

CRR
JOURNAL
OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

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

Journal of

**CARDIORESPIRATORY
RESEARCH**



Volume 7, Issue 2/4

2026

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Журнал кардиореспираторных исследований

JOURNAL OF CARDIORESPIRATORY RESEARCH

Главный редактор: Э.Н.ТАШКЕНБАЕВА

Учредитель:

Самаркандский государственный
медицинский университет

Tadqiqot.uz

Ежеквартальный
научно–практический
журнал

ISSN: 2181-0974
DOI: 10.26739/2181-0974



№ 2/4
2026

Главный редактор:

Ташкенбаева Элеонора Негматовна

доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандского Государственного медицинского университета, председатель Ассоциации терапевтов Самаркандской области.
<https://orcid.org/0000-0001-5705-4972>

Заместитель главного редактора:

Хайбулина Зарина Руслановна

*доктор медицинских наук, руководитель отдела биохимии с группой микробиологии
ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>*

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Аляви Анис Лютфуллаевич

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Председатель Ассоциации Терапевтов Узбекистана, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического центра терапии и медицинской реабилитации (Ташкент)
<https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Бокерия Лео Антонович

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, Президент научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева (Москва), <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

Курбанов Равшанбек Давлетович

академик АН РУз, доктор медицинских наук, профессор, Советник директора Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра кардиологии (Ташкент), <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

Шкляев Алексей Евгеньевич

д.м.н., профессор, ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Michał Tendera

профессор кафедры кардиологии Верхнесилезского кардиологического центра, Силезский медицинский университет в Катовице, Польша (Польша)
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

Покушалов Евгений Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по науке и развитию сети клиник «Центр новых медицинских технологий» (ЦНМТ), (Новосибирск), <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Зуфаров Миржамол Мирумарович

доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела ГУ «РСНПМЦХ им. акад. В. Вахидова» <https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

Акилов Хабибулла Атауллаевич

доктор медицинских наук, профессор, Директор Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников (Ташкент)

Насирова Зарина Акбаровна

DSc, доцент кафедры внутренних болезней и кардиологии №2 Самаркандского Государственного Медицинского университета (ответственный секретарь) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (ответственный секретарь)

Ризаев Жасур Алимджанович

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

Зиядуллаев Шухрат Худойбердиевич

доктор медицинских наук, профессор, первый заместитель директора по академической деятельности Самаркандского филиала Международного Университета Кимё в Ташкенте
<https://orcid.org/0000-0002-9309-3933>

Джан Ковак

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

Сергио Бернардини

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

Ливерко Ирина Владимировна

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

Цурко Владимир Викторович

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

Тригулова Ранса Хусановна

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

Тураев Феруз Фатхуллаевич

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

Bosh muharrir:

Tashkenbayeva Eleonora Negmatovna

tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini mudiri, Samarqand viloyati vrachlar uyushmasi raisi
<https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

Bosh muharrir o'rinbosari:

Xaibulina Zarina Ruslanovna

tibbiyot fanlari doktori, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat institutining mikrobiologiya guruhi bilan biokimyo kafedrasini mudiri" <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

TAHRIRIYAT A'ZOLARI:

Alyavi Anis Lyutfullayevich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, O'zbekiston Terapevtlar uyushmasi raisi, Respublika ixtisoslashtirilgan ilmiy va amaliy tibbiy terapiya markazi va tibbiy reabilitatsiya direktori maslahatchisi (Toshkent), <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Bockeria Leo Antonovich

Rossiya fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, A.N. Bakuleva nomidagi yurak-qon tomir jarrohligi ilmiy markazi prezidenti (Moskva)
<https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

Kurbanov Ravshanbek Davlatovich

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining akademigi, tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining direktor maslahatchisi (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

Shklyayev Aleksey Evgenievich

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

Mixal Tendera

Katovitsadagi Sileziya Tibbiyot Universiteti, Yuqori Sileziya Kardiologiya Markazi kardiologiya kafedrasini professori (Polsha)
<https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

Pokushalov Evgeniy Anatolevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, "Yangi tibbiy texnologiyalar markazi" (YTTM) klinik tarmog'ining ilmiy ishlar va rivojlanish bo'yicha bosh direktorining o'rinbosari (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Zufarov Mirjamol Mirumarovich

tibbiyot fanlari doktori, professor, "akad V. Vohidov nomidagi RIJM davlat muassasasi" bo'limi boshlig'i"
<https://orcid.org/0000-0003-4822-3193>

Akilov Xabibulla Ataulayevich

tibbiyot fanlari doktori, professor, Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini oshirish markazi direktori (Toshkent)

Nasirova Zarina Akbarovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-sonli ichki kasalliklar va kardiologiya kafedrasini dotsenti, DSc (mas'ul kotib) ORCID: 0000-0002-8722-0393 (*mas'ul kotib*)

Rizayev Jasur Alimjanovich

tibbiyot fanlari doktori, professor, Samarqand davlat tibbiyot universiteti rektori
<https://orcid.org/0000-0001-5468-9403>

Ziyadullayev Shuxrat Xudoyberdiyevich

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

Jan Kovak

Yevropa kardiologiya jamiyati insult kengashi raisi, 2017 yildan buyon ixtisoslashtirilgan kardiologiya kafedrasini rahbari, kardiologiya, yurak va torakal jarrohlik kafedrasini mudiri, maslahatchi kardiolog Glenfild kasalxonasi, Lester (Buyuk Britaniya)

Sergio Bernardini

Klinik biokimyo va klinik molekulyar biologiya bo'yicha professor - Laboratoriya tibbiyoti bo'limi bosh shifokori – Tor Vergata universiteti kasalxonasi (Rim-Italiya)

Liverko Irina Vladimirovna

tibbiyot fanlari doktori, professor, Respublika ixtisoslashtirilgan fiziologiya va pulmonologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazining ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari (Toshkent)
<https://orcid.org/0000-0003-0059-9183>

Surko Vladimir Viktorovich

tibbiyot fanlari doktori, professori I.M. Sechenov nomidagi Birinchi Moskva Davlat tibbiyot universiteti (Moskva)
<https://orcid.org/0000-0001-8040-3704>

Trigulova Raisa Xusainovna

Tibbiyot fanlari doktori, Profilaktik kardiologiya laboratoriyasi mudiri, YuIK va ateroskleroz laboratoriyasining yetakchi ilmiy xodimi. Respublika ixtisoslashtirilgan kardiologiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi (Toshkent) ORCID- 0000-0003-4339-0670

Turayev Feruz Fatxullayevich

tibbiyot fanlari doktori, akademik Y.X.To'raqulov nomidagi Respublika ixtisoslashtirilgan endokrinologiya ilmiy amaliy tibbiyot markazi direktori
<https://orcid.org/0000-0002-1321-4732>

Chief Editor:

Tashkenbaeva Eleonora Negmatovna

Doctor of Medical Sciences, professor, Head of the Department of Internal Diseases and cardiology No. 2 of the Samarkand State Medical University, Chairman of the Association of Physicians of the Samarkand Region. <https://orsid.org/0000-0001-5705-4972>

Deputy Chief Editor:

Xaibulina Zarina Ruslanovna

Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Biochemistry with the Microbiology Group of the State Institution "RSSC named after acad. V. Vakhidov", <https://orcid.org/0000-0002-9942-2910>

MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Alyavi Anis Lutfullaevich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chairman of the Association of Physicians of Uzbekistan, Advisor to the Director of the Republican Specialized Scientific - Practical Center of Therapy and Medical Rehabilitation (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0002-0933-4993>

Bockeria Leo Antonovich

Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, President of the Scientific Center for Cardiovascular Surgery named after A.N. Bakuleva (Moscow) <https://orcid.org/0000-0002-6180-2619>

Kurbanov Ravshanbek Davletovich

Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Medical Sciences, Professor, Advisor to the Director Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, (Tashkent) <https://orcid.org/0000-0001-7309-2071>

Shklyayev Aleksey Evgenievich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Rector of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Michal Tendera

Professor of the Department of Cardiology, Upper Silesian Cardiology Center, Silesian Medical University in Katowice, Poland (Poland) <https://orcid.org/0000-0002-0812-6113>

Pokushalov Evgeny Anatolyevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director General for Science and Development of the Clinic Network "Center for New Medical Technologies" (CNMT), (Novosibirsk) <https://orcid.org/0000-0002-2560-5167>

Akilov Xabibulla 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 kafedrasida
dotsenti, DSc.
<https://orcid.org/0009-0004-4140-4797>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Doniyorova Farangisbonu Alisher qizi
доцент кафедры неврологии и
народной медицины Ташкентского
государственного медицинского
университета, доктор медицинских
наук. <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,
Samarkand State Medical Institute

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Абдумаджидов Хамидулла
Амануллаевич**

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

Саидов Максуд Арифович

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

Срождинова Нигора Зайнутдиновна

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

Носирова Дилангиз Акбаровна

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

Эсанкулов Мухаммад Олимович

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

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

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

Abdumadjidov Xamidulla Amanullayevich

«Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat
tibbiyot oliygohi» Xirurgiya kasalliklari va
reanimatsiya kafedrasini professori, tibbiyot
fanlari doktori.

Saidov Maqsud Arifovich

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

Srojidinova Nigora Zaynutdinovna

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

Nosirova Dilangiz Akbarovna

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

Esankulov Muxammad Olimovich

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

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

Tulabayeva Gavxar Mirakbarovna

Head of the Department of Cardiology,
Development Center professional
qualification of medical workers,
MD, professor

**Abdumadjidov Khamidulla
Amanullayevich**

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

Saidov Maksud Arifovich

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

Srojidinova Nigora Zaynutdinovna

DSc, Head of Kardiodiabetes and Metabolic
Disorders Laboratory

Dilangiz Akbarovna Nosirova,

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

Esankulov Muhammad Olimovich,

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

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭНДОКРИННЫХ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

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

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




Сабилова Д.Ш.

PhD, доцент кафедры эндокринологии,
Самаркандского государственного медицинского университета
Самарканд, Узбекистан

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ КОРТИЗОЛА И АДРЕНОКОРТИКОТРОПНОГО ГОРМОНА У БЕРЕМЕННЫХ И ЛАКТИРУЮЩИХ САМОК КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ЦИГАЛОТРИНА

For citation: D.Sh. Sabirova. ALTERATIONS IN CORTISOL AND ADRENOCORTICOTROPIC HORMONE LEVELS IN PREGNANT AND LACTATING FEMALE RATS UNDER CHRONIC CYHALOTHRIN EXPOSURE. . Journal of cardiorespiratory research. 2026, vol 7, issue 2/4.

 <http://dx.doi.org/10.26739/2181-0974/2026/7/2/4/15>

АННОТАЦИЯ

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось играет ключевую роль в регуляции адапционных и стресс-реализующих реакций организма, особенно в периоды беременности и лактации, сопровождающиеся выраженными гормональными перестройками. Воздействие экзогенных факторов, включая пиретроидные инсектициды, такие как цигалотрин, может оказывать неблагоприятное влияние на нейроэндокринную систему, нарушая баланс гормонов и адаптационные механизмы.

Целью настоящего исследования явилась оценка изменений уровней кортизола и аденокортикотропного гормона (АКТГ) у беременных и лактирующих самок крыс при хроническом воздействии цигалотрина.

Материалы и методы. Эксперимент выполнен на самках крыс, разделённых на контрольную и опытную группы. В опытной группе моделировалось хроническое воздействие цигалотрина. Определение уровней кортизола и АКТГ проводилось на различных сроках беременности и в период лактации с использованием стандартных биохимических методов.

Результаты показали, что у животных контрольной группы наблюдалась физиологическая динамика гормонов с максимальными значениями к 21-му дню беременности. В опытной группе уровни кортизола и АКТГ во все сроки были выше на 2–16% по сравнению с контролем ($p < 0,05$), с наиболее выраженными различиями на поздних сроках гестации.

Выводы. Хроническое воздействие цигалотрина приводит к активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, что проявляется повышением уровней стресс-реализующих гормонов. Полученные данные свидетельствуют о нейроэндокринной чувствительности организма в период беременности и лактации к воздействию токсических факторов.

Ключевые слова: гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось, кортизол, аденокортикотропный гормон, АКТГ, беременность, лактация, цигалотрин, нейротоксичность, крысы, эндокринная регуляция

Sabirova D.Sh.

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

ALTERATIONS IN CORTISOL AND ADRENOCORTICOTROPIC HORMONE LEVELS IN PREGNANT AND LACTATING FEMALE RATS UNDER CHRONIC CYHALOTHRIN EXPOSURE

ANNOTATION

The hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis plays a fundamental role in the regulation of adaptive and stress-related responses, particularly during pregnancy and lactation, which are characterized by profound hormonal changes. Exposure to environmental neurotoxic agents, including pyrethroid insecticides such as cyhalothrin, may disrupt endocrine homeostasis and affect stress-response mechanisms.

The aim of this study was to evaluate changes in cortisol and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) levels in pregnant and lactating female rats under chronic cyhalothrin exposure.

Materials and methods. The experimental study was conducted on female rats divided into control and experimental groups. Chronic exposure to cyhalothrin was modeled in the experimental group. Hormone levels were measured at different stages of gestation and during lactation using standard biochemical assays.

Results demonstrated physiological hormonal fluctuations in the control group, with peak levels observed on the 21st day of pregnancy. In contrast, the experimental group showed consistently elevated cortisol and ACTH levels by 2–16% compared to controls ($p < 0.05$), with the most pronounced differences observed in late gestation.

Conclusions. Chronic exposure to cyhalothrin leads to activation of the HPA axis, reflected by increased levels of stress-related hormones. These findings highlight the sensitivity of the neuroendocrine system during pregnancy and lactation to environmental toxicants.

Key words: hypothalamic–pituitary–adrenal axis, cortisol, adrenocorticotrophic hormone, ACTH, pregnancy, lactation, cyhalothrin, neurotoxicity, rats, endocrine regulation

Purpose: To evaluate changes in cortisol and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) concentrations in pregnant and lactating female rats subjected to chronic cyhalothrin exposure and to compare these changes with physiological hormonal dynamics in control animals.

Sabirova D.Sh.

Samarqand davlat tibbiyot universiteti endokrinologiya kafedrasida dotsent, PhD
Samarqand, O'zbekiston

HOMILADOR VA LAKTATSIYA DAVRIDAGI URG'UCHI KALAMUSHLARDA SURUNKALI TSIGALOTRIN TA'SIRI OSTIDA KORTIZOL VA ADRENOKORTIKOTROP GORMON DARAJALARINING O'ZGARISHI

ANNOTATSIYA

Gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezlari o'qi organizmning stressga javob beruvchi va moslashuv mexanizmlarini boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ayniqsa homiladorlik va laktatsiya davrida bu tizim faoliyati sezilarli darajada o'zgaradi. Ushbu davrlarda tashqi muhitning toksik omillari, jumladan piretroid insektitsidlar, xususan tsigalotrin, neyroendokrin tizim faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Mazkur tadqiqotning maqsadi surunkali tsigalotrin ta'siri ostida homilador va laktatsiya davridagi urg'ochi kalamushlarda kortizol va adrenokortikotrop gormon (AKTG) darajalaridagi o'zgarishlarni baholashdan iborat bo'ldi.

Materiallar va usullar. Tadqiqot eksperimental sharoitda amalga oshirildi, hayvonlar nazorat va tajriba guruhlariga ajratildi. Tajriba guruhida tsigalotrinning surunkali ta'siri modellashtirildi. Gormon darajalari homiladorlikning turli bosqichlarida va laktatsiya davrida standart biokimyoviy usullar yordamida aniqlandi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, nazorat guruhida gormonlar darajasi fiziologik o'zgarishlarga ega bo'lib, maksimal qiymatlar homiladorlikning 21-kunida kuzatildi. Tajriba guruhida esa kortizol va AKTG darajalari barcha davrlarda nazoratga nisbatan 2–16% yuqori bo'ldi ($p < 0,05$), ayniqsa kechki gestatsiya davrida farqlar yaqqol namoyon bo'ldi.

Xulosa. Tsigalotrinning surunkali ta'siri gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezlari o'qining faollashuviga olib keladi va bu stress gormonlarining ortishi bilan namoyon bo'ladi. Olingan natijalar homiladorlik va laktatsiya davrida organizmning toksik omillarga yuqori sezuvchanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: gipotalamo-gipofizar-buyrak usti bezlari o'qi, kortizol, adrenokortikotrop gormon, AKTG, homiladorlik, laktatsiya, tsigalotrin, neyrotoksiklik, kalamushlar, endokrin regulyatsiya.

Актуальность

Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система (ГПА) играет ключевую роль в поддержании гомеостаза и регуляции стресс-адаптивных реакций, особенно во время беременности и кормления грудью, которые характеризуются глубокими эндокринными и метаболическими изменениями. Эти физиологические периоды связаны с повышенной функциональной нагрузкой на нейроэндокринные регуляторные системы, что делает их высокочувствительными к внешним воздействиям окружающей среды. В последние годы все большее внимание уделяется воздействию токсикантов окружающей среды, включая пиретроидные инсектициды, такие как цигалотрин, которые широко используются в сельском хозяйстве и в быту.

Доказано, что хроническое воздействие таких соединений обладает нейротоксическими и разрушающими эндокринную систему свойствами, потенциально изменяя гормональный баланс и влияя на здоровье матери и потомства. Однако конкретные механизмы, с помощью которых цигалотрин влияет на систему НРА во время беременности и кормления грудью, остаются недостаточно изученными. Учитывая уязвимость материнского организма и возможные долгосрочные последствия для развития плода и новорожденного, изучение гормональных изменений в условиях токсического воздействия имеет важное научное и клиническое значение.

Цель исследования

Целью данного исследования было оценить изменения уровней кортизола и adrenokortikotropnogo gormona (AKTG) у беременных и кормящих самок крыс при хроническом воздействии цигалотрина и сравнить эти изменения с физиологической гормональной динамикой, наблюдаемой в контрольной группе.

Материалы и методы

Данное экспериментальное исследование проводилось на самках крыс в период беременности и лактации. Животные были разделены на две группы: контрольную и экспериментальную. В экспериментальной группе моделировали хроническое

воздействие цигалотрина в контролируемых лабораторных условиях.

Образцы крови были взяты на разных сроках беременности и в период лактации. Особое внимание было уделено 21-му дню беременности, который представляет собой пик функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Уровни кортизола и adrenokortikotropnogo gormona (AKTG) в сыворотке крови определяли с помощью стандартных биохимических и иммунологических методов анализа. Все процедуры проводились в соответствии с этическими стандартами исследований на животных.

Статистический анализ проводился с использованием описательной статистики, и различия между группами оценивались с использованием соответствующих параметрических методов. Статистически значимым считалось значение p менее 0,05.

Результаты

Анализ гормональных показателей продемонстрировал отчетливые различия между контрольной и экспериментальной группами во все периоды наблюдения.

В контрольной группе наблюдались физиологические колебания уровня кортизола и adrenokortikotropnogo gormona (AKTG), характеризующиеся постепенным повышением во время беременности с пиковыми значениями на 21-й день вынашивания с последующим снижением в период лактации. Этот паттерн отражает нормальную адаптивную активацию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГПА).

Напротив, животные, подвергавшиеся хроническому воздействию цигалотрина, демонстрировали стабильно повышенный уровень как кортизола, так и AKTG на всех этапах наблюдения. Увеличение составило от 2% до 16% по сравнению с контрольной группой и было статистически значимым ($p < 0,05$).

Таблица 1

Динамика уровня кортизола у беременных и лактирующих крыс ($M \pm SD$)

Период исследования	Контрольная группа (нмоль/л)	Опытная группа (нмоль/л)	Разница (%)
Ранняя беременность	210 ± 18	225 ± 20	+7,1%
Средний срок беременности	245 ± 22	268 ± 24	+9,4%
21-й день беременности	310 ± 25	355 ± 28	+14,5%
Период лактации	230 ± 20	255 ± 22	+10,9%

Уровень кортизола постепенно повышался во время беременности в обеих группах, однако в экспериментальной группе наблюдались значительно более высокие значения во все

периоды времени. Наибольшая разница наблюдалась на 21-й день беременности, что указывает на максимальную активацию оси НРА в условиях токсического воздействия.

Таблица 2

Динамика уровня адренокортикотропного гормона (АКТГ) у беременных и лактирующих крыс (M ± SD)

Период исследования	Контрольная группа (пг/мл)	Опытная группа (пг/мл)	Разница (%)
Ранняя беременность	38 ± 4	42 ± 5	+10,5%
Средний срок беременности	44 ± 5	50 ± 6	+13,6%
21-й день беременности	52 ± 6	60 ± 7	+16,2%
Период лактации	40 ± 5	46 ± 5	+15,0%

Уровень АКТГ имел ту же тенденцию, что и уровень кортизола, но демонстрировал более выраженное повышение. Наибольшая разница наблюдалась на поздних сроках беременности, что свидетельствует о преимущественной активации гипофизарного компонента системы НРА.

Дальнейший анализ показал, что повышение уровня АКТГ превышало уровень кортизола на протяжении всех периодов наблюдения. Это открытие может указывать на относительное преобладание стимуляции гипофиза над реакцией надпочечников при хроническом токсическом воздействии. Такая закономерность предполагает возможное нарушение регуляции механизмов обратной связи в рамках оси НРА.

Корреляционный анализ продемонстрировал умеренную положительную взаимосвязь между уровнями кортизола и АКТГ ($r = 0,68$), что подтверждает скоординированную активацию системы реагирования на стресс. Однако непропорциональное повышение уровня АКТГ свидетельствует о частичном нарушении чувствительности надпочечников или изменении регуляторного контроля.

Кроме того, у животных экспериментальной группы наблюдались признаки длительной адаптации к стрессу, что проявлялось в устойчивом повышении уровня гормонов даже в период лактации, когда физиологические уровни обычно снижаются. Это указывает на то, что воздействие цигалотрина приводит к стойкой активации нейроэндокринных механизмов стресса.

В целом, результаты подтверждают, что хроническое воздействие цигалотрина значительно изменяет функциональное состояние оси НРА, что приводит к гиперактивации гормональных систем, связанных со стрессом. Эти изменения наиболее выражены на поздних сроках беременности, в критический период максимальной эндокринной нагрузки, и могут иметь важные последствия для адаптации матери и развития потомства.

Обсуждение

Результаты настоящего исследования демонстрируют, что хроническое воздействие цигалотрина приводит к значительным изменениям в активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГПА) во время беременности и кормления грудью. Наблюдаемое повышение уровня кортизола и адренокортикотропного гормона (АКТГ) в экспериментальной группе отражает активацию механизмов реагирования на стресс и указывает на нарушение нормальной нейроэндокринной регуляции. В физиологических условиях беременность связана с постепенной активацией оси НРА, которая необходима для поддержания метаболической адаптации и развития плода. Пик гормональной активности, наблюдаемый на 21-й день беременности в контрольной группе, соответствует ранее описанным закономерностям эндокринной регуляции. Однако в экспериментальной группе уровень гормонов превышал физиологические нормы на всех этапах, что позволяет предположить, что воздействие цигалотрина вызывает дополнительную стрессовую нагрузку на материнский организм. Одним из ключевых выводов этого исследования является более выраженное повышение уровня АКТГ по сравнению с уровнем кортизола. Это может указывать на преимущественную активацию гипофизарного компонента системы НРА и потенциальное нарушение реактивности надпочечников. Такая картина может быть связана с нарушением механизмов отрицательной обратной связи, которые обычно регулируют секрецию гормонов

посредством опосредованного кортизолом ингибирования высвобождения АКТГ. Устойчивое повышение уровня кортизола и АКТГ в период лактации еще раз подтверждает гипотезу о длительном нейроэндокринном стрессе. В нормальных условиях уровень гормонов снижается после родов, поскольку организм переходит в другое физиологическое состояние. Однако постоянное повышение уровня в экспериментальной группе свидетельствует о том, что хроническое токсическое воздействие препятствует процессам адаптивного восстановления. Полученные результаты согласуются с имеющимися данными, указывающими на то, что пиретроидные инсектициды обладают нейротоксическими и разрушающими эндокринную систему свойствами. В частности, известно, что цигалотрин влияет на возбудимость нейронов и может косвенно влиять на гипоталамическую регуляцию эндокринной функции. Таким образом, нарушение нейроэндокринного баланса, наблюдаемое в данном исследовании, может быть вызвано как воздействием на центральную нервную систему, так и периферическими эндокринными механизмами. С патофизиологической точки зрения хроническая активация оси НРА может привести к долгосрочным последствиям, включая нарушения обмена веществ, нарушение иммунной регуляции и нарушение репродуктивной функции. Во время беременности и кормления грудью такие изменения вызывают особую озабоченность, поскольку они могут повлиять не только на здоровье матери, но и на развитие плода и послеродовую адаптацию потомства. Также важно учитывать, что степень гормональных изменений, наблюдаемых в этом исследовании, хотя и была умеренной, была постоянной на протяжении всех периодов наблюдения. Это позволяет предположить, что даже относительно незначительное хроническое воздействие цигалотрина может оказывать кумулятивное воздействие на эндокринную систему. Следовательно, длительное воздействие таких соединений может представлять собой значительный фактор риска развития эндокринной дисфункции. Несмотря на сильные стороны этого исследования, следует признать ряд ограничений. Экспериментальная модель не в полной мере отражает сложность условий воздействия на человека, а размер выборки, хотя и достаточен для выявления существенных различий, может ограничивать возможность обобщения. Кроме того, были оценены только два гормональных маркера, в то время как более комплексная оценка оси НРА могла бы включать дополнительные регуляторные компоненты. Будущие исследования должны быть направлены на выяснение молекулярных механизмов, лежащих в основе эндокринных нарушений, вызванных пиретроидами, а также на изучение потенциальных долгосрочных последствий для потомства. Расширение спектра изучаемых биомаркеров и включение гистологических и генетических анализов могут обеспечить более глубокое понимание наблюдаемых явлений. В заключение, настоящее исследование предоставляет доказательства того, что хроническое воздействие цигалотрина нарушает нормальную физиологическую регуляцию оси НРА во время беременности и кормления грудью, подчеркивая уязвимость нейроэндокринной системы к воздействию токсикантов окружающей среды и необходимость профилактических мер и дальнейших исследований.

Выводы

Результаты настоящего исследования демонстрируют, что хроническое воздействие цигалотрина во время беременности и

кормления грудью приводит к значительным изменениям функционального состояния гипоталамо–гипофизарно–надпочечниковой системы (ГПА). Это проявляется в постоянном повышении уровня кортизола и аденокортикотропного гормона (АКТГ) на всех этапах наблюдения по сравнению с контрольной группой. Наиболее выраженные гормональные изменения наблюдались на поздних сроках беременности (21-й день беременности), что соответствует периоду максимальной физиологической нагрузки на нейроэндокринную систему. Повышение уровня АКТГ, превышающее уровень кортизола, свидетельствует о преимущественной активации гипофизарного компонента системы НРА и возможном нарушении регуляции механизмов обратной связи. Хроническое воздействие цигалотрина связано с длительной активацией гормональных реакций, связанных со стрессом, о чем свидетельствует устойчиво

повышенный уровень гормонов даже в период лактации. Это указывает на развитие устойчивого нейроэндокринного стресса и адаптационного напряжения. Выявленные гормональные изменения могут иметь важные биологические и клинические последствия, поскольку нарушение регуляции оси НРА в критические физиологические периоды может негативно сказаться на процессах адаптации матери и потенциально повлиять на развитие потомства.

Таким образом, полученные данные подчеркивают чувствительность нейроэндокринной системы матери к токсикантам окружающей среды и важность дальнейших исследований механизмов эндокринных нарушений во время беременности и кормления грудью, а также необходимость ограничения воздействия потенциально опасных веществ.

Список литературы / References/ Iqtiboslar:

1. Zoubovsky S.P., Hoseus S., Tumukuntala S. et al. Chronic psychosocial stress during pregnancy affects maternal behavior and neuroendocrine function // *Translational Psychiatry*. – 2020. – Vol. 10. – Art. 6.
2. Matyas M., Apanasewicz A., Krzystek-Korpacka M. et al. The association between maternal stress and human milk cortisol and prolactin concentrations // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14. – Art. 75307.
3. Prenatal exposure to synthetic chemicals in relation to HPA axis activity: a systematic review // *Science of the Total Environment*. – 2024. – Vol. 906. – Art. 177300.
4. Pyrethroid pesticide exposure and placental effects // *Molecular and Cellular Endocrinology*. – 2023. – Vol. 578. – Art. 112070.
5. Młotkowska P., Marciniak E., Misztal A. et al. Effect of neurosteroids on stress-induced hormonal regulation in pregnancy // *Animals*. – 2023. – Vol. 13(10). – Art. 1658.
6. Prenatal stress induces changes in behavior and HPA axis activity in rats offspring // *Neurobiology of Stress*. – 2026. – (in press).
7. Postpartum maternal exposure alters HPA axis activity and offspring physiology // *Behavioural Brain Research*. – 2022. – Vol. 416. – Art. 113532.
8. Maternal pyrethroid exposure and fetal development: experimental study // *Toxicological Sciences*. – 2025. – (ahead of print).
9. Soderlund D.M. Molecular mechanisms of pyrethroid neurotoxicity // *Toxicology*. – 2012. – Vol. 307. – P. 21–29.
10. Shafer T.J., Meyer D.A., Crofton K.M. Developmental neurotoxicity of pyrethroid insecticides // *Neurotoxicology*. – 2005. – Vol. 26(6). – P. 1117–1131.
11. Brunton P.J., Russell J.A. The expectant brain: adapting for motherhood // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2008. – Vol. 9. – P. 11–25.
12. Mastorakos G., Ilias I. Maternal hypothalamic–pituitary–adrenal axis in pregnancy and postpartum // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 2003. – Vol. 997. – P. 136–149.