

**CRR**  
JOURNAL  
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

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

**Journal of**

**CARDIORESPIRATORY  
RESEARCH**



Volume 6, Issue 4

**2025**

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Журнал кардиореспираторных исследований

# JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

Главный редактор: Э.Н.ТАШКЕНБАЕВА

Учредитель:

Самаркандский государственный  
медицинский университет

Tadqiqot.uz

Ежеквартальный  
научно–практический  
журнал

ISSN: 2181-0974

DOI: 10.26739/2181-0974



N<sup>o</sup> 4  
2025

## 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 Мирмарович**

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

**Джан Ковак**

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

**Сергио Бернардини**

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

**Ливерко Ирина Владимировна**

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

**Цурко Владимир Викторович**

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

**Тригулова Раиса Хусановна**

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

**Тураев Феруз Фатхуллаевич**

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



## Bosh muharrir:

**Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna**

*tibbiyot fanlari doktori, 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, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Immunologiya va inson genomikasi instituti ilmiy ishlar bo'yicha direktor 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 Work of the Institute of Human Genomics Immunology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. <https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

### Jan Kovac

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

### Sergio Bernardini

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

### Liverko Irina Vladimirovna

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

### Zufarov Mirjamol Mirumarovich

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

### Tsurko Vladimir Viktorovich

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

### Trigulova Raisa Khusainovna

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

### Turaev Feruz Fatxullaevich

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

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

**Янгиев Бахтиёр Ахмедович**  
кандидат медицинских наук,  
директор Самаркандского филиала  
Республиканского научного центра  
экстренной медицинской помощи

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Agababayan 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,  
ToshPТИ

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

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

**Qayumov Ulug'bek Karimovich**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Tibbiyot xodimlarining kasbiy  
malakasini oshirish markazi, ichki  
kasalliklar va teletibbiyot 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 Zikriyaeвна**  
tibbiyot fanlari doktori, professor,  
Samarqand davlat tibbiyot instituti 3-  
ichki kasalliklar kafedrasini mudiri  
(Samarqand)  
<https://orcid.org/0000-0003-2679-1296>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Abdumadjidov Xamidulla Amanullayevich**  
«Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat  
tibbiyot oliygohi» Xirurgiya kasalliklari va  
reanimatsiya kafedrasini proffessori, tibbiyot  
fanlari doktori.

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

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

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

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

**Tulabayeva Gavxhar 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 Cardiometabolic and Metabolic  
Disorders Laboratory



## Обзорные статьи | Review articles | Adabiyotlar sharhi

1. **Атаева М.С., Каюмова Ш.Ш.**  
Острый ларинготрахеит у детей: современный взгляд на эпидемиологию, диагностику и лечение  
**Ataeva M.S., Kayumova Sh.Sh.**  
Acute laryngotracheitis in children: a contemporary view on epidemiology, diagnosis, and treatment  
**Ataeva M.S., Kayumova Sh.Sh.**  
Bolalarda oʻtkir laringotraxeit: epidemiologiya, diagnostika va davolashga zamonaviy yondashuv..... 11
2. **Маджидова Г. Т., Жумаева С.Т.**  
Синдром Дауна и сердечно-сосудистая патология: клиническое наблюдение и обзор литературы  
**Madjidova G.T., Jumayeva S.T**  
Down syndrome and cardiovascular pathology: clinical observation and literature review  
**Madjidova G.T., Jumayeva S.T**  
Daun sindromi va yurak-qon tomir patologiyasi: klinik kuzatish va adabiyotlarni koʻrib chiqish..... 14
3. **Маджидова Г. Т., Д.Б.Нормаматов**  
Система лечения больных с острым коронарным синдромом  
**Madjidova G.T., D.B. Normamatov**  
About the system of treatment of patients with acute coronary syndrome  
**Madjidova G.T., Normamatov D.B.**  
Oʻtkir koronar sindromli bemorlarni davolash tizimi haqida..... 19
4. **Хайдарова Г.А., Тригулова Р.Х., Алиева А.В.**  
Патогенез и клиническое значение кардиоваскулярной автономной нейропатии  
**Khaydarova G.A., Trigulova R.Kh., Alieva A.V**  
Pathogenesis and clinical significance of cardiovascular autonomic neuropathy  
**Xaydarova G.A , Trigulova R.X., Alieva A.V.**  
Kardiovaskulyar avtonom neyropatiyaning patogenezi va klinik ahamiyati..... 23
5. **Халимзода Л.М., Ливерко И.В.**  
Лейкоцитарно-гематологические индексы при хобл: их связь с клиническим профилем и  
прогностическими исходами  
**Khalimzoda L.M., Liverko I.V.**  
Leukocyte-hematological indices in copd: their association with the clinical profile and prognostic outcomes  
**Xalimzoda L.M., Liverko I.V.**  
Surunkali obstruktiv oʻpka kasalligida (OʻSOK) leykotsitar-gematologik indekslar: ularning klinik profili va  
prognoz natijalari bilan bogʻliqligi..... 27

## Оригинальные статьи | Original articles | Original maqolalar

6. **Бекметова Ф.М., Фозилов Х.Г., Бекбулатова Р.Ш., Дониёров Ш.Н., Хошимов Ш.У., Каримов Б.С.**  
Хроническая сердечная недостаточность ишемического генеза: особенности ремоделирования миокарда  
по данным спекл-трекинг эхокардиографического исследования  
**Bekmetova F.M., Fozilov Kh.G., Bekbulatova R.Sh., Doniyorov Sh.N., Khoshimov Sh.U., Karimov B.S.**  
Myocardial remodeling in chronic ischemic heart failure: insights from speckle-tracking echocardiography  
**Bekmetova F.M., Fozilov X.G., Bekbulatova R.Sh., Doniyorov Sh.N., Xoshimov Sh.U., Karimov B.S.**  
Surunkali ishemik yurak etishmovchiligida miokardning remodellanish xususiyatlari: spekl-treking  
exokardiografiya natijalar..... 33
7. **Гадаев А.Г., Ризаев Ж.А., Хусинова Ш.А.**  
Сравнительное изучение приверженности к лечению и факторов риска среди сельского, районного и  
городского населения с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем (на  
примере самаркандской области)  
**Gadayev A.G., Rizaev J.A., Khusinova Sh.A.**  
Comparative study of adherence to treatment and risk factors among the rural heart-vascular and respiratory  
system diseases of the rural population of village, district, and city. (in the example of Samarkand region)  
**Gadayev A.G., Rizaev J.A., Xusinova Sh.A.**  
Surunkali yurak-qon tomir va nafas tizimi kasalliklari mavjud qishloq, tuman va shahar aholisi orasida  
davolanishga moyillik va xavf omillarini oʻzaro solishtirma oʻrganish (Samarqand viloyati misolida)..... 41



8. **Джураева Н.М., Икромов А.И., Хайбуллина З.Р., Абдухалимова Х.В., Турсунова Л.Б., Султанов А.Т.**  
Особенности и преимущества проведения компьютерной томографии у детей с врожденными пороками сердца без седации с использованием специальных фиксирующих устройств  
**Djurayeva N.M., Ikromov A.I., Khaybullina Z.R., Abdukhalimova Kh.V., Tursunova L.B., Sultanov A.T.**  
Features and advantages of performing computed tomography in children with congenital heart defects without sedation using special fixation devices  
**Djurayeva N.M., Ikromov A.I., Khaybullina Z.R., Abdukhalimova Kh.V., Tursunova L.B., Sultanov A.T.**  
Sedatsiyasiz, maxsus fiksatsiya moslamalaridan foydalanilgan holda tug'ma yurak nuqsonli bolalarda kompyuter tomografiyasini o'tkazishning o'ziga xosliklari va afzalliklari..... 47
9. **Ибадов Р.А., Ибрагимов С.Х.**  
Острый респираторный дистресс-синдром в послеоперационном периоде кардиохирургии  
**Ibadov R.A., Ibragimov S.Kh.**  
Acute respiratory distress syndrome in the postoperative period of cardiac surgery  
**Ibadov R.A., Ibragimov S.X.**  
Yurak jarrohligidan keyingi davrda o'tkir respirator distress sindromi..... 53
10. **Маматкулова Ф.Х.**  
Сочетание хронической обструктивной болезни легких и анемии и принципы лечения  
**Mamatkulova F.Kh.**  
The combination of chronic obstructive pulmonary disease and anemia and treatment principles  
**Mamatkulova F.X.**  
Surunkali obstruktiv o'pka kasalligi va kamqonlikning birga kelishi va davolash tamoyillari..... 58
11. **Маматкулова Ф.Х.**  
Нарушения сна после инфаркта миокарда и инсульта у больных с тромбоцитопенией  
**Mamatkulova F.Kh.**  
Sleep disorders after myocardial infarction and stroke in patients with thrombocytopenia  
**Mamatkulova F.X.**  
Trombotsitopeniya bilan bemorlarda miokard infarkti va insulddan keyingi uyqu buzilish holatlari..... 62
12. **Налибаева Р.А., Ливерко И.В.**  
Оценка клинико-фенотипических особенностей течения внебольничной пневмонии среди взрослых  
**Nalibaeva R.A., Liverko I.V.**  
Assessment of clinical and phenotypic features of community-acquired pneumonia in adults  
**Nalibaeva R.A., Liverko I.V.**  
Katta yoshli bemorlar orasida kasalxonadan tashqari zotiljamning klinik va fenotipik xususiyatlarini baholash..... 66
13. **Насырова З.А., Исмати Н.О.**  
Эффективность физической кардиореабилитации у пациентов после инфаркта миокарда, перенесших чрескожное коронарное вмешательство  
**Nasyrova Z.A., Ismati N.O.**  
Efficiency of physical cardiorehabilitation in patients after myocardial infarction that have experienced transkeral coronary intervention  
**Nasirova Z.A., Ismati N.O.**  
Miokard infarktidan keyin teri orqali koronar aralashuv o'tkazilgan bemorlarda jismoniy kardioreabilitatsiya samaradorligi..... 72
14. **Носирова Д.А., Аршад Джан, Навид Ахмед, Мухаммад Тосиф Мудассар, Ашкназ Джавед**  
Роль ожирения и метаболического синдрома в рецидивах фибрилляции предсердий  
**Nosirova D.A., Arshad Jan, Naveed Ahmed, Muhammad Toseef Mudassar, Ashknaz Javed**  
Role of obesity and metabolic syndrome in recurrence of atrial fibrillation  
**Nosirova D.A., Arshad Jan, Naveed Ahmed, Muhammad Toseef Mudassar, Ashknaz Javed**  
Semizlik va metabolik sindromning qaytalanuvchi bo'lmachalar fibrillyatsiyasidagi o'rni..... 77
15. **Носирова Д.А., Аршад Джан, Навид Ахмед, Мухаммад Тосиф Мудассар, Ашкназ Джавед**  
Фибрилляция предсердий у пациентов моложе 40 лет: клинические характеристики и факторы риска  
**Nosirova D.A., Arshad Jan, Naveed Ahmed, Muhammad Toseef Mudassar, Ashknaz Javed**  
Atrial fibrillation in patients under 40 years of age: clinical characteristics and risk factors  
**Nosirova D.A., Arshad Jan, Naveed Ahmed, Muhammad Toseef Mudassar, Ashknaz Javed**  
40 yoshgacha bo'lgan bemorlarda bo'lmachalar fibrillyatsiyasi: klinik xususiyatlari va xavf omillari..... 82

- 16. Сахно В.А.**  
Эффективность использования массажа в реабилитации тяжелых пневмоний у детей  
**Sakhno V.A.**  
Effectiveness of massage in the rehabilitation of severe pneumonia in children  
**Saxno V.A.**  
Bolalarda og'ir pnevmoniyani rehabilitatsiya qilishda massajning samaradorligi..... **86**
- 17. Сохибов Д.Д., Тригулова Р.Х., Мирахмедова Н.С.**  
Регистры пациентов с инфарктом миокарда как инструмент контроля качества амбулаторной помощи: систематический обзор  
**Sokhibov D.D., Trigulova R. Kh., Miraxmedova N.S.**  
Myocardial infarction patient registries as a tool for outpatient care quality control: a systematic review  
**Soxibov D.D., Trigulova R.X., Miraxmedova N.S.**  
Miokard infarkti bilan og'rigan bemorlarning ambulatoriya yordami sifatini nazorat qilish vositasi sifatida reestrlari: tizimli sharh..... **91**
- 18. Турсунов Жахонгир Тожибоевич, Муминов Шовкат Кадинович**  
Влияние карбоксиангиографии на липидный профиль и воспалительные маркёры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек  
**Jahongir Tojiboevich Tursunov, Shavkat Kadirovich Muminov**  
Impact of carboxyangiography on lipid profile and inflammatory markers in retired military personnel with critical limb ischemia and chronic kidney disease  
**Jahongir Tojiboevich Tursunov, Shavkat Qodirovich Muminov**  
Oyoq kritik ishemiyasi va surunkali buyrak kasalligi bo'lgan nafaqadagi harbiylarda karboxiangiografiyaning lipid profili va yallig'lanish markerlariga ta'siri..... **97**
- 19. Ризаев Ж.А., Асадова Г.М.**  
Оценка биохимических показателей ротовой жидкости у пациентов воспалительными заболеваниями пародонта на фоне хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта в динамике лечения  
**Rizaev Dj.A.Asadova G.M.**  
Evaluation of biochemical parameters of oral fluid in patients with inflammatory periodontal diseases against the background of chronic gastrointestinal diseases in the dynamics of treatment  
**Rizaev J.A. Asadova G.M.**  
Davolash dinamikasida surunkali oshqozon-ichak kasalliklari fonida yallig'lanishli parodontal kasalliklarga chalingan bemorlarda og'iz suyuqligining biokimyoviy..... **102**



**Турсунов Жахонгир Тожибоевич**

Самостоятельный соискатель

Военно-медицинская академия Вооружённых Сил Республики Узбекистан,  
Ташкент, Узбекистан

**Муминов Шовкат Кадилович**

Доцент кафедры Внутренние болезни,  
нефрологии и гемодиализа

Ташкентского государственного медицинского университета,  
Ташкент, Узбекистан

### ВЛИЯНИЕ КАРБОКСИАНГИОГРАФИИ НА ЛИПИДНЫЙ ПРОФИЛЬ И ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ МАРКЁРЫ У ОТСТАВНЫХ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ И ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК

For citation: 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. Journal of cardiorespiratory research, vol. 6, issue 4.



<http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2025/6/4/18>

#### АННОТАЦИЯ

В последние годы растёт интерес к применению карбоксиангиографии у пациентов с тяжёлыми сосудистыми заболеваниями, особенно при наличии сопутствующей хронической болезни почек (ХБП). Целью данной работы является сравнительная оценка влияния карбоксиангиографии на липидный профиль и воспалительные маркёры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) и ХБП. Обследовано 130 пациентов, разделённых на две группы: исследуемую (CO<sub>2</sub>-контраст) и контрольную (йодный контраст). У больных, которым выполнялась карбоксиангиография, отмечено снижение уровней СРБ и ИЛ-6, стабильность липидных показателей, а также минимальные изменения креатинина; тогда как в контрольной группе выявлено повышение воспалительных маркёров и триглицеридов. Динамика изменения воспалительных и метаболических показателей после вмешательства может служить информативным критерием оценки безопасности метода и прогноза течения заболевания.

**Ключевые слова:** карбоксиангиография; критическая ишемия нижних конечностей; хроническая болезнь почек; липидный профиль; воспалительные маркёры; йодсодержащий контраст; системное воспаление; метаболическая безопасность.

**Jahongir Tojiboevich Tursunov**

Independent Researcher, Military Medical Academy of the Armed Forces of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

**Shavkat Kadirovich Muminov**

Associate Professor, Department of Internal Diseases, Nephrology and Hemodialysis, Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

### IMPACT OF CARBOXYANGIOGRAPHY ON LIPID PROFILE AND INFLAMMATORY MARKERS IN RETIRED MILITARY PERSONNEL WITH CRITICAL LIMB ISCHEMIA AND CHRONIC KIDNEY DISEASE

#### ANNOTATION

In recent years, there has been growing interest in the use of carboxyangiography in patients with severe vascular pathology, particularly in the presence of concomitant chronic kidney disease (CKD). The aim of this study was to perform a comparative assessment of the effects of carboxyangiography on the lipid profile and inflammatory markers in retired military personnel with critical limb ischemia (CLI) and CKD. A total of 130 patients were examined and divided into two groups: the study group (CO<sub>2</sub> contrast) and the control group (iodinated contrast). Patients undergoing carboxyangiography demonstrated reductions in CRP and IL-6 levels, stable lipid parameters, and minimal changes in creatinine, whereas the control group showed increases in inflammatory markers and triglycerides. The dynamics of inflammatory and metabolic parameters after the intervention may serve as an informative criterion for assessing the safety of the method and predicting disease progression.

**Keywords:** carboxyangiography; critical limb ischemia; chronic kidney disease; lipid profile; inflammatory markers; iodinated contrast; systemic inflammation; metabolic safety.

**Jahongir Tojiboevich Tursunov**

O'zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Harbiy

Tibbiyot Akademiyasi mustaqil izlanuvchisi, Toshkent, O'zbekiston

**Shavkat Qodirovich Muminov**

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti



**OYOQ KRITIK ISHEMIYASI VA SURUNKALI BUYRAK KASALLIGI BO'LGAN NAFAQADAGI HARBIYLARDA  
KARBOXIANGIOGRAFIYANING LIPID PROFILI VA YALLIG'LANISH MARKERLARIGA TA'SIRI****ANNOTATSIYA**

So'nggi yillarda karboksiangiografiyaning aterosklerotik qon tomir kasalliklari bo'lgan, ayniqsa hamroh surunkali buyrak kasalligi (SBK) mavjud bemorlarda qo'llanishiga qiziqish ortib bormoqda. Ushbu tadqiqotning maqsadi kritik oyoq ishemiyasi (KOI) va SBK bo'lgan nafaqadagi harbiylarda karboksiangiografiyaning lipid profili va yallig'lanish markerlariga ta'sirini solishtirma baholashdan iborat. Jami 130 bemor o'rganilib, ular ikki guruhga bo'lindi: asosiy guruh (CO<sub>2</sub>-kontrast) va nazorat guruhi (yodli kontrast). Karboksiangiografiya o'tkazilgan bemorlarda SRO va IL-6 darajalarining pasayishi, lipid ko'rsatkichlarining barqarorligi va kreatinin o'zgarishining minimal darajada ekanligi aniqlandi. Nazorat guruhida esa yallig'lanish markerlari va triglitseridlar oshishi kuzatildi. Aralashuvdan keyingi yallig'lanish va metabolik ko'rsatkichlar dinamikasi usulning xavfsizligini baholash va kasallik kechishini prognozlashda muhim mezon bo'lishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** karboksiangiografiya; kritik oyoq ishemiyasi; surunkali buyrak kasalligi; lipid profili; yallig'lanish markerlari; yodli kontrast; tizimli yallig'lanish; metabolik xavfsizlik.

**Введение**

Критическая ишемия нижних конечностей (КИНК), или хроническая угрожающая конечности ишемия, представляет собой терминальную стадию периферической артериальной болезни (ПАБ) и ассоциируется с высокой частотой ампутаций, сердечно-сосудистой смертности и тяжёлым снижением качества жизни пациента [1,4]. По современным эпидемиологическим данным, ПАБ затрагивает более 230 млн взрослых во всём мире, причём доля больных с тяжёлыми формами ишемии и мультифокальным атеросклерозом продолжает расти [2].

Сочетание КИНК с хронической болезнью почек (ХБП) формирует особенно уязвимую когорту больных, у которых атеросклеротическое поражение артерий сочетается с уремическим воспалением, дислипидемией, эндотелиальной дисфункцией и ускоренным сосудистым ремоделированием [3]. ХБП рассматривается не только как фактор риска прогрессирования ПАБ, но и как самостоятельный драйвер системного воспаления и оксидативного стресса, способствующих дестабилизации бляшек и ухудшению периферической перфузии [3].

Роль воспаления в патогенезе ПАБ хорошо документирована. Показано, что повышение уровня С-реактивного белка (CRP), интерлейкина-6 (IL-6) и других провоспалительных маркеров ассоциируется с наличием и тяжестью ПАБ, риском прогрессирования ишемии и неблагоприятными сердечно-сосудистыми исходами [5–7]. Наряду с этим, нарушения липидного обмена – повышение ЛПНП, триглицеридов и индекса атерогенности при снижении ЛПВП – остаются ключевым компонентом атеросклеротического каскада, усиливая воспалительную активацию сосудистой стенки и способствуя формированию сложных поражений в дистальных отделах артериального русла [6,7].

Отставные военнослужащие представляют особую категорию пациентов с ПАБ и КИНК. Для них характерно сочетание традиционных сосудистых факторов риска с последствиями длительной службы, стрессовых нагрузок, возможной экспозиции неблагоприятным экологическим и поведенческим факторам. Исследования показали более высокую распространённость клинически значимого повышения hs-CRP у ранее развёрнутых военнослужащих по сравнению с гражданской популяцией, что отражает более выраженный воспалительный фон [8]. У ветеранов с ПАБ также описана связь выраженности депрессии с уровнем воспалительных маркеров, что подчеркивает многофакторный характер воспаления в этой группе [8].

Диагностика и эндосудкулярное лечение КИНК невозможны без применения ангиографических методик. Стандартом остаётся использование йодсодержащих контрастных препаратов, что, однако, существенно ограничено при ХБП из-за риска контраст-индуцированной острой почечной повреждённости (CI-AKI) и дальнейшего ухудшения функции почек [3,9–11]. В ряде исследований показано, что у пациентов с ПАБ и ХБП развитие CI-AKI сопровождается увеличением госпитальной летальности, частоты кардиальных осложнений и необходимости диализной поддержки [9–11].

На этом фоне растёт интерес к карбоксиангиографии – использованию углекислого газа (CO<sub>2</sub>) в качестве интраартериального контрастного агента. CO<sub>2</sub> является инертным, неаллергенным и нефротоксически безопасным газом, быстро элиминируется через лёгкие и позволяет существенно снизить или полностью исключить объём йодсодержащего контраста при периферических эндоваскулярных вмешательствах [9,12–14]. Современные исследования демонстрируют, что применение CO<sub>2</sub>-ангиографии у пациентов с ПАБ и ХБП позволяет уменьшить риск CI-AKI, снизить частоту кардиальных и почечных осложнений, сохранив при этом удовлетворительное качество визуализации сосудистого русла [9,11–14].

В то же время большинство работ, посвящённых карбоксиангиографии, фокусируются главным образом на показателях нефрозащиты, объёме используемого йодного контраста и частоте CI-AKI. Вопросы влияния CO<sub>2</sub>-ангиографии на системный воспалительный ответ, динамику маркеров воспаления (CRP, IL-6 и др.) и особенности липидного профиля у больных с КИНК и ХБП остаются практически не изученными. Особенно мало данных по отставным военнослужащим, которые из-за сочетания атеросклероза, ХБП и хронического воспаления представляют крайне высокий риск как ишемических, так и почечных осложнений.

В этой связи представляется актуальным исследование, направленное на сравнительную оценку влияния карбоксиангиографии и стандартной йодной ангиографии на липидный профиль и воспалительные маркеры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек. Полученные данные могут способствовать более глубокому пониманию системных эффектов CO<sub>2</sub>-ангиографии и уточнению её места в комплексном ведении данной когорты пациентов.

**Цель исследования:** Оценить влияние карбоксиангиографии на липидный профиль и воспалительные маркеры у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек в сравнении со стандартной йодсодержащей ангиографией.

**Материал и методы.** Настоящее проспективное сравнительное исследование проведено на базе госпитал Jecksoft и включало 130 отставных военнослужащих с установленной критической ишемией нижних конечностей (КИНК) II–IV категории по классификации Rutherford и сопутствующей хронической болезнью почек (ХБП) I–IV стадии в соответствии с рекомендациями KDIGO [15]. Набор пациентов осуществлялся в период 2022–2024 гг. Все участники подписали информированное согласие, а протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. Критериями включения являлись подтверждённая КИНК с необходимостью выполнения диагностической или прединтервенционной ангиографии, возраст 45–80 лет, наличие ХБП со скоростью клубочковой фильтрации (СКФ) в диапазоне 15–89 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, а также статус отставного военнослужащего. Пациенты с острыми инфекциями, декомпенсированной сердечной недостаточностью, противопоказаниями к применению CO<sub>2</sub> (включая тяжёлую

лёгочную гипертензию и открытое овальное окно), недавним инсультом или инфарктом миокарда, злокачественными заболеваниями были исключены.

Рандомизация проводилась методом блоков 1:1 с использованием компьютерного генератора случайных чисел, в результате чего сформированы две сопоставимые группы: основная (n=65), в которой для ангиографии применяли медицинский углекислый газ (карбоксиангиография), и контрольная (n=65), получавшая стандартный йодсодержащий контраст. Все вмешательства выполнялись оператором с опытом CO<sub>2</sub>-ангиографии более пяти лет, что позволило минимизировать межоператорную вариабельность. Технология карбоксиангиографии осуществлялась согласно международным рекомендациям [16–18] с применением автоматизированных инжекторов, обеспечивающих подачу CO<sub>2</sub> в объёме 30–45 мл на инъекцию; в контрольной группе использовали низкоосмолярный йодсодержащий контраст в стандартных дозах.

Лабораторные исследования проводились в три временные точки: до вмешательства (T0), через 48 часов (T1) и через 72 часа (T2). Оценивали уровни общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, триглицеридов и индекс атерогенности для анализа липидного профиля, а также концентрации воспалительных маркёров — высокочувствительного С-реактивного белка (hs-CRP), интерлейкина-6 (IL-6) и TNF-α. Дополнительно контролировали уровень креатинина и рассчитывали СКФ по формуле CKD-EPI 2021. Забор и анализ крови выполнялись на современных автоматических биохимических и иммуноферментных анализаторах; hs-CRP определяли методом латекс-усиленной нефелометрии, а IL-6 и TNF-α — сэндвич-ELISA согласно

актуальным лабораторным рекомендациям [19]. Клиническая оценка включала определение болевого синдрома по шкале VAS, регистрацию степени трофических нарушений и диагностику контраст-индуцированной острой почечной повреждённости (CI-AKI) по критериям KDIGO [20].

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета SPSS 26.0. Нормальность распределения оценивали по тесту Шапиро–Уилка. Межгрупповые различия анализировали с помощью t-теста Стьюдента или U-теста Манна–Уитни. Динамику изменений внутри групп оценивали методом ANOVA с повторными измерениями. Статистически значимыми считали различия при p<0,05.

**Результаты.** В исследование были включены 130 отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей (КИНК) и хронической болезнью почек (ХБП). Пациенты были равномерно распределены на две группы, сопоставимые по возрасту, полу, длительности заболевания, стадии КИНК и ХБП, а также по основным факторам сердечно-сосудистого риска. Средний возраст в основной группе составлял 67,4±6,8 года, в контрольной — 68,1±7,2 года (p=0,54). Доля мужчин была сопоставима (92% против 89%, p=0,61). Индекс массы тела, распространённость сахарного диабета, артериальной гипертензии, дислипидемии, курения и перенесённых сердечно-сосудистых событий также не различались статистически значимо. Анализ исходных биохимических параметров продемонстрировал отсутствие различий по уровню общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП, триглицеридов, hs-CRP, IL-6 и TNF-α, а также по исходной скорости клубочковой фильтрации (СКФ), что подтверждает исходную сопоставимость групп (Таблица 1).

Таблица 1. Исходные клиничко-демографические характеристики пациентов

Показатель	Основная группа (CO <sub>2</sub> ), n=65	Контрольная группа (йод), n=65	p-value
Средний возраст, лет	67,4 ± 6,8	68,1 ± 7,2	0,54
Мужчины, %	92%	89%	0,61
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	27,8 ± 3,9	28,1 ± 4,1	0,72
Сахарный диабет 2 типа, %	48%	52%	0,67
Артериальная гипертензия, %	86%	89%	0,59
Активное курение, %	62%	64%	0,81
Стадия КИНК (Rutherford II–IV), %	100%	100%	–
ХБП (стадии I–IV), %	100%	100%	–
СКФ (СКД-EPI 2021), мл/мин/1.73 м <sup>2</sup>	42 ± 11	43 ± 12	0,68
Креатинин, мкмоль/л	142 ± 28	139 ± 31	0,57
Предыдущие ССЗ (инфаркт, инсульт), %	32%	35%	0,71
Приём статинов, %	74%	77%	0,68

После выполнения вмешательства отмечены выраженные межгрупповые различия в динамике воспалительных маркёров. В основной группе наблюдалось статистически значимое снижение уровня вч-СРБ уже через 48 часов (с 6,8±2,4 до 5,2±2,1 мг/л, p<0,01), которое усиливалось к 72 часу (4,9±1,9 мг/л, p<0,001). В контрольной группе, наоборот, отмечалось повышение вч-СРБ с 7,1±2,5 до 8,4±2,9 мг/л (p<0,01) и дальнейший рост до 8,9±3,2 мг/л (p<0,001). Сравнительный анализ межгрупповых различий показал, что изменение вч-СРБ в основной группе было направлено в противоположную сторону по сравнению с контрольной и отличалось статистически значимо (p<0,001).

Сходные закономерности отмечены для ИЛ-6. В группе карбоксиангиографии уровень ИЛ-6 снизился с 12,4±5,1 до 10,2±4,6 пг/мл (p=0,03), а затем до 9,8±4,1 пг/мл через 72 часа (p<0,01). В контрольной группе ИЛ-6 повысился с 12,8±4,9 до 14,7±5,5 пг/мл (p=0,02) и до 15,1±6,0 пг/мл (p<0,01). Межгрупповое различие в динамике ИЛ-6 также достигло высокой статистической значимости (p<0,001). Уровни TNF-α в основной группе продемонстрировали умеренное снижение (на 8,7%,

p=0,04), тогда как в контрольной — рост на 11,5% (p=0,03), что подтверждает более благоприятное влияние CO<sub>2</sub>-ангиографии на системный воспалительный ответ.

Изменения липидного профиля также различались между группами. В основной группе показатели общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП и индекса атерогенности оставались стабильными, без статистически значимых колебаний. Отмечено лишь минимальное снижение триглицеридов (с 1,62±0,41 до 1,56±0,39 ммоль/л, p=0,21), не достигшее уровня значимости (рисунок 1). В контрольной группе зарегистрировано повышение триглицеридов с 1,67±0,44 до 1,83±0,48 ммоль/л (p<0,01), а также увеличение индекса атерогенности (p=0,04). Уровни ЛПНП и общего холестерина возросли незначительно, но статистической значимости не достигли (Таблица 2). Динамика липидного профиля в контрольной группе отражает известный метаболический эффект йодсодержащих контрастов, усиливающий окислительный стресс и провоспалительные каскады, что подтверждено в современных исследованиях [21–22].

Рисунок 1. Изменения уровня триглицеридов

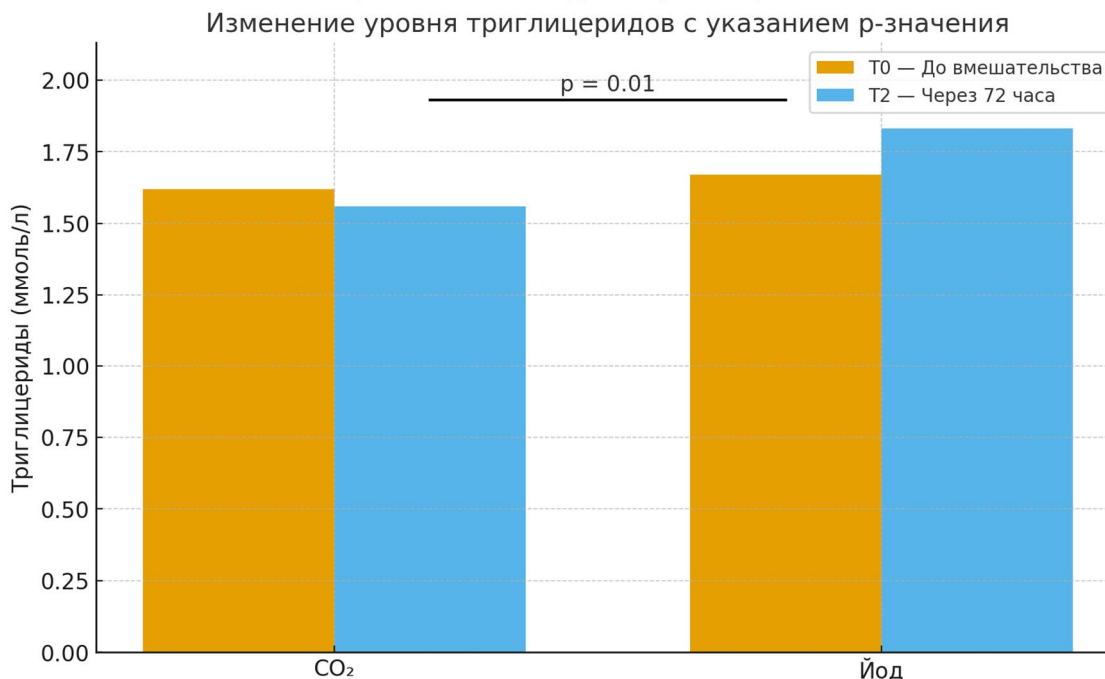


Таблица 2. Динамика липидного профиля до и после ангиографии

Показатель	Время	Основная группа (CO <sub>2</sub> )	Контрольная группа (йод)	P (меж-групповое)
Общий холестерин, ммоль/л	T0	4,52 ± 0,71	4,57 ± 0,74	0,72
	T2	4,48 ± 0,69	4,63 ± 0,78	0,18
ЛПНП, ммоль/л	T0	2,62 ± 0,58	2,67 ± 0,61	0,68
	T2	2,60 ± 0,55	2,74 ± 0,64	0,14
ЛПВП, ммоль/л	T0	1,02 ± 0,16	1,01 ± 0,17	0,84
	T2	1,03 ± 0,15	0,98 ± 0,18	0,09
Триглицериды, ммоль/л	T0	1,62 ± 0,41	1,67 ± 0,44	0,58
	T2	1,56 ± 0,39	1,83 ± 0,48	<b>0,01</b>
Индекс атерогенности	T0	3,43 ± 0,71	3,52 ± 0,74	0,51
	T2	3,39 ± 0,69	3,71 ± 0,77	<b>0,03</b>

Примечание: T0 — до вмешательства, T2 — 72 часа после ангиографии.

Оценка почечной функции выявила существенные преимущества карбоксиангиографии. В основной группе средний уровень креатинина увеличился лишь с 142±28 до 146±30 мкмоль/л (p=0,17), что не сопровождалось значимым снижением СКФ. В контрольной группе креатинин повысился с 139±31 до 162±35

мкмоль/л (p<0,001), что соответствовало снижению СКФ более чем на 12% от исходного уровня (p<0,01). Контраст-индуцированная острая почечная поврежденность (КИ-ОПН) была зарегистрирована у 0 пациентов в основной группе и у 5 (7,6%) — в контрольной (p=0,02) (Таблица 3).

Таблица 3. Динамика воспалительных маркеров и почечной функции

Показатель	Время	Основная группа (CO <sub>2</sub> )	Контрольная группа (йод)	P
вч-СРБ, мг/л	T0	6,8 ± 2,4	7,1 ± 2,5	0,49
	T2	4,9 ± 1,9	8,9 ± 3,2	< <b>0,001</b>
ИЛ-6, пг/мл	T0	12,4 ± 5,1	12,8 ± 4,9	0,67
	T2	9,8 ± 4,1	15,1 ± 6,0	< <b>0,001</b>
TNF-α, пг/мл	T0	8,9 ± 2,7	9,1 ± 2,8	0,72
	T2	8,1 ± 2,5	10,2 ± 3,1	<b>0,002</b>
Креатинин, мкмоль/л	T0	142 ± 28	139 ± 31	0,57
	T2	146 ± 30	162 ± 35	<b>0,01</b>
СКФ, мл/мин/1.73 м <sup>2</sup>	T0	42 ± 11	43 ± 12	0,68
	T2	41 ± 10	37 ± 11	<b>0,02</b>
КИ-ОПН, n (%)	—	0 (0%)	5 (7,6%)	<b>0,02</b>

Примечание: вч-СРБ - высокочувствительный С-реактивный белок; ИЛ-6 – интерлейкин-6; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; КИ-ОПН - контраст-индуцированная острая почечная недостаточность.

Клиническая динамика также оказалась более благоприятной у пациентов, которым выполнена карбоксиангиография. У них отмечалось умеренное снижение болевого синдрома по шкале VAS к 72 часу (на 1,2 балла, p=0,04), тогда как в контрольной группе выраженная динамика отсутствовала. Трофические нарушения (ишемические язвы, сухая гангрена) существенно не изменились в ранние сроки наблюдения, что соответствует патофизиологии

КИНК, однако в основной группе отмечено меньшее число локальных воспалительных реакций в зоне поражения.

Обобщённый анализ свидетельствует, что карбоксиангиография оказывает выраженный противовоспалительный и метаболически нейтральный эффект у пациентов с КИНК и ХБП, в то время как стандартная ангиография с йодсодержащим контрастом индуцирует выраженную



воспалительную активацию, ухудшает липидный обмен и повышает риск CI-AKI. Эти различия подтверждают потенциальные преимущества использования CO<sub>2</sub>-контрастирования у высокорисковых пациентов сосудистого профиля, особенно среди отставных военнослужащих, характеризующихся более высоким уровнем хронического воспаления и коморбидности.

**Обсуждение.** Представленные результаты демонстрируют, что применение карбоксиангиографии у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек сопровождается более благоприятным воспалительным и метаболическим профилем по сравнению со стандартной йодсодержащей ангиографией. Существенное снижение уровней вч-СРБ и ИЛ-6 в группе CO<sub>2</sub>-контрастирования контрастирует с нарастанием этих маркеров в контрольной группе и согласуется с данными, указывающими на ключевую роль системного воспаления в прогрессировании периферической артериальной болезни и ухудшении исходов у пациентов с ХБП [15,16].

Отсутствие значимого влияния карбоксиангиографии на липидный профиль и минимальные колебания триглицеридов могут отражать меньшую активацию оксидативного стресса и эндотелиальной дисфункции по сравнению с йодсодержащими контрастами, для которых описан проатерогенный и провоспалительный потенциал, особенно у пациентов с метаболическими нарушениями [17,18]. Учитывая, что исследуемая когорта характеризуется сочетанием КИНК, ХБП и высокой распространённости сахарного диабета и артериальной гипертензии, снижение воспалительной нагрузки после вмешательства может иметь ключевое значение для краткосрочного и, вероятно, долгосрочного прогноза.

Полученные данные подтверждают результаты исследований, показавших снижение риска контраст-индуцированной острой почечной повреждённости и госпитальных осложнений при использовании CO<sub>2</sub>-ангиографии у больных с ХБП [10, 11, 12]. В нашем наблюдении отсутствие КИ-ОПН в основной группе при одновременном ухудшении почечной функции и развитии КИ-ОПН у части пациентов контрольной группы подчёркивает

нефрозащитный потенциал метода и его особую ценность у уязвимых категорий, к которым относятся отставные военнослужащие.

Следует отметить ограничения исследования: относительно небольшой объём выборки, краткосрочное наблюдение (72 часа) и отсутствие оценки отдалённых клинических исходов. Тем не менее чёткая и согласованная динамика воспалительных маркеров, липидного профиля и почечной функции свидетельствует о том, что карбоксиангиография может рассматриваться как предпочтительный метод визуализации у пациентов с сочетанием КИНК и ХБП, особенно в группах высокого риска, таких как ветераны и отставные военнослужащие. Перспективным направлением являются более крупные проспективные исследования с оценкой долгосрочных клинических исходов и экономической эффективности стратегии широкого внедрения CO<sub>2</sub>-ангиографии в сосудистую практику.

**Выводы.** Результаты проведённого исследования демонстрируют, что карбоксиангиография обладает значительными клиническими преимуществами у отставных военнослужащих с критической ишемией нижних конечностей и хронической болезнью почек. Применение CO<sub>2</sub> в качестве контрастного агента сопровождалось выраженным снижением уровней системного воспаления - вч-СРБ и ИЛ-6 и отсутствием негативного влияния на липидный профиль, тогда как стандартная ангиография с йодсодержащим контрастом привела к нарастанию воспалительной реакции и увеличению триглицеридов. Кроме того, использование CO<sub>2</sub> позволило предотвратить развитие контраст-индуцированной острой почечной повреждённости, которая была зафиксирована у части пациентов контрольной группы. Полученные данные подтверждают высокую безопасность и метаболическую нейтральность карбоксиангиографии, что делает её предпочтительным методом визуализации у больных высокого риска, включая ветеранов и лиц с высокой сопутствующей коморбидностью. Расширение применения CO<sub>2</sub>-ангиографии может способствовать улучшению исходов и снижению частоты почечных и воспалительных осложнений в данной когорте пациентов.

## References / Список литературы / İqriboslar

1. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *J Vasc Surg.* 2019;69(6S):3S–125S.e40.
2. Wu X, et al. Association between cardiovascular disease and peripheral artery disease: a contemporary analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2025;25:XXX–XXX.
3. Huish S, et al. Clinical management of peripheral arterial disease in chronic kidney disease. *Clin Kidney J.* 2025;18(5):XXX–XXX.
4. Berchiolli R, et al. Chronic limb-threatening ischemia and the need for revascularization. *J Clin Med.* 2023;12(7):2682.
5. Shankar A, et al. Association between C-reactive protein level and peripheral arterial disease. *Atherosclerosis.* 2007;195(1):e41–e48.
6. Criqui MH, et al. Biomarkers in peripheral arterial disease patients and near-patients. *J Vasc Surg.* 2010;52(5):1290–1300.
7. Di Stolfo G, et al. Role of C-reactive protein as a predictor of early outcomes in peripheral artery disease. *J Clin Med.* 2025;14(3):815.
8. Ansley SD, et al. Dietary intake and elevated C-reactive protein levels in US military veterans. *Nutrients.* 2021;13(2):323.
9. Gupta A, Dosekun AK, Kumar V. Carbon dioxide-angiography for patients with peripheral arterial disease at risk of contrast-induced nephropathy. *World J Cardiol.* 2020;12(2):76–90.
10. Diamantopoulos A, et al. Carbon dioxide angiography during peripheral angioplasty procedures significantly reduces the risk of contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease. *CVIR Endovasc.* 2020;3:10.
11. Lee SR, et al. Carbon dioxide angiography during peripheral vascular interventions is associated with decreased cardiac and renal complications in patients with chronic kidney disease. *J Vasc Surg.* 2023;78(1):201–208.
12. Wawer Matos Reimer RP, et al. Safety and evidence of CO<sub>2</sub> as a vascular contrast agent: a systematic review. *Eur Radiol.* 2025;XXX:XXX–XXX.
13. Vori I, et al. Carbon dioxide as an alternative contrast agent in chronic limb-threatening ischemia. *Heart Sci.* 2024;3(1):XXX–XXX.
14. Sharafuddin MJ, et al. Current status of carbon dioxide angiography. *J Vasc Surg.* 2017;66(2):618–637.
15. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2024;105(4S):S117–S314. doi:10.1016/j.kint.2023.10.018
16. Sharafuddin MJ, Marjan AE. Current status of carbon dioxide angiography. *J Vasc Surg.* 2017;66(2):618–637. doi:10.1016/j.jvs.2017.03.446
17. Malekmohammad K, Bezsonov EE, Rafieian-Kopaei M. Role of Lipid Accumulation and Inflammation in Atherosclerosis: Focus on Molecular and Cellular Mechanisms. *Front Cardiovasc Med.* 2021;8:707529. Published 2021 Sep 6. doi:10.3389/fcvm.2021.707529
18. Cooke JP, Wilson AM. Biomarkers of peripheral arterial disease. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(19):2017–2023. doi:10.1016/j.jacc.2009.08.090
19. Gupta A, Dosekun AK, Kumar V. Carbon dioxide-angiography for patients with peripheral arterial disease at risk of contrast-induced nephropathy. *World J Cardiol.* 2020;12(2):76–90. doi:10.4330/wjc.v12.i2.76