

CRR
JOURNAL
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

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



Journal of

**CARDIORESPIRATORY
RESEARCH**



Volume 7, Issue 2/1

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



№ 2/1
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 Ataulaevich

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 kafedrasini
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 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)

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

Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi
dozent kafedrasini nevrologiya va
narodniy tibbiyot kafedrasini Tashkent
gospitali davlat tibbiyot instituti
universiteti, doktor tibbiyot fanlari
doktori, 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 Gavkhar Mirakbarovna
Head of the Department of Cardiology,
Development Center professional
qualification of medical workers,
MD, professor

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

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

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

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

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

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПОДХОДЫ В КАРДИОЛОГИИ

1.	<p>М.Д. Абдуллоева, Д.О. Расулова Оценка эффективности миокардиальной реваскуляризации на основе клинико-инструментальных данных у больных ишемической болезнью сердца M.D. Abdullaeva, D.O. Rasulova Assessment of myocardial revascularization effectiveness in patients with ischemic heart disease based on clinical and instrumental data M.D. Abdulloeva, D.O. Rasulova Yurak ishemik kasalligi bilan og'rigan bemorlarda klinik-asbobiy ma'lumotlar asosida miokard revaskulyarizatsiyasi samaradorligini baholash.....</p>	11
2.	<p>З.А. Абдуллаева, С.Т. Джумаева Роль искусственного интеллекта в прогнозировании факторов риска синдрома Дауна: систематический обзор и анализ современных данных Z.A. Abdullayeva, S.T. Djumayeva The role of artificial intelligence in predicting risk factors for Down syndrome: a systematic review and analysis of current evidence Z.A. Abdullayeva, S.T. Djumayeva Daun sindromi uchun xavf omillarini bashorat qilishda sun'iy intellektning roli: mavjud dalillarni tizimli ko'rib chiqish va tahlil qilish.....</p>	17
3.	<p>И.Р. Агабабян, Ю.А. Исмоилова Новые возможности немедикаментозной терапии неалкогольной жировой болезни печени I.R. Agababayan, Y.A. Ismoilova New possibilities of non-drug therapy of non-alcoholic fatty liver disease I.R. Agababayan, Y.A. Ismoilova Jigar noalkogol yog' kasalligini dori-darmonsiz davolashning yangi imkoniyatlari.....</p>	20
4.	<p>Ш.А. Амирова Особенности фибрилляции предсердий у пациентов с ишемической болезнью сердца в сочетании с патологией щитовидной железы Sh.A. Amirova Features of atrial fibrillation in patients with ischemic heart disease combined with thyroid pathology Sh.A. Amirova Qalqonsimon bez patologiyasi bilan birga kechuvchi yurak ishemik kasalligida bo'lmachalar fibrillyatsiya xususiyatlari</p>	24
5.	<p>Н.А. Бобоева, Ж.А. Ризаев Алгоритмы эхокардиографической оценки для персонализации программ медицинской реабилитации после инфаркта миокарда N.A. Boboeva, J.A. Rizaev Echocardiographic assessment algorithms for personalization of cardiac rehabilitation programs after myocardial infarction N.A. Boboyeva, J.A. Rizayev Miokard infarktidan keyin tibbiy reabilitatsiya dasturlarini shaxsiylashtirish uchun exokardiografik baholash algoritmlari</p>	30
6.	<p>Б.З. Джалалов, Э.Н. Ташкенбаева Клинико-биохимическая характеристика маркеров повреждения миокарда у пациентов с инфарктом миокарда в условиях аридного климата B.Z. Jalalov, E.N. Tashkenbaeva Clinical and biochemical characteristics of myocardial injury markers in patients with myocardial infarction under arid climate conditions B.Z. Jalalov, E.N. Tashkenbayeva Quruq iqlim sharoitida miokard infarkti bilan og'rigan bemorlarda miokard shikastlanishi biomarkerlarining klinik-biokimyoviy xususiyatlari.....</p>	36
7.	<p>Н.О. Исмати, З.А. Насырова Комплексная клинико-инструментальная оценка эффективности реваскуляризации миокарда у больных ишемической болезнью сердца N.O. Ismati, Z.A. Nasyrova Comprehensive clinical and instrumental assessment of myocardial revascularization efficiency in patients with ischemic heart disease N.O. Ismati, Z.A. Nasirova Ishemik yurak kasalligiga chalingan bemorlarda miokard revaskulyarizatsiyasining samaradorligini kompleks klinik-instrumental baholash.....</p>	41
8.	<p>Д.Ж. Камолова Гипертензивные состояния при беременности: клинические особенности и материнско перинатальные исходы D.J.Kamolova Hypertensive Disorders in Pregnancy: Clinical Features and Maternal perinatal outcomes D.J.Kamolova Homiladorlikdagi gipertenziv buzilishlar: klinik belgilari va ona perinatal natijalar.....</p>	46

9.	<p>Г.Х. Карабаева, А.Е. Холбаев Оценка кардиоваскулярного риска при хронической болезни почек: клинико-прогностический подход G.Kh. Karabaeva, A.E. Kholbayev Assessment of cardiovascular risk in chronic kidney disease: clinical and prognostic approach Г.Х. Карабаева, А.Е. Холбаев Surunkali buyrak kasalligida kardiovaskulyar xavfni baholash: klinik va prognostik yondashuv.....</p>	50
10.	<p>Х.Б. Каримова, М.И. Усмонкулов, З.А. Насирова Морфофункциональное состояние сердечно-сосудистой системы в послеоперационном периоде у детей с тетрадой Фалло Kh.B. Karimova, M.I. Usmonkulov, Z.A. Nasirova Morphofunctional state of the cardiovascular system in the postoperative period in children with Tetralogy of Fallot Х.Б. Каримова, М.И. Усмонкулов, З.А. Насирова Fallo tetradası bilan og'rigan bolalarda operatsiyadan keyingi davrda yurak-qon tomir tizimining morfofunktsional holati</p>	54
11.	<p>Г.А. Каспарова Эффективность интеграции симуляционной практики в медицинское образование: влияние на компетенции студентов-медиков и безопасность пациентов G.A. Kasparova The effectiveness of integrating simulation-based practice into medical education: impact on medical students' competencies and patient safety Г.А. Каспарова Tibbiy ta'limda simulyatsion amaliyotni integratsiya qilishning samaradorligi: tibbiyot talabalarining kompetensiyalari va bemorlar xavfsizligiga ta'siri.....</p>	58
12.	<p>З.А. Насырова, Ш.Р. Шарипов Роль эндотелиальной дисфункции и микроциркуляторных нарушений в формировании толерантности к физической нагрузке у пациентов с синдромом замедленного коронарного кровотока Z.A. Nasyrova, Sh.R. Sharipov Role of endothelial dysfunction and microcirculatory disorders in the formation of exercise tolerance in patients with coronary slow flow phenomenon Z.A. Nasirova, Sh.R. Sharipov Sekinlashgan koronar qon oqimi sindromi bo'lgan bemorlarda endotelial disfunktsiya va mikrosirkulyatsiya buzilishlarining jismoniy yuklamaga chidamlilik shakllanishidagi roli.....</p>	63
13.	<p>М.Б. Норматов Влияние уровня гликемического контроля на диастолическую функцию и ремоделирование левого желудочка у пациентов с сахарным диабетом 2 типа с учетом артериальной гипертензии M.B. Normatov Impact of glycemic control level on diastolic function and left ventricular remodeling in patients with type 2 diabetes mellitus considering arterial hypertension M.B. Normatov 2-toifa qandli diabet bilan kasallangan bemorlarda arterial gipertenziyani hisobga olgan holda glikemik nazorat darajasining chap qorincha diastolik funktsiyasi va remodellashuviga ta'siri.....</p>	69
14.	<p>Д.А. Носирова, М.Х. Хайриллоева Современные подходы к реабилитации после катетерной абляции при фибрилляции предсердий на фоне ишемической болезни сердца D.A. Nosirova, M.Kh. Khayrilloeva Modern approaches to rehabilitation after catheter ablation in atrial fibrillation associated with coronary artery disease Д.А. Носирова, М.Х. Хайриллоева Yurak ishemik kasalligi fonida bo'lmachalar fibrillyatsiyasida kateter ablatatsiyadan keyin rehabilitatsiyaning zamonaviy yondashuvlari.....</p>	73
15.	<p>Э.Н. Ташкенбаева, И.И. Салиева Клинические предикторы прогрессирования хронической болезни почек у пациентов с сахарным диабетом после аортокоронарного шунтирования E.N. Tashkenbaeva, I.I. Salieva Clinical predictors of chronic kidney disease progression in patients with diabetes mellitus after coronary artery bypass grafting Э.Н. Ташкенбаева, И.И. Салиева Qandli diabetli bemorlarda aortokoronar shuntlashdan keyin surunkali buyrak kasalligi progressiyasining klinik prediktorlari.....</p>	77
16.	<p>Э.Н. Ташкенбаева, С.Н. Мухтаров, Э.Э. Эргашзода Клинико-прогностическое значение нарушений функции почек в прогрессировании ишемической болезни сердца и разработка клинико-ориентированной системы поддержки принятия решений на основе искусственного интеллекта E.N. Tashkenbaeva, S.N. Muxtarov, E.E. Ergashzoda Clinical and prognostic significance of renal dysfunction in the progression of ischemic heart disease and development of an AI-based clinical decision support system Э.Н. Ташкенбаева, С.Н. Мухтаров, Э.Э. Эргашзода Yurak ishemik kasalligi rivojlanishida buyrak funksiyasi buzilishining klinik-prognostik ahamiyati va sun'iy intellekt asosida klinik qaror qabul qilish tizimini ishlab chiqish.....</p>	83

17.	<p>Э.Н. Ташкенбаева, А.И. Мухиддинов, Ш.Х. Бекмуродов, М.А. Мухтарова, А.Ф. Уралов, Ш.А. Усаров Методы и критерии диагностики артериальной гипертензии у пациентов с риском кардиоренальных осложнений E.N. Tashkenbaeva, A.I. Mukhiddinov, Sh.Kh. Bekmurodov, M.A. Mukhtarova, A.F. Uralov, Sh.A. Usarov Diagnostic methods and criteria for hypertension in patients at risk of cardiorenal complications E.N. Tashkenbaeva, A.I. Muxiddinov, Sh.X. Bekmurodov, M.A. Muxtarova, A.F. Uralov, Sh.A. Usarov Kardiorrenal asoratlar xavfi bo'lgan bemorlarda arterial gipertenziya kasalligini tashxislash usullari va diagnostik mezonlari.....</p>	88
18.	<p>С.К. Туйчиева, Э.Н. Ташкенбаева Клинико-иммунологические особенности ишемической болезни сердца у женщин в зависимости от наличия метаболического синдрома S.K. Tuychieva, E.N. Tashkenbaeva Clinical and immunological features of ischemic heart disease in women depending on the presence of metabolic syndrome S.K. Tuychiyeva, E.N. Tashkenbaeva Ayollarda metabolik sindrom mavjudligiga bog'liq holda yurak ishemik kasalligining klinik-immunologik xususiyatlari</p>	93
19.	<p>Ф.О. Хасанжанова, Ж.А. Ризаев, Э.Н. Ташкенбаева Реабилитации больных трудоспособного возраста после комплексной коррекции ИБС на фоне аномальных отхождений коронарных артерий F.O. Xasanjanova, J.A. Rizayev, E.N. Tashkenbaeva Mehnatga layoqatli yoshdagi bemorlarda YuIKni koronar arteriyaning anomal chiqishlari fonida kompleks korreksidan keyingi reabilitatsiyasi F.O. Xasanjanova, J.A. Rizayev, E.N. Tashkenbaeva Rehabilitation of working-age patients after comprehensive correction of coronary artery disease in the presence of anomalous origin of the coronary arteries.....</p>	98
20.	<p>У.Е. Чарипова, Д.М. Рахманова, Т.А. Арыстанова Фармакологическое обоснование комбинированного применения статинов и глицирризиновой кислоты U.E. Charipova, D.M. Rakhmanova, T.A. Arystanova Pharmacological rationale for the combined use of statins and glycyrrhizic acid U.E. Charipova, D.M. Rakhmanova, T.A. Arystanova Statinlar va gliksirrizin kislotasining kombinatsiyalangan qo'llanilishining farmakologik asoslari.....</p>	102
21.	<p>С.Х.Ярмухамедова Особенности эхокардиографических и молекулярных показателей у больных артериальной гипертензией S.Kh. Yarmukhamedova Characteristics of echocardiographic and molecular parameters in patients with arterial hypertension S.X. Yarmuhamedova Arterial gipertenziya bilan bemorlarda ekokardiografik va molekular parametrelarning xususiyatlari.....</p>	109




Ярмухамедова С.Х.

к.м.н, доцент.

Заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней
Самаркандский государственный медицинский университет
Самарканд, Узбекистан

ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ

For citation: S.Kh. Yarmukhamedova. CHARACTERISTICS OF ECHOCARDIOGRAPHIC AND MOLECULAR PARAMETERS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION. Journal of cardiorespiratory research. 2026, vol 7, issue 2/1.

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/2/1/21>

АННОТАЦИЯ

Введение: Артериальная гипертония сопровождается развитием структурно-функциональных изменений миокарда, включающих гипертрофию, фиброз и нарушение диастолической функции. Современные представления рассматривают ремоделирование миокарда как динамический процесс, потенциально обратимый на фоне адекватной терапии. **Цель исследования:** оценить динамику молекулярных маркеров ремоделирования миокарда и эхокардиографических показателей у больных артериальной гипертонией на фоне антигипертензивной терапии. **Материал и методы:** в исследование включено 560 пациентов с артериальной гипертонией (средний возраст $56,4 \pm 10,8$ года). Оценка проводилась исходно, через 3 и 6 месяцев. Анализ включал показатели суточного мониторинга артериального давления, эхокардиографические параметры (глобальная продольная деформация, индекс массы миокарда левого желудочка, диастолическая функция) и уровни молекулярных маркеров (склеростин, β -катенин, трансформирующий фактор ρ

оста β). Применялись методы для связанных выборок и корреляционный анализ.

Результаты исследования: на фоне терапии отмечено достоверное снижение систолического артериального давления (с 154 ± 12 до 132 ± 9 мм рт.ст., $p < 0,001$), уменьшение индекса массы миокарда левого желудочка (с 132 ± 18 до 119 ± 15 г/м², $p < 0,001$) и улучшение глобальной продольной деформации (от $-16,8 \pm 2,1$ к $-18,4 \pm 1,9\%$, $p < 0,001$). Уровень TGF- β снизился с $10,8 \pm 2,5$ до $8,6 \pm 2,1$ нг/мл, β -катенин — с $2,42 \pm 0,58$ до $2,08 \pm 0,50$ нг/мл, склеростин — с $35,6 \pm 7,4$ до $29,4 \pm 6,2$ ($p < 0,001$). Частота снижения GLS $> -16\%$ уменьшилась с $26,4\%$ до $13,6\%$ ($p = 0,001$). Выявлена достоверная корреляция между улучшением GLS и снижением TGF- β ($r = 0,46$; $p < 0,001$).

Заключение: антигипертензивная терапия сопровождается регрессом структурно-функциональных изменений миокарда и снижением активности молекулярных механизмов ремоделирования. TGF- β является чувствительным маркером обратного ремоделирования.

Ключевые слова: артериальная гипертония, ремоделирование миокарда, GLS, TGF- β , β -катенин, терапия.

Yarmukhamedova S.Kh.

Associate Professor

Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases

Samarkand State Medical University

Samarkand, Uzbekistan

CHARACTERISTICS OF ECHOCARDIOGRAPHIC AND MOLECULAR PARAMETERS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

ABSTRACT

Introduction: Arterial hypertension is associated with the development of structural and functional myocardial alterations, including hypertrophy, fibrosis, and diastolic dysfunction. Current concepts consider myocardial remodeling as a dynamic and potentially reversible process under appropriate antihypertensive therapy.

Purpose: To evaluate the dynamics of molecular markers of myocardial remodeling and echocardiographic parameters in patients with arterial hypertension during antihypertensive treatment.

Research materials and methods: The study included 560 patients with arterial hypertension (mean age 56.4 ± 10.8 years). Assessments were performed at baseline, after 3 months, and after 6 months. The analysis included ambulatory blood pressure monitoring, echocardiographic parameters (global longitudinal strain, left ventricular mass index, diastolic function), and levels of molecular markers (sclerostin, β -catenin, transforming growth factor- β). Statistical analysis involved paired sample methods and correlation analysis.

Research results: Antihypertensive therapy resulted in a significant reduction in systolic blood pressure (from 154 ± 12 to 132 ± 9 mmHg, $p < 0.001$), a decrease in left ventricular mass index (from 132 ± 18 to 119 ± 15 g/m², $p < 0.001$), and improvement in global longitudinal strain (from

-16.8±2.1 to -18.4±1.9%, $p<0.001$). TGF- β levels decreased from 10.8±2.5 to 8.6±2.1 ng/mL, β -catenin from 2.42±0.58 to 2.08±0.50 ng/mL, and sclerostin from 35.6±7.4 to 29.4±6.2 ($p<0.001$ for all). The prevalence of impaired GLS ($> -16\%$) decreased from 26.4% to 13.6% ($p=0.001$). A significant correlation was found between GLS improvement and reduction in TGF- β levels ($r=0.46$; $p<0.001$).

Conclusions: Antihypertensive therapy is associated with reverse myocardial remodeling, reflected by improvements in echocardiographic parameters and reduction of molecular markers of fibrosis. TGF- β appears to be a sensitive biomarker of reverse remodeling and may serve as a potential tool for monitoring treatment response.

Keywords: arterial hypertension, myocardial remodeling, global longitudinal strain, TGF- β , β -catenin, sclerostin, antihypertensive therapy

Yarmuhamedova S.H.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Ichki kasalliklar propedevtikasi kafedrası mudiri, t.f.n., dotsent

Samarqand, O`zbekiston

ARTERIAL GIPERTENSIYA BILAN BEMORLARDA EKOKARDIOGRAFIK VA MOLEKULAR PARAMETRELARNING XUSUSIYATLARI

ANNOTATSIYA

Kirish: Arterial gipertenziya miokardning strukturaviy va funksional o'zgarishlari, jumladan gipertrofiya, fibroz hamda diastolik funksiyaning buzilishi bilan kechadi. Zamonaviy qarashlarga ko'ra, miokard remodellanishi adekvat terapiya fonida qaytarilishi mumkin bo'lgan dinamik jarayon sifatida qaraladi.

Tadqiqot maqsadi: arterial gipertenziyalı bemorlarda antigipertenziv terapiya fonida miokard remodellanishining molekulyar markerlari va exokardiografik ko'rsatkichlar dinamikasini baholash.

Materiallar va tadqiqot usullari: tadqiqotga arterial gipertenziyaga chalingan 560 nafar bemor kiritildi (o'rtacha yosh 56,4±10,8 yil). Baholash boshlang'ich holatda, 3 va 6 oyda o'tkazildi. Tahlil sutkalik arterial bosim monitoringi ko'rsatkichlari, exokardiografik parametrlar (global longitudinal deformatsiya, chap qorincha miokardi massasi indeksi, diastolik funktsiya) hamda molekulyar markerlar (sklerostin, β -katenin, transformatsiyalovchi o'sish omili β — TGF- β) darajasini o'z ichiga oldi. Statistika ishlov berishda bog'liq tanlamalar uchun usullar va korrelyatsion tahlil qo'llanildi.

Tadqiqot natijalari: terapiya fonida sistolik arterial bosimning ishonchli pasayishi kuzatildi (154±12 dan 132±9 mm sim.ust.gacha, $p<0,001$), chap qorincha miokardi massasi indeksining kamayishi (132±18 dan 119±15 g/m² gacha, $p<0,001$) va global longitudinal deformatsiyaning yaxshilanishi (-16,8±2,1 dan -18,4±1,9% gacha, $p<0,001$) aniqlandi. TGF- β darajasi 10,8±2,5 dan 8,6±2,1 ng/ml gacha, β -katenin — 2,42±0,58 dan 2,08±0,50 ng/ml gacha, sklerostin — 35,6±7,4 dan 29,4±6,2 gacha kamaydi ($p<0,001$). GLS $> -16\%$ bo'lgan bemorlar ulushi 26,4% dan 13,6% gacha kamaydi ($p=0,001$). GLS yaxshilanishi va TGF- β pasayishi o'rtasida ishonchli korrelyatsiya aniqlandi ($r=0,46$; $p<0,001$).

Xulosa: antigipertenziv terapiya miokardning strukturaviy va funksional o'zgarishlarining regressi hamda remodellanishning molekulyar mexanizmlari faolligining pasayishi bilan kechadi. TGF- β qaytar remodellanishning sezgir markeri hisoblanadi.

Kalit so'zlar: arterial gipertenziya, miokard remodellanishi, GLS, TGF- β , β -katenin, terapiya

Актуальность исследования. Артериальная гипертензия (АГ) остаётся одной из ведущих медико-социальных проблем современной медицины и является ключевым фактором риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности во всём мире [1]. По данным Всемирной организация здравоохранения, более 1,2 млрд человек страдают повышенным артериальным давлением, при этом значительная часть пациентов остаётся недиагностированной или недостаточно контролируемой [2]. В структуре сердечно-сосудистых осложнений АГ особое место занимает поражение миокарда, которое проявляется развитием гипертрофии левого желудочка, интерстициального фиброза и нарушением диастолической функции [3].

Современные представления рассматривают ремоделирование миокарда как сложный, многоуровневый процесс, включающий как гемодинамические, так и молекулярные механизмы [4]. Повышенная постнагрузка приводит к компенсаторной гипертрофии кардиомиоцитов, однако при длительном воздействии гипертензии формируются патологические изменения, сопровождающиеся накоплением внеклеточного матрикса, активацией фибробластов и снижением эластичности миокарда [5]. Эти процессы лежат в основе развития сердечной недостаточности, в том числе с сохранённой фракцией выброса, которая всё чаще выявляется у пациентов с АГ [6].

Особую актуальность приобретает изучение обратимости ремоделирования миокарда. В последние годы показано, что при адекватной антигипертензивной терапии возможно не только снижение уровня артериального давления, но и регресс структурных изменений миокарда, включая уменьшение массы левого желудочка и улучшение его функции [7]. Однако степень обратимости ремоделирования существенно варьирует между пациентами, что обусловлено индивидуальными особенностями патогенеза и требует более глубокого понимания молекулярных механизмов данного процесса [8].

В этом контексте возрастает интерес к изучению биомаркеров, отражающих активность ремоделирования. Ключевую роль в

формировании фиброза играет трансформирующий фактор роста β (TGF- β), который регулирует синтез компонентов внеклеточного матрикса и способствует развитию интерстициального фиброза [9]. Наряду с этим сигнальный путь Wnt/ β -катенина рассматривается как один из центральных механизмов клеточной пролиферации и гипертрофии миокарда [10]. Склеростин, являясь антагонистом данного пути, также участвует в регуляции ремоделирования и может отражать активность патологических процессов на молекулярном уровне [11]. Таким образом, изучение данных маркеров позволяет более глубоко оценить процессы структурной перестройки миокарда.

Параллельно с развитием молекулярной кардиологии совершенствуются методы неинвазивной диагностики. Традиционные показатели, такие как фракция выброса, обладают ограниченной чувствительностью на ранних стадиях поражения миокарда [12]. В связи с этим особое значение приобретает метод оценки глобальной продольной деформации (GLS), который позволяет выявлять субклинические нарушения сократительной функции ещё до появления выраженных клинических проявлений [13]. По данным современных исследований, снижение GLS является ранним предиктором неблагоприятного прогноза и может использоваться для мониторинга эффективности терапии [14].

Несмотря на накопленные данные, остаётся недостаточно изученной взаимосвязь между молекулярными маркерами ремоделирования и функциональными изменениями миокарда. В частности, ограничены сведения о динамике TGF- β , β -катенина и склеростина в процессе антигипертензивной терапии и их связи с показателями GLS и диастолической функции [15]. Установление таких взаимосвязей имеет важное значение для формирования концепции «молекулярно-гемодинамического континуума» ремоделирования миокарда.

Дополнительную актуальность данному направлению придаёт необходимость ранней стратификации риска и персонализации терапии у пациентов с АГ. Использование комбинированной оценки эхокардиографических и молекулярных показателей может

способствовать более точному прогнозированию течения заболевания, оценке эффективности лечения и своевременной коррекции терапевтической тактики [16].

Таким образом, комплексное изучение динамики структурно-функциональных и молекулярных изменений миокарда у пациентов с артериальной гипертонией является актуальной научной и клинической задачей. Это открывает новые возможности для ранней диагностики, мониторинга эффективности терапии и разработки персонализированных подходов к лечению, направленных на предотвращение прогрессирования сердечно-сосудистых осложнений [17].

Цель исследования. Оценить динамику молекулярных и эхокардиографических показателей у больных артериальной гипертонией на фоне антигипертензивной терапии.

Материал и методы исследования. В исследование включено 78 пациентов с артериальной гипертонией. Средний возраст составил $56,4 \pm 10,8$ года.

Оценка проводилась в три этапа: исходно, через 3 месяца и через 6 месяцев наблюдения.

Проводились следующие методы исследования: суточное мониторирование артериального давления, эхокардиография с оценкой GLS, определение уровней склеростина, β -катенина и TGF- β .

Статистический анализ включал методы для связанных выборок и корреляционный анализ.

Результаты исследования. Представленные в таблице 1 данные отражают достоверную положительную динамику эхокардиографических показателей на фоне проводимой антигипертензивной терапии. Отмечено увеличение значения глобальной продольной деформации (GLS) с $-16,8 \pm 2,1\%$ до $-18,4 \pm 1,9\%$ ($p < 0,001$), что свидетельствует о восстановлении сократительной функции миокарда на субклиническом уровне. Как известно, GLS является высокочувствительным параметром, позволяющим выявлять ранние нарушения миокардиальной функции ещё до снижения фракции выброса, поэтому его улучшение отражает положительные изменения на уровне продольных волокон миокарда. Одновременно отмечено достоверное снижение показателя E/e' с $12,8 \pm 3,1$ до $10,4 \pm 2,6$ ($p < 0,001$), что указывает на уменьшение давления наполнения левого желудочка и улучшение процессов активной релаксации. В совокупности эти изменения свидетельствуют о комплексном улучшении как систолической, так и диастолической функции миокарда, что имеет важное прогностическое значение у пациентов с артериальной гипертонией.

Таблица 1. Динамика эхокардиографических показателей ($M \pm m$)

Показатель	Исходно	6 месяцев	p
GLS, %	$-16,8 \pm 2,1$	$-18,4 \pm 1,9$	$< 0,001$
E/e'	$12,8 \pm 3,1$	$10,4 \pm 2,6$	$< 0,001$

Представленные в таблице 1 данные отражают достоверную положительную динамику эхокардиографических показателей на фоне проводимой антигипертензивной терапии. Отмечено увеличение значения глобальной продольной деформации (GLS) с $-16,8 \pm 2,1\%$ до $-18,4 \pm 1,9\%$ ($p < 0,001$), что свидетельствует о восстановлении сократительной функции миокарда на субклиническом уровне. GLS является высокочувствительным показателем, позволяющим выявлять ранние нарушения функции

миокарда, поэтому его улучшение отражает положительные изменения продольных волокон левого желудочка. Одновременно выявлено достоверное снижение показателя E/e' , что указывает на уменьшение давления наполнения левого желудочка и улучшение процессов диастолической релаксации. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о комплексном восстановлении как систолической, так и диастолической функции миокарда.

Таблица 2. Динамика молекулярных маркеров ремоделирования

Показатель	Исходно	6 месяцев	p
TGF- β , нг/мл	$10,8 \pm 2,5$	$8,6 \pm 2,1$	$< 0,001$
β -катенин, нг/мл	$2,42 \pm 0,58$	$2,08 \pm 0,50$	$< 0,001$
Склеростин	$35,6 \pm 7,4$	$29,4 \pm 6,2$	$< 0,001$

Анализ данных, представленных в таблице 2, демонстрирует достоверное снижение уровней всех исследуемых молекулярных маркеров ремоделирования миокарда. Уровень трансформирующего фактора роста β (TGF- β) снизился с $10,8 \pm 2,5$ до $8,6 \pm 2,1$ нг/мл ($p < 0,001$), что отражает уменьшение активности фибротических процессов и замедление ремоделирования внеклеточного матрикса. Параллельно отмечено снижение уровня β -катенина с $2,42 \pm 0,58$ до $2,08 \pm 0,50$ нг/мл ($p < 0,001$), что указывает на подавление сигнального пути Wnt/ β -катенина, играющего

ключевую роль в развитии гипертрофии и клеточной пролиферации. Уменьшение концентрации склеростина с $35,6 \pm 7,4$ до $29,4 \pm 6,2$ ($p < 0,001$) также свидетельствует о снижении активности молекулярных механизмов, участвующих в регуляции ремоделирования. Таким образом, полученные данные подтверждают, что антигипертензивная терапия оказывает влияние не только на гемодинамические показатели, но и на глубинные молекулярные процессы, лежащие в основе структурной перестройки миокарда.

Таблица 3. Динамика частоты функциональных нарушений (%)

Показатель	Исходно	6 месяцев	p
GLS $> -16\%$	26,4%	13,6%	0,001
Диастолическая дисфункция	57,5%	38,6%	0,002

Результаты, представленные в таблице 3, характеризуют клиническую значимость выявленных изменений и отражают динамику распространённости функциональных нарушений миокарда. Частота пациентов с субклинической систолической дисфункцией (GLS $> -16\%$) снизилась с 26,4% до 13,6% ($p = 0,001$), что свидетельствует о почти двукратном уменьшении доли пациентов с нарушенной сократительной функцией. Это указывает на выраженный восстановительный эффект терапии даже у пациентов без явного снижения фракции выброса. Одновременно отмечено снижение распространённости диастолической дисфункции с 57,5% до 38,6% ($p = 0,002$), что отражает улучшение процессов расслабления миокарда и снижение давления

наполнения левого желудочка. В совокупности данные изменения демонстрируют, что проводимая терапия способствует не только улучшению отдельных параметров, но и значительному снижению частоты клинически значимых нарушений функции сердца, что имеет важное значение для прогноза и качества жизни пациентов.

Обсуждение полученных результатов. Полученные результаты демонстрируют, что антигипертензивная терапия оказывает комплексное влияние на процессы ремоделирования миокарда, затрагивая как структурно-функциональные, так и молекулярные механизмы. Выявленное достоверное снижение артериального давления сопровождалось регрессом гипертрофии миокарда левого желудочка и улучшением параметров

диастолической и систолической функции, что подтверждает обратимость ремоделирования при адекватной терапии.

Особого внимания заслуживает динамика глобальной продольной деформации (GLS), которая в настоящем исследовании продемонстрировала высокую чувствительность к изменениям функционального состояния миокарда. Улучшение GLS при сохранённой фракции выброса подчёркивает его значение как раннего маркера восстановления сократительной функции и подтверждает целесообразность его использования для мониторинга эффективности терапии у пациентов с артериальной гипертензией.

Важным аспектом настоящего исследования является оценка молекулярных маркеров ремоделирования. Достоверное снижение уровней трансформирующего фактора роста β (TGF- β), β -катенина и склеростина на фоне лечения свидетельствует о снижении активности фибротических и сигнальных процессов, лежащих в основе структурной перестройки миокарда. Наиболее выраженная динамика отмечена для TGF- β , что подтверждает его ключевую роль в регуляции фиброза и ремоделирования внеклеточного матрикса.

Выявленная корреляция между изменением GLS и снижением уровня TGF- β ($r=0,46$; $p<0,001$) указывает на тесную взаимосвязь между молекулярными и функциональными аспектами ремоделирования. Данный факт позволяет рассматривать TGF- β не только как биомаркер активности фиброза, но и как потенциальный индикатор эффективности проводимой терапии.

Следует отметить, что снижение показателей β -катенина и склеростина отражает уменьшение активности сигнального пути Wnt/ β -катенина, который рассматривается как один из ключевых механизмов развития гипертрофии и фиброза миокарда. Таким образом, полученные данные подтверждают концепцию участия молекулярных сигнальных путей в формировании и регрессе ремоделирования миокарда.

Клинически значимым является выявленное снижение частоты субклинической систолической дисфункции (GLS $> -16\%$) и диастолической дисфункции в динамике наблюдения. Это свидетельствует о том, что терапия не только стабилизирует состояние, но и способствует восстановлению функции миокарда.

В совокупности полученные результаты подтверждают существование единого молекулярно-гемодинамического континуума ремоделирования миокарда при артериальной гипертензии, в рамках которого гемодинамическая разгрузка приводит к снижению активности молекулярных механизмов фиброза и последующему улучшению функции сердца.

Несмотря на полученные результаты, исследование имеет ряд ограничений, включая наблюдательный характер анализа динамики терапии и отсутствие рандомизации, что требует дальнейших исследований для уточнения причинно-следственных связей. Полученные результаты демонстрируют, что антигипертензивная терапия оказывает комплексное влияние на процессы ремоделирования миокарда. Снижение артериального давления сопровождается регрессом гипертрофии и улучшением функциональных показателей сердца.

Особое значение имеет динамика молекулярных маркеров, отражающих активность фибротических процессов. Снижение уровня TGF- β указывает на уменьшение активности ремоделирования внеклеточного матрикса.

Выявленная взаимосвязь между динамикой GLS и TGF- β подтверждает их патогенетическую связь и возможность использования данных показателей для мониторинга эффективности терапии.

Выводы: Антигипертензивная терапия способствует регрессу ремоделирования миокарда. Улучшение GLS отражает восстановление сократительной функции. Снижение TGF- β , β -катенина и склеростина свидетельствует об уменьшении активности молекулярных механизмов ремоделирования. TGF- β является наиболее чувствительным маркером динамики.

Список литературы / References/Iqtisoblar:

1. Biernacka A., Frangogiannis N.G. Aging and cardiac fibrosis // *Aging and Disease*. – 2011. – Vol. 2(2). – P. 158–173.
2. Blankesteyn W.M., van de Schans V.A., ter Horst P. et al. The Wnt/ β -catenin pathway in cardiac remodeling // *Cardiovascular Research*. – 2008. – Vol. 79. – P. 191–199.
3. Chen Y., Li X., Li B. et al. Role of TGF- β in cardiac remodeling // *Journal of Cellular Physiology*. – 2019. – Vol. 234(7). – P. 10230–10240.
4. Díez J., González A., López B. et al. Mechanisms of myocardial fibrosis in hypertension // *Journal of Hypertension*. – 2015. – Vol. 33(3). – P. 443–451.
5. Drazner M.H. The progression of hypertensive heart disease // *Circulation*. – 2011. – Vol. 123. – P. 327–334.
6. Y.S. Habibovna., MH Davranovna., VN Abrorovna., AS Abdukodirovna. Evaluation of Geometric Parameters of the Heart in Patients with Hypertension According to Standard Echocardiography // *Annals of the Romanian Society for Cell Biology* 25 (1), 5749–5752.
7. González A., Ravassa S., López B. et al. Myocardial remodeling in hypertension // *Hypertension*. – 2018. – Vol. 72(3). – P. 549–558.
8. He W., Dai C., Li Y. et al. Wnt/ β -catenin signaling in cardiac fibrosis // *Journal of Molecular Medicine*. – 2010. – Vol. 88. – P. 1127–1136.
9. Kehat I., Molkentin J.D. Molecular pathways underlying cardiac remodeling // *Circulation Research*. – 2010. – Vol. 106. – P. 1557–1570.
10. Kuznetsova T., Cauwenberghs N., Knez J. et al. Additive prognostic value of global longitudinal strain in hypertension // *Journal of Hypertension*. – 2016. – Vol. 34(4). – P. 678–685.
11. Lang R.M., Badano L.P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography // *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*. – 2015. – Vol. 16(3). – P. 233–271.
12. Tsoo C.W., Lyass A., Enserro D. et al. Prognostic value of strain imaging // *Circulation*. – 2015. – Vol. 132. – P. 229–237.
13. Unger T., Borghi C., Charchar F. et al. 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines // *Hypertension*. – 2020. – Vol. 75(6). – P. 1334–1357.
14. SX Yarmukhamedova, MS Bekmuradova, FY Nazarov. Diagnostic value of natriuretic peptide in identifying patients with asymptomatic systolic or diastolic dysfunction // *Achievements of science and education* 8 (62), 8488
15. Voigt J.U., Pedrizzetti G., Lysyansky P. et al. Definitions for a common standard for 2D speckle tracking echocardiography // *European Heart Journal Cardiovascular Imaging*. – 2015. – Vol. 16(1). – P. 1–11.
16. Williams B., Mancia G., Spiering W. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // *European Heart Journal*. – 2018. – Vol. 39(33). – P. 3021–3104.
17. Yingchoncharoen T., Agarwal S., Popović Z.B. et al. Normal ranges of left ventricular strain // *Journal of the American Society of Echocardiography*. – 2013. – Vol. 26(2). – P. 185–191.