19(1):23–26. doi: 10.18821/1560-9588-2016-19-1-23-26. (in Russian)
28. Barbieri J.S., Fulton R., Neergaard R., Nelson M.N., Barg F.K., Margolis D.J. Patient perspectives on the lived experience of acne and its treatment among adult women with acne: a qualitative study. *JAMA Dermatolohy.* 2021;157(9):1040–1046. doi: 10.1001/jamadermatol.2021.2185
29. Rodin A.Yu., Zaklyakova T.N. Polyunsaturated essential fatty acids and antioxidants in therapy of acne. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases.* 2014;(2):44–48. (in Russian)
30. Negasheva E.S., Zatorskaya N.F., Valitova I.V., Rassadina Z.V., Proskurina M.I., Blinova D.A. Experience in using systemic retinoids in the treatment of acne in adolescent with comorbid skin diseases. *Russian Journal of Clinical Dermatology and Venereology.* 2020;19(4):550–556. (in Russian). doi: 10.17116/klinderma202019041550
31. Kasenova N.S. Etio-pathogenesis and frequency of furuncles and carbuncles of maxillofacial area (review). *Health Care of Kyrgyzstan.* 2012;(53):97–102. (in Russian)
32. Volkova Ye.N., Grigoriyeva A.A., Yelistratova I.V. Pathogenic therapy of acne patients. *Vestnik Dermatologii i Venereologii.* 2012;(6):83–90. (in Russian)
33. O'Neill A.M., Gallo R.L. Host-microbiome interactions and recent progress into understanding the biology of acne vulgaris. *Microbiome.* 2018;6(1):177. doi: 10.1186/s40168-018-0558-5
34. Cappel M., Mauger D., Thiboutot D. Correlation between serum levels of insulin-like growth factor 1, dehydroepiandrosterone sulfate, and dihydrotestosterone and acne lesion counts in adult women. *Archives of Dermatology.* 2005;141(3):333–338. doi: 10.1001/archderm.141.3.333
35. Pulatova S.X., Babadzhanov O.A. Polymorphic multifactorial disease of hair follicles acne. *Science and Innovation International Scientific Journal.* 2022;1(8):478–488. doi: 10.5281/zenodo.7399428. (in Russian)
36. Sidorenko E.E., Lvov A.N. Current trends in the study of acne pathogenesis. *Pharmateca.* 2021;(14):10–14. doi: 10.18565/pharmateca.2021.14.10-14. (in Russian)
37. Hu T., Wei Z., Ju Q., Chen W. Sex hormones and acne: State of the art. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2021;19(4):509–515. doi: 10.1111/ddg.14426
38. Clark A.K., Quinonez R.L., Saric S., Sivamani R.K. Hormonal therapies for hidradenitis suppurativa: Review. *Dermatol. Online J.* 2017;23(10):13030/qt6383k0n4.
39. Frew J.W., Hawkes J.E., Krueger J.G. Topical, systemic and biologic therapies in hidradenitis suppurativa: pathogenic insights by examining therapeutic mechanisms. *Ther. Adv. Chronic. Dis.* 2019;10(1):2040622319830646. doi: 10.1177/2040622319830646
40. Goryachkina V.L., Ivanova M.Yu., Tsomartova D.A., Kartashkina N.L., Kuznetsov S.L., Lomonosov K.M., Zaborova V.A. Physiology of hair follicles. *Russian Journal of Skin and Venereal Diseases.* 2015;18(3):51–54. (in Russian)
41. Polak-Witka K., Rudnicka L., Blume-Peytavi U., Vogt A. The role of the microbiome in scalp hair follicle biology and disease. *Exp. Dermatol.* 2020;29(3):286–294. doi: 10.1111/exd.13935
42. Yip L., Rufaut N., Sinclair R. Role of genetics and sex steroid hormones in male androgenetic alopecia and female pattern hair loss: an update of what we now know. *Australasian Journal of Dermatology.* 2011;52(2):81–88. doi: 10.1111/j.1440-0960.2011.00745.x
43. Elkin V.D., Kobernik M.Yu., Kuznetsov I.D. Analysis of acne relapses in women after systemic retinoid therapy. *Perm Medical Journal.* 2022;39(4):5–10. doi: 10.17816/pmj3945-10. (in Russian)
44. Smirnova O.N., Oreshko L.S., Karyakina L.A., Smirnov O.A., Karyakin A.S., Gavrikova M.D. Determination of hormone status in patients with acne vulgaris. *Problems in Medical Mycology.* 2020;22(3):129. (in Russian)
45. Zokirov Sh.K. Hormonal status of patients with atopic dermatitis on the background of low-intensity light-laser therapy. *Economics and Society.* 2023;106(3–2):498–504. (in Russian)
46. Von Der Werth J.M., Williams H.C., Raeburn J.A. The clinical genetics of hidradenitis suppurativa revisited. *Br. J. Dermatol.* 2000;142(5):947–953. doi: 10.1046/j.1365-2133.2000.03476.x