

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 1

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



N° 1
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>

Agababyan 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, 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 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
dozent kafedrasida nevrologiya va
xalq tabobati kafedrasida mudiri
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>

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

Shodikulova Gulandom Zikriyevna
Doctor of Medical Sciences, professor,
head of the Department of Internal
Diseases N 3 of Samarqand state medical
institute (Samarqand)
<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 Максуд 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)*

MUNDARIJA | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

Обзорные статьи | Review articles | Adabiyotlar sharhi

- Лим М.В., Хусайнова В.Д.**
Клинические и этиологические особенности острого стенозирующего ларинготрахеита у детей
Lim M.V., Khusainova V.D.
Clinical and etiological features of acute stenosing laryngotracheitis in children
Lim M.V., Xusainova V.D.
Bolalarda o'tkir stenozlovchi laringotraxeitning klinik va etiologik xususiyatlari..... 11
- Маматкулова Ф. Х.**
Значение тромбоцитов в патогенезе инфекционных и воспалительных заболеваний легких (обзор литературы)
Mamatkulova F.Kh.
The meaning of platelets in the pathogenesis of infectious and inflammatory lung diseases (literature review).
Mamatkulova F.X.
Yuqumli va yallig'lanishli o'pka kasalliklari patogenezida trombotsitlarning ahamiyati (adabiyotlar sharhi)..... 16
- Расулова И.Р., Максудов М.Ф., Умаров Б. Я.**
Врожденные пороки сердца: от фундаментальных исследований к клинической практике (литературный обзор)
Rasulova I.R., Maksudov M.F., Umarov B.Y. congenital heart defects: from basic research to clinical practice (literature review).
Rasulova I.R., Maksudov M.F., Umarov B.Ya.
Tug'ma yurak nuqsonlari: fundamental tadqiqotlardan klinik amaliyotga (adabiyotlar sharhi)..... 20
- Ташкенбаева Э.Н., Абдуллоева М. Д.**
Оптимизация антиангинальной терапии хронического коронарного синдрома с учётом клинико-патофизиологических фенотипов заболевания
Tashkenbaeva E.N., Abdulloeva M.D.
Optimization of antianginal therapy in chronic coronary syndrome considering clinical and pathophysiological phenotypes of the disease
Tashkenbaeva E. N., Abdullaeva M.D.
Surunkali koronar sindromda antianginal terapiyani kasallikning klinik-patofiziologik fenotiplarini hisobga olgan holda optimallashtirish..... 24
- Тригулова Р. Х., Мухтарова Ш. Ш., Юлдашева М. С.**
Взаимосвязи клинико-лабораторно-функциональных параметров у больных сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца с различными фенотипами сердечной недостаточности
Trigulova R.X., Mukhtarova Sh.Sh., Madina S.Y.
Interrelation of clinical, laboratory, and functional parameters in patients with type 2 diabetes mellitus and ischemic heart disease with different phenotypes of heart failure
Trigulova R.X., Muxtarova Sh.Sh., Madina S.Y.
2-tur shakarli diabet va ishemik yurak kasalligiga ega bemorlarda turli yurak yetishmovchiligi fenotiplari bilan klinik-laboratoriya-funksional ko'rsatkichlarning o'zaro bog'liqligi..... 30
- Тригулова Р.Х., Мухтарова Ш.Ш., Одилова Д.Ф.**
Стадийность системных метаболических нарушений у больных с сахарным диабетом 2 типа по консенсусному заявлению европейского общества атеросклероза 2025 года
Trigulova R.X., Mukhtarova Sh.Sh., Madina S.Y.
Staging of systemic metabolic disorders in patients with type 2 diabetes mellitus according to the 2025 consensus statement of the european atherosclerosis society
Trigulova R.Kh., Muxtarova Sh.Sh., Odilova D.F.
Staging of systemic metabolic disorders in patients with type 2 diabetes mellitus according to the 2025 consensus statement of the european atherosclerosis society..... 36
- Ярмухамедова Н.А., Лим М.В., Улугова Х.Т.**
Современное представление о течении бронхиальной астмы у детей с ожирением
Yarmukhamedova N.A., Lim M.V., Ulugova Kh.T.
Modern concepts of the course of bronchial asthma in children with obesity
Yarmuxamedova N.A., Lim M.V., Ulug'ova X.T.
Semizlikka chalingan bolalarda bronxial astmaning kechishi haqidagi zamonaviy qarashlar..... 42

Оригинальные статьи | Original articles | Original maqolalar

- Абдуллаева З.А., Ташкенбаева Э.Н., Чоудхари Акшит Хансарам, Лаванья Сачдева, Фараз Ахмад**
Двунаправленная связь между гипертонией и неврологическими расстройствами
Abdullayeva Z.A., Tashkenbaeva E.N., Choudhary Akshit Hansaram, Lavanya Sachdeva, Faraz Ahmad
The bidirectional relationship between hypertension and neurological disorders
Abdullayeva Z.A., Tashkenbaeva E.N., Choudhary Akshit Hansaram, Lavanya Sachdeva, Faraz Ahmad
Gipertoniya kasalligi va nevrologik kasalliklar o'rtasidagi ikki tomonlama bog'liqlik..... 46
- Гадаев А.Г., Халимова Х.Х.**
Клинико-практическое значение суточного мониторирования артериального давления при коморбидном течении хронической обструктивной болезни лёгких и артериальной гипертензии

- Gadayev A.G., Xalimova X.X.**
Clinical and practical significance of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring in comorbidity of chronic obstructive pulmonary disease and arterial hypertension
Gadayev A.G., Xalimova X.X.
O'pkaning surunkali obstruktiv kasalligi va arterial gipertenziya komorbidlikda kechganda bir kecha-kunduzlik qon bosimini monitoringining klinik va amaliy ahamiyati..... 50
3. **Исмаилов С.И., Хайбуллина З.Р., Абдуллаева М.А., Хаджибаев Д.А., Хайдаров А.Э., Рейимназарова З.Д.**
Интегральные показатели гемодинамики и кислородного обеспечения у пожилых женщин с ишемической болезнью сердца и хронической сердечной недостаточностью на фоне ожирения и сахарного диабета 2 типа
Ismailov S.I., Khaibullina Z.R., Abdullaeva M.A., Khadjibaev D.A., Khaidarov A.E., Reyimnazarova Z.D.
Integral indices of hemodynamics and oxygen supply in elderly women with ischemic heart disease and chronic heart failure against the background of obesity and type 2 diabetes mellitus.
Ismoilov S.I., Xaybullina Z.R., Abdullayeva M.A., Xadjibaev D.A., Xaydarov A.E. Reyimnazarova Z.D.
yosh qizlarda ishemiya yurak kasalligi va surunkali yurak yetishmovchiligi fonida semiriklik va 2-tip diabet shikastlanishi kontekstida gemodinamika va kislorod ta'minotining integral ko'rsatkichlari..... 56
4. **Ливерко И.В., Халимзода Л.М., Абдуганиева Э.А.**
Роль нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения и клинических шкал в идентификации очень частых обострений хронической обструктивной болезни легких
Liverko I.V., Khalimzoda L. M., Abduganieva E. A.
The role of neutrophil-to-lymphocyte ratio and clinical scores in identifying very frequent exacerbators of COPD
Liverko I.V., Xalimzoda L.M., Abduganiyeva E.A.
Surunkali obstruktiv o'pka kasalligida (so'ok) juda tez-tez zo'rayishlarga moyil bemorlarni aniqlashda neyrofil-limfotsitlar nisbati va klinik shkalalarning roli..... 63
5. **Мавлянова З.Ф., Рузиева А.А., Мавлянов С.Ф.**
Генетические предикторы адаптации сердечно-сосудистой системы у подростков футболистов: роль полиморфизмов генов ACE и NOS3
Mavlyanova Z. F., Ruziyeva A. A., Mavlyanov S. F.
Genetic predictors of cardiovascular adaptation in adolescent football players: the role of ACE and NOS3 gene polymorphisms
Mavlonova Z. F., Ro'ziyeva A. A., Mavlyanov S. F.
O'smir futbolchilarda yurak-qon tomir tizimi adaptatsiyasining genetik prediktorlari: ACE va NOS3 genlari polimorfizmlarining roli..... 68
6. **Назаров Ф.Ю., Юсуfoва М.Ф.**
Сравнительная оценка эффективности комплексной терапии на показатели центральной гемодинамики у больных перенесших коронавирусную инфекции
Nazarov F.Yu., Yusufova M.F.
Comparative evaluation of the effectiveness of comprehensive therapy on central hemodynamic parameters in patients who have recovered from coronavirus infection
Nazarov F.Yu., Yusufova M.F.
Koronavirus infeksiyasini boshdan kechirgan bemorlarda kompleks terapiyaning markaziy gemodinamika ko'rsatkichlariga ta'sirining qiyosiy baholanishi..... 74
7. **Ризаев Ж.А., Бобоева Н.А.**
Цифровые и эхокардиографические подходы для персонализации реабилитации после инфаркта миокарда: результаты сравнительного клинического исследования
Rizaev Zh.A., Boboeva N.A.
Digital and echocardiographic approaches for personalizing rehabilitation after myocardial infarction: results of a comparative clinical study
Rizaev J.A., Boboyeva N.A.
Miokard infarktidan keyingi reabilitatsiyani shaxsiylashtirish uchun raqamli va exokardiografik yondashuvlar: qiyosiy klinik tadqiqot natijalari..... 80
8. **Рузиева А.А., Мавлянова З.Ф.**
Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и особенности адаптации к физическим нагрузкам у подростков-футболистов в предсоревновательном периоде
Ruzieva A.A., Mavlyanova Z.F.
Functional state of the cardiovascular system and features of adaptation to physical exercise in adolescent -football players in the pre-competition period
Ruziyeva A.A., Mavlyanova Z.F.
Musobaqa oldi davrida o'smir futbolchilarda yurak-qon tomir tizimining funksional holati va jismoniy yuklamalarga moslashish xususiyatlari..... 85
9. **Ташкенбаева Э.Н., Мухаммад Таййуб, Пайзуллаева У.Ф., Пулатова К.С.**
Инсулинорезистентность как предиктор рестеноза и нестабильности артериального давления после чрескожного коронарного вмешательства
Tashkenbayeva E.N., Tayyub M., Payzullayeva U.F., Pulatova K.S.
Insulin resistance as a predictor of restenosis and blood pressure instability after percutaneous coronary intervention

	Tashkenbayeva E.N., Muhammad Tayyub, Payzullayeva U.F., Pulatova K.S.	
	Perkutan koronar aralashuvdan so'ng restenoz va arterial qon bosimi beqarorligi prediktori sifatida insulinrezistentlik	90
10.	Турсунов Ж.Т., Муминов Ш.К.	
	Влияние карбоксиангиографии на липидный профиль и воспалительные маркёры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек	
	Tursunov J.T., Muminov Sh.K.	
	Impact of carboxyangiography on lipid profile and inflammatory markers in retired military personnel with critical limb ischemia and chronic kidney disease	
	Tursunov J.T., Muminov Sh. K.	
	Оуоқ критик ишемиyasi va surunkali buyrak kasalligi bo'lgan nafaqadagi harbiylarda karboxiangiografiyaning lipid profili va yallig'lanish markerlariga ta'siri.....	95
11.	Хамидов О.А., Бобоева Н.А.	
	Клиническая эффективность цифровой платформы в персонализации кардиореабилитации после инфаркта миокарда	
	Xamidov O.A., Boboeva N.A.	
	Clinical efficiency of the digital platform in personalizing cardiorehabilitation after myocardial infarction	
	Xamidov O.A., Boboeva N.A.	
	Миокard infarktidan keyin kardioreabilitatsiyani shaxsiylashtirishda raqamli platformaning klinik samaradorligi	101



Тригулова Р. Х.

Заведующая научно-исследовательской лабораторией превентивной кардиологии
ГУ Республиканского Специализированного Научно-практического Медицинского
Центра Кардиологии МЗ РУз Ташкент, Узбекистан

Мухтарова Ш. Ш.

Ассистент кафедры эндокринологии, детской эндокринологии
Ташкентского государственного медицинского университета
Ташкент, Узбекистан

Юлдашева М. С.

Магистр 1-года обучения кафедры Эндокринологии, детской эндокринологии
Ташкентского государственного медицинского университета
Ташкент, Узбекистан

ВЗАИМОСВЯЗИ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С РАЗЛИЧНЫМИ ФЕНОТИПАМИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

For citation: Trigulova R.Kh. Mukhtarova Sh.Sh., Yuldasheva M.S. INTERRELATION OF CLINICAL, LABORATORY, AND FUNCTIONAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND ISCHEMIC HEART DISEASE WITH DIFFERENT PHENOTYPES OF HEART FAILURE. 2026, vol 7, issue 1.



<http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/1/5>

АННОТАЦИЯ

Настоящий обзор посвящён анализу современных данных о взаимосвязях клинических, лабораторных и инструментальных показателей у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца при различных фенотипах сердечной недостаточности, с особым вниманием к сердечной недостаточности с сохранной фракцией выброса (СН с СФ). Рассматриваются эпидемиологические характеристики и ключевые механизмы формирования кардиометаболического варианта СН с СФ, включая инсулинорезистентность, глюкозо- и липотоксическое повреждение, хроническое воспаление и фибротическую перестройку миокарда. Освещается диагностическое значение клинических факторов риска, биомаркеров (HbA_{1c}, NT-proBNP, тропонин, показатели почечной функции) и методов визуализации, включая эхокардиографию и кардиальную магнитно-резонансную томографию, в оценке вероятности и раннем выявлении сердечной недостаточности. Анализируется роль шкалы H₂FPEF как инструмента стратификации риска. Подчёркивается значение комплексного и персонализированного подхода для своевременной диагностики и замедления прогрессирования HFpEF у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, СН с СФ, сердечная недостаточность, H₂FPEF, диастолическая дисфункция, миокардиальный фиброз, NT-proBNP, кардиометаболический фенотип.

Trigulova R.Kh.

Head of the Research Laboratory of Preventive
Cardiology at the State Institution of the Republican
Specialized Scientific and Practical Medical Center of
Cardiology of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan

Mukhtarova Sh. Sh.

Assistant of the Department of Endocrinology and
Pediatric Endocrinology, Tashkent State Medical University
Tashkent, Uzbekistan

Yuldasheva M.S.

Master of the 1st year of study at the Department of
Endocrinology and Pediatric Endocrinology,
Tashkent State Medical University
Tashkent, Uzbekistan

**INTERRELATION OF CLINICAL, LABORATORY, AND FUNCTIONAL PARAMETERS IN PATIENTS WITH TYPE 2
DIABETES MELLITUS AND ISCHEMIC HEART DISEASE WITH DIFFERENT PHENOTYPES OF HEART FAILURE**

SUMMARY

This review provides a comprehensive analysis of current evidence on the relationships between clinical, laboratory, and imaging parameters in patients with type 2 diabetes mellitus and coronary artery disease across different heart failure phenotypes, with a particular focus on heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF). The epidemiology and key pathophysiological mechanisms underlying the cardiometabolic HFpEF phenotype are examined, including insulin resistance, glucotoxicity, lipotoxicity, chronic low-grade inflammation, and myocardial fibrotic remodeling. The diagnostic and prognostic significance of clinical risk factors, circulating biomarkers (HbA1c, NT-proBNP, cardiac troponin, and renal function indices), and imaging modalities such as echocardiography and cardiac magnetic resonance imaging is discussed in the context of early detection and risk stratification of heart failure. The clinical utility of the H₂FPEF score as an integrated tool for probability assessment is also addressed. Particular emphasis is placed on the importance of a comprehensive, phenotype-oriented, and personalized approach to improve early diagnosis and to prevent disease progression in patients with type 2 diabetes mellitus and coronary artery disease.

Keywords: type 2 diabetes mellitus; HFpEF; heart failure; H₂FPEF score; diastolic dysfunction; myocardial fibrosis; NT-proBNP; cardiometabolic phenotype.

Trigulova R.X.

O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni Saqlash

Vazirligi Respublika Ixtisoslashtirilgan

Ilmiy-Amaliy Kardiologiya Markazi

Oldini olish kardiologiyasi ilmiy-tadqiqot laboratoriyasi mudiri

Toshkent, O'zbekiston

Muxtarova Sh.Sh.

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Endokrinologiya va bolalar endokrinologiyasi

kafedrasida assistenti

Toshkent, O'zbekiston

Madina S.Y.

Toshkent davlat tibbiyot universiteti

Endokrinologiya va bolalar endokrinologiyasi

kafedrasida 1-kurs magistranti

Toshkent, O'zbekiston

2-TUR SHAKARLI DIABET VA ISHEMIK YURAK KASALLIGIGA EGA BEMORLARDA TURLI YURAK YETISHMOVCHILIGI FENOTIPLARI BILAN KLINIK-LABORATORIYA-FUNKSIONAL KO'RSATKICHLARNING O'ZARO BOG'LIQLIGI

ANNOTATSIYA

Ushbu tahlil yurak yetishmovchiligining turli fenotiplarida 2-tur qandli diabet va yurak ishemik kasalligi bilan og'riqan bemorlarda klinik, laborator va instrumental ko'rsatkichlarning o'zaro bog'liqligi haqidagi zamonaviy ma'lumotlarni tahlil qilishga bag'ishlangan bo'lib, bunda yurak yetishmo'vchiligining saqlangan fraksiyasiga (YuYe SF) alohida e'tibor qaratilgan. YuYe SF kardiometabolik variantning epidemiologik xususiyatlari va shakllanishining asosiy mexanizmlari, shu jumladan insulin qarshiligi, glyukoza va lipotoksik shikastlanish, surunkali yallig'lanish va miokardning fibrotik qayta tuzilishi ko'rib chiqiladi. Klinik xavf omillari, biomarkerlar (HbA1c, NT-proBNP, troponin, buyrak faoliyati ko'rsatkichlari) va vizualizatsiya usullari, shu jumladan exokardiografiya va kardial magnet-rezonans tomografiyaning yurak yetishmovchiligi ehtimolini baholash va erta aniqlashdagi diagnostik ahamiyati yoritilgan. H₂FPEF shkalasining riskni tabaqalashtirish instrumenti sifatidagi roli tahlil qilingan. 2-toifa qandli diabet va yurak ishemik kasalligiga chalingan bemorlarda YuYe SFning o'z vaqtida tashxislanishi hamda rivojlanishining sekinlashishi uchun kompleks va personallashtirilgan yondashuvning ahamiyati ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: 2-toifa qandli diabet, YuYe SF, yurak yetishmovchiligi, H₂FPEF, diastolik disfunktsiya, miokardial fibroz, NT-proBNP, kardiometabolik fenotip.

Введение. Сахарный диабет 2 типа (СД2) – это хроническое расстройство обмена веществ, которое все чаще диагностируют по всему миру. Влияние на этот рост заболеваемости оказывают такие факторы, как увеличение ожидаемой продолжительности жизни, распространение городского образа жизни, снижение уровня физической активности и повышение распространенности ожирения. СД2 встречается в 90% случаев диабета и существенно повышает риск развития проблем с сердечно-сосудистой системой [18,19].

Согласно эпидемиологическим исследованиям, пациенты сахарным диабетом 2 типа (СД2) значительно чаще страдают сердечной недостаточностью (СН), чем люди без диабета [6, 13]. Одно из масштабных национальных когортных исследований подтвердило, что СД2 негативно влияет на прогноз при СН, делая его более опасным, чем другие сердечно-сосудистые заболевания [6].

СД2 является независимым предиктором риска сердечно-сосудистой смертности, инфаркта миокарда и госпитализаций по поводу СН [10,19]. В клинических исследованиях продемонстрировано, что диабет повышает риск новой СН даже при отсутствии ранее выявленной кардиальной патологии [10].

Помимо этого, диабетическая кардиомиопатия формируется вне зависимости от выраженности коронарного атеросклероза и проявляется структурными и функциональными изменениями

миокарда, включая гипертрофию, интерстициальный фиброз и диастолическую дисфункцию [18].

Комбинация СД2 и ишемической болезни сердца (ИБС) является клинически крайне неблагоприятной. Диабет способствует ускоренному атерогенезу, микрососудистой дисфункции и нарушению коронарного резерва, что усиливает ишемическое ремоделирование миокарда [18,19].

В исследовании пациентов с фибрилляцией предсердий наличие СД2 ассоциировалось с увеличением риска развития впервые возникшей СН и повышенной смертностью [10]. Эти данные подчеркивают взаимно потенцирующий эффект диабета и сердечно-сосудистой патологии в формировании неблагоприятного прогноза.

Результаты последних исследований демонстрируют о росте распространенности сердечной недостаточности с сохранённой фракцией выброса (HFpEF), в частности у пациентов с СД2 [3,7,17]. HFpEF становится доминирующим фенотипом СН при диабете и характеризуется выраженной гетерогенностью патогенетических механизмов [3].

В когорте DIABET-IC HFpEF являлся наиболее распространённым фенотипом СН у пациентов с СД2 и нередко оставался недодиагностированным [3,7]. Наличие диабета сопровождалось более выраженным ремоделированием и неблагоприятным прогнозом при HFpEF [20].

Диагностирование HFpEF у больных сахарным диабетом 2 типа представляет собой сложную клиническую задачу, что связано с отсутствием специфических симптомов и постепенным развитием нарушений диастолической функции миокарда [4,19]. Существенное значение в диагностике имеют циркулирующие биомаркеры, включая NT-proBNP, однако их показатели могут изменяться под влиянием ожирения, а также наличия сопутствующих заболеваний [14,15].

Экспертный консенсус Diabetes Technology Society акцентирует внимание на важности комбинированного использования биомаркеров и инструментальных диагностических методов с целью раннего выявления сердечной недостаточности у пациентов с диабетом [14].

Определение вероятности наличия HFpEF имеет принципиальное значение у лиц с сахарным диабетом 2 типа, что связано с высокой частотой скрытых нарушений диастолического наполнения левого желудочка, длительное время протекающих без выраженной клинической симптоматики [4]. Применение специализированных диагностических алгоритмов и оценочных шкал позволяет оптимизировать процесс клинической верификации данного состояния и способствует увеличению частоты его своевременного выявления.

В состав указанных оценочных инструментов включены клинико-анамнестические характеристики, в том числе ожирение, увеличение возраста, наличие фибрилляции предсердий и артериальной гипертензии, которые отражают ведущие патофизиологические механизмы формирования HFpEF у пациентов с сахарным диабетом 2 типа [16,17].

Целью настоящего обзора является обобщение и анализ актуальных научных данных, посвящённых взаимосвязям между клиническими, лабораторными и функциональными показателями у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца при различных фенотипах сердечной недостаточности, с особым вниманием к HFpEF. Дополнительно рассматривается значение указанных параметров для оценки вероятности наличия сердечной недостаточности и выделения прогностически значимых критериев.

Патофизиология HFpEF

HFpEF рассматривается как клинически неоднородный синдром, при котором симптомы и признаки сердечной недостаточности развиваются на фоне сохранённой систолической функции левого желудочка и преимущественного нарушения его диастолического наполнения [17,18]. Развитие данного синдрома обусловлено комплексным взаимодействием структурных, функциональных и метаболических изменений сердечной мышцы.

Ведущим механизмом HFpEF является нарушение расслабления и повышение жёсткости миокарда ЛЖ, приводящие к увеличению давления наполнения и развитию симптомов застоя при нормальной или субнормальной ФВ [17,18]. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа признаки диастолической дисфункции нередко выявляются уже на ранних стадиях заболевания, включая доклинический период, даже при отсутствии типичной симптоматики сердечной недостаточности [4].

Скрытые нарушения диастолической функции могут быть обнаружены при эхокардиографическом исследовании с анализом параметров трансмитрального кровотока и показателей тканевой доплерографии, что обосновывает целесообразность проведения активного скрининга у пациентов, относящихся к группе повышенного риска [4].

Для HFpEF характерны признаки концентрического типа гипертрофии с увеличением массы левого желудочка при отсутствии значимого расширения его полости [17,18]. У пациентов с сахарным диабетом отмечается склонность к возрастанию массы миокарда, а также к более выраженным проявлениям концентрического ремоделирования левого желудочка [20].

Результаты проспективных наблюдений свидетельствуют о том, что у больных сахарным диабетом 2 типа возрастание массы миокарда левого желудочка и развитие его структурной

перестройки сопряжены с ухудшением прогностических показателей [20].

Значимую роль в формировании HFpEF играют интерстициальный и периваскулярный фиброз, отражающие структурную перестройку миокарда [18]. У лиц с сахарным диабетом данные изменения, как правило, выражены в большей степени, что подтверждается результатами МРТ сердца, включая T1-картирование [20].

В основе молекулярных механизмов лежат активация фибробластов, дисрегуляция инсулин-опосредованных сигнальных путей, а также усиление провоспалительных реакций [18].

Одним из ключевых патофизиологических механизмов HFpEF является микрососудистая дисфункция, которая приобретает особую значимость при сахарном диабете 2 типа [16,17]. Нарушение микроциркуляции в коронарном русле приводит к снижению тканевой перфузии, повышению уровня оксидативного стресса и прогрессированию фибротических изменений миокарда.

Совокупное влияние метаболических расстройств, эндотелиальной дисфункции и хронического воспалительного процесса способствует формированию кардиометаболического варианта HFpEF, типичного для пациентов с сахарным диабетом [16,17].

HFpEF у пациентов с сахарным диабетом 2 типа характеризуется рядом специфических особенностей, включая более высокую распространённость ожирения, увеличение массы левого желудочка и большую выраженность фибротических изменений миокарда [20]. Наличие диабета также связано с повышенным риском госпитализаций и смертности у данной категории пациентов [20].

Кардиометаболический вариант HFpEF при СД2 тесно связан с ожирением и хроническим воспалением [16,17]. Избыточная жировая ткань, особенно эпикардальная, способствует активации провоспалительных механизмов и усугублению диастолической дисфункции [17].

При сочетании СД2 и ишемической болезни сердца метаболические нарушения дополняются ишемически обусловленным ремоделированием миокарда. Диабет ускоряет атеросклеротическое поражение и снижает коронарный резерв, что способствует прогрессированию структурных изменений и развитию сердечной недостаточности [18,19].

Таким образом, HFpEF при СД2 и ИБС формируется под влиянием взаимосвязанных метаболических, воспалительных и ишемических механизмов, что определяет необходимость комплексной диагностики и стратификации риска.

Сахарный диабет 2 типа оказывает многофакторное влияние на миокард, создавая метаболические предпосылки для формирования HFpEF. В основе патогенеза лежит взаимодействие инсулинорезистентности, глюкозо- и липотоксического повреждения, хронического воспалительного процесса и развития миокардиального фиброза [18,19].

Инсулинорезистентность является ключевым механизмом патогенеза сахарного диабета 2 типа и сопровождается нарушением энергетического обмена в кардиомиоцитах [18]. Снижение чувствительности к инсулину приводит к уменьшению утилизации глюкозы и усилению использования свободных жирных кислот, что повышает метаболическую нагрузку на миокард и способствует митохондриальной дисфункции [18].

Хроническая инсулинорезистентность также активизирует сигнальные механизмы, способствующие гипертрофии кардиомиоцитов и ремоделированию миокарда, что связано с развитием диастолической дисфункции [18].

Длительная гипергликемия способствует образованию конечных продуктов гликирования, усилению оксидативного стресса и нарушению кальциевого гомеостаза в кардиомиоцитах, что приводит к повышению ригидности миокарда и ухудшению его диастолического расслабления [18,19].

Клинические исследования демонстрируют, что сахарный диабет ассоциирован с повышенным риском развития сердечной

недостаточности и неблагоприятными исходами [10,19]. При HFrEF более высокие значения HbA1c связаны с ухудшением прогноза [20].

Повышение уровня свободных жирных кислот при сахарном диабете 2 типа способствует их накоплению в кардиомиоцитах и развитию липотоксического повреждения [18]. Это сопровождается нарушением митохондриальной функции, усилением оксидативного стресса и активацией апоптоза.

Ожирение, являясь важным компонентом метаболических нарушений, усугубляет указанные процессы и способствует формированию кардиометаболического варианта HFrEF [16,17].

Сахарный диабет 2 типа сопровождается хроническим воспалением низкой интенсивности, которое играет значимую роль в формировании HFrEF [16,17]. Повышенная продукция провоспалительных цитокинов и развитие эндотелиальной дисфункции способствуют структурной перестройке миокарда и нарушению микроциркуляции.

Клинические исследования также демонстрируют взаимосвязь между повышенными уровнями воспалительных маркеров и натрийуретических пептидов со структурными изменениями миокарда и неблагоприятным прогнозом [14,15].

Миокардиальный фиброз рассматривается как итоговое проявление метаболических и воспалительных нарушений при сахарном диабете 2 типа [18]. У пациентов с СД2 и HFrEF отмечается большая выраженность фибротических изменений, что подтверждается данными магнитно-резонансной томографии [20].

Развитие фиброза сопровождается увеличением ригидности миокарда, нарушением диастолического наполнения и усугублением клинических проявлений сердечной недостаточности [18,20].

Клинико-лабораторные показатели при сочетании СД2 и HFrEF характеризуют основные звенья патогенеза и используются для оценки структурных изменений миокарда, метаболического статуса и прогностического риска [14,20].

Возраст рассматривается как независимый предиктор развития HFrEF. В то же время при диабетическом варианте HFrEF пациенты могут быть относительно моложе, несмотря на более выраженное ожирение и значительные структурные изменения миокарда [20].

Ожирение является важнейшим компонентом кардиометаболического варианта HFrEF [16,17]. Повышенный индекс массы тела связан с концентрическим ремоделированием левого желудочка и ухудшением диастолической функции [17].

Артериальная гипертензия способствует увеличению ригидности миокарда и развитию концентрического ремоделирования, что повышает вероятность формирования HFrEF, особенно у пациентов с сахарным диабетом 2 типа [18].

Увеличение продолжительности диабета сопровождается прогрессирующим накоплением метаболических и структурных изменений миокарда, что повышает риск развития сердечной недостаточности [18,19].

Наличие фибрилляции предсердий у пациентов с СД2 ассоциировано с повышенной вероятностью развития сердечной недостаточности и неблагоприятным прогнозом [10].

Лабораторные маркеры у пациентов с сахарным диабетом 2 типа отражают ключевые механизмы развития HFrEF, включая метаболические нарушения, миокардиальный стресс и кардиоренальные взаимодействия [14,18].

HbA1c характеризует уровень хронической гипергликемии и связан с риском развития сердечной недостаточности [19]. При HFrEF установлена U-образная связь между HbA1c и прогнозом, при которой как повышенные, так и чрезмерно низкие значения ассоциированы с неблагоприятными исходами, что подчёркивает важность индивидуального контроля гликемии [20].

Повышение NT-proBNP отражает увеличение нагрузки на миокард и связано со структурными изменениями сердца и повышенным риском сердечной недостаточности. Натрийуретические пептиды используются для раннего выявления сердечной дисфункции у пациентов с диабетом [14,15].

Высокочувствительный тропонин является маркером повреждения миокарда и ассоциирован с повышенным риском развития сердечной недостаточности и неблагоприятного прогноза [14].

Снижение скорости клубочковой фильтрации отражает кардиоренальное взаимодействие и связано с ухудшением прогноза и повышенным риском HFrEF у пациентов с СД2 [19].

Дислипидемия и повышение воспалительных биомаркеров способствуют ремоделированию миокарда и прогрессированию HFrEF, а также связаны с неблагоприятными клиническими исходами [14,16–18].

Помимо традиционных маркеров, в последние годы активно изучается роль новых биомаркеров, которые отражают процессы воспаления, фиброза и нейрогуморальной активации.

Растворимая форма рецептора ST2 (sST2), относящаяся к семейству рецепторов интерлейкина-1, рассматривается как маркер миокардиального напряжения, воспалительной активности и фибротической перестройки. Повышенные концентрации sST2 связаны с неблагоприятным ремоделированием миокарда и увеличением риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сердечной недостаточностью и сахарным диабетом [14]. Данный биомаркер отражает интенсивность фиброзообразования и может применяться для мониторинга прогрессирования HFrEF и оценки прогностического риска.

Рассматривается как биомаркер, отражающий процессы фиброобразования и воспаления, и играет значимую роль в структурной перестройке миокарда. В исследовании ARIC продемонстрировано, что повышение уровня галектина-3 связано с увеличением риска развития сердечной недостаточности у пациентов с метаболическими нарушениями [5]. Данный белок участвует в активации фибробластов и накоплении интерстициального матрикса, способствуя развитию миокардиального фиброза, являющимся одним из ключевых патофизиологических механизмов HFrEF.

Копептин представляет собой стабильный фрагмент провазопрессина и рассматривается как надёжный маркер активации нейрогуморальных механизмов. Повышенные уровни копептина ассоциированы с неблагоприятными гемодинамическими изменениями и повышенным риском неблагоприятных исходов у пациентов с сердечной недостаточностью [14]. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа увеличение концентрации копептина может указывать об активации компенсаторных нейрогуморальных реакций и прогрессировании сердечной дисфункции.

Эхокардиография является основным методом инструментальной оценки HFrEF, позволяющим выявлять структурные и функциональные изменения миокарда. Для HFrEF характерно сохранение фракции выброса $\geq 50\%$, однако нормальные значения этого показателя не исключают наличия выраженных нарушений диастолической функции [17,18]. Соотношение E/e' используется для косвенной оценки давления наполнения левого желудочка и служит важным индикатором диастолической дисфункции. У пациентов с сахарным диабетом 2 типа его повышение может определяться уже на ранних стадиях заболевания [4].

Увеличение объёма левого предсердия отражает длительное повышение давления наполнения и связано с неблагоприятным прогнозом при HFrEF [17]. У пациентов с диабетическим фенотипом HFrEF часто выявляется увеличение массы миокарда и признаками концентрического ремоделирования [20].

Повышение PASP может свидетельствовать о прогрессировании диастолической дисфункции и структурной перестройке сердца.

Кардиальная магнитно-резонансная томография (CMR) позволяет проводить количественную оценку диффузных фибротических изменений миокарда, которые у пациентов с сахарным диабетом 2 типа и HFrEF, как правило, выражены в большей степени [20].

T1-mapping и внеклеточный объём (ECV)

Использование T1-mapping с расчётом внеклеточного объёма (ECV) даёт возможность выявлять интерстициальное ремоделирование и увеличение внеклеточного матрикса [20]. Повышенные значения ECV отражают степень фибротической перестройки и связаны с неблагоприятным прогнозом.

Диагностика HFrEF у пациентов с сахарным диабетом 2 типа затруднена вследствие неспецифичности симптомов и частого наличия сопутствующих состояний, включая ожирение, артериальную гипертензию и фибрилляцию предсердий [4,17]. В этих условиях использование шкалы H2FPEF позволяет повысить точность диагностики и структурировать клиническую оценку. Шкала включает клинические и эхокардиографические параметры, такие как возраст, ожирение, фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, показатель E/e' и систолическое давление в лёгочной артерии, которые отражают основные механизмы формирования HFrEF [16,17]. Клинические компоненты характеризуют кардиометаболический профиль, тогда как эхокардиографические показатели позволяют оценить диастолическую функцию и давление наполнения левого желудочка [4].

Применение шкалы H2FPEF способствует более раннему выявлению HFrEF и имеет прогностическое значение, поскольку её компоненты связаны с повышенным риском неблагоприятных исходов [10,16,20]. У пациентов с СД2 высокая распространённость данных факторов требует учёта метаболических особенностей при интерпретации результатов.

Данный раздел имеет важное значение, поскольку клинические, лабораторные и инструментальные показатели отражают различные патофизиологические механизмы HFrEF при сахарном диабете 2 типа.

Хроническая гипергликемия способствует развитию глюкозотоксического повреждения, активации фибротических процессов и нарушению расслабления миокарда [18,19]. У пациентов с HFrEF выявлена связь неблагоприятных значений HbA1c с ухудшением прогноза, при этом наблюдается U-образная зависимость между уровнем HbA1c и клиническими исходами [20].

Повышение NT-proBNP отражает увеличение давления наполнения и миокардиальную нагрузку, а также связано со структурной перестройкой сердца и риском развития сердечной недостаточности у пациентов с СД2 [14,15].

Снижение функции почек способствует задержке жидкости и увеличению нагрузки на сердце, что повышает риск декомпенсации. Кардиоренальные нарушения играют важную роль в прогрессировании HFrEF при диабете [19].

Ожирение связано с хроническим воспалением, ремоделированием миокарда и диастолической дисфункцией, формируя характерный кардиометаболический вариант HFrEF [16,17].

Сочетание СД2 и ишемической болезни сердца усиливает атеросклеротическое и микрососудистое повреждение, способствуя развитию фиброза и прогрессированию HFrEF [18,19].

Таким образом, клинико-лабораторные и инструментальные показатели отражают метаболические, структурные, гемодинамические, кардиоренальные и ишемические механизмы, лежащие в основе развития HFrEF при сахарном диабете 2 типа.

Лечение пациентов с сахарным диабетом 2 типа и высоким риском HFrEF должно учитывать многофакторный характер заболевания, включающий метаболические, воспалительные, ишемические и гемодинамические нарушения [18,19]. Воздействие на данные механизмы способствует улучшению клинико-лабораторных и функциональных показателей и может замедлять прогрессирование сердечной недостаточности.

Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортёра 2 типа обладают доказанным кардиопротективным эффектом у пациентов с СД2 [9,11,12]. Результаты крупных клинических исследований продемонстрировали снижение частоты госпитализаций по поводу сердечной недостаточности независимо от величины фракции выброса [9,12].

Кардиопротективное действие данных препаратов связано с уменьшением объёмной нагрузки, снижением пред- и постнагрузки, оптимизацией энергетического обмена миокарда, а также противовоспалительным и антиоксидантным эффектами [9,11]. У пациентов с сахарным диабетом их применение сопровождается снижением уровня натрийуретических пептидов и улучшением клинического состояния, что подтверждает влияние на ключевые механизмы формирования HFrEF [12].

Метформин остаётся препаратом первой линии при лечении сахарного диабета 2 типа и способствует снижению инсулинорезистентности и улучшению гликемического контроля [19]. Оптимизация метаболического статуса может оказывать благоприятное влияние на процессы ремоделирования миокарда и замедлять их прогрессирование.

В то же время убедительные данные о его прямом влиянии на снижение риска развития HFrEF остаются ограниченными, и предполагается, что потенциальный кардиопротективный эффект преимущественно связан с улучшением метаболических показателей [9].

Поддержание адекватного гликемического контроля играет ключевую роль в снижении риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа [19]. Вместе с тем чрезмерно агрессивное снижение уровня HbA1c может сопровождаться ухудшением клинического прогноза при HFrEF, что отражает U-образный характер взаимосвязи между степенью гликемического контроля и исходами заболевания [20].

В связи с этим целевые значения HbA1c следует определять индивидуально, принимая во внимание возраст пациента, наличие сопутствующих заболеваний и вероятность развития гипогликемии.

Артериальная гипертензия играет важную роль в развитии концентрического ремоделирования и увеличении ригидности миокарда [18]. Достижение целевых значений артериального давления позволяет снизить нагрузку на левый желудочек и может способствовать замедлению прогрессирования диастолической дисфункции.

У пациентов с сахарным диабетом 2 типа и ишемической болезнью сердца проведение рациональной антиишемической терапии направлено на уменьшение ишемического повреждения миокарда и ограничение дальнейшего структурного ремоделирования [18,19]. Оптимизация коронарного кровотока может способствовать снижению выраженности фибротических изменений и улучшению диастолической функции.

СНсФВ характеризуется выраженной клинической неоднородностью, при этом у пациентов с сахарным диабетом чаще выявляется кардиометаболический фенотип, связанный с ожирением, воспалением и микрососудистой дисфункцией [16,17]. Это подчёркивает необходимость персонализированного подхода к терапии с учётом ведущих патогенетических механизмов.

Интегральная оценка клинических характеристик, лабораторных биомаркеров и инструментальных показателей повышает точность определения вероятности наличия СНсФВ [14,16]. Использование валидированных диагностических шкал, включая H2FPEF, способствует более обоснованной оценке риска и оптимизации диагностической тактики.

Одновременный анализ показателей HbA1c, уровней натрийуретических пептидов, функции почек, эхокардиографических параметров и результатов CMR позволяет выделить пациентов с наибольшей вероятностью прогрессирования структурных и функциональных изменений миокарда [14,20].

Изучение новых биомаркеров, отражающих воспаление, фибротическую перестройку и нарушения микроциркуляции, открывает возможности для более раннего выявления и уточнения фенотипических особенностей СНсФВ у пациентов с сахарным диабетом 2 типа [16,18].

Сахарный диабет 2 типа в сочетании с ишемической болезнью сердца значительно повышает вероятность развития сердечной недостаточности с сохранённой фракцией выброса вследствие комплексного воздействия метаболических, ишемических и

воспалительных механизмов. Клинико-лабораторные и инструментальные показатели позволяют охарактеризовать ключевые звенья патогенеза, включая метаболическое повреждение, структурное ремоделирование миокарда, гемодинамические нарушения и кардиоренальные взаимодействия. Использование интегральных диагностических инструментов, в частности шкалы H₂FPEF, повышает точность

выявления данного фенотипа сердечной недостаточности. Применение комплексного и персонализированного подхода с учётом совокупности клинических, биохимических и визуализационных данных имеет решающее значение для ранней диагностики, стратификации риска и оптимизации ведения пациентов данной категории.

Список литературы/References/Iqtiboslar:

1. Liu Y, Ma J, Guo J, Lu H, Zhang Y, Chen Y. Characteristics of myocardial perfusion in type 2 diabetes mellitus and its association with left ventricular diastolic dysfunction: a study of myocardial contrast echocardiography. *Int J Gen Med.* 2021;14:7533-7543. doi:10.2147/IJGM.S335743.
2. Hoek AG, Dal Canto E, Wenker E, Bindraban N, Handoko ML, Elders PJM, et al. Epidemiology of heart failure in diabetes: a disease in disguise. *Diabetologia.* 2024;67:574-601. doi:10.1007/s00125-023-06068-2.
3. Gil-Millán P, Gimeno-Orna JA, Rodríguez-Padial L, Muñoz J, Barrios V, Anguita M, et al. HFpEF as the predominant and underrecognized heart failure phenotype in type 2 diabetes: evidence from the DIABET-IC study. *Cardiovasc Diabetol.* 2025;24:419. doi:10.1186/s12933-025-02995-z.
4. Raghothama S, Rao A. Revelation of subclinical left ventricular diastolic dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus using 2016 ASE/EACVI guidelines. *Caspian J Intern Med.* 2021;12(4):586-592. doi:10.22088/cjim.12.4.586.
5. Echouffo-Tcheugui JB, Zhang S, Florido R, Pankow JS, Michos ED, Goldberg RB, et al. Galectin-3, metabolic risk, and incident heart failure: the ARIC study. *J Am Heart Assoc.* 2024;13:e031607. doi:10.1161/JAHA.123.031607.
6. Zareini B, Blanche P, D'Souza M, Malik ME, Nørgaard CH, Selmer C, et al. Type 2 diabetes mellitus and impact of heart failure on prognosis compared to other cardiovascular diseases: a nationwide study. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2020;13:e006260. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.119.006260.
7. González-Manzanares R, Anguita-Gómez M, Muñoz J, Barrios V, Gimeno-Orna JA, Pérez A, et al. Prevalence and incidence of heart failure in type 2 diabetes patients: results from a nationwide prospective cohort—the DIABET-IC study. *Cardiovasc Diabetol.* 2024;23:253. doi:10.1186/s12933-024-02358-0.
8. Verma S, Sharma A, Kanumilli N, Butler J. Predictors of heart failure development in type 2 diabetes: a practical approach. *Curr Opin Cardiol.* 2019;34(5):578-583. doi:10.1097/HCO.0000000000000647.
9. Kenny HC, Abel ED. Heart failure in type 2 diabetes mellitus: impact of glucose-lowering agents, heart failure therapies, and novel therapeutic strategies. *Circ Res.* 2019;124:121-141. doi:10.1161/CIRCRESAHA.118.313171.
10. Polovina M, Lund LH, Dikic D, Petrović-Đorđević I, Krljanac G, Milinković I, et al. Type 2 diabetes increases the long-term risk of heart failure and mortality in patients with atrial fibrillation. *Eur J Heart Fail.* 2020;22:113-125. doi:10.1002/ehfj.1666.
11. Aristizábal-Colorado D, Corredor-Rengifo D, Sierra-Castillo S, López-Corredor C, Vernaza-Trujillo DA, Weir-Restrepo D, et al. A decade of progress in type 2 diabetes and cardiovascular disease: advances in SGLT2 inhibitors and GLP-1 receptor agonists – a comprehensive review. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2025;16:1605746. doi:10.3389/fendo.2025.1605746.
12. Talha KM, Anker SD, Butler J. SGLT-2 inhibitors in heart failure: a review of current evidence. *Int J Heart Fail.* 2023;5(2):82-90. doi:10.36628/ijhf.2022.0030.
13. Pradeepa R, Aravindakshan PramodKumar T, Anjana RM, Jebarani S, Naziyagulnaaz AS, Ganesan S, et al. Association between type 2 diabetes mellitus and heart failure: a retrospective study from a tertiary care diabetes centre in India. *Diabetes Ther.* 2025;16:1779-1793. doi:10.1007/s13300-025-01746-3.
14. Yeung AM, Huang J, Pandey A, Shuja A, Ahmadi N, Kerr D, et al. Biomarkers for the diagnosis of heart failure in people with diabetes: a consensus report from the Diabetes Technology Society. *Prog Cardiovasc Dis.* 2023;79:65-79. doi:10.1016/j.pcad.2023.05.002.
15. Lucci D, Mureddu GF, Tarantini L, Faggiano P, Girfoglio D, Velussi M, et al. Cardiovascular biomarkers, cardiac dysfunction, and outcomes in patients with type 2 diabetes: a prospective, multicenter study. *Diabetes Care.* 2013;36:e137-e138.
16. Gorica E, Paneni F. Cardiometabolic HFpEF with focus on type 2 diabetes mellitus. *Cardiovasc Diabetol.* 2025;24:390. doi:10.1186/s12933-025-02955-7.
17. Dhore-Patil A, Thannoun T, Samson R, Le Jemtel TH. Diabetes mellitus and heart failure with preserved ejection fraction: role of obesity. *Front Physiol.* 2022;12:785879. doi:10.3389/fphys.2021.785879.
18. Abudureyimu M, Luo X, Wang X, Sowers JR, Wang W, Ge J, et al. Heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) in type 2 diabetes mellitus: from pathophysiology to therapeutics. *J Mol Cell Biol.* 2022;14(5):mjac028. doi:10.1093/jmcb/mjac028.
19. Chen X, Li W, Zheng J, Huang M, Wang J, Wu M. Type 2 diabetes mediated heart failure: focus on early recognition and clinical strategies. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2025;16:1630686. doi:10.3389/fendo.2025.1630686.
20. Lejeune S, Roy C, Slimani A, Pasquet A, Vancraeynest D, Vanoverschelde JL, et al. Diabetic phenotype and prognosis of patients with heart failure and preserved ejection fraction in a real life cohort. *Cardiovasc Diabetol.* 2021;20:48. doi:10.1186/s12933-021-01242-5.