

УДК 618.177-006.6:612.017.1

**ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕСПЛОДИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ  
ЭНДОМЕТРИТЕ****Кретьова Галина Александровна,**студент лечебного факультета,  
Московский медицинский университет, г. Москва  
g89623523591@mail.ru**Аннотация**

Несмотря на достижения репродуктивной медицины, бесплодие, которое обусловлено нарушениями иммунной регуляции, остаётся одной из наиболее трудноразрешимых проблем. В частности, хронический эндометрит – вялотекущий воспалительный процесс слизистой оболочки матки – характеризуется скрытым течением, что затрудняет своевременную диагностику и, как следствие, коррекцию дисфункции. Однако особую научную сложность представляет изучение иммунологических механизмов, лежащих в основе персистенции воспаления и устойчивости к терапии. Автор в рамках статьи нацелен на анализ ключевых иммунных факторов, вовлечённых в патогенез бесплодия при описываемой патологии.

**Ключевые слова:** бесплодие, иммунная толерантность, регуляторные Т-лимфоциты, цитокины, хронический эндометрит

**IMMUNOLOGICAL ASPECTS OF INFERTILITY IN CHRONIC  
ENDOMETRITIS****Kretova Galina Aleksandrovna,**Student of the Faculty of General Medicine,  
Moscow Medical University, Moscow, Russia  
g89623523591@mail.ru**ABSTRACT**

Despite advances in reproductive medicine, infertility resulting from immune dysregulation remains one of the most challenging clinical and scientific issues. Chronic endometritis – a low-grade, persistent inflammatory condition affecting the endometrial lining – is particularly difficult to diagnose due to its often asymptomatic or subtle presentation, which hinders timely intervention and correction of reproductive dysfunction. A major complexity lies in uncovering the immunological mechanisms underpinning the persistence of inflammation and its resistance to treatment. This article focuses on identifying and analyzing the key immune factors involved in the pathogenesis of infertility in the context of chronic endometritis.

**Keywords:** infertility, immune tolerance, regulatory T cells, cytokines, chronic endometritis

В норме эндометрий функционирует как иммуноактивная ткань, способная к точечной регуляции клеточного и гуморального ответов — в зависимости от фазы менструального цикла и наличия эмбрионального сигнала. Ключевую роль в поддержании тканевого гомеостаза играют натуральные киллеры (uNK-клетки), макрофаги, дендритные клетки, а также популяции Т-лимфоцитов, которые участвуют в контроле микробиоты и в формировании микросреды, содействующей имплантации [2, 4].

Вместе с тем, при хроническом эндометрите локальный иммунный баланс нарушается, приобретая признаки активации и воспалительной гиперреактивности.

Одним из наиболее показательных признаков ХЭ является изменение соотношения иммунных клеток в эндометриальном слое. У пациентов с бесплодием на фоне ХЭ выявляется преобладание CD138<sup>+</sup> плазматических клеток, отражающее продолжающуюся антигенную стимуляцию. Наряду с этим, происходит функциональная перестройка uNK-клеток, которые теряют цитокиновый профиль, необходимый для ангиогенеза и иммунной толерантности, и приобретают фенотип, характерный для воспалительного ответа [1, 4].

Важнейшим фактором патогенеза ХЭ служит персистирующий цитокиновый дисбаланс. У женщин с этой патологией фиксируется устойчивое повышение уровней провоспалительных цитокинов, наряду с дефицитом молекул, обеспечивающих иммунную толерантность (например, IL-10 и TGF- $\beta$ ). Такое соотношение провоцирует активацию транскрипционных каскадов, в частности, NF- $\kappa$ B и STAT3, что способствует хронизации воспаления и препятствует восстановлению эндометриальной рецептивности [4, 5].

Патологическое усиление экспрессии адгезионных молекул и хемокинов приводит к рекрутированию дополнительных иммунных клеток в слизистую оболочку матки, усугубляя воспалительный процесс. Этот каскад нарушений мешает формированию полноценного децидуального слоя, что критично для успешной имплантации и раннего эмбрионального развития.

Имплантация требует сложного взаимодействия между эмбрионом и материнским иммунитетом, при котором организму важно отличать аллогенный плод от патогенов. В условиях ХЭ нарушается дифференцировка регуляторных Т-клеток (Treg), которые участвуют в создании толерантной иммунной ниши. Их дефицит или функциональная недостаточность содействует активации эффекторных цитотоксических лимфоцитов, что приводит к разрушению бластоцисты или к ее неспособности к адгезии. Помимо этого, нарушается продукция галектинов и HLA-G — ключевых медиаторов иммунного «признания» эмбриона [3, 5].

В дополнение к обозначенному, следует указать на участие аутоиммунных механизмов в патогенезе ХЭ. Обнаружение антинуклеарных и антифосфолипидных антител в циркуляции части пациенток свидетельствует о системной дисфункции иммунной толерантности, способной дополнительно снижать шансы на наступление беременности даже при использовании вспомогательных репродуктивных технологий [1].

Современные подходы к лечению ХЭ представлены как антибактериальными схемами, так и попытками иммунной коррекции. Применение глюкокортикоидов, внутриматочных инстилляций факторов роста, а также пробиотической терапии нацелено на восстановление нормальной микросреды и иммунного гомеостаза. Однако действенность описываемых методов остаётся вариативной и часто непредсказуемой, что подчёркивает потребность в разработке более точных иммунологических маркеров для стратификации пациенток, прогнозирования репродуктивных исходов.

Экспериментальные данные о применении Т-клеточных супрессоров, антицитокиновой терапии (например, блокаторов IL-6 и TNF- $\alpha$ ), индукторов Treg-дифференцировки открывают новые горизонты, но требуют клинической верификации [1, 3, 4].

Таким образом, хронический эндометрит представляет собой не только локальную инфекционно-воспалительную патологию, но и сложный иммунный дисбаланс, который разрушает имплантационную способность эндометрия. Иммунологические нарушения, в том числе, сдвиги в клеточном составе, цитокиновый дисбаланс, играют определяющую роль в формировании бесплодия. С авторской точки зрения, перспективы терапии ХЭ в контексте репродуктивной медицины напрямую сопряжены с развитием индивидуализированных иммуномодулирующих стратегий, которые базируются на тонкой оценке иммунного статуса пациентки.

#### Список литературы:

1. Галкина Д.Е., Макаренко Т.А. Современные представления об этиологии патогенетических механизмов хронического эндометрита // Акушерство, гинекология и репродукция. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 115-126.
2. Доброхотова Ю.Э., Боровкова Е.И., Скальная В.С., Ильязов Т.К., Рассохина О.В. Клинико-иммунологические параллели у пациенток с бесплодием и хроническим эндометритом до и после экзогенной цитокинотерапии // Акушерство и гинекология. – 2019. – № 12. – С. 154-160.
3. Колесникова Н.В., Филиппов Е.Ф. Иммунологические аспекты бесплодия при хроническом эндометрите // Медицинское обозрение. – 2024. – Т. 8. – № 3. – С. 155-162.
4. Михнина Е.А., Давыдова Н.И., Казанцев В.А., Эллиниди В.Н., Беженарь В.Ф. Иммунный ответ при разных морфологических формах хронического эндометрита у женщин с нарушением имплантации // Акушерство и гинекология. – 2021. – № 12. – С. 110-118.
5. Оздоева И.М.Б., Петров Ю.А. Хронический эндометрит: изменения основных звеньев иммунитета // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2020. – № 4. – С. 26-30.

#### References:

1. Galkina D.E., Makarenko T.A. Modern ideas about the etiology of pathogenetic mechanisms of chronic endometritis // Obstetrics, gynecology and reproduction. – 2023. – Vol. 17. – No. 1. – Pp. 115-126.
2. Dobrokhotova Yu.E., Borovkova E.I., Skalnaya V.S., Ilyazov T.K., Rassokhina O.V. Clinical and immunological parallels in patients with infertility and chronic endometritis before and after exogenous cytokine therapy // Obstetrics and Gynecology. – 2019. – No. 12. – Pp. 154-160.
3. Kolesnikova N.V., Filippov E.F. Immunological aspects of infertility in chronic endometritis // Medical review. – 2024. – Vol. 8. – No. 3. – Pp. 155-162.
4. Mikhkina E.A., Davydova N.I., Kazantsev V.A., Ellinidi V.N., Bezhenar V.F. Immune response in different morphological forms of chronic endometritis in women with impaired implantation // Obstetrics and Gynecology. – 2021. – No. 12. – Pp. 110-118.

5. Ozdoeva I.M.B., Petrov Yu.A. Chronic endometritis: changes in the main links of immunity  
// International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2020. – No. 4. – Pp. 26-30.