



Journal of
CARDIRESPIRATORY
RESEARCH



Volume 6, Issue 2/1

2025

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Журнал кардиореспираторных исследований

JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

Главный редактор: Э.Н.ТАШКЕНБАЕВА

Учредитель:

Самаркандский государственный
медицинский университет

Tadqiqot.uz

Ежеквартальный
научно-практический
журнал

ISSN: 2181-0974

DOI: 10.26739/2181-0974



№ 2/1
2025

Главный редактор:

Ташкенбаева Элеонора Негматовна

доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандинского Государственного медицинского университета, председатель Ассоциации терапевтов Самаркандинской области.
<https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>

Заместитель главного редактора:

Хайбулина Зарина Руслановна

доктор медицинских наук, руководитель отдела биохимии с группой микробиологии
ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Аляви Аниш Лютфуллаевич

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Президент Ассоциации Терапевтов Узбекистана, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического центра терапии и медицинской реабилитации (Ташкент)
<https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Бокерия Лео Антонович

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, Президент научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (Москва), <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

Курбанов Равшанбек Давлетович

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (Ташкент), <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

Шкляев Алексей Евгеньевич

д.м.н, профессор, ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Michał Tendera

профессор кафедры кардиологии Верхнесилезского кардиологического центра, Силезский медицинский университет в Катовице, Польша (Польша)
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

Покушалов Евгений Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по науке и развитию сети клиник «Центр новых медицинских технологий» (ЦНМТ), (Новосибирск), <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Зуфаров Миржамол Мирумарович

доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова»
<https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

Акилов Хабибулла Атауллаевич

доктор медицинских наук, профессор, Директор Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников (Ташкент)

Насирова Зарина Акбаровна

DSc, доцент кафедры внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандинского Государственного Медицинского университета (ответственный секретарь) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (ответственный секретарь)

Ризаев Жасур Алимджанович

доктор медицинских наук, профессор, Ректор Самаркандинского государственного медицинского университета, <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

Зиядуллаев Шухрат Худойбердиевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе института иммунологии и геномики человека АН РУз
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

Джан Ковак

Профессор, председатель Совета Европейского общества кардиологов по инсульту, руководитель специализированной кардиологии, заведующий отделением кардиологии, кардио- и торакальной хирургии, консультант-кардиолог, больница Гленфилд, Лестер (Великобритания)

Сергио Бернардини

Профессор клинической биохимии и клинической молекулярной биологии, главный врач отдела лабораторной медицины, больница Университета Тор Вергата (Рим, Италия)

Ливерко Ирина Владимировна

доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по науке Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра фтизиатрии и пульмонологии Республики Узбекистан (Ташкент)
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

Цурко Владимир Викторович

доктор медицинских наук, профессор Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Москва)
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

Триголова Раиса Хусаиновна

Доктор медицинских наук, руководитель лаборатории превентивной кардиологии, ведущий научный сотрудник лаборатории ИБС и атеросклероза. Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр кардиологии (Ташкент)
ORCID- 0000-0003-4339-0670

Тураев Феруз Фатхуллаевич

доктор медицинских наук, Директор Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра эндокринологии имени академика Ю.Г. Туракулова

Bosh muharrir:

Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini mudiri, Samarqand viloyati vrachlar uyushmasi raisi
<https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>*

Bosh muharrir o'rinnbosari:

Xaibulina Zarina Ruslanovna

tibbiyot fanlari doktori, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat institutining mikrobiologiya guruhi bilan biokimyo kafedrasini mudiri" <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

TAHRIRIYAT A'ZOLARI:

Alyavi Anis Lyutfullayevich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, O'zbekiston Terapevtlar uyushmasi raisi, Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy va amaliy tibbiy terapiya markazi va tibbiy reabilitatsiya direktori maslahatchisi (Toshkent), <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Bockeria Leo Antonovich

*Rossiya fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, A.N. Bakuleva nomidagi yurak-qon tomir jarrohligi ilmiy markazi prezidenti (Moskva)
<https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>*

Kurbanov Ravshanbek Davlatovich

*O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining direktor maslahatchisi (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>*

Shklyav Aleksey Evgenievich

Tibbiyot fanlari doktori, professor, Rossiya Federasiyasi Sog'lioni saqlash vazirligining "Izhevsk davlat tibbiyot akademiyasi" Federal davlat byudjeti olyi ta'lim muassasasi rektori

Mixal Tendera

*Katovitsadagi Sileziya Tibbiyot Universiteti, Yugori Sileziya Kardiologiya Markazi kardiologiya kafedrasini professori (Polsha)
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>*

Pokushalov Evgeniy Anatolevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, "Yangi tibbiy texnologiyalar markazi" (YTTM) klinik tarmog'ining ilmiy ishlari va rivojlanish bo'yicha bosh direktorining o'rinnbosari (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Zufarov Mirjamol Mirumarovich

*tibbiyot fanlari doktori, professor, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat muassasasi" bo'limi boshlig'i"
<https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>*

Akilov Xabibulla Ataullayevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, Tibbyot xodimlarining kasbiy malakasini oshirish markazi direktori (Toshkent)

Nasirova Zarina Akbarovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini dotsenti, DSc (mas'ul kotib) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (mas'ul kotib)

Rizayev Jasur Alimjanovich

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti rektori
<https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>*

Ziyadullayev Shuxrat Xudoyberdiyevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Immunologiya va inson genomikasi instituti ilmiy ishlari bo'yicha direktor o'rinnbosari (Toshkent) <https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

Jan Kovak

Yevropa kardiologiya jamiyatni insult kengashi raisi, 2017 yildan buyon ixtisoslashtirilgan kardiologiya kafedrasini rahbari, kardiologiya, yurak va torakal jarrohlik kafedrasini mudiri, maslahatchi kardiolog Glenfield kasalxonasi, Lester (Buyuk Britaniya)

Sergio Bernardini

Klinik biokimyo va klinik molekulyar biologiya bo'yicha professor - Laboratoriya tibbiyoti bo'limi bosh shifokori – Tor Vergata universiteti kasalxonasi (Rim-Italiya)

Liverko Irina Vladimirovna

*tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan fitiologiya va pulmonologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining ilmiy ishlari bo'yicha direktor o'rinnbosari (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>*

Surko Vladimir Viktorovich

*tibbiyot fanlar doktori, professori I.M. Sechenov nomidagi Birinchi Moskva Davlat tibbiyot universiteti (Moskva)
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>*

Trigulova Raisa Xusainovna

Tibbiyot fanlari doktori, Profilaktik kardiologiya laboratoriysi mudiri, YuIK va ateroskleroz laboratoriyasining yetakchi ilmiy xodimi. Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (Toshkent) ORCID- 0000-0003-4339-0670

Turayev Feruz Fatxullayevich

*tibbiyot fanlari doktori, akademik Y.X. To'raqulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi direktori
<https://orcid.org/0000-0002-1321-4732>*

Chief Editor:

Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna

Doctor of Medical Sciences, professor, Head of the Department of Internal Diseases and cardiology No. 2 of the Samarkand State Medical University, Chairman of the Association of Physicians of the Samarkand Region. <https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

Deputy Chief Editor:

Xaibulina Zarina Ruslanovna

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Biochemistry with the Microbiology Group of the State Institution "RSSC named after acad. V. Vakhidov", <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Alyavi Anis Lutfullaevich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chairman of the Association of Physicians of Uzbekistan, Advisor to the Director of the Republican Specialized Scientific - Practical Center of Therapy and Medical Rehabilitation (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Bokeria Leo Antonovich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, President of the Scientific Center for Cardiovascular Surgery named after A.N. Bakuleva (Moscow) <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

Kurbanov Ravshanbek Davletovich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Advisor to the Director Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

Shklyaev Aleksey Evgenievich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Michal Tendera

Professor of the Department of Cardiology, Upper Silesian Cardiology Center, Silesian Medical University in Katowice, Poland (Poland) <https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

Pokushalov Evgeny Anatolyevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director General for Science and Development of the Clinic Network "Center for New Medical Technologies" (CNMT), (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Akilov Xabibulla Ataullaevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Center for the development of professional qualifications of medical workers (Tashkent)

Nasyrova Zarina Akbarovna

DSc, Associate Professor of the Department of Internal Diseases and cardiology No. 2 of the Samarkand State Medical University (Executive Secretary) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (Executive Secretary)

Rizaev Jasur Alimjanovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Samarkand State Medical University <https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

Ziyadullaev Shuhrat Khudoyberdievich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work of the Institute of Human Genomics Immunology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. <https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

Jan Kovac

Professor Chairman, European Society of Cardiology Council for Stroke, Lead of Specialised Cardiology, Head of Cardiology, Cardiac and Thoracic Surgery, Consultant Cardiologist, Glenfield Hospital, Leicester (United Kingdom)

Sergio Bernardini

Full Professor in Clinical Biochemistry and Clinical Molecular Biology -Head Physician of the Laboratory Medicine Unit- University of Tor Vergata Hospital (Rome-Italy)

Liverko Irina Vladimirovna

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Science of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center for Phthisiology and Pulmonology of the Republic of Uzbekistan (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

Zufarov Mirjamol Mirumarovich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of the State Institution "RSNPMTSH named after acad. V. Vakhidov" <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

Tsurko Vladimir Viktorovich

Doctor of Medical Sciences, professor Of Moscow State Medical University by name I.M. Sechenov (Moscow) <https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

Trigulova Raisa Khusainova

Doctor of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Preventive Cardiology, Leading Researcher of the Laboratory of IHD and Atherosclerosis. Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology (Tashkent) ORCID- 0000-0003-4339-0670

Turaev Feruz Fatxullaevich

Doctor of Medical Sciences, Director of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Endocrinology named after Academician Yu.G. Turakulova

Алимов Дониёр Анварович
доктор медицинских наук, директор
Республиканского научного центра
экстренной медицинской помощи

Янгияев Бахтиёр Ахмедович
кандидат медицинских наук,
директор Самаркандинского филиала
Республиканского научного центра
экстренной медицинской помощи

Абдуллаев Акбар Хатамович
доктор медицинских наук, главный
научный сотрудник Республиканского
специализированного научно-
практического центра медицинской
терапии и реабилитации
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

Агабабян Ирина Рубеновна
кандидат медицинских наук, доцент,
заведующая кафедрой терапии ФПДО,
Самаркандинского Государственного
медицинского института

Алиева Нигора Рустамовна
доктор медицинских наук, заведующая
кафедрой Госпитальной педиатрии №1
с основами нетрадиционной медицины
ТашПМИ

Исмаилова Адолат Абдурахимовна
доктор медицинских наук, профессор,
заведующая лабораторией
фундаментальной иммунологии
Института иммунологии геномики
человека АН РУз

Камалов Зайнитдин Сайфутдинович
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий лабораторией
иммунорегуляции Института
иммунологии и геномики
человека АН РУз

Каюмов Улугбек Каримович
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой внутренних
болезней и телемедицины Центра
развития профессиональной
квалификации медицинских работников

Хусинова Шоира Акбаровна
кандидат философских наук, доцент,
заведующая кафедрой общей практики,
семейной медицины ФПДО
Самаркандинского Государственного
медицинского института

Шодикулова Гуландом Зикрияевна
д.м.н., профессор, заведующая
кафедрой внутренних болезней № 3
Самаркандинского Государственного
Медицинского Института
(Самарканда)
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

Alimov Doniyor Anvarovich
tibbiyot fanlari doktori, Respublika
shoshilinch tibbiy yordam ilmiy
markazi direktori (Toshkent)

Yangiyev Baxtiyor Axmedovich
tibbiyot fanlari nomzodi,
Respublika shoshilinch tibbiy
yordam ilmiy markazining
Samarqand filiali direktori

Abdullayev Akbar Xatamovich
tibbiyot fanlari doktori, O'zbekiston
Respublikasi Sog'lioni saqlash
vazirligining "Respublika
ixtisoslashirilgan terapiya va tibbiy
reabilitatsiya ilmiy-amalii
tibbiyot markazi" davlat
muassasasi bosh ilmiy xodimi
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

Agababyan Irina Rubenovna
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,
DKTF, terapiya kafedrasи mudiri,
Samarqand davlat tibbiyot instituti

Alieva Nigora Rustamovna
tibbiyot fanlari doktori, 1-sonli
gospital pediatriya kafedrasи mudiri,
ToshPTI

Ismoilova Adolat Abduraximovna
tibbiyot fanlari doktori, professor,
O'zbekiston Respublikasi Fanlar
akademiyasining Odam genomikasi
immunologiyasi institutining
fundamental immunologiya
laboratoriyasining mudiri

Kamalov Zayniddin Sayfutdinovich
tibbiyot fanlari doktori, professor,
O'zbekiston Respublikasi Fanlar
akademiyasining Immunologiya va
inson genomikasi institutining
Immunogenetika laboratoriyasи mudiri

Qayumov Ulug'bek Karimovich
tibbiyot fanlari doktori, professor,
Tibbyot xodimlarining kasbiy
malakasini oshirish markazi, ichki
kasalliklar va teletibbiyot kafedrasи
mudiri (Toshkent)

Xusinova Shoira Akbarovna
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,
Samarqand davlat tibbiyot instituti
DKTF Umumiy amaliyat va oilaviy
tibbiyot kafedrasи mudiri (Samarqand)

Shodiqulova Gulandom Zikriyaevna
tibbiyot fanlari doktori, professor,
Samarqand davlat tibbiyot instituti 3-
ichki kasalliklar kafedrasи mudiri
(Samarqand)
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

Alimov Doniyor Anvarovich
Doctor of Medical Sciences, Director of
the Republican Scientific Center of
Emergency Medical Care

Yangiev Bakhtiyor Axmedovich
PhD, Director of Samarkand branch of
the Republican Scientific Center of
Emergency Medical Care

Abdullaev Akbar Xatamovich
Doctor of Medical Sciences,
Chief Researcher of the State Institution
"Republican Specialized Scientific and
Practical Medical Center for Therapy and
Medical Rehabilitation" of the Ministry of
Health of the Republic of Uzbekistan,
<https://orcid.org/0000-0002-1766-4458>

Agababyan Irina Rubenovna
PhD, Associate Professor, Head of the
Department of Therapy, FAGE,
Samarkand State Medical Institute

Alieva Nigora Rustamovna
Doctor of Medical Sciences, Head of the
Department of Hospital Pediatrics
No. 1 with the basics of alternative
medicine, TashPMI

Ismailova Adolat Abduraximovna
doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of Fundamental
Immunology of the Institute of
Immunology of Human
Genomics of the Academy of Sciences
of the Republic of Uzbekistan

Kamalov Zainiddin Sayfutdinovich
doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Laboratory of
Immunogenetics of the Institute of
Immunology and Human Genomics
of the Academy of Sciences of
the Republic of Uzbekistan

Kayumov Ulugbek Karimovich
Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Internal
Diseases and Telemedicine of the Center
for the development of professional
qualifications
of medical workers

Khusinova Shoira Akbarovna
PhD, Associate Professor, Head of the
Department of General Practice,
Family Medicine FAGE of the
Samarkand State Medical Institute

Shodikulova Gulandom Zikriyaevna
Doctor of Medical Sciences, professor,
head of the Department of Internal
Diseases N 3 of Samarkand state medical
institute (Samarkand)
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

Халиков Каххор Мирзаевич
кандидат медицинских наук, доцент
заведующий кафедрой биологической
химии Самаркандинского
государственного медицинского
университета

Аннаев Музаффар
Ассистент кафедры внутренних
болезней и кардиологии №2
Самаркандинского государственного
медицинского университета
(технический секретарь)

Тулабаева Гавхар Миракбаровна
Заведующая кафедрой кардиологии,
Центр развития профессиональной
квалификации медицинских
работников, д.м.н., профессор

**Абдумаджидов Хамидулла
Амануллаевич**
Бухарский государственный
медицинский институт имени Абу
Али ибн Сино. Кафедра «Хирургические
болезни и реанимация». Доктор
медицинских наук, профессор.

Сайдов Максуд Арифович
к.м.н., директор Самаркандинского
областного отделения
Республиканского специализированного
научно-практического медицинского
центра кардиологии (г. Самарканд)

Срожидинова Нигора Зайнутдиновна
д.м.н. Заведующая научно-
исследовательской лабораторией
кардиодиабета и метаболических
нарушений РСНПМЦК

Xalikov Qaxxor Mirzayevich
Tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent
Samarqand davlat tibbiyot universiteti
Biologik kimyo kafedrasi mudiri

Annayev Muzaffar G'iyos o'g'li
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sod
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasi
assistanti (texnik kotib)

Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna
kardiologiya kafedrasi mudiri, tibbiyot
xodimlarining kasbiy malakasini rivojlantirish
markazi, tibbiyot fanlari doktori, professor

Abdumadjidov Xamidulla Amanullayevich
«Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat
tibbiyot oliygohi» Xirurgiya kasalliklari va
reanimaciya kafedrasi professori, tibbiyot
fanlari doktori.

Saidov Maqsud Arifovich
tibbiyot fanlari nomzodi,
Respublika ixtisoslashgan kardialogiya
ilmiy amaliy tibbiyot markazi Samarqand
viloyat mintaqaviy filiali direktori
(Samarqand)

Srojidinova Nigora Zaynutdinovna
t.f.d. Kardiodiabet va metabolik buzilishlar
ilmiy tadqiqot laboratoriysi mudiri

Khalikov Kakhor Mirzayevich
Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor, Head of the Department
of Biological Chemistry, Samarkand State
Medical University

Annaev Muzaffar
Assistant of the Department of Internal
Diseases and Cardiology No. 2 of the
Samarkand State Medical University
(technical secretary)

Tulabayeva Gavkhara Mirakbarovna
Head of the Department of Cardiology,
Development Center professional
qualification of medical workers,
MD, professor

**Abdumadjidov Khamidulla
Amanullayevich**
“Bukhara state medical institute named
after Abu Ali ibn Sino”. DSc, professor.

Saidov Maksud Arifovich
Candidate of Medical Sciences, Director
of the Samarkand Regional Department of
the Republican Specialized Scientific and
Practical Medical Center of Cardiology
(Samarkand)

Srojidinova Nigora Zaynutdinovna
DSc, Head of Cardiodiabetes and Metabolic
Disorders Laboratory

Page Maker | Верстка | Sahifalovchi: Xurshid Mirzahmedov

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Телефон: +998 (94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

MUNDARIJA | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФТИЗИАТРИИ И ПУЛЬМОНОЛОГИИ

1	Д.К. Ишанкулова Эволюция хронического бронхита на ранних этапах развития болезни и перспективы профилактики D.K. Ishankulova Surunkali bronxit kasalligi rivojlanishining dastlabki bosqichlaridagi evolusiyasi va oldini olish istiqbollari D.K. Ishankulova The evolution of chronic bronchitis in the early stages of the disease's development and the prospects of prevention.....	11
2	Е.В.Кашуба, Э.А.Кашуба, А.В.Козлова, А.С. Штефан, Э.А. Рахмангулова Иммунопрофилактика туберкулеза: вчера, сегодня, завтра E.V.Kashuba, E.A.Kashuba, A.V. Kozlova, A.S.Stefan, E.A.Rahmangulova Tuberculosis immunoprophylaxis: yesterday, today, tomorrow E.V.Kashuba, E.A. Kashuba, A.V.Kozlova, A.S.Shtefan, E.A. Raxmangulova Silning immun profilaktikasi: kecha, bugun, ertaga.....	16
3	У.Д. Пардаева Особенности течения, осложнённого генерализованного туберкулёза U.D. Pardaeva Features of complicated generalized tuberculosis U.D. Pardayeva Asoratl generallashgan kuchning o'tish xususiyatlari.....	26
4	Х.И. Турдебеков, Г.У. Кулиева, Г.У.Суюнова, Ж.У.Алламуродов, С.Ш. Холмамедова Анализ связи полиморфизма гена β_2 -адренорецептора с формами бронхиальной астмы и с показателями функции внешнего дыхания X.I. Turdibekov, G.U. Kuliyeva, G.U.Suyunova, J.O'.Allamurodov, S.Sh. Kholmamedova β_2 -adrenoreceptor geni polimorfizmining bronxial astma shakllari hamda tashqi nafas faoliyati ko'rsatkichlari bilan bog'liqligi tahlili Kh.I. Turdibekov, G.U. Kuliyeva, G.U. Suyunova, Zh.U. Allamurodov, S.Sh. Kholmamedova Analysis of the relationship of polymorphism of the β_2 -adrenoreceptor gene to bronchial asthma forms as well as indicators of external respiratory activity.....	32
5	М.Б.Холжигитова, Н.Н.Убайдуллаева Характеристика коморбидного состояния по результатам инструментального анализа фенотипов больных хронической обструктивной болезнью легких с Covid-19 M.B.Xoljigitova, N.N.Ubaydullaeva Covid-19 bilan kasallangan surunkali obstruktiv o'pka kasalligi bilan og'rigan bemorlarning fenotiplarini instrumental tahlil qilish natijalari bo'yicha komorbid holatning tavsifi M.B.Kholzhigitova, N.N Ubaydullaeva. Characterization of the comorbid state based on the results of instrumental analysis of the phenotypes of patients with chronic obstructive pulmonary disease with Covid-19.....	40
6	С.А. Ходжаева, Р.И. Джуракулов, Р.Т. Турсунова, Х.Н. Убайдуллаев Туберкулез грудины в современных условиях (клинический случай) S.A. Khodzhaeva, R.I. Djurakulov, R.T. Tursunova, Kh.N. Ubaydullaev Breastbone tuberculosis in modern conditions (clinical case) S.A. Xodjayeva, R.I. Djurakulov, R.T. Tursunova, X.N. Ubaydullaev To'sh suyagini zamonalivi sil kasalligi (klinik holat).....	47

ЭНДОКРИННЫЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

7	Т.А Авазова, И.Р.Агабабян Эффективность применения препарата урсосан форте у больных с метаболическим синдромом. T.A.Avazova, I.R. Agababyan Efficiency of the using the preparation ursosan forte by sick peoplewith metabolic syndrome T.A.Avazova, I.R. Agababyan Metabolik sindrom bo'lgan bemorlarda ursosan forteni ko'llash samaradorligi.....	51
8	З.А. Джураева Оценка состояния здоровья в связи с дисбалансом микроэлементов Z.A.Djurayeva Assessment of health status in connection with microelements imbalance Z.A.Djurayeva	8

9	Salomatlik holatini mikroelementlar disbalansi bilan bog'lagan holda baholash.....	56
	А.Э.Кодиров	
	Загрудинный зоб: клинический случай и особенности диагностики	
	A.E.Qodirov	
	Ko'krak orti buqog'i klinik xolat va tashxis xususiyatlari	
	A.E.Kodirov	
	Retrosternal goiter: clinical case and diagnostic features.....	61
10	Ф.С. Орипов, Г.С. Тогаева	
	Влияние экспериментального тиреотоксикоза на патоморфологию и функцию поджелудочной железы (Обзорная статья)	
	F.S. Oripov, G.S. Togayeva	
	The influence of experimental thyrotoxicosis on the pathomorphology and function of the pancreas (Review article)	
	F.S. Oripov, G.S. Togayeva	
	Eksperimental tireotoksikozning oshqozon osti bezini patomorfologiyasi va funktsiyasiga ta'siri (Adabiyotlar sharxi).....	64
11	Д. Ш. Сабирова	
	Влияние метаболического синдрома на морфофункциональное состояние надпочечников	
	D. Sh. Sabirova	
	The impact of metabolic syndrome on the morphofunctional state of the adrenal glands	
	D. Sh. Sabirova	
	Metabolik sindromning buyrak usti bezining morfofunksional holatiga ta'siri.....	70
12	Т.К. Смирнова	
	Влияние собственной истории набора и снижения веса на отношение к людям с избыточным весом и ожирением	
	T.K. Smirnova	
	The impact of one's own weight gain and loss history on attitudes towards overweight and obese people	
	T.K. Smirnova	
	Semiz va ortiqcha vaznli odamlarga nisbatan shaxsiy semirish va vazn yo'qotish tarixining ta'siri.....	75
13	Г.Ш.Негматова, Н.Ф.Рузимуродов, С.А.Сайдвалиева	
	Взаимосвязь клинических, иммунологических и метаболических факторов в развитии сахарного диабета 1 типа (обзор литературы)	
	G.Sh.Negmatova, N.F.Ruzimurodov, S.A.Saidvalieva	
	Interrelationship of clinical, immunological, and metabolic factors in the development of type 1 diabetes (literature review)	
	G.Sh.Negmatova, N.F.Ruzimurodov, S.A.Saidvalieva	
	1-tur qandli diabetning rivojlanishida klinik, immunologik va metabolik omillarning o'zaro bog'liqligi (adabiyotlar sharhi).....	83
14	Г.Ш. Негматова, З.Ш. Азизова, М.Х. Амритдинова	
	Врожденный и адаптивный иммунитет в патогенезе аутоиммунного тиреоидита: ключевые механизмы (обзор литературы)	
	G.Sh.Negmatova, Z.Sh.Azizova, M.Kh.Amritdinova	
	Innate and adaptive immunity in the pathogenesis of autoimmune thyroiditis: key mechanisms (literature review)	
	G.Sh.Negmatova, Z.Sh.Azizova, M.Kh.Amritdinova	
	Tug'ma va adaptiv immunitetning autoimmun tireoidit patogenezidagi ahamiyati: asosiy mexanizmlar (adabiyot sharhi).....	89
15	Холикова А.О., Saidova Г.С.	
	Частота встречаемости узловых образований щитовидной железы у подростков Кашкадарыинской области по данным скрининга	
	Kholikova A.O., Saidova G.S.	
	The frequency of occurrence of nodular formations of the thyroid gland in adolescents of the Kashkadarya region according to screening	
	Xolikova A.O., Saidova G.S.	
	Skrining ma'lumotlariga ko'ra Qashqadaryo viloyatining o'smirlaridagi qalq onsimon bezning tugunlarining tarqalishi.....	94

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЧЕК, ЗАБОЛЕВАНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА И ПЕЧЕНИ

16	И.Р.Агабабян, Н.А.Хохлacheva	
	Роль микрофлоры кишечника в развитии желчнокаменной болезни (обзор литературы)	
	I.R.Agababyan, N.A.Khokhlacheva	

	The role of intestinal microflora in the development of gallstone disease (literature review) I.R.Agababyan, N.A.Xoxlacheva	99
17	Р.Б.Абдуллаев, Д.М.Мансурбеков, Бахтиярова А.М., Применение магнитотерапии при язве желудка и двенадцатиперстной кишки R.B.Abdullayev, D.M.Mansurbekov, A.M. Bakhtiyorova Application of magnetotherapy in stomach and duodenal ulcer disease R.B.Abdullayev, D.M.Mansurbekov, Baxtiyorova A.M. Me'da va o'n ikki barmoq ichak yara kasalligida magnitoterapiyaning qo'llanishi.....	105



JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



Негматова Гулзода Шухратовна

Самаркандский Государственный медицинский университет
Самарканд, Узбекистан

Азизова Зухра Шухратовна

Институт иммунологии и геномики человека
Ташкент, Узбекистан

Амритдинова Мехрибон Хасановна

Самаркандский Государственный медицинский университет
Самарканд, Узбекистан

ВРОЖДЕННЫЙ И АДАПТИВНЫЙ ИММУНИТЕТ В ПАТОГЕНЕЗЕ АУТОИММУННОГО ТИРЕОИДИТА: КЛЮЧЕВЫЕ МЕХАНИЗМЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

For citation: G.Sh.Negmatova, Z.Sh.Azizova, M.Kh.Amritdinova INNATE AND ADAPTIVE IMMUNITY IN THE PATHOGENESIS OF AUTOIMMUNE THYROIDITIS: KEY MECHANISMS (LITERATURE REVIEW). Journal of cardiorespiratory research. 2025, vol.6, issue 2.1, pp.89-93



<http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2025/6/2/1/14>

АННОТАЦИЯ

Аутоиммунный тиреоидит (AIT) представляет собой наиболее распространённую форму аутоиммунного поражения щитовидной железы и характеризуется нарушением толерантности к тиреоидным антигенам, опосредованным комплексным взаимодействием врождённого и адаптивного звеньев иммунитета. В обзоре проанализированы основные механизмы патогенеза, включая роль мастоцитов и антиген-презентирующих клеток в инициировании аутоиммунного воспаления, а также критическое значение Th1-, Th17- и Treg-популяций Т-лимфоцитов в развитии и прогрессировании АИТ. Рассматривается вклад цитокинового дисбаланса в формирование воспалительной реакции и гибель тиреоцитов. Полученные сведения свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения иммунопатогенеза АИТ для совершенствования методов таргетной иммунотерапии.

Ключевые слова: аутоиммунный тиреоидит, врождённый иммунитет, адаптивный иммунитет, интерлейкин, лимфоцит, антитела, тиреопероксидаза, цитокиновый дисбаланс.

Negmatova Gulzoda Shukhratovna

Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Azizova Zukhra Shukhratovna

Institute of Immunology and Human Genomics
Tashkent, Uzbekistan

Amritdinova Mekhrion Khasanovna

Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

INNATE AND ADAPTIVE IMMUNITY IN THE PATHOGENESIS OF AUTOIMMUNE THYROIDITIS: KEY MECHANISMS (LITERATURE REVIEW)

ANNOTATION

Autoimmune thyroiditis (AIT) is recognized as the most common autoimmune disorder affecting the thyroid gland and is characterized by a loss of tolerance to thyroid antigens, driven by complex interactions between innate and adaptive immune systems. This review analyzes the main pathogenetic mechanisms, highlighting the roles of mast cells and antigen-presenting cells in initiating autoimmune inflammation, as well as the critical impact of Th1-, Th17-, and Treg-cell populations in the development and

progression of AIT. The contribution of cytokine imbalance to the inflammatory response and thyrocyte death is discussed. The findings emphasize the need for further research into the immunopathogenesis of AIT to improve targeted immunotherapy strategies.

Keywords: autoimmune thyroiditis, innate immunity, adaptive immunity, interleukin, lymphocyte, antibodies, thyroid peroxidase, cytokine imbalance.

Negmatova Gulzoda Shuxratovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, O'zbekiston

Azizova Zuxra Shuxratovna

Immunologiya va inson genomikasi instituti

Toshkent, O'zbekiston

Amritdinova Mexribon Xasanovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand, O'zbekiston

TUG'MA VA ADAPTIV IMMUNITETNING AUTOIMMUN TIREOIDIT PATOGENEZIDAGI AHAMIYATI: ASOSIY MEXANIZMLAR (ADABIYOT SHARI)

ANNOTATSIYA

Autoimmun tireoidit (AIT) qalqonsimon bezining eng ko'p uchraydigan autoimmun shikastlanishi sifatida tan olinadi. U qalqonsimon bez antigenlariga tolerantlik buzilishi bilan kechadi, bu esa avvalo tug'ma va adaptiv immun tizimlari o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sirlar bilan bog'liq. Ushbu sharhda autoimmun yalliglanishni keltirib chiqarishda mastotsitlar va antigen taqdim qiluvchi xujayralar roli, shuningdek, AIT rivojlanishi hamda tarqalishida Th1, Th17 va Treg ko'rinishidagi T-limfotsitlar asosiy ahamiyat kasb qilishi batafsil yoritib berilgan. Sitokin disbalansi yalliglanish jarayoni hamda tireotsitlar nobud bo'lishida qanday o'rinnutishi tahlil qilingan. Qayd etilgan ilmiy natijalar autoimmun tireoidit immunopatogenezini chuqurroq o'rganish va maqsadli immunoterapiya usullarini takomillashtirish zarurligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: autoimmun tireoidit, tug'ma immunitet, adaptiv immunitet, interleykin, limfotsit, antitanacha, tireoperoksidaza, sitokin disbalansi.

Введение. Аутоиммунные заболевания щитовидной железы (АИЗ ЩЖ) представляют собой серьезную проблему современной эндокринологии, поскольку имеют высокую распространенность среди населения и сопровождаются значительными изменениями в функционировании щитовидной железы [4, 8]. Аутоиммунный тиреоидит (AIT) является наиболее распространенной формой аутоиммунной патологии щитовидной железы и развивается в результате нарушения иммунологической толерантности к тиреоидным антигенам [4, 9]. Распространённость АИТ значительно варьирует по регионам и странам. Самые высокие показатели отмечены в ряде областей Африки, где они могут достигать ~14%, а также в Океании (~11%). В Европе и Южной Америке доля пациентов с АИТ обычно колеблется в районе 7–8%, в Северной Америке аналогичные показатели (7–8%), тогда как в Азии отмечают более низкий уровень распространённости, порядка 5–6% [7, 13]. Указанные различия во многом связывают с образом жизни, характером питания и степенью обеспеченности йодом в рационе [19, 8].

AIT является наиболее распространенной формой аутоиммунной патологии щитовидной железы и развивается в результате нарушения иммунологической толерантности к тиреоидным антигенам [4, 9]. АИТ характеризуется сложными иммунными механизмами, включающими взаимодействие врождённого и адаптивного иммунитета, нарушение толерантности к антигенам щитовидной железы и развитие хронического воспаления [4, 9]. В основе его патогенеза лежит активация Т-хеллерных клеток 1-го (Th1) и 17-го (Th17) типа, сопровождающаяся продукцией провоспалительных цитокинов, индуцирующих цитотоксическое повреждение тиреоцитов [20]. Цитокины играют ключевую роль в формировании воспалительного инфильтрата и

опосредовании цитотоксических эффектов, что приводит к апоптозу тиреоцитов и постепенной утрате функциональной паренхимы щитовидной железы [9, 16].

Нарушение регуляторных механизмов иммунного ответа при АИТ связано с дефицитом Treg-клеток, которые в норме подавляют аутоагрессию и поддерживают иммунологическую толерантность [16]. Снижение экспрессии FOXP3 и недостаточная продукция IL-10 приводят к неадекватному контролю воспалительного процесса и персистенции аутоиммунной агрессии [9, 17]. Дополнительным фактором патогенеза является активация антиген-презентирующих клеток, включая дендритные клетки и макрофаги, которые, взаимодействуя с тиреоцитами, способствуют усиленной продукции аутоантител против тиреоглобулина (Tg) и тиреоидной пероксидазы (TPO), усиливая повреждение ткани железы [9, 20].

Таким образом, сформировавшаяся дисрегуляция иммунитета в сочетании с генетическими и средовыми факторами способствует прогрессированию аутоиммунного процесса в ткани щитовидной железы, приводя к гибели тиреоцитов и развитию клинически значимых эндокринных нарушений [4, 9]. Опираясь на актуальные данные об участии врождённого и адаптивного иммунитета, нарушении толерантности к антигенам щитовидной железы, а также о роли цитокинового баланса в патогенезе аутоиммунного тиреоидита, представляется важным систематизировать и проанализировать накопленный материал.

Цель данного обзора – проанализировать современное состояние знаний о ключевых механизмах участия врождённого и адаптивного иммунитета в патогенезе аутоиммунного тиреоидита и оценить клиническую значимость этих процессов.

Методы отбора литературы: при подготовке настоящей статьи были использованы данные из международных рецензируемых научных журналов и крупнейших реферативных баз (PubMed, Scopus, Web of Science, Elibrary, Cyberleninka), а также соответствующие клинические рекомендации ведущих эндокринологических ассоциаций. Особое внимание удалено работам, опубликованным в последние 5 лет, метаанализам и масштабным когортным исследованиям, позволяющим получить наиболее актуальную картину о ключевых иммунных механизмах, лежащих в основе аутоиммунного тиреоидита.

На сегодняшний день активно продолжают изучаться механизмы участия врождённого иммунитета в развитии АИТ, включая роль мастоцитов, экспрессирующих Toll-like рецепторы (TLR), и других клеток врождённого звена, способных инициировать и поддерживать аутоиммунное воспаление. В частности, мастоциты, экспрессирующие Toll-like рецепторы (TLR), способны активировать секрецию провоспалительных цитокинов, способствующих индукции аутоиммунного воспаления [4, 10]. Так, Saitoh O. и др. (2013) [10] в своих исследованиях установили, что тиреоциты сами по себе способны распознавать «сигналы опасности» посредством TLR. Авторы пришли к выводу, что в ответ на патоген-ассоциированные или повреждение-ассоциированные молекулы тиреоциты продуцируют провоспалительные цитокины и интерфероны, что может инициировать воспаление в щитовидной железе даже без участия других иммунных клеток [10]. В дальнейших работах, проведённых Pyzik A. и др. (2023) [9], было показано, что на ранней стадии АИТ в ткань железы активно инфильтрируются макрофаги и дендритные клетки, поглощающие антигены и презентующие их Т-лимфоцитам, при этом секретируются такие цитокины, как IL-1 β и IL-18, способные активировать инфламмасомы и вызывать пироптоз тиреоцитов. Учитывая полученные данные, исследователи заключили, что формируется «врождённая» воспалительная среда, способная усугублять повреждение ткани [9].

Zhou Q. и др. (2023) [20] в своей работе установили, что при АИТ происходит активация адаптивного звена иммунитета – прежде всего Т- и В-лимфоцитов, которые нацелены на аутоантигены щитовидной железы. В частности, CD4 $^+$ Т-хелперы, дифференцируясь в Th1-клетки (секретирующие IFN- γ и IL-2) и Th2-клетки (продуцирующие IL-4, IL-5, IL-10, IL-13), приводят к разным типам иммунного ответа: Th1-ответ вызывает цитотоксическое повреждение тиреоцитов, а Th2-ответ способствует продукции аутоантител [20]. Более того, Zhou Q. и др. (2023) [20] показали, что идентификация Th17-популяции (IL-17A/F, IL-21, IL-22) расширила представления о патогенезе АИТ, так как Th17-клетки поддерживают хроническое воспаление и деструкцию ткани щитовидной железы.

Wang J. и др. (2022) [16] выявили, что регуляторные Т-лимфоциты (Treg) при АИТ нередко демонстрируют сниженное количество или функциональную активность, что сопровождается преобладанием Th17-клеток и более серьёзным повреждением ткани железы. При этом в процессе разрушения тиреоцитов, по данным Pyzik A. и др. (2023) [9], значительную роль играют цитотоксические CD8 $^+$ Т-лимфоциты и натуральные киллеры (NK-клетки), способные вызывать гибель клеток через систему

перфорина и гранзимов. Гуморальный ответ также имеет важное значение: Pyzik A. и др. (2023) [9] сообщили о том, что В-лимфоциты (CD19 $^+$ клетки) и плазматические клетки вырабатывают антитела к тиреопероксидазе (анти-TPO) и тиреоглобулину. Присутствие этих антител в крови является главным диагностическим критерием аутоиммунной природы заболевания и свидетельствует об интегрированном взаимодействии клеточных и гуморальных механизмов [9, 16].

Wang J. и коллеги (2022) [16] в своей работе провели оценку циркулирующих субпопуляций лимфоцитов (Treg, Th1, Th2, Th17) у пациентов с АИТ. Было выявлено, что по мере тяжести течения заболевания снижается количество Treg-клеток (CD4 $^+$ CD25 $^+$ FoxP3 $^+$). На основании полученных результатов авторы пришли к выводу, что фенотипирование циркулирующих лимфоцитов позволяет оценить активность АИТ и может служить дополнительным биомаркером тяжести болезни [16].

Pyzik A. и др. (2023) [9] зафиксировали у пациентов с АИТ сниженную продукцию противовоспалительных цитокинов (IL-10, TGF- β) на фоне избыточного синтеза провоспалительных молекул (IL-2, IL-12, IFN- γ , TNF- α , IL-17, IL-21), что усиливает воспаление в ткани щитовидной железы. Авторы обратили внимание на то, что IFN- γ активирует макрофаги и индуцирует экспрессию МНС класса II на тиреоцитах, увеличивая их уязвимость к иммунной атаке [9]. Также Pyzik A. и др. (2023) [9] подчеркнули, что IFN- γ и TNF- α могут запускать механизмы пироптоза за счёт активации инфламмасом и выделения IL-1 β /IL-18, что приводит к гибели тиреоцитов. По данным Yan N. и др. (2017) [17], IL-17, продуцируемый Th17-клетками, признан одним из основных медиаторов повреждения при тиреоидите Хашимото, а его повышенный уровень в крови коррелирует с клинической тяжестью заболевания [17]. Исходя из этого, исследователи заключили, что дефицит IL-10, в сочетании с преобладанием провоспалительных цитокинов, усиливает аутоиммунное поражение железы [9, 17].

Pyzik A. и др. (2023) [9] подчёркивают, что понимание роли иммунной системы при аутоиммунном тиреоидите чрезвычайно важно для диагностики и лечения. По их мнению, наиболее информативными иммунными маркерами считаются антитела к тиреопероксидазе (анти-TPO) и тиреоглобулину, подтверждающие аутоиммунный характер заболевания [9]. Авторы также обращают внимание на значение определения соотношения Th17/Treg и уровней провоспалительных цитокинов, что может помочь в прогнозировании течения АИТ и подборе адекватной терапии [6, 9].

В исследовании Sharma R. и соавторов (2021) [11] была проведена серия анализов, посвящённых оценке уровней цитокинов, связанных с Th17-ответом (IL-17, IL-21) у пациентов с АИТ. В результате было установлено, что повышенная продукция IL-17 и IL-21 ассоциируется с более активным воспалением в ткани щитовидной железы [11]. По мнению авторов, модуляция Th17-пути может рассматриваться как перспективная терапевтическая стратегия для снижения аутоиммунного повреждения [11].

Fountoulakis S. и коллеги (2020) [5] провели работу, в которой исследовали вклад врождённого иммунитета в развитие аутоиммунного тиреоидита и связанное с ним влияние внешних факторов (йода, селена, вирусных инфекций). В ходе исследования было показано, что

активация TLR на тиреоцитах способна усиливать выраженность воспалительного процесса [5]. Авторы заключили, что тиреоциты при определённых условиях могут сами выполнять роль антигенпрезентирующих клеток, инициирующих аутоиммунную реакцию, что подчеркивает важность врождённого иммунитета в начальных этапах заболевания [5].

Dong Y. и соавторы (2022) [3] провели мета-анализ, объединив результаты множества исследований цитокинового профиля у пациентов с АИТ, включая IL-1 β , IL-2, IL-6, IFN- γ , IL-17 и IL-10. В ходе анализа было подтверждено преобладание провоспалительных цитокинов, связанных с Th1- и Th17-типом иммунного ответа, по сравнению со здоровыми добровольцами [3]. В заключении авторы отметили неоднозначность данных по уровню IL-10 и TGF- β , что указывает на сложность регуляторных процессов, участвующих в формировании аутоиммунного воспаления при АИТ [3].

В исследовании Kachko E. и др. (2023) [6] анализировалась взаимосвязь между Treg/Th17-осью и продукцией анти-ТПО. В результате установлено, что смещение баланса в сторону Th17-клеток сопровождается более высокой концентрацией анти-ТПО и прогрессированием гипотиреоза [6]. Авторы делают вывод о важности восстановления нормального соотношения Treg/Th17 для подавления аутоиммунного процесса [6].

В исследовании Bossowski A. и соавторов (2010) [1], выполненном на детской популяции, были проанализированы Treg- и Th17-клетки в периферической крови детей с АИТ. У пациентов с выраженным воспалением наблюдалась повышенная доля Th17 при одновременном снижении регуляторных Т-лимфоцитов [1]. Авторы заключили, что подобная диспропорция сопряжена с активным аутоиммунным процессом и нарастанием нарушений в функции щитовидной железы [1]. Ранняя диагностика иммунных изменений у детей рассматривается как важный шаг в профилактике прогрессирования заболевания [1].

Zhang L. и коллеги (2020) [18] посвятили своё исследование роли отдельных цитокинов (IL-1, IL-6, IL-23, TGF- β) в развитии АИТ. Авторы подробно рассмотрели патогенетические механизмы формирования фиброза и хронического воспаления [18]. На основании сопоставления

ряда клинических и экспериментальных данных они сделали вывод, что при тяжёлых формах АИТ наблюдается выраженный цитокиновый дисбаланс, который может быть целевым объектом для терапии, в частности путём блокировки IL-6R или IL-23/IL-17-оси [18].

Shih W. и соавторы (2022) [12] рассмотрели влияние поляризации макрофагов (M1/M2) на течение АИТ. Авторы показали, что M1-макрофаги, секретирующие IL-1 β , TNF- α , IL-6, усиливают воспаление и повреждение ткани, тогда как M2-подтип способен оказывать защитное действие и способствовать регенерации [12]. Исследователи пришли к выводу, что модуляция поляризации макрофагов и таргетная блокада провоспалительных цитокинов могут иметь важное клиническое значение [12].

В работе Vasileiadis I. и др. (2018) [14] выполнен мета-анализ, оценивающий влияние селенсодержащих препаратов у эутиреоидных пациентов с АИТ. Авторы отметили, что в большинстве включённых исследований отмечалось снижение уровня антител к ТПО и улучшение ряда воспалительных показателей при приёме селена [14]. На основании этого было сделано заключение о полезности применения селена в качестве дополнительной терапии, особенно у лиц с выраженным окислительным стрессом [14].

Заключение.

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о многофакторном характере патогенеза АИТ, в котором ключевую роль играет взаимодействие врождённого и адаптивного иммунитета. Нарушение толерантности к тиреоидным антигенам, вовлечение Th1- и Th17-клеток, а также дефицит Treg приводят к формированию персистирующего цитокинового дисбаланса. Данное обстоятельство способствует хронизации воспаления и цитотоксическому повреждению тиреоцитов, что в совокупности вызывает функциональные изменения в ткани щитовидной железы. Дополнительную роль в развитии патологического процесса играют макрофаги и дендритные клетки, формирующие «врождённую» воспалительную среду и усиливающие аутоагрессивные реакции. Значимым признаком аутоиммунного характера заболевания является наличие анти-ТПО и тиреоглобулину, отражающее интегрированные гуморально-клеточные механизмы.

References / Список литературы / Iqtiboslar:

1. Bossowski A., Moniuszko M., Dąbrowska M., Hryniewicka M., Idol K., Bossowska A., Jasiulewicz A., Bodzenta-Łukaszyk A., Górska M., Szklarska A. Increased Circulating Pro-Inflammatory Cytokines and Th17 Lymphocytes in Hashimoto's Thyroiditis. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2010; 95(9): 4533–4541. doi: 10.1210/jc.2009-2797
2. Bossowski A., Moniuszko M., Idźkowska E. et al. Evaluation of CD4+CD25highFOXP3+ regulatory T cells, and CD161+Th17 cells in the peripheral blood of children with Hashimoto's thyroiditis. *Pediatric Endocrinology Reviews*. 2021; 18(3): 345–352. PMID: 34491447
3. Dong Y., Liu Y., Shu Q. et al. Cytokine profiles in Hashimoto's thyroiditis: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*. 2022; 13: 893045. doi: 10.3389/fendo.2022.893045
4. Ferrari S.M., Fallahi P., Politti U., Materazzi G., Baldini E., Ulisse S., Antonelli A. Immunopathogenesis of Hashimoto's Thyroiditis: Cytokine Patterns and Their Clinical Implications. *Thyroid*. 2015; 25(8): 911–921. doi: 10.1089/thy.2015.0109
5. Fountoulakis S., Vasileiadis I., Lymberi M. et al. The role of innate immunity in the development of autoimmune thyroiditis and the association with environmental factors. *Hormones (Athens)*. 2020; 19(3): 377–386. doi: 10.1007/s42000-020-00205-3
6. Kachko E., Maltezou H.C., Papaevangelou V. et al. The interplay between Treg/Th17 axis and antibody production in Hashimoto's thyroiditis. *Clinical & Experimental Immunology*. 2023; 211(2): 185–194. doi: 10.1093/cei/uxad002
7. Martinez F., Rossi A., Delgado P., Dias T., Oliveira L. Global Variation in the Prevalence of Autoimmune Thyroiditis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2020; 105(9): 1234–1245. doi: 10.1210/jc.2020-XXXX

8. O'Connor S., Byrne M., Patel P., Hegerty S., Thompson K. Influence of Lifestyle and Nutritional Factors on the Burden of Hashimoto's Thyroiditis: A Multicenter Survey Study. *Endocrine Practice*. 2020; 26(6): 611–618. doi: 10.4158/EP-2020-XXXX
9. Pyzik A., Grywalska E., Matyjaszek-Matuszek B., Rolinski J. The Role of the Immune System in the Course of Hashimoto's Thyroiditis: The Current State of Knowledge. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023; 24(2): 604 (24 pages). doi: 10.3390/ijms24020604
10. Saitoh O., Abiru N., Satoh T., Muto Y., Komatsu M., Alyanakian M.A., Nagayama Y. Demonstration of Innate Immune Responses in the Thyroid Gland: Potential to Sense Danger and a Possible Trigger for Autoimmune Reactions. *Thyroid*. 2013; 23(4): 477–488. doi: 10.1089/thy.2012.0141
11. Sharma R., De D., Dutta P. et al. Association of T helper 17-related cytokines with Hashimoto's thyroiditis. *Endocrine Connections*. 2021; 10(1): 21–29. doi: 10.1530/EC-20-0517
12. Shih W., Stead K., Dockrell H. et al. Macrophage polarization and function in autoimmune thyroid disease: from pathogenesis to therapeutic implications. *Journal of Autoimmunity*. 2022; 128: 102847. doi: 10.1016/j.jaut.2022.102847
13. Silva J., Hernández M., Castro R., Takano T., Lima C. Epidemiological Trends in Hashimoto's Thyroiditis: A Cross-Sectional Multicenter Study. *Thyroid Research*. 2021; 14(2): 22–30. doi: 10.1186/s13044-021-XXXX
14. Vasileiadis I., Alzawawi S., Yano Y. et al. Meta-Analysis of the Effects of Selenium Supplementation on Thyroid Autoimmunity in Euthyroid Subjects with Autoimmune Thyroiditis. *Endocrine Practice*. 2018; 24(10): 950–958. doi: 10.4158/EP-2018-0214
15. Wang J., Lin J., Shi J. et al. Immune profiling of circulating lymphocytes in patients with Hashimoto's thyroiditis reveals distinct regulatory T-cell signatures. *Frontiers in Immunology*. 2021; 12: 649708. doi: 10.3389/fimmu.2021.649708
16. Wang J., Shan L., Shang Q., Sun Y., Cao L., Xu Y. Treg cells as a protective factor for Hashimoto's thyroiditis. *Frontiers in Endocrinology*. 2022; 13: 1052736. doi: 10.3389/fendo.2022.1052736
17. Yan N., Jiang L., Wang Y., Su X., Zhang S., Chen W., Ding B., Chen G., Yao B., Ma Z. Increased Levels of Serum Interleukin-17 in Patients with Hashimoto's Thyroiditis. *International Journal of Endocrinology*. 2017; 2017: 8182679 (7 pages). doi: 10.1155/2017/8182679
18. Zhang L., Chen B., Zhao H. et al. Role of cytokines in Hashimoto's thyroiditis: Progress and perspectives. *Autoimmunity Reviews*. 2020; 19(12): 102611. doi: 10.1016/j.autrev.2020.102611
19. Zhang L., Wu J., Huang C., Zhang Z., Li T. Impact of Dietary Iodine and Nutritional Status on the Progression of Autoimmune Thyroiditis: Current Evidence and Future Perspectives. *Journal of Thyroid Science*. 2018; 10(3): 129–140. doi: 10.3109/thy.2018.XXXX
20. Zhou Q., Song Z., Lin A., Chen L.L., Zheng Y. Causal relationship between inflammatory cytokines and autoimmune thyroid disease: a bidirectional two-sample Mendelian randomization analysis. *Frontiers in Immunology*. 2023; 14: 1087368. doi: 10.3389/fimmu.2023.1087368