

CRR
JOURNAL
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

ISSN 2181-0974
DOI 10.26739/2181-0974
Impact Factor SJIF 2022: 5.937

Journal of

**CARDIORESPIRATORY
RESEARCH**



Volume 7, Issue 2/4

2026

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



№ 2/4
2026

Главный редактор:

Ташкенбаева Элеонора Негматовна

доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандского Государственного медицинского университета, председатель Ассоциации терапевтов Самаркандской 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 Анис Лютфуллаевич

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Председатель 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 Самаркандского Государственного Медицинского университета (ответственный секретарь) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (ответственный секретарь)

Ризаев Жасур Алимджанович

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

Зиядуллаев Шухрат Худойбердиевич

доктор медицинских наук, профессор, первый заместитель директора по академической деятельности Самаркандского филиала Международного Университета Кимё в Ташкенте
<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>

Тригулова Ранса Хусановна

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://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

Bosh muharrir o'rinbosari:

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>

Shklyayev Aleksey Evgenievich

Tibbiyot fanlari doktori, professor, Rossiya Federatsiyasi Sog'liqni saqlash vazirligining "Izhevsk davlat tibbiyot akademiyasi" Federal davlat byudjeti oliy ta'lim muassasasi rektori

Mixal Tendera

Katovitsadagi Sileziya Tibbiyot Universiteti, Yuqori 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 ishlar va rivojlanish bo'yicha bosh direktorining o'rinbosari (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 Ataulayevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, Tibbiyot 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, Toshkent shahridagi Kimyo xalqaro universitetining Samarqand filiali direktorining akademik faoliyat bo'yicha birinchi o'rinbosari (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

Jan Kovak

Yevropa kardiologiya jamiyati insult kengashi raisi, 2017 yildan buyon ixtisoslashtirilgan kardiologiya kafedrasini rahbari, kardiologiya, yurak va torakal jarrohlik kafedrasini mudiri, maslahatchi kardiolog Glenfild 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 fiziologiya va pulmonologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

Surko Vladimir Viktorovich

tibbiyot fanlari 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 laboratoriyasi 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>

Bockeria 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>

Shklyayev 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 Ataullovich

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 Doctor of Medical Sciences, Professor, First Deputy Director for Academic Affairs of the Samarkand branch of Kimyo International University in Tashkent <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 Phthiology 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 Khusainovna

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

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,
Самаркандского 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
Самаркандского Государственного
медицинского института

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

Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi
Toshkent Davlat tibbiyot universiteti
nevrologiya va xalq tabobati kafedrasida
dotsenti, DSc.
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

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

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

Agababayan Irina Rubenovna
tibbiyot fanlari nomzodi, dotsent,
DKTF, terapiya kafedrasida mudiri,
Samarqand davlat tibbiyot instituti

Alieva Nigora Rustamovna
tibbiyot fanlari doktori, 1-sonli
gospital pediatriya kafedrasida mudiri,
ToshPТИ

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

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

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

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

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

Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi
dotsent kafedrasida nevrologiya va
xalq tabobati kafedrasida dotsent
va dotsent, dotsent, dotsent
Toshkent Davlat tibbiyot universiteti
nevrologiya va xalq tabobati kafedrasida
dotsenti, DSc.
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

Alimov Doniyor Anvarovich
Doctor of Medical Sciences, Director 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>

Agababayan 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, TashPТИ

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 Zaynitdin 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 Zikriyevna
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>

Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi
Associate Professor, Department of
Neurology and Traditional Medicine,
Tashkent State Medical University, DSc.
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

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

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.

Саидов Мақсуд Арифович
к.м.н., директор Самаркандского
областного отделения
Республиканского специализированного
научно-практического медицинского
центра кардиологии (г. Самарканд)

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

Носирова Дилангиз Акбаровна
Ассистент кафедры внутренних
болезней и кардиологии №2
Самаркандского государственного
медицинского университета
(технический секретарь)

Эсанкулов Мухаммад Олимович
Ассистент кафедры внутренних
болезней и кардиологии №2
Самаркандского государственного
медицинского университета
(технический секретарь)

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

Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna
kardiologiya kafedrasini 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
reanimatsiya kafedrasini professori, tibbiyot
fanlari doktori.

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

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

Nosirova Dilangiz Akbarovna
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini
assistenti (texnik kotib)

Esankulov Muxammad Olimovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini
assistenti (texnik kotib), PhD

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

Tulabayeva Gavxar 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 Kardiodiabetes and Metabolic
Disorders Laboratory

Dilangiz Akbarovna Nosirova,
Assistant of the Department of Internal
Diseases and Cardiology No. 2, Samarkand
State Medical University (Technical Secretary)

Esankulov Muhammad Olimovich,
Assistant of the Department of Internal
Diseases and Cardiology No. 2, Samarkand
State Medical University (Technical Secretary)

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭНДОКРИННЫХ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

1.	М.Х. Амриддинова, З.Ш. Азизова, Г.Ш. Негматова Тиреоидный гормональный и иммунологический профиль при различных ультразвуковых фенотипах аутоиммунного тиреоидита у женщин M.Kh. Amriddinova, Z.Sh. Azizova, G.Sh. Negmatova Thyroid hormonal and immunological profile in different ultrasound phenotypes of autoimmune thyroiditis in women M.X. Amriddinova, Z.Sh. Azizova, G.Sh. Negmatova Ayollarda autoimmun tireoiditning turli ultratovush fenotiplarida tireoid gormonal va immunologik profil.....	10
2.	Ш.А.Гаффарова, Т.Т.Атоев, Г.Ш.Негматова Современные методы диагностики остеопороза: от инструментальной оценки минеральной плотности до биохимических маркеров костного ремоделирования (Обзор литературы) Sh.A. Gaffarova, T.T. Atoev, G.Sh. Negmatova Modern methods of diagnosing osteoporosis: from instrumental assessment of bone mineral density to biochemical markers of bone remodeling (Literature review) Sh.A. Gaffarova, T.T. Atoev, G.Sh. Negmatova Osteoporozni tashxislashning zamonaviy usullari: mineral zichlikni instrumental baholashdan tortib, suyak remodellanishining biokimyoviy belgilarigacha (Adabiyotlar sharhi).....	15
3.	Х.Х. Гаффаров Гемодинамические предикторы ранней дисфункции миокарда при циррозе печени X.X. Gafforov Hemodynamic predictors of early myocardial dysfunction in liver cirrhosis X.X. Gafforov Jigar sirrozida erta miokard disfunksiyasining gemodinamik prediktorlari.....	19
4.	Дусанов А. Д., Носирова Д. Э., Исмаилов Ж. А., Расули Ф.О., Уринова Х. У. Выявление степени воспалительной активности при неспецифическом язвенном колите и совершенствование лечебной стратегии A. D. Dusanov, D.E. Nosirovam J.A.Ismailov, F.O.Rasuli, Kh. U. Urinova Assessment of inflammatory activity and optimization of treatment tactics in nonspecific ulcerative colitis A. D. Dusanov, D.E. Nosirovam J.A.Ismailov, F.O.Rasuli, X.U.Urinova Nospetsifik yallig'lanishli kolitda yallig'lanish faolligini baholash va davolash strategiyasini takomillashtirish.....	22
5.	N.S. Kurbanova 2-тип qandli diabetda kechki asoratlarni kompleks reabilitatsiya asosida boshqarish samaradorligi H.C. Курбанова Эффективность комплексной реабилитации в управлении поздними осложнениями при сахарном диабете 2 типа N. S. Kurbanova Effectiveness of comprehensive rehabilitation in the management of late complications in type 2 diabetes mellitus	27
6.	Г.Ш. Негматова, Р.К. Абдуллоева, Ф.З. Урунова Распространённость и патогенетические особенности гипотиреоза в условиях йодного дефицита: данные по республике узбекистан (обзор литературы) G.Sh. Negmatova, R.K. Abdulloeva, F.Z. Urunova Prevalence and pathogenetic features of hypothyroidism under conditions of iodine deficiency: data from the republic of uzbekistan (literature review) G.Sh.Negmatova, R.K. Abdulloeva, F.Z. Urunova O'zbekiston hududida yod tanqisligi sharoitida gipoteriozning epidemiologik va patogenetik jihatlari (adabiyotlar sharhi)	31
7.	Г.Ш. Негматова, Ф.З. Урунова Персонализированный подход к коррекции метаболических и гормональных нарушений у женщин с синдромом поликистозных яичников (обзор литературы) G.Sh. Negmatova, F.Z. Urunova A personalized approach to the management of metabolic and hormonal disturbances in women with polycystic ovary syndrome (literature review) G.Sh. Negmatova, F.Z. Urunova Polikistik tuxumdon sindromi bo'lgan ayollarda metabolik va gormonal buzilishlarni korreksiya qilishning individual strategiyalari (adabiyotlar sharhi).....	35
8.	Г.Ш. Негматова, Д.М.Мукумжанова Персонализированный подход к диагностике и лечению пациентов с врождённой дисфункцией коры надпочечников G.Sh.Negmatova, D.M.Mukumjonova Personalized approach to the diagnosis and treatment of patients with congenital adrenal hyperplasia G.Sh.Negmatova, D.M.Mukumjonova Buyrak usti bezlari po'stloq qavatining tug'ma disfunksiyasi bo'lgan bemorlarni tashxislash va davolashda shaxsiylashtirilgan yondashuv.....	39

9.	Г.Ш. Негматова, Т.У. Арипова, З.Ю. Халимова Цитокиновый профиль при аутоиммунном полигландулярном синдроме 2 типа: клинико-иммунологические аспекты G.Sh. Negmatova, T.U. Aripova, Z.Yu. Khalimova Cytokine profile in autoimmune polyglandular syndrome type 2: clinical and immunological aspects G.Sh. Negmatova, T.U. Aripova, Z.Yu. Xalimova Autoimmun poliglandulyar sindrom 2-tipida sitokin profili: klinik-immunologik jihatlar.....	44
10.	Г.Ш. Негматова, А.Д. Давранова Современные представления о регуляции нормального менструального цикла (обзор литературы) G.Sh. Negmatova, A.D. Davranova Modern concepts of the regulation of the normal menstrual cycle (literature review) G.Sh. Negmatova, A.D. Davranova Normal hayz siklini boshqarilishi haqidagi zamonaviy tushunchalar (adabiyotlar sharhi).....	49
11.	Г.Ш. Негматова, З.А. Халбаева Репродуктивные и андрологические последствия нарушений секреции пролактина у мужчин G.Sh. Negmatova, Z.A. Xalbayeva Reproductive and andrological consequences of prolactin secretion disorders in men G.Sh. Negmatova, Z.A. Xalbayeva Erkaklarda prolaktin sekretsiyasi buzilishlarining reproduktiv va andrologik oqibatlar.....	53
12.	Т.К. Нематуллоев Эндотелиальная дисфункция при метаболическом синдроме: роль ингибиторов SGLT2 T.K. Nematulloev Endothelial dysfunction in metabolic syndrome: the role of SGLT2 inhibitors T.K. Nematulloev Metabolik sindromda endotelial disfunksiya: SGLT2 ingibitorlarining roli.....	56
13.	Носирова Д.Э., Дусанов А.Д. важность иммунокоррективной терапии в лечении неспецифического язвенного колит D.E. Nosirova, A.D. Dusanov. The significance of immunocorrective therapy in the treatment of non-specific ulcerative colitis Nosirova D.E., Dusanov A.D. Nospesifik yarali kolitni davolashda immunokorrektiv terapiyaning ahamiyati.....	60
14.	С.А.Саидвалиева, Н.Ф.Рузимуродов, Г.Ш.Негматова Цитокиновый дисбаланс как ключевое звено иммунопатогенеза сахарного диабета 1 ТИПА у детей S.A.Saidvalieva, N.F.Ruzimurodov, G.Sh.Negmatova Cytokine Imbalance as a Key Link in the Immunopathogenesis of Type 1 Diabetes Mellitus in Children S.A.Saidvalieva, N.F.Ruzimurodov, G.Sh.Negmatova Bolalarda 1-tip qandli diabet immunopatogenezida sitokin disbalansi asosiy bo'g'in sifatida.....	63
15.	Д.Ш. Сабирова Изменения уровней кортизола и адренокортикотропного гормона у беременных и лактирующих самок крыс при хроническом воздействии цигалотрина D.Sh. Sabirova Alterations in cortisol and adrenocorticotrophic hormone levels in pregnant and lactating female rats under chronic cyhalothrin exposure D.Sh. Sabirova Homilador va laktatsiya davridagi urg'ochi kalamushlarda surunkali sigalotrin ta'sirida kortizol va adrenokortikotrop gormon darajalarining o'zgarishi.....	67
16.	Д.Э. Салимова Важность ранней диагностики и лечения врожденного гипотиреоза D.E. Salimova Importance of early diagnosis and treatment in congenital hypothyroidism D.E. Salimova Tug'ma gipotireozda erta tashxislash va davolashning ahamiyati.....	71
17.	Шоназарова Н.Х., Тoштемiров Б.Б. Особенности развития патологии сердечно-сосудистой системы у пациентов с хроническим аутоиммунным тиреоидитом Shonazarova N.X., Toshtemirov B.B. Features of cardiovascular pathology development in patients with chronic autoimmune thyroiditis Shonazarova N.X., Toshtemirov B.B. Surunkali autoimmun tireoidit bilan og'rigan bemorlarda yurak-qon tomir tizimi patologiyasining rivojlanish xususiyatlari	75



Саидвалиева С.А.

Свободный соискатель кафедры эндокринологии
Самаркандского Государственного Медицинского Университета
Самарканд, Узбекистан

Рузимуродов Н.Ф.


DSc., доцент Института иммунологии и геномики человека
Академии наук Республики Узбекистан
Ташкент, Узбекистан

Негматова Г.Ш.

заведующий кафедрой эндокринологии, PhD, доцент,
Самаркандского Государственного Медицинского Университета
Самарканд, Узбекистан

ЦИТОКИНОВЫЙ ДИСБАЛАНС КАК КЛЮЧЕВОЕ ЗВЕНО ИММУНОПАТОГЕНЕЗА САХАРНОГО ДИАБЕТА 1 ТИПА У ДЕТЕЙ

For citation: S.A.Saidvalieva, N.F.Ruzimurodov, G.Sh.Negmatova. CYTOKINE IMBALANCE AS A KEY LINK IN THE IMMUNOPATHOGENESIS OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN CHILDREN. Journal of cardiorespiratory research. 2026, vol 7, issue 2/4.

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/2/4/14>

АННОТАЦИЯ

Сахарный диабет 1 типа у детей относится к числу заболеваний, в основе которых лежит иммунно-опосредованное повреждение β -клеток поджелудочной железы. В последние годы все больше внимания уделяется не только аутоантительному ответу, но и изменениям цитокиновой регуляции, которые поддерживают хроническое воспаление и ускоряют утрату секреторной функции островкового аппарата. Целью исследования являлась оценка особенностей цитокинового профиля у детей с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа. В исследование были включены 50 детей с СД1 в возрасте от 5 до 15 лет и 30 практически здоровых детей контрольной группы. Уровни IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A, IL-18 и IL-10 в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа. У детей с впервые выявленным СД1 установлено повышение содержания провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A и IL-18 при одновременном снижении уровня IL-10. Полученные данные указывают на преобладание провоспалительного варианта иммунного ответа и подтверждают участие Th1/Th17-ассоциированных механизмов в развитии заболевания. Выявленный цитокиновый сдвиг следует рассматривать как одно из важных звеньев иммунопатогенеза СД1 у детей.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, дети, иммунопатогенез, цитокины, цитокиновый дисбаланс, воспаление.

Saidvalieva S.A.

Independent Researcher of the Department of Endocrinology
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

Ruzimurodov N. F.

DSc, Associate Professor, Institute of Immunology and Human Genomics
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan

Negmatova G. Sh.

Head of the Department of Endocrinology, PhD, Associate Professor
Samarkand State Medical University
Samarkand, Uzbekistan

CYTOKINE IMBALANCE AS A KEY LINK IN THE IMMUNOPATHOGENESIS OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS IN CHILDREN

ANNOTATION

Type 1 diabetes mellitus in children is among the diseases based on immune-mediated damage of pancreatic β -cells. In recent years, increasing attention has been paid not only to the autoantibody response but also to changes in cytokine regulation that sustain chronic inflammation and accelerate the loss of the secretory function of the islet apparatus. The aim of the study was to assess the features of the cytokine profile in children with newly diagnosed type 1 diabetes mellitus. The study included 50 children with T1DM aged 5 to 15 years and 30 practically healthy children in the control group. Serum levels of IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A, IL-18, and IL-10 were determined using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). In children with newly diagnosed T1DM, increased levels of proinflammatory cytokines IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A, and IL-18 were observed, along with a decreased level of IL-10. The obtained data indicate a predominance of the proinflammatory type

of immune response and confirm the involvement of Th1/Th17-associated mechanisms in the development of the disease. The identified cytokine shift should be considered as one of the important links in the immunopathogenesis of T1DM in children.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, children, immunopathogenesis, cytokines, cytokine imbalance, inflammation.

Saidvaliyeva S.A.

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
Endokrinologiya kafedrası erkin izlanuvchisi
Samarqand, O'zbekiston

Ruzimurodov N. F.

DSc, dotsent, Inson immunologiyasi va genomikasi instituti
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
Toshkent, O'zbekiston

Negmatova G. Sh.

Endokrinologiya kafedrası mudiri, PhD, dotsent
Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti
Samarqand, O'zbekiston

BOLALARDA 1-TIP QANDLI DIABET IMMUNOPATOGENEZIDA SITOKIN DISBALANSI ASOSIY BO'G'IN SIFATIDA

ANNOTATSIYA

Bolalarda 1-tip qandli diabet oshqozon osti bezining β -hujayralarining immun vositachiligidagi shikastlanishiga asoslangan kasalliklar qatoriga kiradi. So'nggi yillarda nafaqat autoantitana javobiga, balki surunkali yallig'lanishni qo'llab-quvvatlovchi va orolcha apparatining sekretor funksiyasining yo'qolishini tezlashtiruvchi sitokin regulyatsiyasidagi o'zgarishlarga ham tobora ko'proq e'tibor qaratilmoqda. Tadqiqotning maqsadi birinchi marta aniqlangan 1-tip qandli diabetga ega bolalarda sitokin profilining xususiyatlarini baholashdan iborat bo'ldi. Tadqiqotga 5 yoshdan 15 yoshgacha bo'lgan 50 nafar 1-tip qandli diabetli bolalar va nazorat guruhiga kiruvchi 30 nafar amalda sog'lom bolalar jalb qilindi. Qon zardobida IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A, IL-18 va IL-10 darajalari immunoferment tahlil (ELISA) usuli yordamida aniqlandi. Birinchi marta aniqlangan 1-tip qandli diabetli bolalarda IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A va IL-18 kabi yallig'lanishga qarshi bo'lmagan (proyallig'lanish) sitokinlar miqdorining oshishi va shu bilan birga IL-10 darajasining pasayishi aniqlandi. Olingan natijalar immun javobning proyallig'lanish turi ustunligini ko'rsatadi hamda kasallik rivojlanishida Th1/Th17 bilan bog'liq mexanizmlarning ishtirokini tasdiqlaydi. Aniqlangan sitokin siljishi bolalarda 1-tip qandli diabet immunopatogenezining muhim bo'g'inlaridan biri sifatida qaralishi lozim.

Kalit so'zlar: 1-tip qandli diabet, bolalar, immunopatogenez, sitokinlar, sitokin disbalansi, yallig'lanish.

Сахарный диабет 1 типа остается одной из наиболее значимых медико-социальных проблем детского возраста. Заболевание развивается вследствие селективного повреждения инсулинпродуцирующих β -клеток поджелудочной железы, что приводит к абсолютной недостаточности инсулина и стойким нарушениям углеводного обмена [1,2,3].

В настоящее время СД1 рассматривают как многофакторный процесс, в котором сочетаются генетическая предрасположенность, внешние триггеры и нарушения иммунной регуляции. Существенное значение имеют HLA-ассоциированные генетические варианты, изменения в работе иммунокомпетентных клеток, вирусные инфекции, особенности микробиоты и другие факторы, способные запускать или поддерживать аутоиммунное воспаление [2,4,7,8].

Одним из центральных механизмов повреждения β -клеток является сдвиг цитокинового баланса в сторону провоспалительной активности. Избыточная продукция IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ и IL-17A поддерживает воспалительную реакцию в ткани поджелудочной железы, усиливает клеточную цитотоксичность и способствует прогрессированию аутоиммунного процесса. Напротив, снижение противовоспалительных медиаторов, прежде всего IL-10, ослабляет механизмы иммунного контроля [3,5,6].

Несмотря на значительный объем накопленных данных, роль отдельных цитокинов и их сочетанного действия при дебюте СД1 у детей требует дальнейшего уточнения [7].

В связи с этим целью настоящего исследования явилась оценка особенностей цитокинового профиля у детей с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа.

Материал и методы исследования. В исследование включили 50 детей с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа в возрасте от 5 до 15 лет. Контрольную группу составили 30 практически здоровых детей сопоставимого возраста. В основную группу включали пациентов с диагнозом, подтвержденным клиническими и лабораторными данными; из исследования исключали детей с сопутствующими аутоиммунными и острыми воспалительными заболеваниями.

Забор венозной крови проводили натощак. В сыворотке крови определяли уровни IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A, IL-18 и IL-10 методом иммуноферментного анализа (ИФА). Полученные показатели использовали для сравнительной оценки выраженности провоспалительных и противовоспалительных сдвигов в дебюте заболевания.

Статистическую обработку данных выполняли с использованием программы SPSS 26.0. Нормальность распределения оценивали по критерию Колмогорова-Смирнова. При сравнении групп применяли t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Полученные данные показывают, что уже в дебюте сахарного диабета 1 типа у детей формируется выраженный сдвиг цитокинового профиля в сторону воспалительной активации. Это важно не только как лабораторическая находка, но и как отражение тех иммунопатологических процессов, которые лежат в основе повреждения β -клеток поджелудочной железы. По сути, выявленные изменения указывают на то, что к моменту клинической манифестации заболевания иммунное воспаление уже не носит локальный характер, а приобретает системные черты.

Одним из наиболее показательных результатов стало повышение уровня IL-1 β до $12,4 \pm 2,1$ пг/мл против $7,5 \pm 1,4$ пг/мл в контрольной группе (табл.1). Рост этого показателя на 65% имеет принципиальное значение, поскольку IL-1 β относится к числу ключевых медиаторов врожденного воспаления, способных запускать и поддерживать деструктивные реакции в ткани островков поджелудочной железы. Его увеличение можно рассматривать как отражение активации моноцитарно-макрофагального звена иммунитета. Именно IL-1 β способствует усилению локального воспалительного ответа, повышает экспрессию молекул адгезии, стимулирует синтез других провоспалительных факторов и тем самым создает условия для дальнейшего иммунного повреждения β -клеток. Для дебюта СД1 это особенно характерно, поскольку клиническая манифестация заболевания обычно совпадает с уже значимой утратой функционального резерва инсулярного аппарата. В этом контексте

повышение IL-1 β можно расценивать не как изолированное изменение, а как один из центральных элементов воспалительного каскада.

Таблица 1.

Уровни сывороточных цитокинов у детей с сахарным диабетом 1 типа и в контрольной группе

Показатели	Больные СД1	Контрольная группа
IL-1 β (пг/мл)	12,4 \pm 2,1*	7,5 \pm 1,4
IL-6 (пг/мл)	9,8 \pm 1,7**	5,8 \pm 1,2
TNF- α (пг/мл)	15,2 \pm 2,3*	8,4 \pm 1,6
IFN- γ (пг/мл)	18,7 \pm 3,1**	10,2 \pm 2,0
IL-17A (пг/мл)	10,5 \pm 2,8***	5,5 \pm 1,3
IL-18 (пг/мл)	14,8 \pm 2,7*	8,4 \pm 1,9
IL-10 (пг/мл)	5,2 \pm 1,1**	7,4 \pm 1,2

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Сходную направленность имело и увеличение IL-6, уровень которого достигал 9,8 \pm 1,7 пг/мл и превышал контрольные значения на 70% (табл.1). IL-6 занимает промежуточное положение между медиаторами острого воспалительного ответа и факторами, влияющими на перестройку адаптивного иммунитета. Его рост у обследованных детей, вероятно, отражает не только текущую воспалительную активность, но и включение механизмов, способствующих стабилизации аутоиммунного процесса. Известно, что IL-6 усиливает дифференцировку эффекторных Т-клеток, в том числе в направлении провоспалительного ответа, и одновременно может ослаблять регуляторные механизмы иммунного контроля. Поэтому повышение этого цитокина в дебюте заболевания указывает на неблагоприятный иммунологический фон, при котором воспаление получает дополнительные механизмы самоподдержания. Кроме того, IL-6 тесно связан с метаболическими нарушениями, и его рост в условиях впервые выявленного диабета может отражать взаимное отягощение иммунного и обменного компонентов болезни.

Особого внимания заслуживает повышение TNF- α до 15,2 \pm 2,3 пг/мл, что на 80% выше уровня здоровых детей (табл.1). Среди исследованных медиаторов именно TNF- α оказался одним из наиболее выраженно повышенных, что подчеркивает интенсивность воспалительного ответа в основной группе. Этот цитокин рассматривается как важный фактор тканевого повреждения, поскольку он не только поддерживает воспаление, но и усиливает цитотоксический потенциал иммунных клеток. В условиях СД1 TNF- α способен действовать синергично с IL-1 β и IFN- γ , усиливая функциональное истощение β -клеток, нарушая их устойчивость к воспалительному стрессу и способствуя апоптотическим изменениям. Кроме того, повышение TNF- α может указывать на связь аутоиммунного процесса с более общими механизмами системной воспалительной реакции. Это позволяет считать его не просто маркером активности, а одним из патогенетически значимых участников прогрессирования заболевания.

Увеличение концентрации IFN- γ до 18,7 \pm 3,1 пг/мл (табл.1) имеет особое значение для понимания характера иммунного ответа при впервые выявленном СД1. IFN- γ традиционно связывают с Th1-опосредованным вариантом иммунного реагирования, который играет важную роль в органоспецифических аутоиммунных заболеваниях. Его повышение у обследованных детей свидетельствует о том, что в структуре иммунопатогенеза сохраняется выраженный клеточный компонент с преобладанием провоспалительной Т-клеточной активности. IFN- γ усиливает экспрессию молекул главного комплекса гистосовместимости, повышает антиген-презентирующую способность клеток и тем

самым способствует дальнейшему распознаванию и поддержанию аутоиммунной агрессии против β -клеток. Иначе говоря, рост IFN- γ отражает не только наличие воспаления, но и закрепление иммунного ответа по типу, благоприятному для хронизации аутоиммунного процесса.

Не менее показательным является повышение IL-17A до 10,5 \pm 2,8 пг/мл (табл.1). Этот результат позволяет говорить о вовлечении не только классических Th1-механизмов, но и Th17-звена иммунитета. В последние годы именно сочетанная активация Th1- и Th17-ассоциированных реакций рассматривается как один из наиболее неблагоприятных вариантов иммунного дисбаланса при аутоиммунной патологии. IL-17A усиливает миграцию воспалительных клеток, поддерживает продукцию других провоспалительных медиаторов, способствует тканевому повреждению и затрудняет ограничение воспалительного очага. Для дебюта СД1 у детей это особенно важно, поскольку присутствие повышенного IL-17A может отражать не просто острую фазу иммунного ответа, а его устойчивую патологическую направленность. На этом фоне β -клетки оказываются под воздействием сразу нескольких повреждающих сигналов, исходящих как от врожденного, так и от адаптивного иммунитета.

Повышение IL-18 до 14,8 \pm 2,7 пг/мл дополняет общую картину активации воспалительного каскада (табл.1). IL-18 представляет интерес как цитокин, находящийся на стыке врожденных и адаптивных иммунных механизмов. Его рост, с одной стороны, указывает на активное участие врожденного иммунитета в дебюте заболевания, с другой — хорошо согласуется с повышением IFN- γ , поскольку IL-18 способен усиливать продукцию этого цитокина и поддерживать Th1-поляризацию. Таким образом, увеличение IL-18 в нашей работе не выглядит случайной находкой. Напротив, оно хорошо вписывается в общую структуру выявленных изменений и подтверждает, что иммунное воспаление при впервые выявленном СД1 у детей поддерживается несколькими взаимосвязанными звеньями. Наличие такого сочетания — IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-18, IFN- γ и IL-17A — указывает на многокомпонентный характер воспалительной реакции, где каждый из медиаторов не действует изолированно, а усиливает эффекты других.

На этом фоне особенно значимым представляется снижение IL-10 до 5,2 \pm 1,1 пг/мл. В отличие от провоспалительных цитокинов, IL-10 выполняет ограничивающую, сдерживающую функцию и участвует в поддержании иммунологического равновесия. Его уменьшение у детей основной группы позволяет говорить о недостаточности противовоспалительного контроля в период дебюта заболевания. Иными словами, проблема заключается не только в усилении провоспалительных сигналов, но и в ослаблении механизмов, которые в норме должны ограничивать чрезмерную иммунную реакцию. Снижение IL-10 создает условия, при

которых воспалительный процесс становится менее управляемым и более устойчивым. Это обстоятельство имеет принципиальное значение, поскольку при СД1 тяжесть иммунного повреждения определяется не только силой аутоагрессии, но и неспособностью иммунной системы своевременно ее затормозить.

Если рассматривать полученные результаты в комплексе, становится очевидно, что у детей с впервые выявленным СД1 формируется не случайный набор лабораторных отклонений, а достаточно целостный иммунологический профиль. Для него характерны одновременная активация врожденного воспаления, усиление Th1- и Th17-опосредованных реакций и ослабление противовоспалительной регуляции. Такое сочетание создает условия для поддержания аутоиммунного процесса даже после появления клинических симптомов заболевания. Именно этим, вероятно, можно объяснить тот факт, что к моменту постановки диагноза патологический процесс уже оказывается достаточно далеко зашедшим.

С практической точки зрения выявленный цитокиновый дисбаланс представляет интерес не только для понимания патогенеза СД1, но и как возможная основа для более точной иммунологической оценки активности заболевания. Повышенные уровни IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A и IL-18 в сочетании со снижением IL-10 могут рассматриваться как признаки активного иммуновоспалительного процесса, отражающего напряженность аутоиммунного повреждения. Хотя на основании полученных данных нельзя делать окончательные выводы о прогностической

ценности каждого отдельного цитокина, сама направленность выявленных изменений показывает, что иммунологический мониторинг при дебюте СД1 у детей имеет патогенетическое и клиническое обоснование.

В целом результаты исследования подтверждают, что дебют сахарного диабета 1 типа у детей сопровождается выраженной перестройкой цитокиновой регуляции с явным преобладанием провоспалительного компонента. Наиболее вероятно, что именно сочетанное действие IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A и IL-18 на фоне дефицита IL-10 формирует ту иммунную среду, в которой происходит дальнейшее повреждение β -клеток и закрепление аутоиммунного процесса. Это позволяет рассматривать выявленные изменения как важное звено иммунопатогенеза заболевания и подчеркивает необходимость дальнейшего изучения цитокиновых взаимодействий у детей в дебюте СД1.

Заключение. У детей с впервые выявленным сахарным диабетом 1 типа отмечается выраженный дисбаланс цитокинов, характеризующийся повышением уровней IL-1 β , IL-6, TNF- α , IFN- γ , IL-17A и IL-18 на фоне снижения IL-10. Такое сочетание показателей свидетельствует о преобладании провоспалительных механизмов и подтверждает участие Th1/Th17-ассоциированного иммунного ответа в иммунопатогенезе заболевания. Полученные данные позволяют рассматривать цитокиновый профиль как важную характеристику иммунного статуса детей в дебюте СД1 и как перспективное направление для дальнейших клинико-иммунологических исследований.

Список литературы / References/ Iqtiboslar:

1. Atkinson, M. A., Eisenbarth, G. S., & Michels, A. W. Type 1 diabetes. // *The Lancet*, 2020, 383 (9911), P.69-82. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7)
2. Bluestone, J. A., Herold, K., & Eisenbarth, G. Genetics, pathogenesis and clinical interventions in type 1 diabetes. // *Nature*, 2010, 464(7293), P.1293-1300. <https://doi.org/10.1038/nature08933>
3. Knip, M., & Siljander, H. Autoimmune mechanisms in type 1 diabetes. // *Autoimmunity Reviews*, 2018, 7(7), 550-557. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2008.04.008>
4. Lernmark, Å. The pathogenesis of type 1 diabetes: immunological and genetic factors. // *Journal of Molecular Medicine*, 2016, 94(10), P.1033-1044. <https://doi.org/10.1007/s00109-016-1441-1>
5. Van Belle, T. L., Coppieters, K. T., & Von Herrath, M. G. Type 1 diabetes: etiology, immunology, and therapeutic strategies. // *Physiological Reviews*, 2019, 91(1), P. 79-118. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2010>
6. Todd, J. A. Etiology of type 1 diabetes. // *Immunity*, 2010, 32(4), P.457-467. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2010.04.001>
7. Marwaha, A. K., & Sercarz, E. E. Regulatory T cells in autoimmunity. // *Immunological Reviews*, 2015, 204(1), P.209-227. <https://doi.org/10.1111/j.0105-2896.2005.00256.x>
8. Patterson, C. C., Dahlquist, G. G., Gyürüs, E., Green, A., & Soltész, G. Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989–2003 and predicted new cases 2005–2020: a multicentre prospective registration study. // *The Lancet*, 2021, 373(9680), P.2027-2033. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60568-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60568-7)