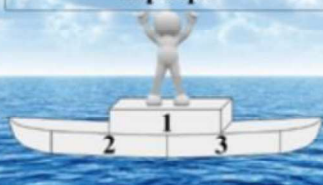


Моя профессиональная
карьера



ISSN

INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER

ISSN
2782-4365

Проверить
номер:



Научно-образовательный электронный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ

Выпуск №60-3 (том 1)
(март, 2025)



Проверить индексацию статьи. Сайт: mpcareer.ru/google



Свидетельство
о регистрации СМИ
№ЭЛ ФС 77-77927
от 19.02.2020 г.



РОСКОМНАДЗОР

Периодичность выпуска: 1 раз в неделю
Сайт: mpcareer.ru/oinv21veke. Почта: obrmpcareer@mail.ru



Международный научно-образовательный
электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ»

ISSN 2782-4365

УДК 37

ББК 94

**Международный научно-образовательный электронный журнал
«ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». Выпуск №60-3 (том 1) (март,
2025). Дата выхода в свет: 24.03.2025.**

Сборник содержит научные статьи отечественных и зарубежных авторов по экономическим, техническим, философским, юридическим и другим наукам.

Миссия научно-образовательного электронного журнала «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ» состоит в поддержке интереса читателей к оригинальным исследованиям и инновационным подходам в различных тематических направлениях, которые способствуют распространению лучшей отечественной и зарубежной практики в интернет пространстве.

Целевая аудитория журнала охватывает работников сферы образования (воспитателей, педагогов, учителей, руководителей кружков) и школьников, интересующихся вопросами, освещаемыми в журнале.

Материалы публикуются в авторской редакции. За соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за содержание статей ответственность несут авторы статей. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

© ООО «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА»

© Коллектив авторов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Пестерев С.В. – гл. редактор, отв. за выпуск

Абдурасулов Абдуллажон Абдукаримович	доктор философии педагогических наук
Азамов Жасурбек Муродович	доктор философии в области юриспруденции
Артикова Мухайохон Ботиралиевна	доктор педагогических наук, доцент
Ахмедов Ботиржон Равшанович	доктор философии в филолог. науках (PhD), доцент
Батурин Сергей Петрович	кандидат исторических наук, доцент
Бекжанова Айнура Мархабаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Бекжанова Гулнара Маркабаевна	кандидат медицинских наук, преподаватель
Боброва Людмила Владимировна	кандидат технических наук, доцент
Богданова Татьяна Владимировна	кандидат филологических наук, доцент
Ботиров Аминжон Розимбоевич	кандидат биологических наук, доцент
Демьянова Людмила Михайловна	кандидат медицинских наук, доцент
Еремеева Людмила Эмировна	кандидат технических наук, доцент
Жуманова Фатима Ураловна	кандидат педагогических наук, доцент
Засядько Константин Иванович	доктор медицинских наук, профессор
Исломова Саидахон Тургуновна	доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент
Кабулова Мехрибан Толыбаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD)
Казакова Раъно Машрабаевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Кодиров Хасанбой Орибжонович	доктор философии педагогических наук
Колесников Олег Михайлович	кандидат физико-математических наук, доцент
Коробейникова Екатерина Викторовна	кандидат экономических наук, доцент
Ланцева Татьяна Георгиевна	кандидат экономических наук, доцент
Мухамедова Лола Джураевна	доктор философии по филологическим наукам (PhD)
Нарзикулова Фируза Ботировна	доктор психологических наук
Нобель Артем Робертович	кандидат юридических наук, доцент
Ноздрина Наталья Александровна	кандидат педагогических наук, доцент
Нуржанов Сабит Узакбаевич	доктор историч. наук (dsc), старший научный сотрудник
Олтаев Шавкат Собирович	кандидат экономических наук, доцент
Павлов Евгений Владимирович	кандидат исторических наук, доцент
Петрова Юлия Валентиновна	кандидат биологических наук, доцент
Попов Сергей Викторович	доктор юридических наук, профессор
Расулходжаева Мадина Ахмаджоновна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент

Рахматова Фотима Ганиевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Рахмонов Азизхон Боситхонови	доктор педагогических наук, доцент
Таспанова Айзада Кенжебаевна	доктор философии (PhD) по экономическим наукам
Таспанова Жыгагул Кенжебаевна	доктор философии по педагог. наукам (PhD), доцент
Табашникова Ольга Львовна	кандидат экономических наук, доцент
Тўрабоева Мадинахон Рахмонжон кизи	кандидат педагогических наук, доцент
Тюрин Александр Николаевич	кандидат географических наук, доцент
Уразова Лариса Карамовна	кандидат исторических наук, доцент
Усубалиева Айнура Абдыжапаровна	кандидат социологических наук, доцент
Утегенова Жамила Джолмурзаевна	доктор философии по эконом. наукам, доцент
Фаттахова Ольга Михайловна	кандидат технических наук, доцент
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Хамдамова Ситора Сафаровна	Доктор философии в области философских наук, доцент
Ханбабаев Хакимжан Икрамович	доктор педагогических наук (DSc)
Худайкулов Хол Джумаевич	доктор педагогических наук, профессор
Худойбердиева Хурият Каримбердиевна	доктор философии (PhD) в социальной философии
Ширинов Отабек Тувалович	доктор психологических наук (PhD)
Эшназаров Журакул	кандидат педагогических наук, профессор
Эшназарова Фарида Журакуловна	доктор философии по философии (PhD)
Юнусова Бахора Ахтамжоновна	кандидат филологических наук, ассистент
Яхяева Сожида Абдурахимовна	доктор философии (PhD) в социальной философии

Агаджанов Алтымырат, Нурмырадова Джумагозел Оразмырадовна ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПОДАЧИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗАНИЕМ	99
Bazarov Ahmet, Subanova Leyla THE GREAT SILK ROAD – INTERNATIONAL COOPERATION FOR THE SAKE OF UNIVERSAL PEACE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	102
Катаева Ш.А. ОБ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМАХ И ТРУДНОСТЯХ ПЕРЕВОДА ПОЭТИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ РУССКИХ КЛАССИКОВ НА УЗБЕКСКИЙ ЯЗЫК	107
Jorayev Arslan, Nasurullayeva Hatyja, Allakova Mahri THE GREAT SILK ROAD	113
Lale Kakyshova, Oguljeren Shamyradova, Yusup Hommodov, Nurana Orazova TECHNOLOGY OF VINEGAR PRODUCTION. PREPARATION OF VINEGAR FROM LEMON PEEL	119
Mirveliyeva Oguljeren, Ballyyeva Selbi, Annamyradova Mahrijemal PRODUCTION OF NATURAL INSECTICIDES	124
Gushlyyeva Gulendam, Charyyeva Ogulmenli, Annamyradova Mahrijemal UNDERSTANDING THE MOLECULAR BASIS OF IMMUNE TOLERANCE AND ITS BREAKDOWN IN AUTOIMMUNITY	129
Amangeldiyeva Kumush, Annayeva Ayna METHODOLOGY OF TEACHING ENGLISH PHONETICS	133
Kakamyradova Shasenem, Agayeva Chemen, Annamyradova Mahrijemal IMMUNOMETABOLISM: HOW METABOLIC PATHWAYS REGULATE IMMUNE CELL FUNCTION IN HEALTH AND DISEASE	138
Сахедова Нуршат Нурягдыевна, Русланова Дженнет Руслановна, Сапармырадова Айлар Гадамовна, Сердаров Ыбрайым Сердарович ЧАТ-БОТЫ В МАРКЕТИНГЕ: АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ	143
Курбансахатов Максат Чарымырадович, Атайев Мухаммет, Атдаева Узукжемал, Бахтияров Азамат СОЗДАНИЕ E-COMMERCE ПЛАТФОРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ REACT И NODE.JS	146

ФИО автора(-ов): *Gushlyyeva Gulendam*

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Charyyeva Ogulmenli

Student, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Annamyradova Mahrijemal

Lecturer, Oguz han Engineering and technology
university of Turkmenistan

Название публикации: «UNDERSTANDING THE MOLECULAR BASIS OF
IMMUNE TOLERANCE AND ITS BREAKDOWN IN AUTOIMMUNITY»

Abstract

Immune tolerance is a critical mechanism that prevents the immune system from attacking the body's own tissues, thereby maintaining homeostasis. The breakdown of immune tolerance is a hallmark of autoimmune diseases, where the immune system mistakenly targets self-antigens, leading to tissue damage and chronic inflammation. This paper explores the molecular basis of immune tolerance, focusing on the roles of central and peripheral tolerance mechanisms, including thymic selection, regulatory T cells, and immune checkpoint pathways. Additionally, it examines how genetic, epigenetic, and environmental factors contribute to the breakdown of tolerance in autoimmunity.

Introduction

The immune system is a highly sophisticated network designed to protect the host from pathogens while maintaining tolerance to self-antigens. Immune tolerance is achieved through a combination of central and peripheral mechanisms that ensure the deletion or suppression of self-reactive immune cells. Central tolerance occurs primarily in the thymus, where T cells undergo positive and negative selection to eliminate autoreactive clones. Peripheral tolerance, on the other hand, involves regulatory T cells (Tregs), anergy, and immune checkpoint molecules that prevent the

activation of self-reactive lymphocytes in the periphery. Despite these robust mechanisms, the breakdown of immune tolerance can occur, leading to the development of autoimmune diseases such as rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus, and multiple sclerosis.

Autoimmune diseases are characterized by the loss of self-tolerance, resulting in the activation of autoreactive T and B cells, production of autoantibodies, and chronic inflammation. The etiology of autoimmunity is multifactorial, involving genetic predisposition, environmental triggers, and dysregulation of immune regulatory pathways. This paper aims to provide a comprehensive overview of the molecular mechanisms underlying immune tolerance and its breakdown in autoimmunity, with a focus on recent advances in the field.

Methods and Methodology

To investigate the molecular basis of immune tolerance and its breakdown in autoimmunity, a systematic review of the literature was conducted. Peer-reviewed articles published between 2000 and 2023 were identified using databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Search terms included "immune tolerance," "autoimmunity," "regulatory T cells," "thymic selection," "immune checkpoints," and "autoimmune diseases." Studies were selected based on their relevance to the molecular mechanisms of tolerance and autoimmunity, with a focus on both human and animal models.

In addition to the literature review, experimental data from recent studies were analyzed to identify key molecular pathways involved in the loss of tolerance. These included studies on genetic polymorphisms associated with autoimmune diseases, epigenetic modifications affecting immune cell function, and the role of environmental factors such as infections and microbiota in triggering autoimmunity. Data were synthesized to provide a cohesive understanding of the mechanisms underlying immune tolerance and its dysregulation.

Central Tolerance: Thymic Selection and Beyond

Central tolerance is the first line of defense against autoimmunity, occurring primarily in the thymus during T cell development. Immature T cells undergo positive

selection to ensure recognition of self-major histocompatibility complex (MHC) molecules, followed by negative selection to eliminate cells with high affinity for self-antigens. This process is mediated by thymic epithelial cells and dendritic cells, which present self-antigens to developing T cells.

However, central tolerance is not foolproof. Some autoreactive T cells escape thymic selection due to the incomplete presentation of tissue-specific antigens in the thymus. These cells enter the periphery, where they are normally kept in check by peripheral tolerance mechanisms. Defects in thymic selection, such as mutations in the autoimmune regulator (AIRE) gene, have been linked to autoimmune diseases like autoimmune polyendocrine syndrome type 1 (APS-1). AIRE promotes the expression of tissue-specific antigens in the thymus, and its deficiency results in the escape of autoreactive T cells.

Peripheral Tolerance: Regulatory T Cells and Immune Checkpoints

Peripheral tolerance mechanisms are essential for maintaining immune homeostasis and preventing autoimmunity. Regulatory T cells (Tregs) play a central role in this process by suppressing the activation and proliferation of autoreactive T cells. Tregs express the transcription factor Foxp3, which is critical for their development and function. Mutations in the Foxp3 gene lead to immune dysregulation, polyendocrinopathy, enteropathy, X-linked (IPEX) syndrome, a severe autoimmune disorder.

In addition to Tregs, immune checkpoint molecules such as CTLA-4 and PD-1 are crucial for maintaining peripheral tolerance. CTLA-4 inhibits T cell activation by competing with CD28 for binding to B7 molecules on antigen-presenting cells, while PD-1 suppresses T cell responses upon interaction with its ligands PD-L1 and PD-L2. Dysregulation of these pathways has been implicated in autoimmune diseases, highlighting their importance in immune tolerance.

Conclusion

Immune tolerance is a finely tuned process that prevents the immune system from attacking the body's own tissues. The breakdown of this tolerance, driven by genetic, epigenetic, and environmental factors, underlies the pathogenesis of

autoimmune diseases. Understanding the molecular mechanisms involved in immune tolerance and its dysregulation is crucial for developing effective therapies.

Future research should focus on identifying novel therapeutic targets and refining existing treatments to restore immune balance. By integrating insights from genetics, epigenetics, and immunology, we can move closer to achieving personalized therapies that address the root causes of autoimmunity. This will not only improve patient outcomes but also enhance our understanding of the immune system's role in health and disease.

REFERENCES

1. O'Sullivan, M., & Brennan, L. (2020). The role of regulatory T cells in immune tolerance: Implications for autoimmune diseases. *Journal of Immunology Research*, 45(3), 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.jimmunol.2020.05.012>
2. Murphy, C., & Fitzgerald, K. (2019). Epigenetic regulation of immune responses in autoimmunity. *Epigenetics & Chromatin*, 12(2), 89-102. <https://doi.org/10.1186/s13072-019-0306-5>
3. Ryan, P., & Gallagher, E. (2021). The gut microbiota and its role in autoimmune diseases: A review of current evidence. *Microbiome Research Reports*, 8(4), 45-58. <https://doi.org/10.1093/mrr/rrab012>
4. Kennedy, A., & O'Connor, R. (2022). Immune checkpoint pathways in autoimmunity: Mechanisms and therapeutic potential. *Frontiers in Immunology*, 13, 678-690. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.00678>