

CRR
JOURNAL
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

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

Journal of

**CARDIORESPIRATORY
RESEARCH**



Volume 5, Issue 1

2024

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



N^o 1
2024

Главный редактор:

Ташкенбаева Элеонора Негматовна

доктор медицинских наук, заведующая кафедрой внутренних болезней №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)

Абдиева Гулнора Алиевна

PhD, ассистент кафедры внутренних болезней №2 Самаркандского государственного медицинского университета, <https://orcid.org/0000-0002-6980-6278> (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, доцент, проректор по научной работе и инновациям Самаркандского Государственного медицинского университета <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 Раиса 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, Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar 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)

Abdiyeva Gulnora Aliyevna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar kafedrasini assistenti, PhD (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, dotsent,
Samarqand davlat tibbiyot universitetining fan va innovatsiyalar bo'yicha prorektori (Samarqand)
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>*

Jan Kovak

Yevropa kardiologiya jamiyati insulti 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, YuK 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, Head of the Department of Internal Diseases No. 2 of the Samarkand State Medical University, Chairman of the Association of Physicians of the Samarkand Region.
<https://orcid.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)

Abdieva Gulnora Alievna

PhD, assistant of the Department of Internal Diseases No. 2 of the Samarkand State Medical University
<https://orcid.org/0000-0002-6980-6278>
(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, Associate Professor, Vice-Rector for Science and Innovation of the Samarkand State Medical University (Samarkand)
<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

Янгиев Бахтиёр Ахмедович
кандидат медицинских наук,
директор Самаркандского 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,
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>

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'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>

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

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

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 kafedrasini
mudiri (Toshkent)

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

Shodikulova Gulandom Zikriyaeвна
tibbiyot fanlari doktori, professor,
Samarqand davlat tibbiyot instituti 3-
ichki kasalliklar kafedrasini 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 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 Zikriyaeвна
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 Самаркандского
государственного медицинского
университета

Аннаев Музаффар
Ассистент кафедры внутренних
болезней и кардиологии №2
Самаркандского 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.

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

Насирова Зарина Акбаровна
PhD, ассистент кафедры внутренних
болезней №2 Самаркандского
Государственного Медицинского
университета (ответственный
секретарь)

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

Annayev Muzaffar G'iyos o'g'li
Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-son
ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini
assistenti (texnik kotib)

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 kardialogiya
ilmiy amaliy tibbiyot markazi Samarqand
viloyat mintaqaviy filiali direktori
(Samarqand)

Nasirova Zarina Akbarovna
Samarqand davlat tibbiyot instituti
2-sonli ichki kasalliklar kafedrasini
assistenti, PhD (mas'ul kotib)

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 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)

Nasyrova Zarina Akbarovna
PhD, Assistant of the Department of Internal
Diseases No. 2 of the Samarkand State
Medical University (Executive Secretary)

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ/ REVIEW ARTICLES/ ADABIYOTLAR SHARHI

- 1 **Абдуллаев Акбар Хатамович, Маткомиллов Жамшид Ахунович, Аляви Бахромхон Анисханович**
Современные подходы к реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких
Abdullaev Akbar Khatamovich, Alyavi Bakhromkhan Aniskhanovich, Matkomilov Zhamshid Akhunovich
Modern approaches to rehabilitation of patients with chronic obstructive pulmonary disease
Abdullaev Akbar Xatamovich, Matkomilov Jamshidbek Axunjon og'li, Alyavi Baxromxon Anisxanovich,
Surunkali obstruktiv o'pka kasalligi bilan og'rigan bemorlarni reabilitatsiya qilishning zamonaviy yondashuvlari..... 10
- 2 **Ташкенбаева Элеонора Негматовна, Пулатова Паризода Хамзаевна**
Ишемическая болезнь сердца и хроническая болезнь почек: распространенность и факторы риска
Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna, Pulatova Parizoda Khamzaevna
Coronary heart disease and chronic kidney disease: prevalence and risk factors.
Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna, Pulatova Parizoda Xamzaevna
Yurak koronoar kasalliklari va surunkali buyrak kasalliklari: tarqalish va xavf omillari..... 17
- 3 **Ташкенбаева Элеонора Негматовна, Пулатова Паризода Хамзаевна**
Клинико-прогностическое значение дисфункции почек у больных ишемической болезнью сердца
Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna, Pulatova Parizoda Khamzaevna
Clinical and prognostic value renal dysfunction in patients with coronary heart disease
Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna, Pulatova Parizoda Xamzaevna
Yurak ishemik kasalligi bo'lgan bemorlarda buyrak disfunziyasining klinik va prognostik ahamiyati..... 23
- 4 **Тригулова Р.Х., Мухтарова Ш.Ш., Насырова Х.К.**
Состояние параметров индекса HOMA-IR и натрийуретического пептида у больных сахарным диабетом 2 типа с сердечной недостаточностью: анализ роли и динамики при применении ИНГЛТ-2
Trigulova R. Kh., Mukhtarova Sh.Sh., Nasirova Kh.K.
The status of HOMA-IR index and natriuretic peptide in patients with type 2 diabetes and heart failure: analysis of the role and dynamics during ISGLT-2 usage
Trigulova R.X., Muxtarova Sh.Sh., Nasirova X.K.
Qandli dabet 2 turi va yurak yetishmovchiligi bilan og'rigan bemorlarda HOMA-IR indeksi va natriuretik peptid parametrlarining holati: INGLT-2 ingibitorlaridan foydalanish paytida roli va dinamikasini tahlil qilish..... 27

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ/ ORIGINAL ARTICLES/ ORIGINAL MAQOLALAR

- 5 **Абдуллаев Акбар Хатамович, Аляви Бахромхон Анисханович, Узокв Жамол Камилович, Орзиев Далер Завкиддинович, Курмаева Дiera Нодир кизи**
Результаты комплексного лечения и кардиореабилитации больных ишемической болезнью сердца
Abdullaev Akbar Khatamovich, Alyavi Bakhromkhan Aniskhanovich, Uzokov Djamol Kamilovich, Orziyev Daler Zavkiddinovich, Kurmayeva Diera Nodir kizi
Results of complex treatment and cardiorehabilitation of patients with coronary heart disease
Abdullaev Akbar Xatamovich, Alyavi Baxromxon Anisxanovich, Uzokov Jamol Kamilovich, Orziyev Daler Zavkiddinovich, Kurmaeva Diera Nodir qizi
Yurak ishemik kasalligi bilan og'rigan bemorlarni kompleks davolash va kardioreabilitatsiya natijalari..... 32
- 6 **Алланазаров Алишер Боймуротович, Гайбуллаев Жавлон Шавкатович**
Оценка показателей воспалительной реакции при остром обструктивном бронхите у «часто болеющих детей»
Allanazarov Alisher Boymurotovich, Gaybullayev Javlon Shavkatovich
Assessment of inflammatory response indicators in acute obstructive bronchitis in "Frequently ill children"
Allanazarov Alisher Boymurotovich, Gaybullayev Javlon Shavkatovich
"Tez-tez kasal bo'lgan bolalarda" o'tkir obstruktiv bronxitda yallig'lanishga qarshi javob ko'rsatkichlarini baholash..... 37
- 7 **Атоева М.И., Абдуллаева Г.Ж., Машарипов Ш.М., Хамидуллаева Г.А., Абидова Д.Э.**
Влияние коронавирусной инфекции эффективность антигипертензивной терапии у больных артериальной гипертензией
Atoeva M.I., Abdullaeva G. Zh., Masharipov Sh.M., Khamidullaeva G.A., Abidova D.E.
Effect of coronavirus infection on the efficacy of antihypertensive therapy in patients with arterial hypertension
Atoyeva M.I., Abdullaeva G.J., Masharipov Sh.M., Xamidullaeva G.A., Abidova D.E.
Koronavirus infektsiyasining arterial gipertenziya bilan kasallangan bemorlarda antigipertenziv terapiya samaradorligiga ta'siri..... 41
- 8 **Ахтамова Нилуфар Акбаржоновна, Шавazi Наргиз Нуралиевна**
Особенности показателей системы гемостаза у женщин с преждевременными родами осложнившейся акушерской кровопотерей
Akhtamova Nilufar Akbarjonovna, Shavazi Nargiz Nuraliyevna
Features of indicators of the hemostasis system in women with premature birth and obstetric blood loss
Akhtamova Nilufar Akbarjonova, Shavazi Nargiz Nuraliyevna
Akusherlik qon ketishi bilan asoratlangan muddatdan oldingi tug'ruq kuzatilgan ayollarda gemostaz tizimining xususiyatlari.. 49
- 9 **Ахтамова Нилуфар Акбаржоновна, Шавazi Наргиз Нуралиевна**
Профилактика патологической кровопотери у женщин с преждевременными родами
Akhtamova Nilufar Akbarjonovna, Shavazi Nargiz Nuraliyevna
Prevention of pathological blood loss in women with premature birth
Akhtamova Nilufar Akbarjonova, Shavazi Nargiz Nuraliyevna
Muddatdan oldingi tug'ruq bo'lgan ayollarda patologik qon ketishni oldini olish..... 55

- 10 **Машарипов Ш.М., Абдуллаева Г.Ж., Хамидуллаева Г.А., Маткаримова Ш. Ш.**
 Антигипертензивная эффективность торасемида в комбинации при антигипертензивной терапии у больных резистентной артериальной гипертензией
Masharipov Sh.M., Abdullaeva G. Zh., Khamidullaeva G.A.
Matkarimova Sh.Sh. Antihypertensive efficacy of torasemide in combination with antihypertensive therapy in patients with resistant hypertension
Masharipov Sh.M., Abdullaeva G.J., Xamidullaeva G.A., Matkarimova Sh.Sh.
 Rezitent arterial gipertenziya bilan og'rigan bemorlarda torasemidning kombinirlangan antihipertenziv terapiyada antigipertenziv samaradorligi..... 61
- 11 **Назаров Феруз Юсуфович, Ярмухамедова Саодат Хабибовна**
 Результаты оценки показателей центральной гемодинамики и внешнего дыхания у больных после внебольничной коронавирусной пневмонии
Nazarov Feruz Yusufovich, Yarmukhamedova Saodat Khabibovna Results of assessing central hemodynamics and external respiration in patients after community-acquired coronavirus pneumoni
Nazarov Feruz Yusufovich, Yarmuxamedova Saodat Xabibovna
 Shifoxonadan tashqari koronavirusli pnevmoniyadan keyin bemorlarda markaziy gemodinamikani va tashqi nafas olishni baholash natijalari..... 67
- 12 **Расулова Нодира Алишеровна**
 Терапия бронхообструктивного синдрома у детей младшего возраста
Rasulova Nodira Alisherovna
 Therapy of bronchoobstructive syndrome in young children
Rasulova Nodira Alisherovna
 Yosh bolalarda bronxo-obstruktiv sindromni davolash..... 74
- 13 **Э.Н.Ташкенбаева, Г.Т.Маджидова, Г.И.Суннатова, Мукумова С.А**
 Клинико-иммунологические особенности хронической обструктивной болезни легких и его сочетания с COVID-19
Tashkenbaeva E.N., G.T.Madjidova, G.I.Sunnatova, S.A. Mukumova
 Clinical and immunological features of chronic obstructive pulmonary disease and its combination with COVID-19
E.N.Tashkenbaeva, G.T.Madjidova, G.I.Sunnatova, S.A. Mukumova
 Clinical and immunological features of chronic obstructive pulmonary disease and its combination with COVID-19..... 77
- 14 **Тогаева Барчиной Мусоқуловна, Ташкенбаева Элеонора Негматовна, Беккулова Мохигул Абдурасуловна**
 Изучение факторов, влияющих на развитие ишемической болезни сердца у больных COVID-19
Togaeva Barchinoy Musoqulovna, Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna, Bekkulova Mohigul Abdurasulovna
 Study of factors influencing the development of ischemic heart disease in patients with COVID-19
Tog'ayeva Barchinoy Musoqulovna, Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna, Bekkulova Mohigul Abdurasulovna
 Covid-19 o'tqazgan bemorlarda yurak ishemik kasalligi rivojlanishga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish..... 82
- 15 **Турдибеков Хусан Ибрагимович, Ибрагимов Санжарбек Хусанович, Хусанов Темурбек Бобуржонович, Абдухакимов Бахромбек Абдувалиевич**
 Ассоциация вентиляционной дисфункции с GLN27GLU полиморфизмом гена β_2 -адренорецептора при различных фенотипах бронхиальной астмы
Turdibekov Xusan Ibragimovich, Ibragimov Sanjarbek Xusanovich, Xusanov Temurbek Boburjonovich, Abdulkhakimov Bakhrombek Abduvaliyevich
 Relationship of ventilatory dysfunction in different phenotypes of bronchial asthma with Gln27Glu polymorphism of β_2 -adrenoreceptor gene
Turdibekov Xusan Ibragimovich, Ibragimov Sanjarbek Xusanovich, Xusanov Temurbek Boburjonovich, Abdulkhakimov Bakhrombek Abduvaliyevich
 Bronxial astmaning turli xil fenotiplarida ventilyasion disfunksiyaning β_2 -adrenoreseptor genining GLN27GLU polimorfizmi bilan bog'liqligi..... 86
- 16 **Хасанжанова Фариди Одыловна**
 Оценка восстановления стэнниговых зон миокарда при остром инфаркте миокарда у мужчин в молодом возрасте под влиянием корвитина
Khasanjanova Farida Odylovna
 Assessment of the restoration of the stannous zones of the myocardium in acute myocardial infarction in men at a young age under the influence of corvitin
Xasanjanova Farida Odilovna
 Korvitin ta'sirida yosh erkaklarda o'tkir miokard infarktida miokard stannig zonalarining tiklanishini baholash..... 90
- 17 **Шиченко О.А., Шодиколова Г.З.**
 Эпидемиологическая характеристика пациентов с неспецифической интерстициальной пневмонией в самаркандском регионе
Shichenko O.A., Shodikulova G.Z.
 Epidemiological characteristics of patients with non-specific interstitial pneumonia in the samarkand region
Shichenko O.A., Shodikulova G.Z.
 Samarqand viloyatida nospetsifik interstitsial pnevmoniya bilan kasallangan bemorlarning epidemiologik xususiyatlari..... 94

**Тригулова Р.Х.**ГУ Республиканский Специализированный Научно-практический
Медицинский Центр Кардиологии МЗ РУз
Ташкент, Узбекистан**Мухтарова Ш.Ш.**Ташкентский педиатрический медицинский институт МЗ РУз
Ташкент, Узбекистан**Насырова Х.К.**Ташкентский педиатрический медицинский институт МЗ РУз
Ташкент, Узбекистан**СОСТОЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИНДЕКСА НОМА-IR И НАТРИЙУРЕТИЧЕСКОГО ПЕПТИДА У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА С СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ: АНАЛИЗ РОЛИ И ДИНАМИКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ИНГЛТ-2**

For citation: Trigulova R. Kh., Mukhtarova Sh.Sh., Nasirova Kh.K. The status of HOMA-IR index and natriuretic peptide in patients with type 2 diabetes and heart failure: analysis of the role and dynamics during ISGLT-2 usage. Journal of cardiorespiratory research. 2024, vol 5, issue 1, pp.27-31

<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.11051240>**АННОТАЦИЯ**

Сердечная недостаточность и сахарный диабет 2 типа представляют собой две медицинские проблемы с растущей распространенностью в современном обществе. Этот обзор направлен на исследование взаимосвязи между этими двумя состояниями с акцентом на роль мозгового натрийуретического пептида (BNP) и индекса НОМА-IR в их формировании. На фоне современных тенденций в лечении, особенно с использованием препаратов для ингибирования натрийглюкозового транспортера-2 (иНГЛТ-2), также предполагается рассмотрение динамики этих параметров в процессе терапии.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые события, мозговой натрийуретический пептид, индекс НОМА-IR, ингибиторы натрий глюкозного котранспортера 2 типа

Trigulova R. Kh.Republican Specialized Scientific and Practical Medical
Center of Cardiology of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan,
Tashkent, Uzbekistan**Mukhtarova Sh.Sh.**Tashkent Pediatric Medical Institute,
Tashkent, Uzbekistan**Nasirova Kh.K.**Tashkent Pediatric Medical Institute,
Tashkent, Uzbekistan**THE STATUS OF HOMA-IR INDEX AND NATRIURETIC PEPTIDE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES AND HEART FAILURE: ANALYSIS OF THE ROLE AND DYNAMICS DURING ISGLT-2 USAGE****ANNOTATION**

Heart failure and type 2 diabetes represent two increasingly prevalent medical challenges in contemporary society. This review aims to explore the interplay between these conditions, with a focus on the involvement of brain natriuretic peptide (BNP) and the homeostatic model assessment (HOMA-IR) index in their development. Against the backdrop of current treatment trends, particularly with the use of sodium-glucose cotransporter-2 (iSGLT2) inhibitors, we also intend to examine the dynamics of these parameters during therapy.

Key words: Diabetes mellitus type 2, cardiovascular events, heart failure, brain natriuretic peptide, HOMA-IR index, sodium glucose cotransporter type 2 inhibitors

Trigulova R.X.

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi Respublika
ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi

Toshkent, O'zbekiston

Muxtarova Sh.Sh.

Toshkent pediatriya tibbiyot instituti

Toshkent, O'zbekiston

Nasirova X.K.

Toshkent pediatriya tibbiyot instituti

Toshkent, O'zbekiston

QANDLI DABET 2 TURI VA YURAK YETISHMOVCHILIGI BILAN OG'RIGAN BEMORLARDA HOMA-IR INDEKSI VA NATRIURETIK PEPTID PARAMETRLARINING HOLATI: NGLT-2 INGI BITORLARIDAN FOYDALANISH PAYTIDA ROLI VA DINAMIKASINI TAHLIL QILISH**ANNOTATSIYA**

Yurak yetishmovchiligi va qandli diabet 2 turi zamonaviy jamiyatda tobora ortib borayotgan tibbiy muammodir. Ushbu sharh miya natriuretik peptid (BNP) va HOMA-IR indeksining ularning shakllanishidagi roliga e'tibor qaratib, ushbu ikki holat o'rtasidagi munosabatlarni o'rganishga qaratilgan. Davolashning hozirgi tendentsiyalari fonida, ayniqsa natriy glyukoza kotransportyorining 2 turi (SGLT2i) ingibitorlarini qo'llash bilan, terapiya paytida ushbu parametrlarning dinamikasini ham hisobga olish kutilmoqda,

Kalit so'zlar: qandli diabet 2 turi, yurak qon tomir kasalliklari, yurak yetishmovchiligi, miya natriuretik peptide, HOMA-IR indeksi, natriy glyukoza kotransportyorining 2 turi ingibitorlari.

Мозговой натрийуретический пептид (BNP) и индекс HOMA-IR (оценка инсулинорезистентности) являются важными параметрами при изучении связи сердечной недостаточности с сахарным диабетом 2 типа. Исследования демонстрируют, что повышенные уровни BNP могут свидетельствовать о риске развития сердечной недостаточности у пациентов с диабетом. Индекс HOMA-IR, в свою очередь, может указывать на нарушения обмена веществ. Динамика этих параметров в процессе лечения и их связь с иНГЛТ-2 требует более конкретного анализа в контексте актуальных медицинских исследований и практического опыта. Натрийуретические пептиды (НУП) являются сильными предикторами сердечно-сосудистой смертности и заболеваемости [1]. Основная клиническая польза измерений НУП заключается в подтверждении или исключении диагноза сердечной недостаточности (СН) у пациентов с одышкой. Помимо диагностического использования, как исходные, так и временные изменения концентраций НУП имеют высокую прогностическую ценность в отношении долгосрочной стратификации сердечно-сосудистого риска в различных популяциях, включая пациентов с сахарным диабетом. Более высокие исходные концентрации НУП или НУП, которые изменяются от более низких к более высоким концентрациям, связаны с повышенным риском сердечно-сосудистых исходов, и верно обратное, т.е. более низкие или уменьшающиеся уровни НУП связаны с лучшими исходами. Поскольку концентрации НУП отражают давление наполнения левых отделов сердца, серийные измерения НУП могут предоставить информацию о краткосрочных динамических изменениях давления наполнения левых отделов сердца и, следовательно, могут служить сильным прогностическим биомаркером риска неминуемой смерти от сердечно-сосудистых заболеваний и госпитализации с сердечной недостаточностью (СН) у пациентов с сахарным диабетом с СН или без нее. Тем не менее, связь между изменениями концентраций НУП и риском сердечно-сосудистых событий в основном была представлена в виде относительных рисков, которые не так легко использовать в клинической практике. Чтобы повысить клиническую полезность серийного отбора проб НУП для ведения пациентов, исследователи хотели оценить прогностическую ценность 2 серийных измерений НУП по сравнению с одним измерением и предоставить оценки абсолютного риска сердечно-сосудистой смерти в течение 6 месяцев на основе концентраций 2 серийных измерений НУП (т.е. МНУП [натрийуретический пептид типа В] или NT-проМНУП [N-концевой про-МНУП]) у пациентов с недавним коронарным событием и сахарным диабетом 2 типа (СД2), включенный в исследование ELIXA (Оценка сердечно-сосудистых исходов у пациентов с сахарным диабетом 2 типа после острого коронарного синдрома во время лечения

ликсисенатидом). Европейская Ассоциация Кардиологов (ESC, 2023) рассмотрела клинические данные и ценность дальнейших определений биомаркёров СН, если присутствует один или несколько симптомов или признаков СН рекомендуется измерение уровня натрийуретических пептидов, референсными значениями которых являются следующие показатели: Натрийуретический пептид В-типа (BNP) <35 пг/мл (порог при ФП:<105 пг/мл). N-концевого промозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP)<125 пг/мл (порог при ФП:<365 пг/мл). Исследователи проанализировали связь между МНУП и сердечно-сосудистыми событиями, включая коронарные, церебральные, почечные и сосудистые события или сердечно-сосудистую смерть на основе однократного и серийного измерения МНУП у пациентов с СД2 с ретинопатией и гиперлипидемией без известных сердечно-сосудистых заболеваний, включенных в исследование EMPATHY [2]. Проанализированы данные 4966 пациентов. Медиана значения BNP составила 15,0 пг/мл. При анализе в квартилях исходного уровня МНУП (межквартильный диапазон 7,5-29,2 пг/мл) Q2, Q3 и Q4 ассоциировались с сердечно-сосудистыми событиями по сравнению с Q1 (отношение рисков [ОР]: Q2, 1,91 [P = 0,003]; Q3, 1,63 [P = 0,031]; Q4, 3,20 [P < 0,001]). Анализ 12-месячного BNP показал аналогичные связи. При серийном измерении МНУП, по сравнению с группой МНУП с низким и низким уровнем (исходный уровень ≤35 пг/мл и 12-месячный ≤35 пг/мл), группа МНУП с низким-высоким уровнем, а также группа с высоким и высоким МНУП ассоциировались с сердечно-сосудистыми событиями (ОР: низкий-высокий, 2,05 [P = 0,004]; высокий-высокий, 2,07 [P = 0,001]) и непочечными сердечно-сосудистыми событиями. Группа МНУП с высоким и низким уровнем МНУП, как правило, ассоциировалась с непочечными сердечно-сосудистыми событиями (ОР против низкого-низкого: 2,05 [P = 0,056]). Уровни МНУП ассоциировались с первыми сердечно-сосудистыми событиями, за исключением сердечной недостаточности у пациентов с СД2 с ретинопатией и гиперлипидемией. Серийное измерение МНУП может быть полезным для дальнейшей стратификации пациентов с высоким риском в этой популяции СД2. Tanaka A, Hisauchi I, Taguchi I (2020) сравнивали лечение иНГЛТ-2, канаглифлозином и глимепиридом, основной целью которого была оценка влияния канаглифлозина на уровни NT-proBNP у пациентов с СД2 с хронической СН. В этом исследовании не была достигнута заранее определенная первичная конечная точка после 24 недель лечения канаглифлозином по сравнению с глимепиридом (неуступчивость по групповому соотношению процентного изменения уровня NT-proBNP). Интересно, что снижение уровня NT-proBNP, вызванное лечением канаглифлозином, было более очевидным при СНсФВ, чем при СНснФВ. Таким образом, ученые предположили, что

влияние на NT-proBNP может зависеть от исходной сердечной функции. Для выяснения эффектов иНГЛТ-2 при СД2 исследовали влияние канаглифлозина на уровни NT-proBNP, стратифицированные по исходной диастолической функции левого желудочка, в качестве подисследования исследования CANDLE. Это проспективное рандомизированное исследование позволяет по-новому взглянуть на понимание иНГЛТ-2 на NT-proBNP. Авторы наблюдали, что лечение канаглифлозином имело тенденцию к снижению уровня NT-proBNP в большей степени, чем глимеирид у пациентов с диастолической дисфункцией (снижение e' и повышение E/e'). Результаты данного исследования могут помочь выявить подтипы СН, при которых иНГЛТ-2 более эффективен и, следовательно, заслуживает дальнейшего изучения. В доступной литературе на сегодняшний день много написано о том, как сахарный диабет непосредственно (атеросклероз-независимым образом) влияет на миокард, хотя концепция отдельной диабетической кардиомиопатии, предрасполагающей лиц к развитию сердечной недостаточности, остается дискуссионной. Концепция первичной и вторичной профилактики часто используется для разграничения атеросклеротического риска (и связанных с ним методов лечения, снижающих атеросклероз, таких как статины, антиагреганты и т.д.), однако такой подход может быть неподходящим для дифференциации риска сердечной недостаточности у пациентов с сахарным диабетом. Люди с длительным диабетом и здоровыми коронарными артериями не обязательно имеют нормальную механику желудочков и, следовательно, предрасположены к развитию сердечной недостаточности. Эти люди, по-видимому, одинаково чувствительны к ингибиторам иНГЛТ-2 для профилактики СН [3]. Действительно, это предположение подтверждается анализом в подгруппах программы CANVAS, который продемонстрировал аналогичное относительное снижение риска развития госпитализаций по поводу СН в так называемых когортах первичной и вторичной профилактики (ОР 0,64 и ОР 0,68 соответственно) [4]. Индекс НОМА IR (гомеостатическая модель инсулинорезистентности) представляет собой инструмент для количественной оценки уровня инсулинорезистентности у пациентов, страдающих сахарным диабетом в сочетании с СН. Этот индекс, основанный на параметрах глюкозы и инсулина в крови, предоставляет показатель степени сопротивления тканей к действию инсулина. В контексте лечения сахарного диабета при наличии сопутствующей СН, использование НОМА IR для измерения уровня инсулинорезистентности является важным элементом стратегии лечения, учитывая метаболические дисрегуляции, которые могут влиять на эффективность медикаментозной терапии и рекомендации по управлению состоянием пациента. Влияние сопутствующей патологии в хронической сердечной недостаточности (ХСН) с фракцией выброса, а именно, нарушений углеводного обмена (НУО), и абдоминального ожирения активно обсуждается с точки зрения выделения специфического фенотипа ХСН среди этих пациентов [5]. Инсулинорезистентность, которая играет основную патогенетическую роль в предиабете, тесно связана с абдоминальным ожирением, а также коррелирует с развитием ХСН, в особенности с сохранной фракцией выброса [6]. Пациенты с ХСН являются уязвимой группой в плане развития нарушений углеводного обмена (НУО): СД2 и предиабета [7]. По данным различных источников, СД2 встречается у пациентов с ХСН в 12–46% случаев [8][9]. В исследовании PARADIGM-HF, среди 8399 больных с СНнФВ II–IV функциональных классов (по NYHA) распространенность латентных НУО оказалась значительной, которая составила 38%: впервые выявленный предиабет — 25% и СД2 de novo — 13% [10]. Аналогичная ситуация и с распространенностью предиабета была у пациентов с СНнФВ в исследовании S.V. Arnold и соавт. (2019), что также было связано с худшими кардиологическими исходами по сравнению с теми, кто имел нормогликемию [11]. О распространенности НУО среди больных СНсФВ известно гораздо меньше. Результаты исследования PARAGON-HF, опубликованные в 2021 г., позволили изучить частоту встречаемости СД2 и предиабета в

большой многонациональной когорте пациентов с СНсФВ [12]. Из 4796 обследованных 2388 (49,8%) страдали СД2, у 334 (14% «диабетической» когорты) диагноз был установлен впервые. А также, 874 пациента (18% общего количества) составили лица с предиабетом. Только 1534 (32,2%) имели нормальный уровень HbA1c. Наличие НУО увеличивает риск смерти и госпитализаций в связи с декомпенсацией течения ХСН как при СНнФВ, так и при СНсФВ [13]. Кроме того, существует и обратная зависимость — предиабет или СД2 увеличивают риски развития ХСН [14]. иНГЛТ-2 представляют собой единственный класс препаратов, которые обладают действием, независимым от инсулина. Они блокируют реабсорбцию глюкозы в проксимальных канальцах почек, способствуя глюкозурии и снижению массы тела. Ингибирование НГЛТ2 приводит к потере от 70 до 80 г глюкозы ежедневно. Также, ингибирование НГЛТ2 стимулирует окисление жировой ткани и кетогенез, сопровождаясь одновременным снижением использования углеводов [15]. Препараты из группы иНГЛТ2 могут оказывать положительное влияние на СН у пациентов с СД2 и без него, и в зависимости от фенотипа СН. В настоящее время существуют ряд исследований с препаратами иНГЛТ2 – EMPEROR HF-Preserved (NCT03057951) при СН-сФВ, EMPEROR HF-Reduced (NCT03057977) при СН-нФВ с эмпаглифлозином и DELIVER (NCT03619213) при СН-сФВ с дапаглифлозином. Современные знания о потенциальном влиянии иНГЛТ-2 на биоэнергетику митохондрий сердца ограничены. иНГЛТ-2 предотвращают СН и снижают смертность от сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с СД2. СН связана с пагубными изменениями в энергетическом обмене, и сохранение функции сердечных митохондрий имеет решающее значение для отказавшего сердца. Тем не менее, на сегодняшний день нет данных, подтверждающих гипотезу о том, что лечение иНГЛТ-2 может изменить биоэнергетику митохондрий в сердцах с диабетической недостаточностью. В исследовании было изучение защитного действия эмпаглифлозина на митохондриальный метаболизм жирных кислот [16]. В исследовании было показано, что иНГЛТ-2 эмпаглифлозин улучшает пул сердечной энергии в сердцах диабетиков за счет увеличения окисления глюкозы и жирных кислот, но не окисления кетонов. Кроме того, было показано, что в сердцах без диабета после инфаркта миокарда лечение эмпаглифлозином восстанавливает экспрессию генов, связанных с метаболизмом глюкозы и жирных кислот, и эти изменения связаны со стимулированным митохондриальным биогенезом и уменьшением повреждения митохондриальной ДНК. Кроме того, лечение эмпаглифлозином нормализовало размер и количество митохондрий в кардиомиоцитах на крысиной модели СД2. В целом, имеющиеся данные указывают на то, что лечение эмпаглифлозином может улучшить функцию митохондрий и метаболическую гибкость в диабетическом сердце. Выводы об улучшении функции митохондрий после лечения иНГЛТ-2 были сделаны из предыдущих исследований, в которых в основном изучались процессы ионного гомеостаза и митохондриальной динамики. Однако на сегодняшний день нет данных, демонстрирующих, что лечение эмпаглифлозином или другими иНГЛТ-2 изменит биоэнергетику митохондрий в сердцах диабетиков. Поскольку нарушения в митохондриальном энергетическом обмене играют важную роль в патогенезе сахарно-мозговой недостаточности, вызванной СД, целью настоящего исследования была первая оценка функциональности митохондрий сердца после лечения иНГЛТ-2 эмпаглифлозином с акцентом на окисление жирных кислот на модели инсулинорезистентности, индуцированной диетой с высоким содержанием жиров. Полный набор данных по биохимическим показателям, толерантности к глюкозе и набору массы тела включен в дополнительный материал. Липидная перегрузка, индуцированная диетой с высоким содержанием жиров (HFD) в течение 18 недель, приводила к значительному увеличению концентрации глюкозы, инсулина и β -гидроксипутирата в плазме натощак на 30% ($7,0 \pm 1,6$ против $10,4 \pm 1,6$ mM), в три раза ($3,0 \pm 1,9$ против $10,4 \pm 3,8$ нг/мл) и в 1,8 раза ($0,37 \pm 0,23$ против $0,66 \pm 0,28$ mM) соответственно по сравнению с нормальным контролем. Кроме того, в контрольной группе,

получавшей HFD толерантность к глюкозе была значительно нарушена, а индекс HOMA-IR был значительно выше по сравнению с нормальным контролем. В контрольной группе, получавшей HFD, концентрация триглицеридов у мышей была увеличена на 42% ($0,38 \pm 0,21$ против $0,54 \pm 0,09$ мМ), в то время как концентрация незатерифицированных жирных кислот не изменилась ($1,10 \pm 0,32$ против $1,01 \pm 0,24$ мМ). Лечение эмпаглифлозином снижало индуцированное HFD повышение концентрации β -гидроксibuтирата и незначительно снижало концентрацию инсулина ($8,2 \pm 4,8$ нг/мл). Значения толерантности к глюкозе и индекса HOMA-IR после лечения эмпаглифлозином были сопоставимы со значениями контрольной группы, получавшей HFD. Эмпаглифлозин не оказывал влияния на увеличение массы тела и показатели, связанные с гипергликемией и гиперлипидемией, по сравнению с контрольной группой, получавшей HFD. Метаболизм жирных кислот в митохондриях является основным источником энергии сердца, и неспособность вырабатывать энергию из жирных кислот долгое время считалась основным механизмом, связывающим митохондриальную дисфункцию с сердечной дисфункцией [17]. При СН снижение окисления жирных кислот в митохондриях первоначально компенсируется увеличением окисления глюкозы. Дальнейшее прогрессирование митохондриальной дисфункции приводит к нарушениям, связанным с окислением глюкозы, которые приводят к усилению гликолиза, который не связан с окислением. Полученные результаты показывают, что лечение эмпаглифлозином защищает митохондрии от повреждений, вызванных пищевой перегрузкой липидами, и помогает поддерживать метаболизм жирных кислот. Кроме того, польза от устойчивого окисления жирных кислот, вероятно, выходит за рамки энергоснабжения. Таким образом, учитывая важную роль митохондриального метаболизма жирных кислот в производстве сердечной энергии, индуцированное лечением эмпаглифлозином воздействие на митохондриальный метаболизм может быть критическим механизмом для предотвращения развития СН. Ингибирование ИГЛТ-2 эмпаглифлозином способствует утилизации жира и потемнению, а также ослабляет воспаление и резистентность к инсулину путем поляризации макрофагов M2 у мышей с ожирением, вызванным диетой [18]. Эмпаглифлозин, иИГЛТ-2, увеличивает расход энергии и ослабляет воспаление и резистентность к инсулину у мышей с ожирением, индуцированным диетой с высоким содержанием жиров (DIO). Мышей C57BL/6J кормили парой с диетой с высоким содержанием жиров (HFD) или HFD с эмпаглифлозином в течение 16 недель. Введение эмпаглифлозина увеличивало выделение глюкозы с мочой у мышей с DIO, в то время как оно подавляло индуцированное HFD увеличение веса, резистентность к инсулину и стеатоз печени. Кроме того, эмпаглифлозин смещал энергетический метаболизм в сторону утилизации жиров, повышал фосфорилирование АМФ-активируемой протеинкиназы и ацетил-КоА-карболксилазы в скелетных мышцах и повышал уровни фактора роста фибробластов печени и плазмы. Важно отметить, что эмпаглифлозин увеличивал расход энергии, теплопродукцию и экспрессию разобщающего белка 1 в буром жире, а также в паховой и придатковой белой жировой ткани. Кроме того, эмпаглифлозин уменьшал накопление M1-поляризованных макрофагов, индуцируя противовоспалительный фенотип M2 макрофагов в паховой и придатковой белой жировой ткани и печени, снижая уровень ФНО α в плазме крови и ослабляя хроническое воспаление, связанное с ожирением. Таким образом, эмпаглифлозин подавлял увеличение веса, усиливая использование жира и потемнение, а также ослаблял вызванное ожирением воспаление и резистентность к инсулину за счет поляризации макрофагов M2 в придатковой белой жировой ткани и печени. Настоящее исследование выявило потенциальный механизм, с помощью которого иИГЛТ-2 уменьшают ожирение и контролируют энергетический гомеостаз всего организма. Эмпаглифлозин-опосредованный иИГЛТ-2 усиливает утилизацию жира и потемнение, а также ослабляет вызванное ожирением воспаление и резистентность к инсулину с помощью активации M2

или альтернативных макрофагов. В целом, текущее исследование подчеркивает потенциальную клиническую полезность иИГЛТ-2 в профилактике ожирения и связанных с ним метаболических нарушений, таких как резистентность к инсулину, НАЖБП и диабет 2 типа. В экспериментальном исследовании показывают, что тофоглифлозин, высокоселективный иИГЛТ-2, индуцирует экскрецию глюкозы с мочой, улучшает гипергликемию и снижает массу тела у пациентов с СД2 [19]. Механизмы влияния тофоглифлозина на снижение массы тела были детально изучены на моделях животных с ожирением и диабетом. Крыс с диетическим ожирением и мышшиной моделью диабета с ожирением кормили диетами, содержащими тофоглифлозин. Оценивали массу тела, состав тела, биохимические показатели и метаболические показатели. Крысам с диетическим ожирением вводили тофоглифлозин в течение 9 недель, индуцировали выделение глюкозы с мочой (UGE) и уменьшали прирост массы тела. Жировая масса тела уменьшалась без существенного изменения костной массы или мышечной массы тела. Потребление пищи (FC) увеличилось без изменения расхода энергии, а выведенный общий баланс калорий (выведенный общий баланс калорий = FC-UGE-расход энергии) снизился. Уровень дыхательного коэффициента (RQ) и уровня триглицеридов (TG) в плазме крови снизился, а уровень общего кетонового тела в плазме крови увеличился. Кроме того, снизился уровень лептина в плазме крови, размер клеток адипоцитов и доля CD68-позитивных клеток в брыжеечной жировой ткани. Мышам с мышшиной моделью диабета с ожирением вводили тофоглифлозин в течение 3 или 5 недель, уровень глюкозы в плазме крови и прирост массы тела снижались вместе со снижением массы печени и содержания TG без снижения содержания воды в организме. Комбинированная терапия тофоглифлозином и пиоглиптоном подавляла индуцированную пиоглиптоном прибавку массы тела и снижала уровень HbA1c более эффективно, чем монотерапия только пиоглиптоном или тофоглифлозином. Снижение массы тела при приеме тофоглифлозина происходит в основном за счет потери калорий при повышении UGE. Кроме того, тофоглифлозин также индуцирует метаболический сдвиг от окисления углеводов к окислению жирных кислот, что может привести к предотвращению накопления жира и воспаления в жировой ткани и печени. Тофоглифлозин может иметь потенциал для предотвращения ожирения, стеатоза печени и улучшения резистентности к инсулину, а также гипергликемии. Некоторые гепатокины являются многообещающими маркерами метаболических нарушений. Печень также участвует в производстве кетоновых тел и жирных кислот. Как кетоновые тела, так и жирные кислоты участвуют в эндокринных, паракринных и аутокринных эффектах, уже подтвержденных у человека. Аналоги некоторых гепатокиновых рецепторов постепенно ценятся и могут стать новыми терапевтическими подходами для лечения метаболических заболеваний. Жирные кислоты, вероятно, следует рассматривать с большим вниманием в контексте профилактики, лечения и контроля ожирения, поскольку они играют важную роль в модуляции взаимодействия микробиоты и мозга, как показывают исследования, проведенные на животных моделях бариатрической хирургии и людях, подвергающихся бариатрической метаболической хирургии. Современное лечение СД2 типа иИГЛТ-2 выявило дополнительную важную терапевтическую роль, которую играют кетоновые тела. В 2023 году были опубликованы обновленные рекомендации Американской диабетической ассоциации (ADA), в которых подробно освещен алгоритм выбора сахароснижающей терапии при СД2. Согласно алгоритму, при наличии у пациента ACC3 или указаний на высокий сердечно-сосудистый (CC) риск предпочтительным выбором является препарат из классов иИГЛТ-2 или арГПП-1 с доказанными CC-преимуществами. Если у пациента с СД2 имеется ХСН, то следует отдать предпочтение препаратам из класса иИГЛТ-2 с доказанными преимуществами у данной категории пациентов. В случае наличия ХБП пациенту рекомендован иИГЛТ-2 с убедительными доказательствами по замедлению прогрессирования ХБП. Препараты из группы арГПП-1 могут быть

назначены данной категории пациентов при непереносимости иНГЛТ-2 или наличии противопоказаний к их применению. Обнадеживающие результаты при использовании иНГЛТ-2 не только способствуют улучшению сердечно-сосудистых показателей, но и предоставляют возможность персонализированного подхода к лечению пациентов с СН и СД2.

Стратегия лечения должна быть направлена на профилактику этих заболеваний и сокращение их общего воздействия на заболеваемость и смертность в населении.

Таким образом, применение иНГЛТ-2 в лечение СД2 и СН представляет собой перспективный подход и важность в комплексном управлении данными состояниями.

References/Список литературы/Iqtiboslar

1. Wolsk E, Claggett B, Diaz R. Risk Estimates of Imminent Cardiovascular Death and Heart Failure Hospitalization Are Improved Using Serial Natriuretic Peptide Measurements in Patients With Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes. // *J Am Heart Assoc.* 2022 Apr 19;11(8):e021327. DOI: 10.1161/JAHA.121.021327
2. Ikeda S, Shinohara K, Tsutsui H. Serial measurement of B-type natriuretic peptide and future cardiovascular events in patients with type 2 diabetes mellitus without known cardiovascular disease. // *Int J Cardiol.* 2022 Jun 1;356:98-104. doi: 10.1016/j.ijcard.2022.03.049.
3. Mahaffey KW, Neal B, Perkovic V et al (2018) Canagliflozin for primary and secondary prevention of cardiovascular events: results from the CANVAS Program (Canagliflozin Cardiovascular Assessment Study). // *Circulation.* 2018; 137:323–334. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032038
4. Kosiborod M, Cavender MA, Fu AZ, et al.. Lower risk of heart failure and death in patients initiated on sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors versus other glucose-lowering drugs: the CVD-REAL Study (Comparative Effectiveness of Cardiovascular Outcomes in New Users of Sodium-Glucose Cotransporter-2 Inhibitors). // *Circulation.* 2017;136(3):249–259. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029190. Epub 2017 May 18.
5. Цыганкова О.В., Веретюк В.В. Фенотипические кластеры пациентов с хронической сердечной недостаточностью с сохраненной и промежуточной фракцией выброса: новые данные и перспективы // *Российский кардиологический журнал.* - 2021. - Т. 26. - №4. - С. 4436. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4436>.
6. Pfeiffer MA, Shah AM, Borlaug BA. Heart Failure With Preserved Ejection Fraction In Perspective. *Circ Res.* 2019;124(11):1598-1617. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.119.313572>
7. Вайсберг А.Р., Тарловская Е.И., Фомин И.В., и др. Нарушения углеводного обмена у пациентов с хронической сердечной недостаточностью по данным локального регистра // *Российский кардиологический журнал.* - 2021. - Т. 26. - №3. - С. 4330. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2021-4330>
8. Юрьева М.Ю., Дворяшина И.В. Значение гипергликемии и вариабельности гликемии у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности в зависимости от выраженности нарушений углеводного обмена // *Кардиология.* - 2017. - Т. 57. - №54. - С.38-46. <https://doi.org/10.18087/cardio.2403>
9. Ather S, Chan W, Bozkurt B, et al. Impact of Noncardiac Comorbidities on Morbidity and Mortality in a Predominantly Male Population with Heart Failure and Preserved versus Reduced Ejection Fraction. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(11):998-1005. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.11.040>
10. Kristensen SL, Preiss D, Jhund PS, et al. Risk related to pre-diabetes mellitus and diabetes mellitus in heart failure with reduced ejection fraction. *Circ Heart Fail.* 2016;9:e002560. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.115.002560>
11. Arnold SV, de Lemos JA, Rosenson RS, et al. GOULD Investigators. Use of Guideline-Recommended Risk Reduction Strategies Among Patients With Diabetes and Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circulation.* 2019;140(7):618-620. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041730>
12. Jackson AM, Rørth R, Liu J, et al. Diabetes and pre-diabetes in patients with heart failure and preserved ejection fraction. *Eur J Heart Fail.* 2022;24(3):497-509. <https://doi.org/10.1002/ejhf.2403>
13. Braunwald E. Diabetes, heart failure, and renal dysfunction: The vicious circles. *Prog Cardiovasc Dis.* 2019;62(4):298-302. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.07.003>
14. Cosentino F, Grant PJ, Aboyans V, et al. 2019 Рекомендации ESC/EASD по сахарному диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям // *Российский кардиологический журнал.* - 2020. - Т. 25. - №4 - С. 3839. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3839>
15. Heerspink HJL, Kosiborod M, Inzucchi SE, Cherney DZI. Renoprotective effects of sodium-glucose cotransporter-2 inhibitors. *Kidney International.* 2018;94(1):26–39. DOI: 10.1016/j.kint.2017.12.027
16. Makrecka-Kuka M, Korzh S, Videja M, Liepinsh E. Empagliflozin Protects Cardiac Mitochondrial Fatty Acid Metabolism in a Mouse Model of Diet-Induced Lipid Overload. // *Cardiovasc Drugs Ther.* 2020 Dec;34(6):791-797. DOI: 10.1007/s10557-020-06989-9
17. Fillmore N, Lévasséur JL, Fukushima A, et al. Uncoupling of glycolysis from glucose oxidation accompanies the development of heart failure with preserved ejection fraction. // *Mol Med.* 2018;24(1):3. DOI: 10.1186/s10020-018-0005-x
18. Xu L, Nagata N, Nagashimada M, Zhuge F, Ni Y, Chen G, Mayoux E, Kaneko S, Ota T. SGLT2 Inhibition by Empagliflozin Promotes Fat Utilization and Browning and Attenuates Inflammation and Insulin Resistance by Polarizing M2 Macrophages in Diet-induced Obese Mice. // *EBioMedicine.* 2017 Jun;20:137-149. DOI: 10.1016/j.ebiom.2017.05.028
19. Suzuki M, Takeda M, Kito A, Kawabe Y. Tofogliflozin, a sodium/glucose cotransporter 2 inhibitor, attenuates body weight gain and fat accumulation in diabetic and obese animal models. // *Nutr Diabetes.* 2014 Jul 7;4(7):e125. DOI: 10.1038/nutd.2014.20



ISSN: 2181-0974

DOI: 10.26739/2181-0974

ЖУРНАЛ КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ТОМ 5, НОМЕР 1

JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

VOLUME 5, ISSUE 1

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
Тел: (+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