Том 14, № 51, сентябрь 2026
ISSN: 2311 – 1623 (Print)
ISSN: 2311 – 1631 (Online)
http://www.heart-vdj.com

Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний

International Heart and Vascular Disease Journal

Издание фонда содействия развитию кардиологии «Кардиопрогресс»

Оценка 8-летнего прогноза смертельных и несмертельных осложнений у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с некардиологической патологией

Клинико-прогностическое значение выявления постуральной ортостатической синусовой тахикардии у пациентов молодого возраста

Состояние неспецифических адаптационных механизмов организма, оцененное по вариабельности ритма сердца, у больных острым коронарным синдромом в зависимости от его вида и исхода

Главный редактор: **Мамедов М. Н.**
Зам. главного редактора: **Канорский С. Г.**
Главные консультанты: **Nathan Wong, Richard Williams**

Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний

Издание Фонда содействия развитию кардиологии «Кардиопрогресс»
Том 14, № 51, сентябрь 2026

«Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний» является научно-практическим рецензируемым медицинским журналом для специалистов в области кардиологии.
Журнал издается 4 раза в год. Основные рубрики: оригинальные научные статьи, обзоры, клинические руководства и рекомендации, дискуссии, мнения экспертов, письмо редактору.
Все публикации находятся в открытом доступе в электронном виде на сайте.
Публикация статей в журнале для авторов бесплатная. Правила публикации авторских материалов размещены на сайте www.cardioprogress.ru.

Главный редактор
Мамедов М. Н., Россия

Заместитель главного редактора
Канорский С. Г., Россия

Научные консультанты
Nathan Wong, США
Richard Williams, Великобритания

Консультант по статистике
Деев А. Д., Россия

Редакционная коллегия
Арабидзе Г.Г., Россия
Васюк Ю.А., Россия
Расулова З.Д., Узбекистан
Митченко Е.И., Украина
Хирманов В.Н., Россия
Цинамдзгвришвили Б. В., Грузия
Якубова Л. В., Беларусь
Adnan A., Турция
Dayi H., Китай
Dusko V., Республика Сербская, Босния и Герцеговина
Kazuaki T., Япония
Maciej B., Польша
Попонина Т. М., Россия
Pekka P. Финляндия
Pranas S., Литва
Seth J. Baum, США
Муркамилов И. Т., Кыргызстан

Ответственный редактор
Савчук Е. А., Россия

Контактная информация:
Адрес редакции:
127106, Россия, Москва,
Гостиничный пр., 6, стр. 2, оф. 213
Телефон: (+7) 965 236 1600
Официальный вебсайт:
http://www.heart-vdj.com
E-mail: editor.ihvdj@gmail.com

Статьи для публикации отправлять по e-mail:
submissions.ihvdj@gmail.com

Отпечатано в России

Журнал включен в Перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК

Полнотекстовые версии всех номеров размещены на сайтах Научной Электронной Библиотеки и КиберЛенинки: www.elibrary.ru, www.cyberleninka.ru

© Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний является официальным изданием фонда «Кардиопрогресс»

International Heart and Vascular Disease Journal

Journal of the Cardioprogress Foundation
Volume 14, Number 51, September 2026

The International Heart and Vascular Disease Journal is a peer-reviewed open access publication printed quarterly. The journal features original research articles, case reports, clinical reviews, editorials, and letters to the Editor. All published articles are freely accessible from the journal's website. The publication of articles within the journal is free of charge for authors. Guidelines for authors on submitting manuscripts are available at: www.cardioprogress.ru

Editor-in-Chief
Mehman Mamedov, Russia

DeputY editor
Sergey Kanorsky, Russia

Senior Consulting Editors
Nathan Wong, USA
Richard Williams, UK

Statistical Consultant
Alexander Deev, Russia

Editorial board
Arabidze G.G., Russia
Vasyuk Yu.A., Russia
Rasulova Z.D., Uzbekistan
Mitchenko E.I., Ukraine
Khirmanov V.N., Russia
Tsinamdzgvrishvili B.V., Georgia
Yakubova L.V., Belarus
Adnan A., Turkey
Dayi H., China
Dusko V., Republika Srpska, Bosnia and Herzegovina
Kazuaki T., Japan
Maciej B., Poland
Poponina T.M., Russia
Pekka P. Finland
Pranas S., Lithuania
Seth J. Baum, USA
Murkamilov I. T., Kyrgyzstan

Executive editor
Savchuk E.A., Russia

Contact details:
Editorial Office: Room 213, Building 2, Prospect Gostinichny 6, Moscow 127106, Russia
Tel.: (+7) 965 236 1600
Official website:
http://www.heart-vdj.com
E-mail: editor.ihvdj@gmail.com
Articles for publication should be sent to: submissions.ihvdj@gmail.com

Printed in Russia

The Journal is in the List of the leading scitntific journals and publications of the Supreme Examination Board (VAK)

Complete versions of all issues are published:
www.elibrary.ru, www.cyberleninka.ru

© International Heart and Vascular Disease Journal is an official publication of the Cardioprogress Foundation

Содержание

Обращение Главного редактора 3

Обзор зарубежных медицинских новостей 4

ПЕРЕДОВАЯ СТАТЬЯ

Каримов А. К., Мамедов М. Н., Чернышенко Е. Г. и др.
Оценка 8-летнего прогноза смертельных и несмертельных осложнений у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с некардиологической патологией 5

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Олесин А. И., Константинова И. В., Тютелева Н. Н. и др.
Клинико-прогностическое значение выявления постуральной ортостатической синусовой тахикардии у пациентов молодого возраста 14

Гиривенко А. И., Смирнова Е. А., Низов А. А. и др.
Состояние неспецифических адаптационных механизмов организма, оцененное по вариабельности ритма сердца, у больных острым коронарным синдромом в зависимости от его вида и исхода 25

Укла А. А., Счастливенко А. И., Подпалов В. П.
Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности. Вопросы профилактики 34

Ахундова Х. Р., Чернышенко Е. Г., Мамедов М. Н. и др.
Оценка риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями с применением шкалы SCORE-2 Diabetes 43

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рахматуллов Р. Ф., Кондратьева К. П., Шеина А. Е. и др.
Морфологический субстрат возникновения фибрилляции предсердий при синдроме эутиреоидной патологии. Экспериментальное исследование 54

Правила для авторов 65

Contents

Editor's welcome 3

International medical review 4

LEADING ARTICLE

Karimov A.K., Mamedov M.N., Chernyshenko E.G. et al.
Evaluation of the 8-year prognosis of fatal and non-fatal complications in patients with arterial hypertension combined with non-cardiological pathology 5

ORIGINAL ARTICLES

Olesin A.I., Konstantinova I.V., Tyuteleva N.N. et al.
Clinical and prognostic significance of detecting postural orthostatic sinus tachycardia in young patients 14

Girivenko A.I., Smirnova E.A., Nizov A.A. et al.
State of nonspecific adaptive mechanisms of the body, assessed by heart rate variability, in patients with acute coronary syndrome depending on its type and outcome 25

Uklia A.A., Schastlivenko A.I., Podpalov V.P.
Development of arterial hypertension in oil refining industry workers: prevention issues 34

Akhundova Kh.R., Chernyshenko E.G., Mamedov M.N. et al.
Assessment of cardiovascular complication risk using the score-2 Diabetes scale in patients with type 2 diabetes mellitus in comorbidity with other somatic diseases 43

EXPERIMENTAL STUDIES

Rakhmatullov R.F., Kondratyeva K.P., Sheina A.E. et al.
Morphological substrate of atrial fibrillation onset in euthyroid sick syndrome: an experimental study 54

Guidelines for authors 65

Обращение главного редактора

Уважаемые коллеги!

Представляем вашему вниманию очередной, пятьдесят первый номер Международного журнала сердца и сосудистых заболеваний, в который включены: передовая статья, оригинальные работы и результаты экспериментального исследования.

Раздел «Передовая статья» открывает работа коллектива авторов с данными ретро-проспективного исследования с отслеживанием конечных точек у больных артериальной гипертензией (АГ) в сочетании с некардиологическими заболеваниями. В 8-летнее исследование было включено 637 мужчин и женщин с различными стадиями АГ. У пациентов с двумя и более некардиологическими заболеваниями общая и сердечно-сосудистая смерть выявлялись в 2 раза чаще по сравнению с пациентами с наличием одного дополнительного некардиологического заболевания.

В разделе «Оригинальные статьи» представлены четыре работы. В первой статье изучалась возможность использования скрининг-тестирования для выявления постуральной ортостатической синусовой тахикардии (ПОСТ) у студентов медицинского вуза и оценка ее клинико-прогностического значения при проспективном исследовании. У 2,8% студентов медицинского вуза в возрасте 20–26 лет, преимущественно у женщин, была выявлена ПОСТ. Чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ по результатам скрининг-тестирования были высокими. Во второй статье был проведен анализ состояния неспецифических адаптационных механизмов (НАМ) организма по показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных острым коронарным синдромом (ОКС) с дальнейшим сопоставлением полученных данных с исходами заболевания. В открытое проспективное исследование включен 151 пациент с ОКС. Кластерный анализ позволил выделить пациентов с ОКС с разной выраженностью напряжения НАМ. Более выраженное напряжение НАМ характерно для пациентов с инфарктом миокарда и ассоциировано с неблагоприятным прогнозом в течение 1 года наблюдения, при этом связь состояния пациентов в выявленных кластерах с прогнозом выражена лучше, чем с отдельными показателями ВСР. В третьей статье коллеги из Беларуси проанализировали значимые факторы риска развития АГ у работников нефтеперерабатывающей промышленности. 10-летнее проспективное исследование было проведено среди 1431 работников, у которых выявлена высокая заболеваемость АГ, прежде всего, при воздействии неблагоприятных производственных факторов. Реализация профилактических мероприятий демонстрировала высокую эффективность в группах высокого и среднего риска развития АГ для работающих, а также в группе высокого риска развития АГ для работников без вредных условий труда. В четвертой статье оценивался 10-летний риск сердечно-сосудистых осложнений с применением шкалы SCORE 2-Diabetes у 224 пациентов в возрасте 40–65 лет с сахарным диабетом (СД) 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями. Коморбидность СД 2 типа с большим количеством соматических заболеваний ассоциируется с более выраженными нарушениями гликемического статуса, липидного обмена и высокими цифрами АД, что отражается в совокупном риске сердечно-сосудистых осложнений.

В разделе «Экспериментальные исследования» представлена одна работа, целью которой было изучение морфологического субстрата возникновения фибрилляции предсердий при синдроме эутиреоидной патологии (СЭП) в условиях эксперимента на беспородных крысах. Было установлено, что различная площадь фиброза предсердий на фоне СЭП, является морфологическим субстратом формирования циркуляции возбуждения при фибрилляции предсердия. При этом, оказалось, что площадь фиброза при СЭП в два раза больше, чем при эутиреозе.

Приглашаем всех авторов к сотрудничеству с нашим изданием. Ждем от вас оригинальные статьи, обзоры литературы, дискуссии, мнения по проблемам, а также рекомендации по лечению и профилактике.

М.Н. Мамедов,
главный редактор журнала,
президент Фонда «Кардиопрогресс»

Обзор зарубежных медицинских новостей

Ученые из Америки оценили влияние ежедневного употребления 1 авокадо на липидный профиль у взрослых с абдоминальным ожирением.

В исследовании приняли участие 786 взрослых с абдоминальным ожирением, ведущих привычный образ жизни. Из них 389 участников ежедневно употребляли по одному авокадо в течение 26 недель, тогда как 397 человек придерживались обычного рациона — без дополнительного включения авокадо.

Анализ показал, что ежедневное употребление 1 авокадо в течение 26 недель привело к снижению общей концентрации липопротеинов низкой плотности по сравнению с привычным рационом — без его добавления. Средняя разница между группами составила 49,1 нмоль/л.

Авторы пришли к выводу, что ежедневное употребление 1 авокадо способствует снижению концентрации атерогенных липопротеинов низкой плотности у взрослых с абдоминальным ожирением.

По данным журнала The American Journal of Clinical Nutrition

Ученые из Нью-Дели оценили эффективность алгоритма искусственного интеллекта (ИИ) на основе умных часов для раннего выявления прогрессирования сердечной недостаточности (СН).

Анализировали данные 124 пациентов. Для этого использовали умные часы, подключенные к приложению, которое непрерывно отслеживало частоту сердечных сокращений.

Анализ показал, что алгоритм приложения точно предсказывал повышение уровня N-концевого про-В-типа натрийуретического пептида, как показателя ухудшения СН, что алгоритм ИИ на основе данных умных часов способен раньше выявлять ухудшение СН чем традиционный контроль веса.

По данным журнала JACC: Heart Failure

Эксперты Американской коллегии кардиологов представили обновленный алгоритм ведения пациентов с СН с сохраненной фракцией выброса, в котором особое внимание уделено лечению сопутствующих заболеваний.

В документе рекомендуется одновременно проводить коррекцию ишемической болезни сердца, фибрилляции предсердий, артериальной гипертензии, хронической болезни почек, сахарного диабета и ожирения, поскольку именно эти состояния во многом определяют течение заболевания и прогноз.

Особое внимание уделено ранней и точной диагностике. Для пациентов с одышкой, отеками и другими характерными симптомами предложен поэтапный алгоритм обследования, включающий использование диагностических шкал, дифференциальную диагностику, исключение заболеваний со сходными проявлениями и учет половых различий.

По данным журнала American College of Cardiology

Ученые оценили клинические исходы после транскатетерной замены аортального клапана (АК) в зависимости от метода анестезии.

В анализ были введены данные 3586 пациентов, которым впервые провели транскатетерную замену АК (по 1793 в каждой группе после сопоставления). Использовали умеренную седацию, регионарную, эпидуральную, местную анестезию, блокаду нерва или инъекционную анестезию.

Через год после вмешательства риск развития сердечной недостаточности был выше в 1,44 раза у пациентов, которым проводили общую анестезию, по сравнению с пациентами, получавшими менее инвазивные методы анестезии.

Авторы пришли к выводу, что менее инвазивные методы анестезии при транскатетерной замене — безопасная альтернатива общей анестезии.

По данным журнала Journal of Clinical Anesthesia

Ученые представили новое исследование, согласно которому, у людей с более высокой нагрузкой модифицируемых факторов риска, таких как высокое артериальное давление, высокий уровень холестерина, сахарный диабет, курение и ожирение, наблюдается более обширное образование бляшек в крупных коронарных артериях (КА).

Специалисты проанализировали 534 бляшки у 131 пациента, которым была проведена оптическая когерентная томография. Выяснилось, что у пациентов с большим количеством факторов риска было больше бляшек во всех трёх КА. Кроме того, большее количество модифицируемых факторов риска ассоциировалось с меньшим числом стабильных бляшек и более частым наличием признаков уязвимости, таких как липидные бляшки с тонкими фиброзными покрышками, склонными к повреждению.

По мнению авторов, для обобщения полученных результатов необходимы проспективные исследования с участием более крупных когорт, включая пациентов, ранее проходивших лечение по поводу закупорки КА.

По данным журнала JACC: Advances

Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. Т. 14, №51, сентябрь 2026
ISSN: 2311-1623 (Print)
ISSN: 2311-1631 (Online)
http://www.heart-vdj.com

Оценка 8-летнего прогноза смертельных и несмертельных осложнений у пациентов с артериальной гипертензией в сочетании с некардиологической патологией

Каримов А.К., Мамедов М.Н., Чернышенко Е.Г., Юшкова О.В., Яровая Е.Б.

ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Каримов Азамат Курбанович*, мл. науч. сотрудник отдела вторичной профилактики ХНИЗ ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-1255-0416

Мамедов Мехман Ниязы оглы, д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела вторичной профилактики ХНИЗ ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-7131-8049

Чернышенко Екатерина Глебовна, лаборант-исследователь лаборатории биостатистики ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0009-0008-6183-2528

Юшкова Ольга Владиславовна, лаборант-исследователь лаборатории биостатистики ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0009-0009-4067-8506

Яровая Елена Борисовна, д.ф.-м.н., руководитель лаборатории биостатистики ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-6615-4315

Цель исследования — оценить 8-летний прогноз смертельных и несмертельных осложнений у больных артериальной гипертензией (АГ) в сочетании с некардиологической патологией.

Материалы и методы. В ретроспективно-проспективное исследование клиническое исследование включено 637 пациентов, госпитализированных в ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины Минздрава России в плановом порядке для проведения диагностических процедур и коррекции медикаментозной терапии. Критерии включения: мужчины и женщины в возрастном диапазоне 40-80 лет с клиническим диагнозом гипертоническая болезнь 1-3 стадии (Российское кардиологическое общество, 2024 г.) без наличия других сердечно-сосудистых заболеваний. Допускалось наличие других соматических заболеваний и факторов риска хронических неинфекционных заболеваний. Через 8 лет наблюдения проводили телефонный обзвон пациентов и их близких родственников на предмет регистрации осложнений, включая смертельные и несмертельные случаи. Отклик составил 91,4 %.

Результаты. Исходно пациенты с АГ в зависимости от количества дополнительных некардиологических заболеваний были распределены на две группы: АГ в сочетании с одним некардиологическим заболеванием и с двумя и более некардиологическими заболеваниями. В первой группе общая смерть зарегистрирована у 13,3 %, во второй группе смертельные исходы

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel. +7 977-196-7448. E-mail: kurbanovich_a@mail.ru

зафиксированы в два раза больше и составили 24,5% случаев (p = 0,002). Частота общей смертности достоверно различалась у мужчин и женщин в обеих группах. Сердечно-сосудистая смерть выявлялась во второй группе чаще, чем в первой (15,5% и 9,7% соответственно), однако различие не достигло статистической значимости (p = 0,072). За время наблюдения инфаркт миокарда в первой группе был зарегистрирован в 2,6% случаев, а во второй группе — у 4,1% пациентов. В первой группе мозговой инсульт зарегистрирован у 3,1% пациентов, во второй группе — у 5,2% пациентов. Большинство умерших пациентов от сердечно-сосудистых осложнений из первой группы исходно имели гипертоническую болезнь 2 стадии и высокий сердечно-сосудистый риск, а во второй группе этот статус зарегистрирован у каждого второго умершего пациента. Во второй группе около 47% умерших пациентов исходно имели гипертоническую болезнь 3 стадии и очень высокий сердечно-сосудистый риск.

Заключение. Таким образом, за 8 лет наблюдения в группе пациентов с АГ в сочетании с двумя и более некардиологическими заболеваниями общая смерть оказалась в два раза больше по сравнению с группой лиц с АГ в сочетании с одним некардиологическим заболеванием. Очевидно, что при разработке профилактических программ необходимо учитывать не только степени АГ, модифицируемых ФР, поражений органов-мишеней, но и наличие дополнительных некардиологических заболеваний, которые в совокупности увеличивают риск развития осложнений и смертельных случаев.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, смертельные и несмертельные исходы, 8- летний прогноз, некардиологические заболевания.

Конфликт интересов: отсутствует.

Поступила: 22.06.2026
Принята: 04.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Каримов А.К., Мамедов М.Н., Чернышенко Е.Г. и др. Оценка 8-летнего прогноза смертельных и несмертельных осложнений у пациентов с гипертонической болезнью в сочетании с некардиологической патологией. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2026; 14(51):5-13. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-5-13

Evaluation of the 8-year prognosis of fatal and non-fatal complications in patients with arterial hypertension combined with non-cardiological pathology

Karimov A.K., Mamedov M.N., Chernyshenko E.G., Yushkova O.V., Yarovaya E.B.

National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia.

AUTORS

Karimov Azamat K.*, Junior Researcher, Department of Secondary Prevention of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-1255-0416

Mamedov Mekhman N., MD, PhD, Professor, Head of the Department of Secondary Prevention of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-7131-8049

Chernyshenko Ekaterina G., Research Laboratory Assistant, Laboratory of Biostatistics, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia. ORCID: 0009-0008-6183-2528

Yushkova Olga V., Research Laboratory Assistant, Laboratory of Biostatistics, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia. ORCID: 0009-0009-4067-8506

Yarovaya Elena B., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-6615-4315

Aim. To evaluate the 8-year prognosis of fatal and non-fatal complications in patients with arterial hypertension (AH) combined with non-cardiological pathology.

Materials and methods. This retrospective-prospective clinical study included 637 patients who were routinely hospitalized at the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine for diagnostic procedures and adjustment of drug therapy. Inclusion criteria: men and women aged 40–80 years with a clinical diagnosis of hypertension stages 1–3 (Russian Cardiological

Society, 2024) without other cardiovascular diseases. The presence of other somatic diseases and risk factors for chronic non-communicable diseases was allowed. After 8 years of follow-up, telephone interviews were conducted with patients and their close relatives to record complications, including fatal and non-fatal events. The response rate was 91.4%.

Results. At baseline, patients with AH were divided into two groups according to the number of additional non-cardiological diseases: AH combined with one non-cardiological disease and AH combined with two or more non-cardiological diseases. In the first group, all-cause death was registered in 13.3%, while in the second group, fatal outcomes were twice as high, accounting for 24.5% of cases (p = 0.002). Cardiovascular death was also more frequently detected in the second group compared to the first group (15.5% and 9.7%, respectively), although the difference did not reach statistical significance (p = 0.072). During the follow-up period, myocardial infarction in the first group was registered in 2.6% of cases, and in the second group — in 4.1% of patients. A similar trend was observed for acute cerebrovascular accident (ACVA). Thus, in the first group, ACVA was registered in 3.1% of patients, in the second group — in 5.2% of patients. The majority of deceased patients from cardiovascular complications in the first group initially had stage 2 hypertension and high cardiovascular risk, whereas in the second group this status was recorded in every second deceased patient. In the second group, about 47% of deceased patients initially had stage 3 hypertension and very high cardiovascular risk.

Conclusion. Thus, over 8 years of follow-up, all-cause death and cardiovascular death in the group with AH combined with two or more non-cardiological diseases were twice as high compared to the group with AH combined with one non-cardiological disease. It is evident that when developing preventive programs, it is necessary to take into account not only the stage of AH, modifiable risk factors, and target organ damage, but also the presence of additional non-cardiological diseases, which collectively increase the risk of complications and fatal outcomes.

Keywords: arterial hypertension, fatal and non-fatal outcomes, 8-year prognosis, non-cardiological diseases.

Conflict of interest: none declared.

Received: 22.06.2026
Accepted: 04.08.2026

For citation: Karimov AK, Mamedov MN, Chernyshenko EG et al. Evaluation of the 8-year prognosis of fatal and non-fatal complications in patients with hypertensive disease combined with non-cardiological pathology. International Heart and Vascular Disease Journal. 2026; 14(51):5-13. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-5-13

Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия
АД — артериальное давление
ГБ — гипертоническая болезнь
ДИ — доверительный интервал
ИБС — ишемическая болезнь сердца
ИМ — инфаркт миокарда
НАЖБП — неалкогольная жировая болезнь печени
ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения
РКО — Российское кардиологическое общество
СД — сахарный диабет
ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания
ССР — сердечно-сосудистый риск
ССО — сердечно-сосудистые осложнения
ФР — факторы риска
ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких
ХСН — хроническая сердечная недостаточность

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) остается одной из актуальных проблем современной медицины. В глобальном масштабе ее прямой вклад в смертность взрослого населения весьма значимый. Так, по стандартизованным по возрасту данным от 2022 года, среди причин сердечно-сосудистой смертности АГ (16,1 случаев на 100 000 человек) занимает третье место после ишемической болезни сердца (ИБС) (108,8 случаев на 100 000 человек) и мозгового инсульта (39,4 случаев на 100 000 человек). По мнению экспертов, показатель, оценивающий общее «бремя болезней» в популяции (DALY's) при АГ составляет 292,7 единиц на 100000 населения, что в три раза больше по сравнению с аналогичными показателями при фибрилляции предсердия [1].

АГ является самым распространенным заболеванием сердечно-сосудистой системы во всем мире, и Россия, при этом, не является исключением [2]. В национальном популяционном исследовании ЭССЕ-РФ 3 среди мужчин распространенность АГ составила 44,8%, а среди женщин 33,9%

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-5-13

(в среднем — 38,8 %). За последние годы динамика распространенности АГ оказалась незначительной, что указывает на медико-социальную значимость этого заболевания [3].

Эксперты сошлись во мнении, что высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений и смертности обусловлен совокупностью степени АГ, поражением органов- мишеней, наличием факторов риска (ФР) и ассоциированных клинических состояний [4]. Разработанные шкалы для определения сердечно-сосудистого риска (ССР) и его градаций определяются выраженностью этих показателей. В реальной клинической практике среди больных АГ часто встречаются те или иные соматические заболевания. Очевидно, что коморбидность соматических заболеваний у лиц с АГ может влиять и на качество, и на прогноз жизни [5, 6]. Увеличение количества сопутствующих заболеваний также могут внести вклад в развитии совокупных осложнений у больных АГ.

Цель настоящего исследования — оценить 8-летний прогноз смертельных и несмертельных осложнений у больных АГ в сочетании с некардиологической патологией.

Материалы и методы

В ретроспективно-проспективном клиническом исследовании проанализированы истории болезни 805 мужчин и женщин, госпитализированных в ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России в плановом порядке для проведения диагностических процедур и коррекции медикаментозной терапии в 2016 году.

Критерии включения: мужчины и женщины в возрасте 40-80 лет с клиническим диагнозом гипертоническая болезнь (ГБ) 1-3 стадии (Российское кардиологическое общество (РКО), 2024 г.) без наличия других сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Критериями исключения были: возраст менее 40 лет и более 80 лет, наличие других ССЗ (ИБС, нарушений ритма сердца, хронической сердечной недостаточности (ХСН), аневризмы левого желудочка, кардиомиопатии, легочной гипертензии, цереброваскулярной болезни, атеросклероза нижних конечностей), тяжелых соматических заболеваний в стадии декомпенсации на момент госпитализации, а также психических расстройств. Были исключены пациенты, участвующие в различных клинических исследованиях.

В исследование включены 637 пациентов с наличием ФР хронических неинфекционных заболеваний и других соматических патологий. Был проведен опрос пациентов для выявления социально-демографических показателей, семейного анамнеза и поведенческих ФР. Стадии АГ и градации ССР определялись согласно клиническим рекомендациям «Артериальная гипертония у взрослых» РКО от 2024 года [4].

Соматические заболевания были зафиксированы на основании медицинской документации (выписок и результатов клинических, инструментальных и лабораторных исследований). Пациентам проводились стандартные исследования (измерение артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений, электрокардиография в покое, эхокардиография, клинический анализ крови, общий анализ мочи, липиды, анализ сахара натощак, креатинин, мочевую кислоту и электролиты), также при необходимости дополнительные инструментальные и лабораторные исследования.

Через 8 лет наблюдения проводился телефонный обзвон пациентов и их близких родственников на предмет регистрации развития осложнений, включая общую смерть, сердечно-сосудистую смерть, инфаркт миокарда (ИМ), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) и коронарную реваскуляризацию. Отклик составил 91,4 %.

Протокол исследования и формы медицинской документации одобрены независимым локальным этическим комитетом от 2026 года.

Статистический анализ

Статистический анализ проводился в среде анализа данных R 4.2.3. Качественные данные представляют в виде долей и процентов. Оценка различия между двумя независимыми выборками для непрерывных переменных проводится с помощью U-критерия Манна — Уитни, а для категориальных — с помощью точного критерия Фишера. Статистически значимыми признаются различия с $p < 0,05$.

Результаты

В зависимости от количества дополнительных некардиологических заболеваний пациенты с АГ были распределены на две группы. К некардиологическим патологиям относили: заболеваний бронхолегочной системы, сахарного диабета (СД) 2 типа, хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы и щитовидной железы.

В первую группу вошли пациенты, страдающие АГ, в сочетании с одним некардиологическим заболеванием, во вторую группу с двумя и более некардиологическими заболеваниями. Число пациентов во второй группе оказалось в два раза больше по сравнению с первой группой ($n = 423$, 66,4 % и $n = 214$, 33,6 %, соответственно). Гендерный

Таблица 1

Половозрастные показатели и клинический статус пациентов с АГ

Показатель	Группа больных АГ с одним некардиологическим заболеванием, n = 214	Группа больных АГ с двумя и более некардиологическими заболеваниями, n = 423	Достоверность различия, p
Средний возраст, годы	59,9±11,5	62,87±10,39	0,0026
Мужчины	91 (42,5%)	162 (38,3%)	0,305
Женщины	123 (57,5%)	261 (61,7%)	0,305
ГБ 1 стадии	21 (9,8%)	23 (5,4%)	0,047
ГБ 2 стадии	164 (76,6%)	277 (65,5%)	0,0048
ГБ 3 стадии	29 (13,6%)	123 (29,1%)	<0,001

состав между группами также оказался сопоставимым (табл. 1). В обеих группах преобладала ГБ 2 стадии, ее частота в первой группе была достоверно выше по сравнению со второй группой. Частота ГБ 3 стадии во второй группе оказалась в два раза выше по сравнению с первой группой. Следовательно, в когорте ГБ 1 стадии была верифицирована до 10% случаев.

Анализ различных градаций суммарного ССР в группах лиц с различным количеством дополнительных соматических заболеваний продемонстрировал, что во второй группе исходно каждый второй пациент имел высокий ССР, в первой группе высокий риск был зарегистрирован около 70% случаев (рис. 1). Очень высокий риск во второй группе был выявлен у каждого третьего пациента, в первой группе его частота оказалась в два раза ниже. Различие между группами носит статистически значимый характер (p<0,001). В целом, около 85% в первой группе и около 90% во второй группе лиц с АГ в 2016 году во время обследования имели высокий и очень высокий ССР.

Анализ 8-летнего прогноза развития осложнений демонстрирует, что в группе пациентов с АГ в сочетании с одним некардиологическим заболеванием общая смерть зарегистрирована у 13,3%, в группе пациентов с сочетанием двух и более некардиологических заболеваний смертельные исходы зафиксированы в два раза чаще и составили 24,5% случаев. Эта закономерность наблюдается как у мужчин, так и у женщин (табл. 2). Сердечно-сосудистая смерть также чаще выявляется во второй группе по сравнению с первой группой (15,5% и 9,7%, соответственно), однако различие не достигло статистической значимости.

За время наблюдения ИМ в первой группе развивался у 2,6% пациентов, а во второй группе — у 4,1% пациентов. Аналогичная тенденция выявлена и по развитию ОНМК. Так, в первой группе ОНМК зарегистрировано в 3,1%, во второй группе в 5,2% случаев. Следует отметить, что инциденты ИМ и ОНМК между группами, а также по гендерному признаку не имеют статистически значимых различий.

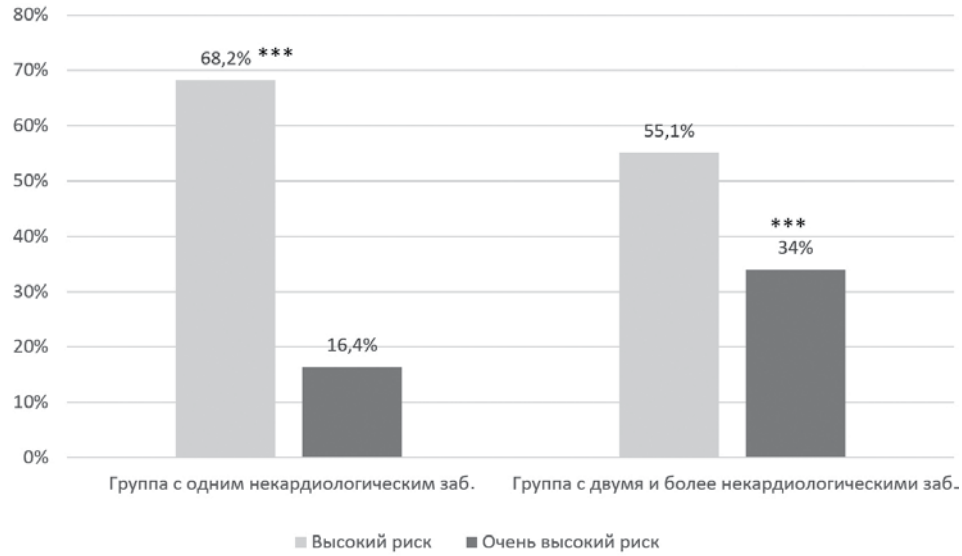

Рис. 1. Частота высокого и очень высокого ССР у больных АГ в сочетании с некардилогическими заболеваниями
Примечание. ***p <0,001 — достоверность различия между группами.

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-5-13

Таблица 2

Смертельные и несмертельные осложнения у лиц с АГ в сочетании с некардиологической патологией

Конечные точки	Группа больных АГ с одним некардиологическим заболеванием, n = 195 (83 мужчины, 112 женщин)	Группа больных АГ с двумя и более некардиологическими заболеваниями, n = 387 (144 мужчины, 243 женщины)	Достоверность различия, p
Общая смерть, всего	26 (13,3 %)	95 (24,5 %)	0,0016
мужчины	10 (12 %)	34 (23,6 %)	0,0371
женщины	16 (14,3 %)	61 (25,1 %)	0,0262
Сердечно-сосудистая смерть, всего	19 (9,7 %)	60 (15,5 %)	0,0720
мужчины	8 (9,6 %)	22 (15,3 %)	0,3091
женщины	11 (9,8 %)	38 (15,6 %)	0,1848
ИМ, всего	5 (2,6 %)	16 (4,1 %)	0,4806
мужчины	2 (2,4 %)	6 (4,2 %)	0,7137
женщины	3 (2,7 %)	10 (4,1 %)	0,7620
ОНМК, всего	6 (3,1 %)	20 (5,2 %)	0,2935
мужчины	3 (3,6 %)	7(4,9 %)	0,7499
женщины	3 (2,7 %)	13 (5,3 %)	0,4090
Коронарная реваскуляризация, всего	9 (4,6 %)	25 (6,5 %)	0,4556
мужчины	5 (6 %)	12 (8,3 %)	0,6088
женщины	4 (3,6 %)	13 (5,3 %)	0,5975

В когорте коронарная реваскуляризация выполнена до 10 % случаев, во второй группе ее частота оказалась в 1,4 раза больше по сравнению с первой группой без статистического различия.

В рамках исследования была проанализирована связь сердечно-сосудистой смертности и исходного уровня ССР. В целом, в обследованной когорте среди лиц со смертельными случаями от ССО исходно около 60 % пациентов имели ГБ 2 стадии и высокий ССР. Около 40 % умерших от ССЗ пациентов исходно имели ГБ 3 стадии и очень высокий ССР и 3,8 % умерших пациентов исходно имели ГБ 2 стадии и очень высокий ССР (рис. 2).

В таблице 3 представлены данные об исходном уровне ССР в группах лиц с различным количеством некардиологической патологии со смертельными осложнениями.

Большинство умерших пациентов от ССО из первой группы исходно имели ГБ 2 стадии и высокий ССР, во второй группе аналогичный уровень ССР и стадии ГБ были выявлены у каждого второго умершего пациента. Во второй группе около 47 % умерших пациентов от ССО исходно имели ГБ 3 стадии и очень высокий ССР, а в первой группе только каждый десятый умерший от ССО пациент исходно имел ГБ 3 стадии и очень высокий ССР. Различия между группами носит статистически значимый характер (p = 0,0059). ГБ 2 стадии и очень высокий ССР выявлены у 10,5 % умерших пациентов от ССО в первой группе. Аналогичный

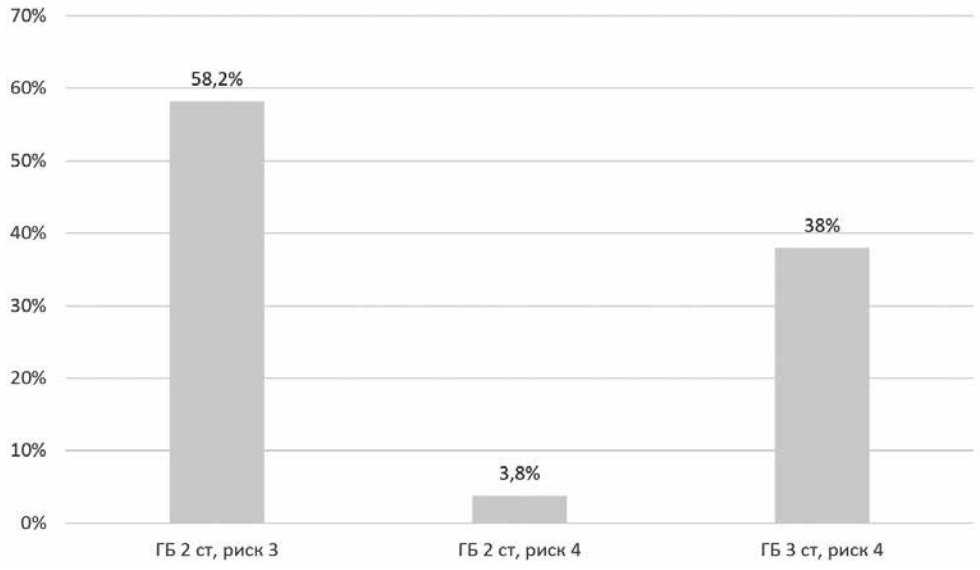

Рис. 2. Исходный уровень ССР и стадий ГБ среди пациентов с летальным исходом, (n = 79)

Таблица 3

Анализ исходного клинического статуса в группе с сердечно-сосудистой смертностью

Стадия ГБ и ССР	Сердечно-сосудистая смертность в группе с одним некардиологическим заболеванием, n = 19	Сердечно-сосудистая смертность в группе с двумя и более некардиологическими заболеваниями, n = 60	Достоверность различия, p
ГБ 2 ст., риск 3	15 (78,9 %)	31 (51,7 %)	0,0600
ГБ 2 ст., риск 4	2 (10,5 %)	1 (1,7 %)	0,1420
ГБ 3 ст., риск 4	2 (10,5 %)	28 (46,7 %)	0,0059

показатель во второй группе выявлен у одного умершего пациента.

Обсуждение

Ретроспективно-проспективное исследование посвящено оценке 8-летнего прогноза пациентов с АГ среднего возраста без других ССЗ. В целом, в когорте больных АГ была выявлена различная частота некардиологических заболеваний. Наиболее часто было зафиксировано ожирение, в общей когорте его частота составила 35,2 %. Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) была диагностирована у 23 % пациентов с АГ. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и хронический гастродуоденит были обнаружены более чем 21 % случаев. Такие хронические заболевания, как СД 2 типа, варикозная болезнь нижних конечностей, гипотиреоз/узловой зоб и заболевания органов зрения верифицированы у каждого шестого пациента с АГ. Другие соматические заболевания зарегистрированы в менее чем 10 % случаев. В настоящем исследовании отслеживание конечных точек было произведено с учетом наличия дополнительных некардиологических заболеваний. С этой целью пациенты условно были разделены на две группы вне зависимости от присутствия определенного соматического заболевания.

В реальной клинической практике АГ часто сочетается с другими соматическими заболеваниями. В исследовании с участием 67 385 пациентов с АГ из учреждений первичной медико-санитарной помощи Канады было выявлено, что при среднем возрасте 70 лет, у 80,6 % выявлены сопутствующие заболевания [7].

В литературе, при анализе мультиморбидности у пациентов с АГ, в первую очередь, рассматривают кардиометаболические нарушения [8, 9]. Так, анализ структуры коморбидности хронических заболеваний среди населения Германии в возрасте 40 лет и старше (6554 человека в среднем возрасте 62,0 года) показал, что 53,3 % участников имели сочетанную патологию в различных вариантах, при этом группа с гипертонией и метаболическими заболеваниями составила 21,7 % [10].

Как правило, некоторые кардиометаболические нарушения рассматривались в качестве дополнительных ФР в развитии осложнений при АГ [4].

В нашем исследовании НАЖБП оказалась одной из распространенных соматических заболеваний у пациентов с АГ. Эксперты сошлись во мнении, что АГ и НАЖБП взаимосвязаны независимо от других компонентов метаболического синдрома, таких как ожирение и СД. Клинические данные показывают, что НАЖБП связана с впервые возникшей АГ, тогда как повышенное АД связано с развитием НАЖБП и возможным последующим прогрессированием до фиброза печени. Инсулинорезистентность и активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы могут обеспечивать потенциальные патофизиологические связи между этими клиническими состояниями [11].

В рамах проекта NHANES с участием 3144 пациентов было показано, что гипертония положительно связана с риском НАЖБП (отношение шансов = 1,677; 95 % доверительный интервал (ДИ), 1,159-2,423). Систолическое АД (≥130 мм рт.ст.) и диастолическое АД≥80 мм рт.ст. также были значительно положительно связаны с НАЖБП. Кроме того, гипертония была независимо связана со стеатозом печени (β = 7,836 [95 % ДИ, 2,334-13,338]). Результаты анализа методом менделевской рандомизации также подтвердили причинно-следственную связь между гипертонией (относительный риск = 7,203 [95 % ДИ, 2,297-22,587]) и НАЖБП [12].

Еще одним важным соматическим заболеванием, сочетающимся с АГ, является ХОБЛ, которая обнаружена у каждого пятого пациента в обследованной когорте. Согласно данным Российского национального регистра АГ, сердечно-сосудистые (ИБС, инфаркт миокарда, ХСН, атеросклероз периферических артерий) и цереброваскулярные (инсульт/транзиторная ишемическая атака) заболевания чаще диагностируются у пациентов с АГ и ХОБЛ. В анализируемую выборку включен 32 571 пациент с АГ, наблюдавшийся в учреждениях первичной медико-санитарной помощи, средний возраст которых составил 64±7 лет (64 % из них — женщины), у 5,4 % пациентов с АГ была диагности-

рована ХОБЛ. В ходе исследования было показано, что мужской пол и возраст являются наиболее сильными независимыми факторами, влияющими на риск развития ССЗ у этих пациентов. ХОБЛ значительно увеличивает риск развития ХСН [13].

В настоящем исследовании в группе с наличием двух и более некардиологических заболеваний средний возраст оказался на 3 года выше, что очевидно также внесло вклад в развитие смертельных осложнений. При этом гендерный состав между группами был сопоставимым.

Несмертельные осложнения в отдельности между группами достоверно не различались (суммарная частота ИМ и мозгового инсульта в первой группе составила 6,2%, во второй группе — 9,3%), тогда как в группе лиц с двумя и более некардиологическими заболеваниями зарегистрирована достоверно более высокая частота общей смертности по сравнению с группой лиц с одним некардиологическим заболеванием. Различие по сердечно-сосудистой смертности между группами не достигло статистической значимости, что может быть связано с небольшим количеством инцидентов. Во второй группе среди умерших от ССО в 48,3% случаях исходно имели очень высокий ССР. В группе умерших больных с одним некардиологичеким заболеванием только 21% исходно имели очень высокий ССР. Около 80% умерших от ССО пациентов из первой группы и каждый второй умерший пациент из второй группы исходно имел ГБ 2 стадии и высокий ССР. Очевидно, что, наряду с пациентами с очень высоким ССР пациенты с ГБ 2 стадии и высоким ССР должны находиться под врачебным контролем.

Заключение

Таким образом, за 8 лет наблюдения в группе пациентов с АГ в сочетании с двумя и более некардиологическими заболеваниями общая смерть оказалась в два раза выше по сравнению с группой лиц с АГ в сочетании с одним некардиологическим заболеванием. Очевидно, что при разработке профилактических программ необходимо учитывать не только степени АГ, модифицируемых ФР, поражений органов-мишеней, но и наличие дополнительных некардиологических заболеваний, которые в совокупности увеличивают риск развития осложнений и смертельных случаев.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Mensah, G, Fuster, V, Murray, C. et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990-2022. J Am Coll Cardiol. 2023 Dec, 82 (25) 2350–2473. DOI: 10.1016/j.jacc.2023.11.007
2. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, ESC Scientific Document Group. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. Eur Heart J. 2024 Oct 7;45(38):3912-4018. DOI: 10.1093/eurheartj/ehae178
3. Balanova YuA, Drapkina OM, Kutsenko VA, et al. Hypertension In the Russian population during the COVID-19 pandemic: sex differences in prevalence, treatment and its effectiveness. Data from the ESSE-RF3 study. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2023;22(8S):3785 Russian (Баланова Ю.А., Драпкина О.М., Куценко В.А. и др. Артериальная гипертония в российской популяции в период пандемии COVID-19: гендерные различия в распространенности, лечении и его эффективности. Данные исследования ЭССЕ-РФ3. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023;22(8S):3785). DOI:10.15829/1728-8800-2023-3785
4. Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2024. Russian Journal of Cardiology. 2024; 29(9):6117. Russian (Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024. Российский кардиологический журнал. 2024;29(9):6117). DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6117
5. Shah S, Abbas G, Aslam A et al. Assessment of health-related quality of life among patients with obesity, hypertension and type 2 diabetes mellitus and its relationship with multimorbidity. PLoS One. 2023; 4;18(8):e0289502. DOI: 10.1371/journal.pone.0289502
6. Feng Y, Li G, Wang S et al. Multimorbidity and associated factors among older adults with hypertension: Network analysis based on a cross-sectional study in rural China. Public Health. 2026; 253:106191. DOI: 10.1016/j.puhe.2026.106191
7. Nguyen TN, Kalia S, Hanlon P et al. Multimorbidity and Blood Pressure Control in Patients Attending Primary Care in Canada. J Prim Care Community Health. 2023;14:21501319231215025. DOI: 10.1177/21501319231215025
8. Xie H, Li J, Zhu X et al. Association between healthy lifestyle and the occurrence of cardiometabolic multimorbidity in hypertensive patients: a prospective cohort study of UK Biobank. Cardiovasc Diabetol. 2022 Oct 1;21(1):199. DOI: 10.1186/s12933-022-01632-3.
9. Batista SRR, Martins LF, de Oliveira PVV et al.; first Brazilian Hypertension Registry (BHR) investigators. Prevalence and factors associated with cardiometabolic multimorbidity: a cross-sectional study in older adults of the first Brazilian

hypertension registry. BMC Cardiovasc Disord. 2025 Oct 1;25(1):712. DOI: 10.1186/s12872-025-05144-2

10. Amirzada M, Buczak-Stec E, König HH, Hajek A. Multimorbidity patterns in the German general population aged 40 years and over. Arch Gerontol Geriatr. 2023;114:105067. DOI: 10.1016/j.archger.2023.105067.
11. Oikonomou D, Georgiopoulos G, Katsi V et al. Non-alcoholic fatty liver disease and hypertension: coprevalent or correlated? Eur J Gastroenterol Hepatol. 2018;30(9):979-985. DOI: 10.1097/MEG.0000000000001191
12. Yuan M, He J, Hu X et al. Hypertension and NAFLD risk: Insights from the NHANES 2017-2018 and Mendelian randomization analyses. Chin Med J (Engl); 2024 Feb 20;137(4):457-464. DOI: 10.1097/CM9.0000000000002753
13. Chazova IE, Lazareva NV, Oshchepkova EV. Arterial hypertension and chronic obstructive pulmonary disease: clinical characteristics and treatment efficasy (according to the national register of arterial hypertension). Ter Arkh. 2019 Mar 29;91(3):4-10. Russian (Чазова И.Е., Лазарева Н.В., Ощепкова Е.В. Артериальная гипертензия и хроническая обструктивная болезнь легких: клинические особенности и эффективность лечения (по данным национального регистра артериальной гипертензии). Терапевтический архив. 2019; 29;91(3):4-10). DOI: 10.26442/00403660.2019.03.000110

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

Клинико-прогностическое значение выявления постуральной ортостатической синусовой тахикардии у пациентов молодого возраста

Олесин А.И., Константинова И.В., Тютелева Н.Н., Литвинова Д.Д., Кичигина Е.Е.

ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Олесин Александр Иосифович*, д-р мед. наук, профессор кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0001-7827-1052

Константинова Ирина Викторовна, канд. мед. наук, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0003-3350-3088

Тютелева Наталья Николаевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0002-9083-8944

Литвинова Диана Даниловна, студентка 5 курса лечебного факультета, староста студенческого научного общества кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0009-0003-2376-3246

Кичигина Елена Евгеньевна, студентка 5 курса лечебного факультета, член студенческого научного общества кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского, ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0009-0002-6704-1467

При постуральной ортостатической синусовой тахикардии (ПОСТ) наблюдается выраженная тахикардия при переходе из горизонтального в вертикальное положение без ортостатической гипотонии с развитием различных симптомов, таких как сердцебиение, головокружение, головная боль, усталость, слабость, снижение физической работоспособности, нечеткое или «затуманенное» зрение, беспокойство, ощущение нехватки воздуха и др. Однако частота выявления и прогностическое значение ПОСТ у студентов медицинского вуза при проспективном исследовании до конца не изучены. Кроме того, отсутствуют данные о клиническом значении использования скрининг-тестирования для ее выявления.

Цель исследования — определить возможность использования скрининг-тестирования для выявления ПОСТ у студентов медицинского вуза и оценить ее клинико-прогностическое значение при проспективном исследовании.

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel. 8-921-329-52-92. E-mail: olesin58@mail.ru

Материал и методы. За период с 2007 по 2012 гг. обследовано 5560 студентов медицинского вуза в возрасте 20–26 лет. У 534 (9,6%) пациентов в покое и/или при переходе из горизонтального в вертикальное положение наблюдались различные ортостатические симптомы. При их выявлении проводилось скрининг-тестирование, включающее определение частоты сердечных сокращений и артериального давления (АД) лежа, затем в ортостатическом положении с последующей ее верификацией путем использования тилт-теста. Исключались кардиальные и экстракардиальные причины развития ПОСТ. Пациентам с ПОСТ была рекомендована модификация образа жизни, а при неэффективности — прием бета-адреноблокаторов и/или селективного ингибитора If-каналов (ивабрадина). Продолжительность наблюдения за пациентами после включения в исследование составила 12–14 лет.

Результаты. У 2,8% студентов медицинского вуза в возрасте 20–26 лет была выявлена ПОСТ, преимущественно у женщин (83%). Чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ по результатам скрининг-тестирования с последующей ее верификацией с помощью тилт-теста составили 79,35%, 90,05% и 85,26% соответственно. При модификации образа жизни и/или приеме бета-адреноблокаторов или ивабрадина у всех пациентов с ПОСТ, как в начале лечения, так и при последующем наблюдении клиническое состояние значительно улучшилось: ортостатические симптомы купировались. При повторных обследованиях, в том числе в ходе проведения тилт-теста, ПОСТ не регистрировалась. При проспективном наблюдении у 36,13% пациентов с ПОСТ было выявлено развитие гипертонической болезни (ГБ), у 23,87% обнаружен пролапс митрального клапана (ПМК), у 38,06% зарегистрирована желудочковая экстрасистолия. Развитие ГБ высоко коррелировало с отягощенной наследственностью по артериальной гипертензии (отношение шансов (ОШ) = 5,02), повышением АД в ортостатическом положении (ОШ = 3,05), а ПМК — с ретроградной активацией предсердий сразу после желудочковой экстрасистолии (ОШ = 12,4).

Заключение. У 2,8% студентов медицинского вуза в возрасте 20–26 лет, преимущественно у женщин, была выявлена ПОСТ. Чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ по результатам скрининг-тестирования составили 79,35%, 90,05% и 85,26% соответственно. Появление ПОСТ с повышением АД при ортостатической пробе являются предикторами развития ГБ, ПМК и желудочковой экстрасистолии.

Ключевые слова: постуральная ортостатическая тахикардия, клинико-прогностическая значимость, скрининг-тестирование, манифестирующие симптомы, принципы терапевтического лечения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 28.05.2026
Принята: 08.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Олесин А.И., Константинова И.В., Тютелева Н.Н. и др. Клинико-прогностическое значение выявления постуральной ортостатической синусовой тахикардии у пациентов молодого возраста. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний; 2026. 14(51):14-24. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

Clinical and prognostic significance of detecting postural orthostatic sinus tachycardia in young patients

Olesin A.I., Konstantinova I.V., Tyuteleva N.N., Litvinova D.D., Kichigina E.E.

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia.

AUTHORS

Alexander I. Olesin, PhD, MD, Professor, Department of Hospital Therapy and Cardiology named after M.S. Kushakovsky, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000–0001-7827-1052

Irina V. Konstantinova, PhD, MD, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0003-3350-3088

Natalia N. Tyuteleva, PhD, MD, Assistant, Department of Hospital Therapy and Cardiology named after M.S. Kushakovsky, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0002-9083-8944

Diana D. Litvinova, 5th-year student, Faculty of Medicine, Head of the Student Scientific Society, Department of Hospital Therapy and Cardiology named after M. S. Kushakovsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0009-0003-2376-3246
Elena E. Kichigina, 5th-year student, Faculty of Medicine, Member of the Student Scientific Society, Department of Hospital Therapy and Cardiology named after M. S. Kushakovsky, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. ORCID: 0009-0002-6704-1467

Postural orthostatic sinus tachycardia (POST) is characterized by pronounced tachycardia upon transitioning from a supine to an upright position, without orthostatic hypotension, accompanied by various symptoms such as palpitations, dizziness, headache, fatigue, weakness, reduced exercise tolerance, blurred or «foggy» vision, anxiety, shortness of breath, and others. However, the detection rate and prognostic significance of POST in medical university students during a prospective study have not been fully investigated. Furthermore, data on the clinical value of using screening tests for its detection are lacking.

Aim. To determine the feasibility of using screening testing for detecting POST in medical university students and to evaluate its clinical and prognostic significance in a prospective study.

Material and methods. Over the period from 2007 to 2012, 5,560 medical university students aged 20–26 years were examined. Various orthostatic symptoms at rest and/or during the transition from supine to upright position were observed in 534 (9.6 %) patients. When these symptoms were identified, screening testing was performed, including measurement of heart rate and blood pressure (BP) in the supine position, followed by measurements in the orthostatic position, with subsequent verification using a tilt-table test. Cardiac and extracardiac causes of POST were excluded. Patients with POST were advised to modify their lifestyle, and, if ineffective, to receive beta-blockers and/or a selective inhibitor of If-channels (ivabradine). The follow-up period after inclusion in the study was 12–14 years.

Results. POST was identified in 2.8 % of medical university students aged 20–26 years, predominantly in women (83 %). The sensitivity, specificity, and accuracy of POST diagnosis based on screening testing results with subsequent verification using the tilt-table test were 79.35 %, 90.05 %, and 85.26 %, respectively. Following lifestyle modification and/or treatment with beta-blockers or ivabradine, all patients with POST showed significant clinical improvement both at the start of treatment and during subsequent follow-up: orthostatic symptoms resolved. On repeated examinations, including during tilt-table testing, POST was no longer registered. During prospective follow-up, 36.13 % of patients with POST developed hypertension (HTN), 23.87 % were found to have mitral valve prolapse (MVP), and 38.06 % registered ventricular extrasystole. The development of HTN was highly correlated with a family history of arterial hypertension (odds ratio (OR) = 5.02) and increased BP in the orthostatic position (OR = 3.05), while MVP was correlated with retrograde atrial activation immediately following ventricular extrasystole (OR = 12.4).

Conclusion. POST was identified in 2.8 % of medical university students aged 20–26 years, predominantly in females. The sensitivity, specificity, and accuracy of POST diagnosis based on screening test results were 79.35 %, 90.05 %, and 85.26 %, respectively. The occurrence of POST with elevated BP during orthostatic testing are predictors for the development of HTN, MVP, and ventricular extrasystole.

Keywords: postural orthostatic sinus tachycardia, clinical and prognostic significance, screening testing, manifesting symptoms, principles of therapeutic treatment.

Conflict of Interest: none declared.

Received: 28.05.2026
Accepted: 08.08.2026

For citation: Olesin AI, Konstantinova IV, Tyuteleva NN et al. Clinical and prognostic significance of detecting postural orthostatic sinus tachycardia in young patients. International Heart and Vascular Diseases Journal; 2026. 14(51):14-24. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия
АД — артериальное давление
ГБ — гипертоническая болезнь
ВСР — вариабельность сердечного ритма
ОШ — отношение шансов
ПМК — пролапс митрального клапана
ПОСТ — постуральная ортостатическая синусовая тахикардия
ЧСС — частота сердечных сокращений
ЭКГ — электрокардиограмма
HF — высокочастотная составляющая ВСР
LF — низкочастотная составляющая ВСР

LF/HF — соотношение показателей (в единицах)
SDNN — стандартное отклонение нормальных интервалов RR
VLF — очень низкочастотная составляющая ВСР

Введение

Постуральная ортостатическая синусовая тахикардия (ПОСТ) относится к достаточно часто выявляемой патологии, причем ее регистрация в последние годы значительно возросла [1]. Однако причины и механизмы ее развития недостаточно изучены [2]. Развитие ПОСТ описано после перенесенной вирусной инфекции, (в том числе, коронаровирусной), хирургических операций, беременности, синдроме раздражения кишечника и при других заболеваниях и/или состояниях [1, 2]. При ПОСТ, помимо основных клинических проявлений — выраженной тахикардии при переходе из горизонтального в вертикальное положение без ортостатической гипотонии, могут регистрироваться различные симптомы, такие как сердцебиение, головокружение, головная боль, усталость, слабость, снижение физической работоспособности, нечеткое или «затуманенное» зрение, беспокойство, ощущение нехватки воздуха и др. [1, 2]. У большинства пациентов с ПОСТ немедикаментозные и фармакологические средства выбирают эмпирически, ориентируясь на манифестирующие симптомы [3]. Наиболее часто ПОСТ регистрируется у молодых взрослых женщин, которые, как правило, находятся в процессе обучения или в начале карьеры [1, 2, 4].

Вместе с тем, частота выявления и прогностическое значение ПОСТ у студентов медицинского вуза при проспективном исследовании не до конца изучены. Кроме того, отсутствуют данные о клиническом значении использования скрининг-тестирования для выявления этого синдрома.

Цель исследования — определить возможность использования скрининг-тестирования для выявления ПОСТ у студентов медицинского вуза и оценить ее клинико-прогностическое значение при проспективном исследовании.

Материал и методы

За период с 2007 по 2012 гг. обследовано 5560 студентов медицинского вуза в возрасте 20–26 лет (в среднем 22,7 ± 0,1 года). При проведении скрининг-опроса, включающего сбор жалоб, анамнеза и др., было выявлено, что у 534 (9,6 %) пациентов в покое и/или при переходе из горизонтального в ортостатическое положение наблюдалось сердцебиение, боли или дискомфорт в грудной клетки, головокружение, нечеткости зрения, одышки, головной боли, утомляемости и «дрожи» в теле или конечностях, а в положении лежа или в покое эти симптомы уменьшались или полностью купировались. После проведенного углубленного клинико-лабораторного и инструментального обследования, включающего регистрацию 1–3 суточного мониторирования электрокардиограммы (ЭКГ), определение центральной и внутрисердечной гемодинамики с помощью эхокардиографа Hitachi EUB-5500 по общепринятым методикам [4], в исследование было включено 356 (66,67 %) из 534 пациентов. Критерии включения: регистрация синусового ритма, отсутствие структурных изменений сердца, фракции выброса левого желудочка ≥ 55 %, информированное согласие пациента на проведение исследования и лечения. Критерии исключения: отсутствие кардиальных и экстракардиальных заболеваний, таких как гипертоническая болезнь (ГБ), пролапс митрального клапана (ПМК), кардиомиопатий, тиреотоксикоза, феохромоцитомы, эпилепсии, анемии, частой наджелудочковой и вентрикулярной экстрасистолии (≥ 100 в сутки) или других факторов, например, тревожных расстройств, гипервентиляции, лихорадки, болевого синдрома различной локализации, острых и хронических инфекций, дегидратации, венозной недостаточности нижних конечностей, синдрома раздражения кишечника, хронической усталости, неврологической патологии, злоупотребления алкоголем, кофе, прием кардиоактивных препаратов и др. [3–5].

У всех пациентов, включенных в исследование, при выявлении одного или нескольких вышеперечисленных симптомов, проводилось скрининг-тестирование, включающее определение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД) после 20–30 минутного отдыха в положении лежа, затем в ортостатическом положении и/или с запрокидыванием головы вверх на протяжении 10–20 минут с последующей регистрацией этих гемодинамических параметров в горизонтальном положении. ЧСС определяли по пульсу и/или при использовании пульсометра, а для измерения АД использовали бытовой автоматический тонометр с регистраций частоты пульса и параметров давления через каждые 3–4 минуты после первого измерения. Скрининг-тестирование проводили 3–4 раза в неделю, обязательно утром, сразу после пробуждения, вечером и несколько раз днем.

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

У всех пациентов с положительными результатами скрининг-опроса для верификации ПОСТ были проведены регистрация 1–3 суточного мониторирования ЭКГ и АД («Кардиотехника-04-АД3(М)» (АОЗТ «ИНКАРТ» НИИ кардиологии МЗ России, Санкт-Петербург) и проведен тилт-тест по вестминстерскому протоколу [4]. Тилт-тест был проведен с 8 ч утра до 11 ч дня в тишине, натощак с комфортной температурой в помещении 20–23 °С и влажностью 30–50 %. Исключался прием любых лекарственных препаратов, курение. На первом этапе пациент в течение 20 минут находился в горизонтальном положении, на втором — в вертикальном положении с углом наклона поворотного стола 60° на протяжении до 40 минут, затем на третьем этапе — вновь 20 минут пациент находился в положении лежа. При переходе из горизонтального в ортостатическое положение ПОСТ диагностировалась как при проведении скрининг-тестирования, так и в процессе выполнения тилт-теста, когда отмечалось увеличение ЧСС на 30 уд/мин в сравнении с исходным уровнем, в том числе, достигая частоты 120 уд/мин и более со снижением систолического и диастолического АД не более чем на 20 мм рт.ст. и на 10 мм рт.ст. соответственно или при его повышении [3–7]. На всех этапах тилт-теста непрерывно регистрировалась ЭКГ, показатели вариабельности ритма сердца (ВСР) с автоматическим исключением экстрасистол из исследования при использовании электрокардиографа «Полиспектр-ВР» (ООО «Нейрософт», Иваново), систолическое, диастолическое АД. Непосредственно для оценки ВСР использовались 5-минутные фрагменты ЭКГ, зарегистрированные в течение последних 5 минут в положении лежа, перед переходом в ортостатическое положение, затем в течение последних 5 минут ортостаза и в конце последующего перехода в горизонтальное положение (последние 5 минут). При анализе параметров ВСР определялись количественные и спектральные параметры, такие как SDNN — стандартное отклонение нормальных интервалов RR (в м/с), VLF — очень низкочастотная составляющая со спектром в пределах от 0 до 0,04 Гц (в м/с^2), отражающая нейро-гормонально-метаболические пути регуляции, LF — низкочастотная составляющая с границами от 0,04 Гц до 0,15 Гц (в м/с^2), отражающая активность симпатической, HF — высокочастотная составляющая с границами от 0,1 до 0,4 Гц (в м/с^2), отражающая активность парасимпатической нервной системы с расчетом соотношения LF/HF (в единицах) [5, 8, 9].

Всем пациентам была рекомендована модификация образа жизни, включающая выполнение аэробных физических нагрузок продолжительностью 20–40 минут в день 3–5 раз в неделю, а при выявлении ПОСТ со снижением АД при выполнении тилт-теста — применение компрессионного белья, выполнение контрманевров, увеличение потребления воды, особенно после пробуждения, например, до 2–3 литров в день, а при неэффективности этих мероприятий или при повышении давления при переходе из горизонтального положения в ортостатическое — использование субтерапевтических доз бета-адреноблокаторов (метопролол тартрат 6,2–12,5 мг, бисопролол фумарат 1,2–2,5 мг) и/или селективного ингибитора If-каналов ивабрадина гидрохлорида 1,5–2,5 мг, согласно действующим, на момент выполнения работы, рекомендациям [1–3, 4]. Следует отметить, что ни одно из немедикаментозных и фармакологических методов, рекомендуемых для лечения ПОСТ, в том числе на момент написания статьи, не подтверждены крупными рандомизированными клиническими исследованиями [1–3, 5].

Продолжительность наблюдения за пациентами после включения в исследование составила 12–14 лет. Ежедневный контроль за состоянием ЧСС и АД лежа и в ортостатическом положении пациенты осуществляли самостоятельно. Все исследования, включая оценку состояния пациентов и регистрацию ЭКГ, проводили 1 раз в месяц, суточное мониторирование ЭКГ, АД — не реже 1 раза в 3–6 месяца и титл-тест — 1 раз в год (при условии информационного согласия пациента).

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено этическими комитетами ГОУВПО СПбГМА им. И. И. Мечникова Росздрава, протокол № 12 от 30.12.2010 г. (В 2012 г. ГОУВПО СПбГМА им. И. И. Мечникова был объединен с МАПО и переименован в ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России).

Статистический анализ

Для статистической обработки полученных данных была проведена оценка нормальности распределения количественных показателей с помощью критериев Колмогорова-Смирнова и Гаусса, а также использованы средние величины и средне-квадратичное отклонение средних величин (M±SD), критерии «t» Стьюдента, χ^2. Выявление $p<0,05$ являлось статистически значимым. Использовалась линейная парная и ранговая корреляция (r) Пирсона, а также сопоставление количественных и качественных бинарных переменных оценивалось с помощью

метода логистической регрессии с определением отношения шансов (ОШ).

Результаты

Данные скрининг-тестирования показали, что при определении ЧСС по пульсу и/или пульсометром, измерении АД бытовым тонометром в положении лежа с последующим определением этих параметров при ортостатическом положении, ПОСТ диагностировали у 152(42,70 %) из 356 пациентов, включенных в исследование, с воспроизведением симптомов ортостатической тахикардии не реже 2–3 раз в неделю на протяжении 3–6 месяцев. При проведении тилт-теста, а также суточного мониторирования ЭКГ и АД ПОСТ была подтверждена у 123 (80,92 %) из 152 пациентов с положительными результатами и выявлена у 32(15,69 %) из 204 пациентов с отрицательными данными скрининг-тестирования, причем ни у одного пациента не наблюдалось развития пресинкопального и синкопального состояния. Чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ по результатам скрининг-тестирования составили 79,35 %, 90,05 % и 85,26 % соответственно.

Все пациенты были разделены на две группы. Основную (I) группу составили 155(43,54 %) из 356 пациентов с подтвержденной ПОСТ по результатам тилт-теста и суточного мониторирования ЭКГ и АД в возрасте 22,4±1,6 лет. Остальные пациенты были включены в контрольную, или II, группу, их возраст составил 23,1±1,9 лет (p>0,05). В обеих группах преобладали женщины. Во II группе достоверно больше было выявлено студентов VI курса, употреблявших поваренную соль более 5 г/сутки, и статистически значимо меньше студентов IV и V курсов, с отягощенной наследственностью по гипертонической болезни (ГБ) в сравнении с I группой (табл. 1). Статистически значимого различия остальных изучаемых показателей не выявлено.
Следует отметить, что студенты IV и V курсов сдают 6 и 5 экзаменов, 4 и 5 дифференцированных зачета (приравнивается по значимости к экзаменам) соответственно, а на VI курсе преимущественно только один — выпускной государственный экзамен. Средний балл за время обучения у пациентов I и II группы составил 3,4±0,4 и 4,6±0,5 (p<0,05).

Перед выполнением тилт-теста у пациентов II группы наблюдалось статически значимое увеличение мощности всех показателей ВСР с достоверным снижением LF/HF в сравнении с I группой. В конце выполнения тилт-теста и после его окончания у пациентов I и II группы отмечалось достоверное увеличение мощности VLF, LF/HF и снижение — LF, HF. У пациентов I группы в ортостатическом положении выявлялось достовер-

Таблица 1

Характеристика больных I и II группы при включении в исследование

Группы пациентов Показатели	I группа, n = 155	II группа, n = 201
Мужчины	26 (16,77 %)	32 (15,92 %)
Женщины	129 (83,23 %)	169 (84,08 %)
Студенты IV курса	88 (56,77 %)	67 (33,34 %)*
Студенты V курса	41 (26,45 %)	11 (5,47 %)*
Студенты VI курса	26 (16,77 %)	123(61,19 %)*
Индекс массы тела ⩽ 18,5 кг/м^2	12 (7,74 %)	16 (7,96 %)
Индекс массы тела ⩾ 25 кг/м^2	23 (14,84 %)	35 (17,41 %)
Отягощенная наследственность по ГБ†	143 (92,26 %)	64 (31,84 %)*
Отягощенная наследственность по сердечно-сосудистым заболеваниям, в том числе ишемическая болезнь сердца†	73 (47,10 %)	77 (38,30 %)
Гипермобильность суставов	67 (43,23 %)	89 (44,28 %)
Употребление поваренной соли > 5 г/сутки	16 (10,32 %)	89 (44,28 %)*
Курение	56 (36,13 %)	82 (40,80 %)
Избыточные психо-эмоциональные нагрузки	86 (55,48 %)	94 (46,77 %)
Гиподинамия	58 (37,42 %)	66 (32,84 %)
Сердцебиение и/или «перебои» в работе сердца	127 (81,94 %)	176 (87,56 %)
Дискомфорт и/или колющие боли в левой половине грудной клетки	68 (43,87 %)	93 (46,27 %)
Головокружение	59 (38,06 %)	76 (37,81 %)
Повышенная утомляемость	83 (53,55 %)	114 (56,72 %)
«Дрожь» в теле или нижних конечностях	18 (11,61 %)	26 (12,94 %)

Примечание. † — развитие заболеваний в молодом возрасте у родителей или в семье; * — достоверное различие показателей в сравнении с I группой (при p < 0,05).

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

Таблица 2

Сравнительная характеристика показателей ЧСС, АД, ВСР при выполнении тилт-теста у пациентов I и II группы (M ± SD)

Группы пациентов / Показатели	I группа, n = 155			II группа, n = 201		
	А	Б	В	А	Б	В
ЧСС, уд/мин.	65±5	129±12†	68±6	69±5	73±7*	71±4
Систолическое АД, мм Hg	109±6	125±5†	109±6	110±7	112±9	111±5
Диастолическое АД, мм Hg	71±5	84±4†	69±4	72±5	74±4	71±5
SDNN, мс	27±7	29±6	28±6	42±6	49±7	41±6
VLF, мс^2	724±117	1975±147†	833±124†	1424±127*	2034±149*†	1556±159*
LF, мс^2	365±64	293±68†	389±69†	456±55*	369±52*†	463±58*
HF, мс^2	115±46	67±39†	127±48†	428±51*	286±46*†	412±54*
LF/HF, ед.	3,14±0,59	4,37±0,67†	3,06±0,61†	1,06±0,34*	1,37±0,46*†	1,12±0,43*

Примечание. А — показатели в положении лежа до выполнения тилт-теста, Б — в конце выполнения тилт-теста, В — после выполнения тилт-теста при нахождении пациента в горизонтальном положении; * — достоверное различие показателей в сравнении с I группой, † — достоверное различие показателей в сравнении с исходными данными (при p < 0,05).

ное увеличение ЧСС и повышение АД в сравнении с исходными данными, причем у всех пациентов этой группы максимальное АД в ортостазе не превышало 139/89 мм рт.ст. Важно, что у пациентов I группы вначале выполнения тилт-теста АД практически не изменялось или незначительно снижалось (на 5–10 мм рт.ст.), а затем наблюдалось его повышение. Достоверного изменения остальных показателей не наблюдалось (табл. 2).

В течение 3–6 месяцев соблюдения рекомендованной терапии, включающей модификацию образа жизни и использование фармакологических препаратов (бета-адреноблокаторов или ивабрадина), клиническое состояние у пациентов I и II группы значительно улучшилось: такие симптомы, как сердцебиение, дискомфорт в левой половине грудной клетки, головокружение, повышенная утомляемость и др. купировались. Для устранения ощущения сердцебиения после избыточных психоэмоциональных нагрузок пациенты использовали бета-адреноблокаторы или ивабрадин. При повторном обследовании у всех пациентов I группы, включая использование тилт-теста, ПОСТ не была диагностирована.

После окончания медицинского вуза 127 (81,94 %) и 179 (89,05 %) пациентов I и II группы остались работать в отечественном здравоохранении (p>0,05), 64 (50,39 %) и 145(81,01 %) из них — врачами терапевтического направления (семейным врачом, дерматологом, кардиологом, гастроэнтерологом, неврологом и др.) (p<0,05) соответственно, а остальные — занимались лечебно-диагностической деятельностью, то есть работали врачами-лаборантами, эндоскопистами, проводили эхокардиографию, ультразвуковое исследование брюшной полости и др.

При проспективном наблюдении у 56 (36,13 %) и у 11(5,47 %) пациентов I и II группы соответственно была выявлена ГБ (p<0,05) (рис. 1), у 37(23,87 %) и 6(2,99 %) — ПМК (p<0,05) (рис. 2). Желудочковая

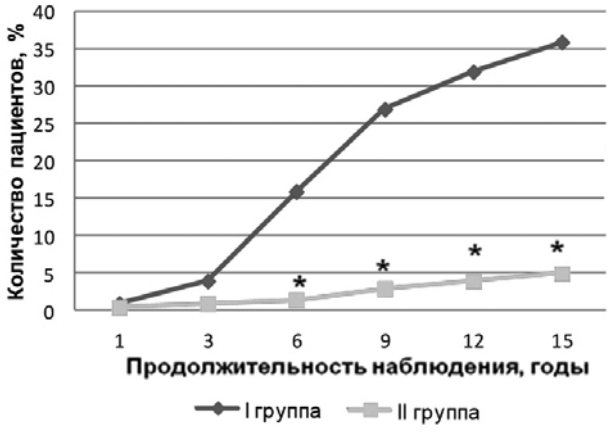

Рис. 1. Кривые Каплан-Мейера развития ГБ у пациентов I и II группы
Примечание. * — достоверное различие показателей в сравнении с I группой (при p < 0,05).

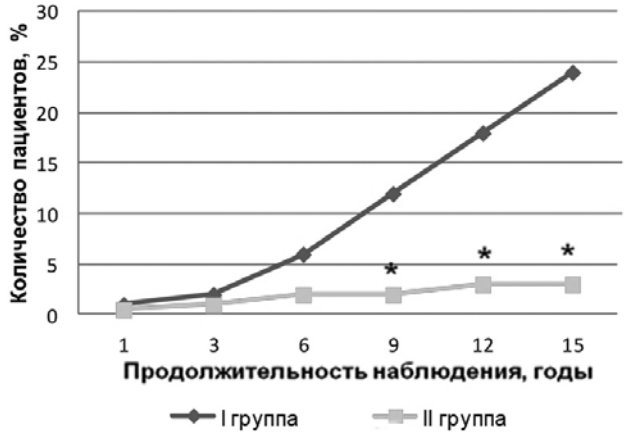

Рис. 2. Кривые Каплан-Мейера развития ПМК у пациентов I и II группы
Примечание. * — достоверное различие показателей в сравнении с I группой (при p < 0,05).

экстрасистолия II–V классов, согласно классификации M. Rayn (1975) [10], регистрировалась у 59 (38,06%) из I группы и у 5 (2,49%) из II группы пациентов (p<0,05), в том числе с ретроградным возбуждением предсердий после преждевременного желудочкового комплекса. Синдром раздраженного кишечника наблюдался у 6 (3,87%) и 7 (3,48%) человек соответственно (p > 0,05). Развитие ГБ высоко коррелировало (при ОШ > 1) с отягощенной наследственностью по артериальной гипертензии (АГ) (ОШ = 5,02), повышением АД в ортостазе в сравнении с исходными данными в положении лежа (ОШ = 3,05), а ПМК — с ретроградной активацией предсердий после преждевременного желудочкового комплекса (ОШ = 12,4).

Обсуждение

Точных эпидемиологических данных о распространенности ПОСТ не существует, однако, по некоторым сведениям, этим синдромом преимущественно страдают 0,1–0,5% населения, среди молодых женщин он может регистрироваться до 3% случаев [1–3]. ПОСТ выявляется разных возрастных группах, но чаще наблюдается преимущественно у молодых женщин с соотношением женщин к мужчинам 4:1 [1–3].

Сходные данные были получены в настоящем исследовании.

Клинико-патогенетические механизмы развития ПОСТ недостаточно изучены. Этот синдром был выявлен у пациентов с различными заболеваниями, такими, как ревматоидный артрит, гипертиреоз, фибромиалгия, сахарный диабет, амилоидоз, саркоидоз, системная красная волчанка, онкологическая патология, эпилепсия и др. [1–3]. К основным механизмам развития ПОСТ относят нейропатический, гиперадренергический, гиповолемический [1–3], причем появление при переходе из горизонтального положения в ортостаз таких симптомов, как головокружение, головная боль, сердцебиение, потливость и др., не определяется конкретным механизмом развития этого синдрома [1, 2]. Вероятно, все механизмы взаимосвязаны, а развитие ПОСТ определяет степень их преимущественного взаимодействия [1–3, 10–11].

В настоящем исследовании на основании клинико-лабораторного и инструментального обследования наиболее вероятные заболевания и состояния, являющиеся возможной причиной ПОСТ, были исключены.

По данным скрининг-тестирования ПОСТ диагностировали у 42,7% из всех пациентов, включенных в исследование, с воспроизведением симптомов ортостатической тахикардии не реже 2–3 раз в неделю на протяжении 3–6 месяцев, что соответствовало действующим, на момент выполнения работы, рекомендациям 2006 г. [4]. Следует отметить, что те же критерии используются в последних международных рекомендациях [2, 3]. Чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ по результатам скрининг-тестирования составили 79,35%, 90,05% и 85,26% соответственно.

Низкая мощность всех показателей ВСР со значительным повышением соотношения LF/HF у пациентов с ПОСТ свидетельствует о ригидном ритме с преобладанием симпатического компонента [5, 6]. Более низкая мощность VLF в сравнении с пациентами без ПОСТ свидетельствует о высоком риске развития ортостатической тахикардии, вероятно, в результате за счет увеличения венозного объема в магистральных венах нижних конечностей при нормальной работе венозных клапанов [3, 6]. Достоверное снижение мощности LF, HF и увеличение соотношения LF/HF при проведении тилт-теста отражает повышение симпатико-адреналового компонента вегетативной регуляции, а достоверное увеличение мощности VLF косвенно свидетельствует об активизации барорецепторной функции [3, 6], сопровождающейся вазоконстрикцией, повышением ЧСС и АД, причем в большей мере изменение этих показателей наблюдалось у пациентов с ПОСТ. В связи с вышеизложенным, у пациентов, включенных в настоящее исследование, основным механизмом индукции ПОСТ, вероятно, является гиперадренергический.

В последние годы повышение систолического АД на ⩾ 20 мм рт. ст. при переходе из положения лежа в положение стоя характеризуется как «чрезмерная ортостатическая прессорная реакция на вставание», в то время как термин «ортостатическая гипертензия» используется в тех случаев, когда наблюдается повышение систолическое АД в вертикальном положении ⩾ 140 мм рт. ст. в сравнении с исходными данными в положении лежа [7]. Диагностические критерии повышения АД, определяющие понятие патологическая «ортостатическая артериальная гипертензия», у пациентов ПОСТ не определены [1–3]. Следует отметить, что сам термин «патологическая ортостатическая артериальная гипертензия» отсутствует в клинических рекомендациях по диагностике и лечению АГ у взрослых [8]. С другой стороны, согласно результатам исследования ARIC (Atherosclerosis Risk in Communities), выявление «ортостатической артериальной гипертензии» у пациентов без пато-

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-14-24

логии кардиоваскулярной системы, определяемой при повышении систолического АД ⩾ 20 мм рт.ст. и/или диастолического — на ⩾ 10 мм рт.ст. при переходе из горизонтального в вертикальное положение или увеличении систолического давления в ортостазе ⩾ 140 мм рт.ст., ассоциируется с высоким риском развития различных сердечно-сосудистых заболеваний [9].

Согласно результатам настоящего исследования, у всех пациентов с ПОСТ при переходе из горизонтального в ортостатическое положение отмечалось повышение диастолического АД > 10 мм рт. ст. Эти пациенты будут предметом дальнейшего наблюдения.

У пациентов с гипермобильностью суставов достаточно часто выявляется ПОСТ с гипотензивной реакцией АД на вставание, но, как правило, без ортостатической гипотензии. Однако в настоящем исследовании синдром гипермобильности суставов регистрировался с одинаковой частотой (чуть более чем в 40 %) как у пациентов с ПОСТ, так и без тахикардии при переходе из горизонтального в вертикальное положение. Отсутствие снижения АД в ортостазе и ортостатической гипотензии у пациентов с гипермобильностью суставов при выявлении сходной клинической симптоматики с пациентами с ПОСТ, возможно, может быть обусловлено избыточным потреблением с пищей поваренной соли.

В течение полугода после начала выполнения рекомендованной терапии, включающей модификацию образа жизни и использование бета-адреноблокаторов и/или ивабрадина, а также и при последующем наблюдении клиническое состояние у всех пациентов с ПОСТ значительно улучшилось. Такие симптомы, как сердцебиение, дискомфорт в левой половине грудной клетки, головокружение, повышенная утомляемость и др. купировались, что косвенно подтверждает возможный гиперадренергический механизм ортостатической тахикардии. В дальнейшем при проспективном наблюдении в тех случаях, когда появлялось периодическое сердцебиение, перебои в работе сердца, развивающееся, например, после избыточных психоэмоциональных нагрузок, для устранения этих симптомов пациенты использовали бета-адреноблокаторы и/или ивабрадин. У всех пациентов при повторных обследованиях, включая использование тилт-теста, ПОСТ не была выявлена.

Вероятно, ПОСТ косвенно отразилась на выборе специальности после окончания медицинского вуза. Из тех пациентов, кто остался работать в отечественном здравоохранении, около 50 % и 80 % с выявленной ПОСТ и без ортостатической тахикардии соответственно были врачами терапевтического направления. Влияние ПОСТ на выборе специальности после окончания медицинского вуза будет являться предметом дальнейшего изучения.

В настоящее время известно, что вклад наследственной предрасположенности в развитие ГБ, особенно при выявлении АГ в молодом возрасте родителей и/или у близких родственников в возрасте до 55 лет, составляет от 50 до 60 % (возможно и более), что, вероятно, обусловлено избыточным симпатикотоническим влиянием, проявляющимся, согласно результатами настоящего исследования, увеличением ЧСС и АД в ортостазе у пациентов с ПОСТ, а также воздействием продуцируемых продолговатым мозгом пептидов (вазоактивный интестинальный пептид, соматостатин, энкефалины, нейротензин, субстанция Р и др.) [10, 11]. В связи с сохранением депрессорных механизмов, вызывающих дилатацию артериол, АГ проявляется в более поздние сроки [10, 11].

Источником вентрикулярной эктопии в области митрального и/или трикуспидального кольца могут являться папиллярные мышцы, выходной тракт левого желудочка. У пациентов без структурных изменений сердца отмечается высокий риск формирования аритмогенного немиксоматозного ПМК, что, по-видимому, обусловлено истончением и/или удлинением хорд, а также в меньшей степени — поверхностным фиброзом створок митрального клапана [12–15]. Ретроградное возбуждение предсердий после внеочередной вентрикулярной эктопии, вероятно, индуцирует формирование ПМК в результате развития рассогласованной работы (дисфункции) папиллярных мышц и миокарда желудочков [12, 13, 16].

Таким образом, развитие ПОСТ с одновременным повышением АД в ортостазе в сравнении с исходными данными в горизонтальном положении, при отсутствии кардиальных и экстракардиальных причин ее возникновения, можно рассматривать как предиктор формирования заболеваний кардиоваскулярной системы, таких, как ГБ, ПМК и развития желудочковых аритмий.

Заключение

У 2,8 % студентов медицинских вузов в возрасте 20–26 лет была выявлена ПОСТ, преимущественно у 83 % женщин с соотношением женщин к мужчинам как 5:1. Для первоначальной диагностики ПОСТ всем пациентам при выявлении ортостатических симптомов следует рекомендовать проведение скри-

нинг-тестирования, включающего определение ЧСС и АД лежа, затем в ортостатическом положении и/или с запрокидыванием головы вверх. По результатам скрининг-тестирования чувствительность, специфичность и точность диагностики ПОСТ составили 79,35 %, 90,05 % и 85,26 % соответственно. Достоверный прирост ЧСС и параметров АД в ортостазе были выявлены преимущественно у пациентов с ПОСТ, что косвенно подтверждает возможный гиперадренергический механизм ортостатической тахикардии. У этих пациентов основным методом коррекции ортостатических симптомов, помимо модификации образа жизни, является использование бета-адреноблокаторов и/или ивабрадина. При проспективном наблюдении у 36,13 % пациентов с ПОСТ была выявлена ГБ, у 23,87 % — ПМК, у 38,06 % — желудочковая экстрасистолия. Развитие ГБ высоко коррелировало (при ОШ > 1) с отягощенной наследственностью по АГ (ОШ = 5,02), повышением АД в ортостатическом положении (ОШ = 3,05), а ПМК — с ретроградной активацией предсердий после преждевременного желудочкового комплекса (ОШ = 12,4).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Vernino S, Bourne K, Stiles L et al. Postural orthostatic tachycardia syndrome (POST): state of the science and clinical care from a 2019. National Institutes of Health expert consensus meeting — part 1. Auton Neurosci. 2021;235:102828. DOI: 10.1016/j.autneu.2021.102828
2. Sebastian SA, Co EL, Panthangi V et al. Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome (POST): An Update for Clinical Practice. Review Curr Probl Cardiol. 2022;47(12):101384. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2022.101384
3. Grubb AF, Grubb BP Postural orthostatic tachycardia syndrome: New concepts in pathophysiology and management. Review Trends Cardiovasc Med. 2023;33(2):65–69. DOI: 10.1016/j.tcm.2021.10.007
4. Libby P, Bonow RO, Mann Dl et al. Braunwald's Heart Disease. A textbook of cardiovascular medicine. 12th ed., Elsevier Science. 2021. 2032 p.
5. Cortez MM, Aikins K, Arnold AC et al. Impact of exercise to treat postural orthostatic tachycardia syndrome: a systematic review. Front Neurol. 2025;16:1567708. DOI: 10.3389/fneur.2025.1567708
6. Wei L, Cheng H, Chen S et al. Pathophysiological mechanisms of Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome analyzed by means of hemodynamics. PLoS One. 2025;20(7):e0327236. DOI: 10.1371/journal.pone.0327236
7. Palatini P, Kollias A, Saladini F et al. Assessment and management of exaggerated blood pressure response to standing and orthostatic hypertension: consensus statement by the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. J Hypertens. 2024;42(6):939–947. DOI: 10.1097/HJH.0000000000003704
8. Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV et al. Clinical practice guidelines for Hypertension in adults. Russian Journal of Cardiology. 2024;29(9):6117. Russian (Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024. Российский кардиологический журнал. 2024;29(9):6117). DOI: 10.15829/ 1560–4071-2024-6117
9. Dooley SW, Kwapong FL, Col H et al. Orthostatic and Standing Hypertension and Risk of Cardiovascular Disease. Hypertension. 2025;82(2):382–392. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.23409
10. Peebles KC, Jacobs C, Makaroff L, Pacey V The use and effectiveness of exercise for managing postural orthostatic tachycardia syndrome in young adults with joint hypermobility and related conditions: A scoping review. Auton Neurosci. 2024;252:103156. DOI: 10.1016/j.autneu.2024.103156
11. Shlyakhto EV, Konradi AO, Zvartau NE et al. Influence on the autonomic cardiovascular system regulation in the treatment of hypertension, arrhythmias and heart failure. Russian Journal of Cardiology. 2022;27(9):5195. Russian (Шляхто Е.В., Конради А.О., Звартау Н.Э. и др. Воздействие на автономную регуляцию сердечно-сосудистой системы как стратегическое направление лечения артериальной гипертензии, нарушений ритма и сердечной недостаточности. Российский кардиологический журнал. 2022;27(9):5195). DOI: 10.15829/1560–4071-2022-5195
12. Olesin AI, Kostantinova IV, Tuteleva NN et al. Polymorphic ventricular extrasystolia in patients without structural changes in the heart: clinical and prognostic significance and assessment of the effectiveness of the therapy (clinical and experimental study). Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2025;14(1): 180–190. Russian (Олесин А.И., Константинова И.В., Тютелева Н.Н. и др. Полиморфная желудочковая экстрасистолия у пациентов без структурных изменений сердца: клинико-прогностическое значение и оценка эффективности проводимой терапии (клинико-экспериментальное исследование). Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2025;14(1):180–190. DOI: 10.17802/2306–1278-2025-14-1-180-190
13. Muser D, Tritto M, Mariani MV et al. Diagnosis and Treatment of Idiopathic Premature Ventricular Contractions: A

Stepwise Approach Based on the Site of Origin. Diagnostics. 2021;11(10):1840. DOI: 10.3390/diagnostics11101840

14. Gorenek B, Fisher JD, Kudaiberdieva G et al. Premature ventricular complexes: diagnostic and therapeutic considerations in clinical practice: A state-of-the-art review by the American College of Cardiology Electrophysiology Council. J. Intervent. Card. Electrophysiolog. 2020;57(1):5–26. DOI: 10.1007/s10840-019-00655-3
15. Sabbag A, Essayagh B, Ramírez Barrera JD et al. EHRA expert consensus statement on arrhythmic mitral valve prolapse and mitral annular disjunction complex in collaboration with the ESC Council on valvular heart disease and the European Association of Cardiovascular Imaging endorsed by the Heart Rhythm Society, by the Asia Pacific Heart Rhythm Society, and by the Latin American Heart Rhythm Society. Europace. 2022;24(12):1981–2003. DOI: 10.1093/europace/euac125
16. Alqarawi W, Burwash IG, Krahn AD, Healey JS Arrhythmic Mitral Valve Prolapse: Risk Assessment and Management. Can J Cardiol., 2023;39(10):1397–1409. DOI: 10.1016/j.cjca.2023.05.010

Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. Т. 14, №51, сентябрь 2026
ISSN: 2311-1623 (Print)
ISSN: 2311-1631 (Online)
http://www.heart-vdj.com

Состояние неспецифических адаптационных механизмов организма, оцененное по вариабельности ритма сердца, у больных острым коронарным синдромом в зависимости от его вида и исхода

Гиривенко А.И., Смирнова Е.А., Низов А.А., Лапкин М.М., Трутнева Е.А., Юневич Д.С.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Гиривенко Алексей Ильич*, ассистент кафедры внутренних болезней, ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Рязань, Россия. ORCID: 0000-0002-6882-7501

Смирнова Елена Амишевна, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой внутренних болезней ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Россия. ORCID: 0000-0003-0334-6237

Низов Алексей Александрович, профессор кафедры внутренних болезней, ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Рязань, Россия. ORCID: 0000-0001-7531-9102

Лапкин Михаил Михайлович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии с курсом психофизиологии ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Рязань, Россия. ORCID: 0000-0002-2113-3000

Трутнева Елена Анатольевна, канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной физиологии с курсом психофизиологии ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Рязань, Россия. ORCID: 0000-0001-9273-9432

Юневич Денис Сергеевич, канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской терапии им. проф. В.Я. Гармаша ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России, Рязань, Россия. ORCID: 0000-0002-4306-1925

Проблема острого коронарного синдрома (ОКС) не теряет своей актуальности. Несмотря на очевидный прогресс в лечении, среднесрочный и долгосрочный прогноз остается неблагоприятным. Пациенты с ОКС относятся к категории очень высокого риска осложнений, что требует поиска дополнительных маркеров нежелательных отдаленных исходов.

Цель исследования — изучить состояние неспецифических адаптационных механизмов (НАМ) организма по показателям вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных ОКС и сопоставить эти данные с исходами заболевания.

Материалы и методы. В открытое проспективное исследование включен 151 пациент с ОКС (122 мужчины,

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel.: +7 (910) 578-17-67. E-mail: giraly@yandex.ru

29 женщин), медиана возраста — 62,0 [55,0;69,0] года, разделенный на 3 группы: 1-я группа — ОКС со стойким подъемом сегмента ST, 2-я группа — ОКС без подъема сегмента ST с проведенным чрескожным коронарным вмешательством, 3-я группа — ОКС без подъема сегмента ST с консервативной терапией. Состояние НАМ оценивали по показателям ВСР при поступлении. Методом телефонного обзвона через 1 год после госпитализации оценивали отдаленные исходы заболевания. Конечной точкой считали госпитализацию по поводу любой формы ОКС и/или смерть от всех причин в течение 1 года.

Результаты. У больных ОКС без подъема сегмента ST, получавших только консервативное лечение и пациентов с нестабильной стенокардией, частота сердечных сокращений была меньше по сравнению с пациентами с ОКС без подъема сегмента ST, которым выполнено чрескожное коронарное вмешательство. Статистически значимой связи показателей ВСР и исхода ОКС не получено. Кластерным анализом выделены 4 кластера с различными особенностями регуляции: 1-му кластеру свойственно максимальное снижение ВСР; 2-му кластеру — выраженная централизация регуляции сердечного ритма; 3-му кластеру свойственно преобладание активности автономного контура регуляции над центральным; 4-му — преобладание активности сосудодвигательного центра. В 1 и 2 кластерах с наибольшим напряжением НАМ отмечается большее число госпитализаций по поводу ОКС и летальных исходов в течение 1 года наблюдения.

Заключение. Кластерный анализ позволяет выделить пациентов с ОКС с разной выраженностью напряжения НАМ. Большее напряжение НАМ характерно для пациентов с инфарктом миокарда и ассоциировано с неблагоприятным прогнозом в течение 1 года наблюдения, при этом связь состояния пациентов в выявленных кластерах с прогнозом выражена лучше, чем с отдельными показателями ВСР.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, состояние неспецифических адаптационных механизмов организма, острый коронарный синдром, кластерный анализ, прогноз.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 24.04.2026
Принята: 14.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Гиривенко А.И., Смирнова Е.А., Низов А.А. и др. Состояние неспецифических адаптационных механизмов организма, оцененное по вариабельности ритма сердца, у больных острым коронарным синдромом в зависимости от его вида и исхода. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2026; 14(51):25-33. DOI: 10.24412/2311–1623-2026-51-25-33

State of nonspecific adaptive mechanisms of the body, assessed by heart rate variability, in patients with acute coronary syndrome depending on its type and outcome

Girivenko A.I., Smirnova E.A., Nizov A.A., Lapkin M.M., Trutneva E.A., Yunevich D.S.

Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, Russia.

AUTHORS

Alexey I. Girivenko, Assistant, Department of Internal Medicine, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Ryazan, Russia. ORCID: 0000-0002-6882-7501

Elena A. Smirnova, MD, PHD, Associate Professor, Head of the Department of Internal Medicine, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Russia. ORCID: 0000-0003-0334-6237

Alexey A. Nizov, Professor, Department of Internal Medicine, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Ryazan, Russia. ORCID: 0000-0001-7531-9102

Mikhail M. Lapkin, MD, PHD, Professor, Head of the Department of Normal Physiology with a Course in Psychophysiology, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Ryazan, Russia. ORCID: 0000-0002-2113-3000

Elena A. Trutneva, MD, PHD, Associate Professor, Department of Normal Physiology with a Course in Psychophysiology, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Ryazan, Russia. ORCID: 0000-0001-9273-9432

Denis S. Yunevich, MD, PHD, Associate Professor, Department of Faculty Therapy named after Prof. V.Ya. Garmash, Ryazan State Medical University, Ministry of Health of Russia, Ryazan, Russia. ORCID: 0000-0002-4306-1925

The problem of acute coronary syndrome (ACS) remains relevant. Despite obvious progress in treatment, the medium and longterm prognosis remains unfavorable. Patients with ACS belong to the veryhighrisk category for complications, which necessitates the search for additional markers of adverse longterm outcomes.

Aim — to study the state of nonspecific adaptive mechanisms (NAM) of the body using heart rate variability (HRV) parameters in patients with ACS and to compare these data with disease outcomes.

Materials and methods. This open prospective study included 151 patients with ACS (122 men, 29 women), median age 62.0 [55.0; 69.0] years, divided into 3 groups: Group 1 — ACS with persistent STsegment elevation; Group 2 — ACS without STsegment elevation who underwent percutaneous coronary intervention; Group 3 — ACS without STsegment elevation managed conservatively. The state of NAM was assessed by HRV parameters on admission. Longterm outcomes were evaluated by telephone interview 1 year after hospitalization. The primary endpoint was hospitalization for any form of ACS and/or allcause death within 1 year.

Results. In patients with ACS without STsegment elevation who received only conservative treatment and in patients with unstable angina, heart rate was lower compared to patients with ACS without STsegment elevation who underwent percutaneous coronary intervention. No statistically significant relationship was found between HRV parameters and ACS outcome. Cluster analysis identified 4 clusters with different regulatory features: Cluster 1 was characterized by maximal reduction in HRV; Cluster 2 — pronounced centralization of heart rate regulation; Cluster 3 — predominance of autonomic loop regulation over central; Cluster 4 — predominance of vasomotor center activity. In Clusters 1 and 2, with the greatest strain on NAM, a higher number of hospitalizations for ACS and deaths were observed during the 1 year followup.

Conclusion. Cluster analysis allows identification of ACS patients with different degrees of NAM strain. Greater NAM strain is characteristic of patients with myocardial infarction and is associated with an unfavorable prognosis during 1 year follow up, while the association of patient status in the identified clusters with prognosis is stronger than that of individual HRV parameters.

Keywords: heart rate variability, state of nonspecific adaptive mechanisms of the body, acute coronary syndrome, cluster analysis, prognosis.

Conflict of interest: none declared.

Received: 24.04.2026
Accepted: 14.08.2026

For citation: Girivenko AI, Smirnova EA., Nizov AA et al. The state of the body's nonspecific adaptive mechanisms, assessed by heart rate variability, in patients with acute coronary syndrome, depending on its type and outcome. International Heart and Vascular Diseases Journal. 2026; 14(51):25-33. DOI: 10.24412/2311–1623-2026-51-25-33

Список сокращений

ВСР — вариабельность сердечного ритма
ИМ — инфаркт миокарда
КИМ — кардиоинтервалометрия
ККТ — комбинированная конечная точка
НАМ — неспецифические адаптационные механизмы
НС — нестабильная стенокардия
ОКС — острый коронарный синдром
ОКСбпST — острый коронарный синдром без подъема сегмента ST ЭКГ
ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство
ЧСС — частота сердечных сокращений
SDNN — среднеквадратичное отклонение динамического ряда кардиоинтервалов
SI — стресс-индекс
HF — мощность спектра колебательного процесса кривой, огибающей динамический ряд кардиоинтервалов в высокочастотном диапазоне
LF — мощность спектра колебательного процесса кривой, огибающей динамический ряд кардиоинтервалов в низкочастотном диапазоне
VLF — мощность спектра колебательного процесса кривой, огибающей динамический ряд кардиоинтервалов в сверхнизкочастотном диапазоне
TP — суммарная мощность спектра колебательного процесса кривой, огибающей динамический ряд кардиоинтервалов

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-25-33

Введение

Острые формы ишемической болезни сердца вносят значительный вклад в летальность при болезнях системы кровообращения, которые остаются основной причиной инвалидности и смертности в промышленно развитых странах [1]. Точность современных прогностических инструментов в отношении отдаленного исхода ограничена, в этой связи актуальным является поиск новых методов прогнозирования [2, 3].

Адаптация — универсальное свойство живой материи, сопровождающее любые патологические процессы. Состояние неспецифических адаптационных механизмов (НАМ) динамически меняется в процессе развития заболевания, проявляясь в изменении показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР). Универсальный характер этих процессов позволяет использовать их в качестве маркеров течения и исхода заболевания в дополнение к традиционным клиническим, лабораторным и инструментальным характеристикам болезни. Кардиоинтервалометрия (КИМ) — доступный, неинвазивный способ оценки состояние НАМ по показателям ВСР, который широко применяется в клинической практике [4–6].

Физиологическая интерпретация и значение для прогноза заболевания показателей ВСР при остром коронарном синдроме (ОКС) известна достаточно давно и не подвергается сомнению [6–8]. Однако в подавляющем большинстве работ эта интерпретация ограничивается соотношением активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, а сами показатели рассматриваются по отдельности и характеризуются ограниченной чувствительностью и специфичностью [6, 7].

Кластерный анализ, как математический метод, позволяющий решить задачу формализованной классификации неоднородной группы, широко и успешно используется в медико-биологических исследованиях [5]. В наших работах продемонстрирована неоднородность группы больных ОКС без подъема сегмента ST (ОКСбпST), которую можно оценить с помощью кластерного анализа. Показатели пациентов выявленных однородных групп лучше соотносятся с прогнозом, чем отдельные показатели ВСР в группах, сформированных по формальным клиническим признакам [9, 10].

Цель исследования — оценить состояние НАМ у больных с ОКС по показателям ВСР и сопоставить эти данные с отдаленным исходом ОКС.

Материалы и методы

Открытое проспективное исследование выполнено на базе отделений неотложной кардиологии ГБУ РО ГКБ № 11 в 2017–2019 годы и ГБУ РО ОКБ в 2024 году в соответствии с правилами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской декларации. Все пациенты подписали информированное согласие.

Критерии включения: лица обоих полов в возрасте 40–80 лет; диагноз ОКС при поступлении; преобладающий синусовый ритм, подписанное добровольное информированное согласие. Критерии невключения: любая форма острой сердечной недостаточности и декомпенсация хронической сердечной недостаточности; нарушения ритма и проводимости; дыхательная недостаточность, наличие онкологического и любых других тяжелых острых или хронических заболеваний, способных исказить результаты исследования.

Обследован 151 пациент с ОКС (122 мужчины, 29 женщин), медиана возраста — 62,0 [55,0;69,0] года, группу контроля составили 30 практически здоровых лиц, сопоставимых по полу и возрасту. Обследование и лечение пациентов проводили согласно принятым на момент проведения исследования клиническим рекомендациям [11, 12]. В 1-ю группу вошли 29 больных со стойким подъемом сегмента ST, которым выполняли первичное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ). Во вторую группу включены 30 пациентов с ОКСбпST, которым проводили первичное ЧКВ, 92 больным ОКСбпST 3-ей группы проводилась только консервативная терапия. КИМ проводили в первые сутки утром после 15 минут адаптации в положении лежа на спине с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард 2.51» (ООО Рамена, Россия), программное обеспечение Иским версии 6,0 по 5 минутным записям ЭКГ. Анализировали показатели: частота сердечных сокращений (ЧСС), среднеквадратичное отклонение динамического ряда кардиоинтервалов (SDNN), стресс-индекс (SI), мощность спектра колебательного процесса кривой, огибающей динамический ряд кардиоинтервалов (в высокочастотном диапазоне (HF), низкочастотном диапазоне (LF), сверхнизкочастотном диапазонах (VLF) и суммарная мощность спектра колебательного процесса кривой (TP).

Активность НАМ организма характеризовали по балансу автономного и центрального контуров регуляции. Преобладание автономного контура рассматривали как снижение активности НАМ, центрального — как его повышение. ЧСС рассматривали как интегральный, наиболее об-

Таблица 1

Показатели ВСР групп контроля и больных с ОКС (Me [Q25;Q75])

Показатели	Группа контроля, n = 30	Пациенты с ОКС, n = 151	Уровень значимости, p
ЧСС, мин	68,0 [64,0;71,0]	68 [58,0;77,0]	0,886820
SDNN, м/с	40,0 [34,0;44,0]	24,0 [17,0;37,0]	0,000001
SI, у.е.	162,0 [122,0;189,0]	367,0 [153,0;896,0]	0,000013
HF, %	24,3 [19,3;29,7]	23,7 [14,9;38,3]	0,907843
LF, %	33,8 [26,5;39,1]	34,6 [24,5;43,7]	0,588434
VLF, %	41,8 [33,3;48,5]	35,2 [23,2;54,7]	0,183345
TP, м/с^2	940,0 [673,0;1284,0]	454,0 [193,0;1046,0]	0,001485

щий показатель влияния регуляторных механизмов на сердечный ритм, повышение которого отражает напряжение ВАМ. SDNN оценивали как характеристику активности автономного контура регуляции, подразумевая, что наибольший вклад в его величину вносит дыхательная аритмия; его повышение отражает преобладание автономного, а снижение — центрального контуров регуляции. SI, рассчитываемый геометрическими методами, характеризует состояние ВАМ организма противоположно SDNN: его повышение свойственно преобладанию центрального контура регуляции, снижение — автономного. Спектральные показатели рассматривали как характеристику воздействия на сердечный ритм периодической активности дыхательного (HF), сосудистого (LF) центров и высших гипоталамических интегративных вегетативных центров (VLF). Преобладание HF оценивали как большую активность автономного контура регуляции и низкий уровень напряжения ВАМ, LF и VLF — центрального контура регуляции, и, как следствие, повышение напряжения ВАМ. При этом, чем больше преобладание волновых влияний на ритм сердца в диапазоне VLF, тем больше активность центрального контура регуляции. Показатель TP, рассчитываемый как сумма HF, LF и VLF, оценивался как характеристика объединенного влияния на ритм сердца периодических модулирующих процессов, аналогично SDNN за исключением непериодических процессов. Отдаленный прогноз оценивали по результатам телефонного опроса и по данным медицинской документации (амбулаторные карты, записи в электронных картах). Конечные точки: госпитализация по поводу любой формы ОКС и смерть от всех причин в течение 1 года.

Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с помощью программного пакета Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределения оценивали по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Поскольку изучаемые показатели формировали распределение, отличное от нормального, данные представлены в виде Me [Q25; Q75], где Me — медиана, а Q25 и Q75 — значения нижнего и верхнего квартиля соответственно. Статистическая значимость различий определяли с помощью критериев Манна-Уитни, Краскелла-Уоллиса, X^2-Пирсона и точного критерия Фишера. Отличия считали статистически значимыми при p<0,05. Для выделения однородных подгрупп пациентов, поисковый анализ проводили методом иерархической классификации с объединением ближайших соседей и мерой измерения — «эвклидово расстояние». Окончательно кластеры формировали методом K-средних.

Этическая экспертиза. Протокол исследования одобрен этической комиссией при утверждении темы диссертационного исследования.

Результаты

У пациентов с ОКС статистически значимо снижен SDNN и TP, повышен SI, что свидетельствует напряжении ВАМ (табл. 1). Соотношение волновых показателей (HF, LF, VLF) находилось в пределах нормы. Следует отметить выраженную дисперсию показателей, отражающую неоднородность показателей ВСР у больных ОКС.

После проведении поискового анализа по изучаемым показателям ВСР (рис. 1) методом k-средних сформированы кластеры. Мы остановились на 4 кластерах, обеспечивающих адекватный размер групп сравнения.

В 1-м кластере наблюдается повышение SI, снижение SDNN и TP, наибольшее во всех кластерах (табл. 2). В спектральных показателях преобладает активность сосудодвигательного центра (показатель LF). Во 2-м кластере снижение SDNN и TP выражено меньше по сравнению с 1 кластером, повышение SI и преобладание сверхнизкочастотных периодических влияний над высокочастотными и низкочастотными (централизация регуляции) [4]. В 1-м и 2-м кластерах ЧСС выше, чем 3-м и 4-м, но не отличается от группы контроля. Описанная картина отражает выраженное напряжение ВАМ у пациентов 1-го и 2-го кластеров [4].

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-25-33

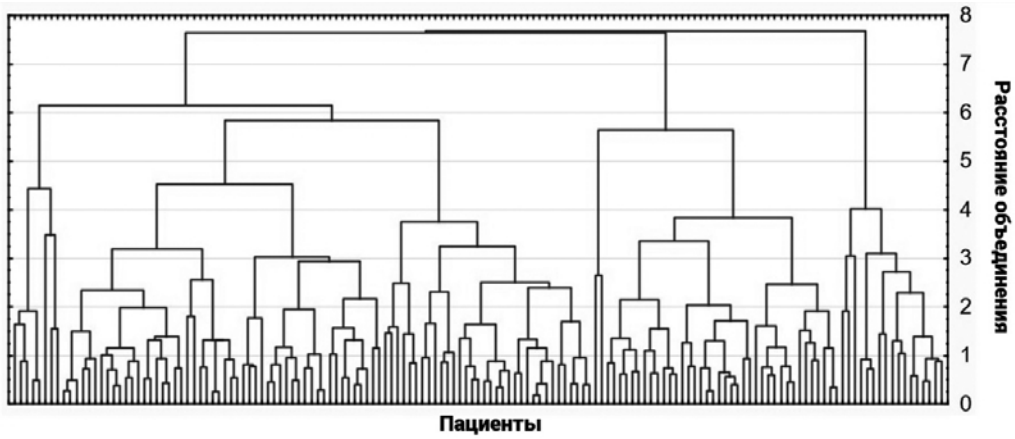

Рис. 1. Распределение пациентов при поисковом кластерном анализе

Таблица 2

Показатели ВСР по кластерам (Me [Q25; Q75])

Показатели	1 кластер, n = 34	2 кластер, n = 43	3 кластер, n = 38	4 кластер, n = 36
ЧСС[1] мин	75,0 [70,0; 83,0]	77,0 [69,0; 86,0]	59,5 [55,0; 64,0]	61,0 [56,5; 67,0]
SDNN[2], м/с	16,5 [13,0; 22,0]	21,0 [15,0; 28,0]	27,0 [22,0; 37,0]	41,5 [35,7; 57,0]
SI[3], у.е.	1002,5 [541,0; 1489,0]	594,0 [325,0; 1597,0]	295,0 [155,0; 506,0]	131,5 [63,0; 175,5]
HF[4], %	24,9 [15,8; 32,2]	15,1 [7,4; 21,5]	44,6 [39,7; 53,0]	18,9 [14,6; 26,1]
LF[5], %	46,5 [39,5; 52,9]	23,4 [16,6; 28,0]	28,5 [24,9;35,1]	43,7 [39,1; 50,0]
VLF[6],%	28,0 [22,0; 37,1]	60,1 [54,7; 65,8]	24,1 [19,3; 30,9]	35,8 [23,1; 45,5]
TP[7], м/с^2	192,0 [109,0; 393,0]	321,0 [122,0; 633,0]	474,0 [322,0; 811,0]	1442,0 [953,5; 2139,0]

Примечание. Зарегистрированы статистически значимые различия (p<0,05) в группах сравнения:
[1] — 1,2 vs 3,4 кластеры (p<0,000001).
[2] — группа контроля vs 1 (p<0,000001), 2 (p<0,000001), 3 (p=0,006842) кластеры, 1 vs 3 (p=0,000227), 4 (p<0,000001) кластеры, 2 vs 4 (p<0,000001) кластер.
[3] — группа контроля vs 1,2 (p<0,000001) кластеры, 1 vs 3 (p=0,000101), 4 (p<0,000001) кластеры, 2 vs 4 (p<0,000001) кластер, 3 vs 4 (p=0,001382) кластер.
[4] — группа контроля vs 4 (p=0,000004) кластер, 1 vs 2 (p=0,008165), 3 (p=0,000002) кластер, 3 vs 2,4 (p<0,000001) кластеры.
[5] — группа контроля vs 1 (p=0,000843), 2 (p=0,002333), 4 (p=0,004088) кластеры, 1 vs 2 (p<0,000001), 3 (p=0,000006) кластер, 2 vs 4 (p<0,000001) кластера, 3 vs 4 (p=0,000001) кластера.
[6] — группа контроля vs 2 (p=0,000060), 3 (p=0,000355) кластеры, 1 vs 2 (p<0,000001) кластера, 2 vs 3,4 (p<0,000001) кластеры.
[7] — группа контроля vs 1 (p<0,000001), 2 (p=0,000225) кластеры, 1 vs 3 (p=0,006402), 4 (p<0,000001) кластер, 2 vs 4 (p<0,000001) кластеры, 3 vs 4 (p=0,006402) кластер.

У пациентов 3-го кластера снижение SDNN выражено меньше, чем в 1 и 2 кластерах и преобладает HF в спектральных показателях за счет снижения LF и VLF. В 4-м кластере снижено HF и повышено LF, что следует расценивать как более выраженное напряжение НАМ по сравнению с пациентами 3-го кластера, но более низкое напряжение НАМ, чем у пациентов 1-го и 2-го кластеров. Выявленные изменения ВСР свидетельствуют о более низком напряжения НАМ у пациентов 3-го и 4-го кластеров, по сравнению с кластерами 1 и 2.

При сравнении показателей ВСР в зависимости от вида ОКС статистически значимая разница получена по показателю ЧСС: 1-я группа — 78 [69,0; 85,0], 2-я группа — 73,0 [64,0;85,0], 3-я группа — 66 [58,0; 75,0] в 1 минуту, p<0,0001, статистически значимая разница между 1-й и 3-й группами, p=0,000024, 2-й и 3-й группами, p=0,002222, говорит о меньшем напряжении НАМ в 3-й группе. У больных 1-й группы чаще наблюдается выраженное напряжение НАМ, чем в 3-й группе, статистически значимая разница при объединении кластеров (табл. 3).

У 28 пациентов (93,1 %) 1-й группы сформировался Q-образующий инфаркт миокарда (ИМ), у одного больного — ИМ без зубца Q (6,9 %). Во 2-й группе — у 1 (3,3 %) Q-образующий ИМ, 16 (53,3 %) — Q-негативный ИМ, у 13 (53,3 %) — НС,

Таблица 3

Соотношение кластеров и вида ОКС

Кластер	1 группа, n = 29 ОКСпST	2 группа, n = 30 ОКСспST с ЧКВ	3 группа, n = 92 ОКСбпST без ЧКВ
1 кластер[1]	7 (24,1%)	8 (26,7%)	19 (20,7%)
2 кластер[1]	13 (44,8%)	11 (36,7%)	19 (20,7%)
3 кластер[1]	4 (13,8%)	4 (13,3%)	30 (32,6%)
4 кластер[1]	5 (17,2%)	7 (23,3%)	24 (26,1%)
1+2 кластеры[2]	20 (69,0%)	19 (63,3%)	38 (41,3%)
3+4 кластеры[2]	9 (31,0%)	11 (36,7%)	54 (58,7%)

Примечание. Зарегистрированы статистически значимые различия (p<0,05) в группах сравнения:
1 — X^2 11,7249, p=0,068394;
2 — X^2 9,03232, p=0,010931, 1 vs 3 группы X^2 6,76, p=0,0093; 2 vs 3 группы X^2 4,41, p=0,0357

Таблица 4

Соотношение кластеров и заключительного клинического диагноза

Кластер	Q позитивный ИМ, n = 34	Q негативный ИМ, n = 47	Нестабильная стенокардия, n = 70
1 кластер[1]	8 (23,5%)	14 (41,2%)	12 (35,3%)
2 кластер[1]	15 (34,9%)	11 (25,6%)	17 (39,5%)
3 кластер[1]	6 (15,8%)	10 (26,3%)	22 (57,9%)
4 кластер[1]	5 (13,9%)	12 (33,3%)	19 (52,8%)
1+2 кластеры[2]	21 (63,6%)	18 (58,1%)	17 (29,8%)
3+4 кластеры[2]	23 (29,9%)	25 (32,5%)	29 (37,7%)

Примечание. Зарегистрированы статистически значимые различия (p<0,05) в группах сравнения:
1 — X^2 2,43, p=0,487894;
2 — X^2 6,43, p=0,040218

в 3-й группе у 6 человек (6,5%) диагностирован Q-позитивный ИМ, у 29 (31,5%) выставлен диагноз Q-негативного ИМ, у 57 (62,0%) человек — НС.

При сравнении показателей ВСР в зависимости от заключительного клинического диагноза статистически значимая разница получена по показателю ЧСС. Для Q-позитивного ИМ — 77,0 [66,0; 85,0], Q-негативного ИМ 69,0 [60,0;80,0], НС 64,0 [57,0; 72,0] в 1 минуту, p = 0,0013, статистически значима разница между группами Q-позитивного ИМ и НС, p=0,000975. Таким образом, ИМ ассоциирован с выраженным напряжением НАМ (табл. 4).

Через год после выписки контакт утрачен с 5 пациентами, 4 скончались, 49 госпитализированы повторно по поводу ОКС. В силу малого количества конечных точек они были объединены в комбинированную конечную точку (ККТ) — смерть от всех причин или госпитализация по поводу ОКС. Через год после выписки ККТ зарегистрирована у 7 больных (25,9%) 1-й группы, 13 больных (43,3%) 2-й группы, 34 человек (37,1%) 3-й группы. Статистически значимой разницы между группами не зарегистрировано.

Среди больных с Q-позитивным ИМ у 9 (29,0%) зарегистрирована ККТ, при Q-негативном ИМ — у 22 (47,8%) пациентов, при НС — у 22 (31,9%) лиц. Статистически значимых различий не получено.

Таблица 5

Соотношение кластеров и отдаленного исхода ОКС

Кластер	Нет ККТ, n = 93	Есть ККТ, n = 53
1 кластер[1]	18 (19,4%)	14 (26,4%)
2 кластер[1]	20 (21,5%)	20 (37,7%)
3 кластер[1]	28 (30,1%)	10 (18,9%)
4 кластер[1]	27 (29,0%)	9 (17,0%)
1+2 кластеры[2]	38 (40,9%)	34 (64,2%)
3+4 кластеры[2]	55 (56,1%)	19 (35,8%)

Примечание. Зарегистрированы статистически значимые различия (p<0,05) в группах сравнения:
1 — X^2 7,64, p=0,054045;
2 — X^2 7,33, p=0,006793

При сравнении показателей ВСР в зависимости от отдаленного исхода статистически значимой разницы не выявлено.

Сопоставление отдаленного исхода и варианта состояния НАМ, выделенного кластерным анализом, представлено в таблице 5. Выраженное напряжение НАМ в 1 и 2 кластерах против 3 и 4, ассоциировано с негативным прогнозом — госпитализацией по поводу ОКС или летальным исходом.

Обсуждение

Пациенты с ОКС представляют собой гетерогенную по клиническим данным группу, как на этапе поступления, так и по тактике ведения и исходам.

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-25-33

Ключевым вмешательством, определяющим прогноз ОКС, является коронарная реваскуляризация, однако объективные сложности, такие как низкая плотность населения в ряде регионов, большие затраты времени на транспортировку, ограниченная доступность рентгенэндоваскулярной хирургии, позднее обращение больных, приводят к применению консервативной тактики. В 2023 году ЧКВ проведено в 75,7 % при остром коронарном синдроме со стойким подъемом сегмента ST ЭКГ и только в 39,1 % при ОКСбпST, что подчеркивает актуальность проблемы консервативного ведения пациентов с ОКСбпST с оценкой течения и прогноза [1].

Показатели ВСР для оценки прогноза при ИМ изучаются давно. В последних метаанализах и систематических обзорах подчеркивается ограниченная прогностическая точность показателей ВСР, трудности сравнения показателей в разных исследованиях и большой разброс в значениях в первые сутки ОКС [6, 7]. Yang X. и соавт. в 2025 году разработали систему стратификации риска с включением показателей ВСР наряду с клиническими и лабораторными данными, которая продемонстрировала хорошую прогностическую способность в отношении больших кардиоваскулярных событий, таких как смерть, непланируемая реваскуляризация, повторный ИМ или госпитализация по поводу НС [9]. В работе Pukkila T. и соавт. наблюдалось снижение прогностического значения показателей ВСР при внесении поправки на шкалу GRACE и фракцию выброса левого желудочка, а Wang N. и соавт. не продемонстрировали предиктивных возможностей показателей ВСР [13, 14].

Мы попытались решить эту проблему путем выделения групп больных с определенным устойчивым сочетанием показателей ВСР в первые сутки госпитализации посредством кластерного анализа, причем эти сочетания показателей имеют физиологическую интерпретацию через представление о НАМ. Полученные варианты состояния НАМ организма имеют однозначную связь с исходами заболевания, в том числе отдаленными. Эта закономерность прослеживается для разных видов ОКС и подходов к реперфузионной терапии. В полученных нами данных из всех показателей ВСР только ЧСС значимо отличалась в сравниваемых группах, отражая всю сумму регуляторных воздействий, становясь более чувствительным, но менее точным показателем. Важно отметить, что варианты состояния НАМ при ОКС не ограничиваются только преобладанием симпатических или парасимпатических регуляторных влияний, а также не могут быть описаны отклонением какого-либо отдельного показателя ВСР. Связь состояния НАМ с прогнозом появляется при выделении детализированных вариантов состояния НАМ по нескольким показателям ВСР.

Заключение

Среди всех показателей ВСР у пациентов с разными вариантами ОКС значимая разница зарегистрирована по ЧСС. Кластерный анализ показателей ВСР, как формальный математический метод, в первые сутки госпитализации у больных ОКС независимо от его вида и подхода к реваскуляризации позволяет выделить подгруппы с четко очерченными особенностями состояния НАМ организма. Эти состояния однозначно характеризуют выраженность напряжения НАМ. Наиболее выраженное напряжение НАМ, выделенное с помощью кластерного анализа, продемонстрировано у пациентов с ИМ с развитием ККТ, что дает дополнительный инструмент для оценки отдаленного прогноза при ОКС.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Alekyan BG, Boytsov SA, Manoshkina EM, et al. National Results of Revascularization for Acute Coronary Syndrome in 2023. Cardiology. 2024;64(11):76–83. Russian (Алекян Б.Г., Бойцов С.А., Маношкина Е.М. и др. Российские национальные результаты реваскуляризации миокарда при остром коронарном синдроме за 2023 год. Кардиология. 2024;64(11):76–83). DOI: 10.18087/cardio.2024.11.n2733
2. Zheng J, Li J, Li T, et al. Development and validation of an in-hospital major adverse cardiovascular events risk model for young patients with acute coronary syndrome: a retrospective cohort study. PeerJ. 2025;13:e19513. DOI:10.7717/peerj.19513
3. Pereverzeva KG, Yakushin SS. Prediction of in-hospital mortality in patients aged 75 years and older with acute ST-segment elevation myocardial infarction using logistic regression and classification tree. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2024;23(3):3896. Russian (Переверзева К.Г., Якушин С.С. Прогнозирование госпитальной летальности у больных в возрасте 75 лет и старше с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST с помощью логистической регрессии и построения дерева классификации. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(3):3896). DOI: 10.15829/1728–8800-2024-3896

4. Baevsky RM, Chernikova AG. Heart rate variability analysis: physiological foundations and main methods. Cardiometry. 2017;10:66-76. DOI: 10.12710/cardiometry.2017.6676
5. Barinova IA, Zorin RA, Kharlamov IV, et al. Clinical and Neurophysiological Characteristics of Patients with Compressive Radiculopathies. Science of the Young (Eruditio Juvenium). 2024;12(3):355-364. Russian (Баринова И.А., Зорин Р.А., Харламов И.В. и др. Клинико-нейрофизиологические характеристики пациентов с компрессионными радикулопатиями. Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2024;12(3):355–364). DOI: 10.23888/HMJ2024123355-364
6. Sundas A, Contreras I, Navarro-Otano J, et al. Heart rate variability over the decades: a scoping review. PeerJ. 2025;13:e19347. DOI: 10.7717/peerj.19347
7. Fang SC, Wu YL, Tsai PS Heart Rate Variability and Risk of All-Cause Death and Cardiovascular Events in Patients With Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis of Cohort Studies. Biol. Res. Nurs. 2020;22(1):45–56.
8. Yang X, Li Z, Liu X, et al. An Easy-to-Use Risk Stratification System for NSTE-ACS Patients Combining Autonomic Nervous System and Coronary Physiology. Int J Med Sci. 2025; 28;22(10):2342–2353. DOI: 10.7150/ijms.111214
9. Nizov AA, Girivenko AI, Lapkin MM et al. Characteristics of heart rate variability in patients with acute coronary syndrome without ST segment elevation in comparison with clinical and biochemical parameters. I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald. 2021;29(3):369–378. Russian (Низов А.А., Гиривенко А.И., Лапкин М.М. и др. Характеристика вариабельности сердечного ритма у больных с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST в сопоставлении с клинико-биохимическими показателями. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021;29(3):369–378). DOI: 10.17816/PAVLOVJ35173
10. Girivenko AI, Nizov AA, Lapkin MM, et al. Dynamics of the state of nonspecific adaptive body mechanisms in patients with acute coronary syndrome without ST segment elevation of ECG. 2023;4:31–35. Russian (Гиривенко А.И., Низов А.А., Лапкин М.М., и др. Динамика состояния неспецифических адаптационных механизмов организма у больных острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST ЭКГ. Вестник новых медицинских технологий. 2023;4:31-35). DOI: 10.24412/1609-2163-2023-4-31-35
11. Averkov OV, Duplyakov DV, Gilyarov MYu, et al. Clinical practice guidelines for Acute ST-segment elevation myocardial infarction. Russian Journal of Cardiology. 2020;25(11):4103. Russian (Аверков О.В., Дупляков Д.В., Гиляров М.Ю., и др. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента St электрокардиограммы. Клинические рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2020;25(11):4103). DOI: 10.15829/1560-4071-2020-4103
12. Barbarash OL, Duplyakov DV, Zateischikov DA, et al. 2020 Clinical practice guidelines for Acute coronary syndrome without ST segment elevation. Russian Journal of Cardiology. 2021;26(4):4449. Russian (Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затейщиков Д.А. и др. Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2021;26(4):4449). DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4449
13. Pukkila T, Rankinen J, Lyytikäinen LP, et al. Repeated heart rate variability monitoring after myocardial infraction — Cohort profile of the MI-ECG study. Int J Cardiol Heart Vasc. 2025 Jan 26;57:101619. DOI: 10.1016/j.ijcha.2025.101619
14. Wang N, Wang R, Zheng J. The relationship between 24-hour QT interval variability and heart rate variability in patients with acute myocardial infarction and the occurrence of major cardiovascular adverse events after PCI surgery. BMC Cardiovasc Disord. 2025; 29;26(1):97. DOI: 10.1186/s12872-025-05319-x

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности. Вопросы профилактики

Укла А.А.[1], Счастливенко А.И.[2], Подпалов В.П.[2]

[1] УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь.
[2] УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Укла Али Абдулаевич*, ассистент кафедры поликлинической терапии и общеврачебной практики, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0001-8243-8476

Счастливенко Андрей Иванович, канд. мед. наук, доцент кафедры общей врачебной практики, УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0002-0779-0776

Подпалов Владислав Павлович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии и кардиологии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», Витебск, Республика Беларусь. ORCID: 0000-0001-9177-0163

Распространенность артериальной гипертензии (АГ) на нефтеперерабатывающем комплексе даже с учетом отбора лиц для работы с профессиональной вредностью достаточно высока и сопоставима с распространенностью данного заболевания в популяции. В связи с этим, изучение влияния неблагоприятных производственных и других важных факторов на развитие АГ у работников промышленных предприятий является актуальной проблемой современной медицины.

Цель работы — установить значимые факторы риска развития АГ у работников нефтеперерабатывающей промышленности и оценить эффективность профилактических мероприятий.

Материалы и методы. Проведено 10-летнее проспективное исследование (2004/2005–2014/2015 гг.) среди 1431 работника ОАО "Нафтан". Из 986 человек с нормальным уровнем артериального давления (АД) исходно 664 работали в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов (НПФ). Использовались стандартные опросники, антропометрия, определение порога вкусовой чувствительности к поваренной соли, электрокардиография, биохимический анализ крови (липидный профиль, глюкоза, креатинин).

Результаты. По результатам наблюдений, заболеваемость АГ составила 31,5 % у лиц без НПФ и 40,1 % у работающих с НПФ ($p<0,05$). Наиболее значимая связь выявлена с психофизиологическими факторами, обусловленными напряженностью труда. Построена многофакторная прогностическая модель ($\chi^2 = 227,3$; $df = 15$; $p<0,001$) с чувствительностью 80,2 % и специфичностью 86,5 %. В модель вошли: возраст, пол, наличие

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel. 375297353525. E-mail: aliukla@mail.ru

неблагоприятных производственных факторов, сумма амплитуд зубцов SV_1+RV_{5-6} ≥24 мм, злоупотребление алкоголем, уровень порога вкусовой чувствительности к поваренной соли ≥0,25%, диастолическое АД ≥ 80 мм рт.ст., низкая физическая активность, индекс массы тела ≥25 кг/м², глюкоза >6,4 ммоль/л, триглицериды ≥2,0 ммоль/л, общий холестерин ≥5,2 ммоль/л, неоптимальная скорость клубочковой фильтрации (<88 или ≥100 мл/мин), курение, холестерин липопротеинов высокой плотности ≤1,25 ммоль/л. Профилактические мероприятия на базе санатория показали эффективность прежде всего в группе высокого и среднего риска среди работающих с НПФ.

Заключение. Таким образом, среди работников нефтеперерабатывающей промышленности выявлена высокая заболеваемость АГ, прежде всего, при воздействии НПФ. Разработанная многофакторная модель позволяет выделить группы риска для целенаправленной профилактики. Реализация профилактических мероприятий демонстрировала высокую эффективность в группах высокого и среднего риска развития АГ для работающих с НПФ, а также в группе высокого риска развития АГ для работников без вредных условий труда.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, нефтеперерабатывающая промышленность, профессиональные факторы риска, многофакторная модель, профилактика, санаторно-курортное лечение.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 30.02.2026
Принята: 16.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Укла А.А., Счастливенко А.И., Подпалов В.П. Развитие артериальной гипертензии у работников нефтеперерабатывающей промышленности. Вопросы профилактики. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2026; 14(51):34-42. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Development of arterial hypertension in oil refining industry workers: prevention issues

Uklia A.A.[1], Schastlivenko A.I.[2], Podpalov V.P.[2]

[1] Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus.
[2] Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus.

AUTORS

Uklia Ali Abdulaevich, Assistant at the Department of Polyclinic Therapy and General Medical Practice, Gomel State Medical University, Gomel, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0001-8243-8476

Schastlivenko Andrei Ivanovich, PhD, MD, Associate Professor at the Department of General Medical Practice, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0002-0779-0776

Podpalov Vladislav Pavlovich, PhD, MD, Professor, Head of the Department of Hospital Therapy and Cardiology with a Course of the Faculty of Advanced Training and Retraining of Personnel, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus. ORCID: 0000-0001-9177-0163

The prevalence of arterial hypertension (AH) at the oil refining complex, even considering the selection of individuals for work with occupational hazards, is quite high and comparable to the prevalence of this disease in the general population. In this regard, studying the influence of adverse occupational and other significant factors on the development of AH among industrial enterprise workers is a pressing issue in modern medicine.

Aim — to identify significant risk factors for the development of AH among oil refining industry workers and to evaluate the effectiveness of preventive measures.

Materials and methods. A 10-year prospective study (2004/2005–2014/2015) was conducted involving 1,431 employees of JSC "Naftan". Among 986 individuals with normal baseline blood pressure (BP), 664 worked under conditions of exposure to unfavorable occupational factors (UOF). Standard questionnaires, anthropometry, determination of the taste sensitivity threshold to table salt, electrocardiography, and biochemical blood analysis (lipid profile, glucose, creatinine) were used.

Results. According to the follow-up results, the incidence of AH was 31.5% among individuals without UOF and 40.1% among those exposed to UOF ($p<0.05$). The most significant association was found with psychophys-

iological factors determined by labor intensity. A multifactorial predictive model was constructed (χ^2=227.3; df=15; p<0.001) with a sensitivity of 80.2% and specificity of 86.5%. The model included: age, sex, presence of unfavorable occupational factors, sum of SV_1+RV_{5-6} amplitudes ⩾24 mm, alcohol abuse, salt taste sensitivity threshold ⩾0.25%, diastolic BP ⩾80 mmHg, low physical activity, body mass index ⩾25 kg/m², glucose > 6.4 mmol/L, triglycerides ⩾2.0 mmol/L, total cholesterol ⩾ 5.2 mmol/L, suboptimal glomerular filtration rate (<88 or ⩾100 mL/min), smoking, and high-density lipoprotein cholesterol ⩽1.25 mmol/L. Preventive measures implemented at a health resort showed effectiveness primarily in the high- and moderate-risk groups among workers exposed to UOF.

Conclusion. Thus, a high incidence of AH was identified among oil refining industry workers, primarily under exposure to UOF. The developed multifactorial model allows for the identification of risk groups for targeted prevention. The implementation of preventive measures demonstrated high effectiveness in the high- and moderate-risk groups for AH development among workers exposed to UOF, as well as in the high-risk group for AH development among workers without hazardous working conditions.

Keywords: arterial hypertension, oil refining industry, occupational risk factors, multifactorial model, prevention, spa treatment.

Conflict of interest: none declared.

Received: 30.02.2026
Accepted: 16.08.2026

For citation: Uklia AA, Schastlivenko AI, Podpalov VP Development of arterial hypertension in oil refining industry workers: prevention issues. International Heart and Vascular Disease Journal. 2026; 14(51):34-42. DOI: 10.24412/2311-1623–2026-51-34-42

Список сокращений

АГ — артериальная гипертензия
АД — артериальное давление
ИМТ — индекс массы тела
НОПССЗ — наследственная отягощенность по преждевременным сердечно-сосудистым заболеваниям
НПФ — неблагоприятные производственные факторы
НФА — низкая физическая активность
ПВЧПС — порог вкусовой чувствительности к поваренной соли
ОР — относительный риск
ОХС — общий холестерин
СД — сахарный диабет
СКФ — скорость клубочковой фильтрации
ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания
ТГ — триглицериды
ФР — факторы риска
ЧСС — частота сердечных сокращений
ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности
ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) является наиболее распространенным сердечно-сосудистым заболеванием (ССЗ) и, в значительной мере, определяет инвалидизацию и преждевременную смертность населения во многих странах мира. По данным эпидемиологических исследований, распространенность АГ в белорусской популяции составляет 39,4%, информированность населения об АГ — 75%, получают медикаментозное лечение по поводу АГ — 53,3%, принимают препараты регулярно (ежедневно) — 35,9%, эффективно контролируют артериальное давление (АД) (достигают целевого уровня) — 9,3%. К наиболее значимым факторам риска (ФР) относятся: избыточная масса тела, наследственная отягощенность по преждевременным ССЗ, злоупотребление алкоголем, курение в настоящем и прошлом, низкая физическая активность (НФА), отсутствие высшего образования, гиперхолестеринемия и гипертриглицеридемия [1]. Аналогичные данные о высокой распространенности АГ и ее ФР получены и в Российской Федерации [2].

В экономически развитых странах, включая Российскую Федерацию и Республику Беларусь, вопросам влияния условий труда на здоровье работников современных крупных промышленных производств уделяется недостаточно внимания [3]. К ним относят: ведущие нефтеперерабатывающие предприятия, характеризующиеся воздействием химических, физических и психоэмоциональных факторов [4].

Таким образом, актуальность данной работы определяют получение новых клинико-эпидемиологических данных о влиянии неблагоприятных производственных факторов (НПФ) на развитие ССЗ у работников нефтеперерабатывающей промышленности с учетом современных социально-экономических условий, а также необходимость

разработки мер по минимизации профессионального риска.

Цель исследования — установить значимые ФР развития АГ и оценить возможности профилактического воздействия на базе санатория ОАО «Нафтан» для предотвращения новых случаев данного заболевания у работников нефтеперерабатывающей промышленности.

Материалы и методы

На базе ОАО «Нафтан» было проведено 10-летнее проспективное клинико-эпидемиологическое исследование в 2004/2005–2014/2015 гг., включавшее 1431 человека (охват обследования составил 99,8 %).

По данным первого скрининга (2004–2005 гг.) для изучения развития АГ были отобраны 986 человек с нормальным уровнем артериального давления (АД). Из них лиц, работающих без НПФ, было 322 человека (118 мужчин и 204 женщины), а лиц с НПФ — 664 человека (415 мужчин и 249 женщин). Средний возраст работающих без неблагоприятных производственных условий труда составил 38,0±0,5 года, а работающих с НПФ — 36,2±0,4 года.

Результаты обследования регистрировались в специально разработанной карте профилактического обследования, которая включала: социально-демографические данные (пол, возраст, образование, профессия); стандартный опрос по анкетам Всемирной организации здравоохранения для выявления стенокардии напряжения, перенесенного инфаркта миокарда в анамнезе и хронической сердечной недостаточности; опросники по наследственности, физической активности, курению и потреблению алкоголя; антропометрию; данные определения порога вкусовой чувствительности к поваренной соли (ПВЧПС); результаты инструментальных и лабораторных методов обследования.

АД измеряли сфигмоманометром в соответствии с рекомендациями ВОЗ/МОАГ 1999 года. АГ диагностировалась при повышении систолического АД (САД) выше 140 мм рт.ст. и/или диастолического АД (ДАД) выше 90 мм рт.ст., а также в случае приема антигипертензивных препаратов [5].

Наследственную отягощенность по преждевременным сердечно-сосудистым заболеваниям (НОПССЗ) определяли в случае наличия у матери в возрасте до 65 лет и/или у отца в возрасте до 55 лет сердечно-сосудистых катастроф в виде преждевременной смерти, инфаркта миокарда или инсульта [6].

Злоупотребление алкоголем считали при потреблении за неделю более 168 г этанола мужчинами и более 112 г женщинами [6].

Курящими рассматривались лица, ежедневно выкуривающие не менее 1 сигареты в день, либо прекратившие регулярное курение менее чем за 12 месяцев до момента обследования. Курившими в прошлом считались лица, ранее регулярно курившие и отказавшиеся от курения более чем за 12 месяцев до момента обследования. Никогда не курившими — лица, никогда не употреблявшие табачные изделия, либо курившие регулярно менее одного года [6].

НФА определялась в случае, когда обследуемый сидит на работе 5 часов и более, при этом активный досуг зимой и летом, включая время, которое тратится на ходьбу до работы и обратно, составляет менее 10 часов в неделю [6].

Измерение роста выполнялось с помощью медицинского ростомера с точностью до 0,5 см. Измерение веса осуществлялось на медицинских весах с точностью до 0,1 кг. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле [6]:

$$\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2\ (\text{м}^2)$$

Потребление поваренной соли оценивали по косвенному признаку — ПВЧПС, который рассчитывался по модифицированной методике R.I. Henkin путем нанесения раствора хлорида натрия (NaCl) в возрастающей концентрации (0,03125 % — 2 %) по одной капле на переднюю треть языка. За величину ПВЧПС принимали наименьшую концентрацию раствора NaCl, при которой обследуемый впервые ощутил соленый вкус [7].

Электрокардиографическое исследование проводилось в состоянии покоя в 12 стандартных отведениях: I, II, III, aVR, aVL, aVF, V_1–V_6. Частота сердечных сокращений (ЧСС) определялась в отведениях V_5–V_6 в положении лежа после 10 минут отдыха. По данным электрокардиографии определялась сумма амплитуд зубцов SV_1+RV_{5-6}.

Определение концентрации общего холестерина (ОХС) и триглицеридов (ТГ) проводилось ферментным методом. Анализ холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) выполнялся в супернатанте после химической преципитации апо-В-содержащих липопротеидов [8]. Расчетным путем определяли содержание холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) [9]:

$$\text{ХС ЛПНП} = \text{ОХС} — (\text{ХС ЛПВП} + \text{ТГ}/2{,}2)\ (\text{ммоль/л})$$

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Биохимическое исследование плазмы крови для определения уровня глюкозы проводилось ферментативно-калориметрическим методом. Диагноз сахарного диабета (СД) и нарушенной толерантности к глюкозе устанавливался на основании данных рабочей группы Европейского общества кардиологов в сотрудничестве с Европейской ассоциацией по изучению диабета [10].

Определение креатинина проводилось кинетическим методом с последующим расчетом скорости клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле Кокрофта–Голта [11]:

$$\text{СКФ (мл/мин)} = [(140 - \text{возраст в годах}) \times \text{масса тела (кг)}] / (0{,}814 \times \text{креатинин сыворотки (мкмоль/л)})$$

*для женщин это значение умножают на 0,85.

Возможности профилактического воздействия на базе санатория «Нафтан» для предотвращения новых случаев АГ были изучены путем контроля значимых ФР у работающих по индивидуальной программе профилактического вмешательства, которая в последующем (в течение 10 лет) при необходимости подвергалась коррекции и реализовывалась на рабочем месте. Были сформированы следующие группы: I группа (n = 62) — с профилактическими мероприятиями, без вредных условий труда; II группа (n = 191) — с профилактическими мероприятиями, работающие с НПФ; III группа (n = 198) — без профилактических мероприятий, без вредных условий труда; IV группа (n = 420) — без профилактических мероприятий, работающие с НПФ.

Статистический анализ

Статистический анализ данных проводился с помощью систем статистического анализа SAS (Statistic Analysis System) 6.12 [12], IBM SPSS Statistics 19.0 [13] в лаборатории биостатистики ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

На основании данных о факторах риска X = (x_1, x_2, ..., x_i) и рассчитанных для каждого признака регрессионных коэффициентов β оценивали 10-летний риск развития АГ по формуле:

$$P = 100 / (1 + e^{-(-8{,}790+\beta_1 x_1+\beta_2 x_2+\ldots+\beta_{15} x_{15})}),$$

где P — вероятность развития АГ (%); e — математическая константа, равная 2,71828; x_i — значение фактора риска у обследуемого; β_i — регрессионный коэффициент значимости каждого фактора риска.

Результаты

По данным 10-летнего проспективного исследования установлена достаточно высокая заболеваемость АГ у работников ОАО «Нафтан», которая составила 31,5 % у лиц без вредных условий труда и 40,1 % у работающих с НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; df = 1; p<0,05).

Также выявлена значимая положительная связь частоты новых случаев АГ с наличием НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; df = 1; p<0,05). При этом наиболее значимая связь установлена с психофизиологическими факторами, характеризующими напряженность труда (χ^2 Вальда = 7,3; df = 1; p<0,01).

Кроме того, выявлена достоверная связь частоты развития новых случаев АГ с возрастом (χ^2 Вальда = 86,2; df = 3; p<0,001) и полом (χ^2 Вальда = 5,8; df = 3; p<0,05). При изучении данной взаимосвязи с учетом наличия НПФ установлена связь с возрастом (χ^2 Вальда = 91,3; df = 3; p<0,001) и работой с НПФ (χ^2 Вальда = 5,7; df = 3; p<0,05), тогда как связь с полом не выявлена (χ^2 Вальда = 2,3; df = 3; p>0,05).

Средний уровень САД составил 119,9±0,4 мм рт.ст. среди работников без вредных условий труда и 121,9±0,3 мм рт.ст. у работающих с НПФ (F = 14,9; df=1; p<0,001). Установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с уровнями САД (χ^2 Вальда = 43,6; df = 4; p<0,001) и ДАД (χ^2 Вальда = 32,3; df = 4; p<0,001). Выявлена значимая положительная связь (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) между развитием новых случаев АГ и уровнями САД ⩾120 мм рт.ст. (χ^2 Вальда = 15,3; df = 4; p<0,001) и ДАД ⩾80 мм рт.ст. (χ^2 Вальда =30,5; df = 4; p<0,001).

Частота новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) имела значимую связь с НОПССЗ (df = 1; χ^2 Вальда = 76,5; p<0,001).

Выявлена значимая положительная связь между частотой новых случаев АГ и отсутствием высшего образования (χ^2 Вальда = 10,7; df = 4; p<0,001) после поправки на возраст, пол и наличие НПФ.

Кроме того, установлена связь развития АГ с курением в настоящем и прошлом (χ^2 Вальда = 14,7; df = 1; p<0,001), злоупотреблением алкоголем (χ^2 Вальда = 31,7; df = 1; p<0,001) и НФА (χ^2 Вальда = 18,7; df = 1; p<0,001) после поправки на возраст и наличие НПФ.

ИМТ после поправки на возраст, пол и наличие НПФ имеет взаимосвязь с развитием АГ (χ^2 Вальда = 10,4; df = 4; p<0,001). Выявлена зна-

чимая положительная связь между уровнем ИМТ ≥25 кг/м² и новыми случаями АГ (χ^2 Вальда = 11,6; df = 1; p<0,01) после поправки на возраст, пол и наличие НПФ.

Также установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с уровнем ПВЧПС (x^2 Вальда = 10,4; df = 4; p<0,001). Выявлена значимая положительная связь между уровнем ПВЧПС ≥0,25 % и выше и частотой новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) (χ^2 Вальда = 12,7; df = 1; p<0,01).

Взаимосвязь между развитием АГ с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ с уровнем ЧСС и его пентильным распределением не выявлена.

Установлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) с суммой амплитуд зубцов SV_{1-2}+RV_{5-6} (χ^2 Вальда = 32,8; df = 4; p<0,001). Выявлена значимая положительная связь между значением SV_{1-2}+RV_{5-6} ≥24 мм и заболеваемостью АГ (χ^2 Вальда =33,0; df = 1; p<0,001).

Вместе с тем установлена тенденция к более частому развитию новых случаев АГ при повышении уровня ОХС (χ^2 Вальда = 3,4; df = 4; p<0,1), а также при снижении уровня ХС ЛПВП (χ^2 Вальда = 3,1; df = 4; p<0,1), независимо от пола, возраста и наличие НПФ. Выявлена взаимосвязь частоты новых случаев АГ с уровнем ТГ (χ^2 Вальда = 9,9; df = 4; p<0,01). С поправкой на возраст, пол и наличие НПФ установлена значимая положительная связь между развитием новых случаев АГ и уровнями: ОХС ≥ 5,20 ммоль/л (χ^2 Вальда = 10,8; df = 1; p<0,01), ТГ ≥2,0 ммоль/л (χ^2 Вальда = 6,8; df = 1; p<0,01), ХС ЛПНП ≥2,8 ммоль/л (χ^2 Вальда = 4,9; df = 1; p<0,05), а также ХС ЛПВП ⩽1,25 ммоль/л (χ^2 Вальда = 4,8; df = 1; p<0,05).

Развитие новых случаев АГ также было связано с уровнем СКФ (χ^2 Вальда=32,8; df=4; p<0,001) с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ. Установлена значимая положительная связь между неоптимальным уровнем СКФ (<88,0 мл/мин/м² или ≥100 мл/мин/м²) (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) и частотой развития новых случаев АГ (χ^2 Вальда=15,7; df=1; p<0,01).

Уровень глюкозы был достоверно связан с новыми случаями АГ (χ^2 Вальда = 32,8; df=4; p<0,001) с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ. Выявлена значимая положительная связь между уровнем глюкозы >6,4 ммоль/л (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) и развитием АГ (χ^2 Вальда = 6,8; df=1; p<0,01).

В заключительную многофакторную модель достоверно значимых ФР (с поправкой на возраст, пол и наличие НПФ) не были отобраны следующие факторы: уровень САД ≥120 мм рт.ст. (p>0,05), ЧСС (p>0,05), НОПССЗ (p>0,05), отсутствие высшего образования (p>0,05), уровень ХС ЛПНП ≥2,8 ммоль/л (p>0,05).

С помощью многофакторного регрессионного анализа построена заключительная модель относительного риска (ОР) развития АГ (независимо от возраста, пола и наличие НПФ) по достоверно значимым факторам риска у лиц с АГ (χ^2 Вальда = 227,3; df = 15; p<0,001). Чувствительность модели составила 80,2 %, специфичность — 86,5 %. Величина ОР развития АГ для каждого достоверно значимого ФР представлена в таблице 1.

Многофакторная модель позволяет выделить группы риска и определить, во сколько раз ОР развития АГ выше по сравнению с группой низкого риска. Вероятность развития АГ, равная 36 % и более, указывает на высокий риск, от 16 % до 36 % — на умеренный риск, менее 16 % — на низкий риск.

Согласно данным многофакторной модели, были выделены группы риска развития АГ: низкий риск — 108 человек без неблагоприятных производственных факторов и 148 человек с ними; средний риск — 72 человека без неблагоприятных производственных факторов и 71 человек с ними; высокий риск — 80 человек без НПФ и 268 человек с ними.

Таблица 1

Многофакторная модель ОР развития АГ у работников нефтеперерабатывающей промышленности

ФР	ОР (95 % ДИ)	p
Возраст, лет	1,082 (1,062–1,103)	<0,001
Пол (0 — мужской; 1 — женский)*	1,888 (1,179–3,023)	<0,01
Неблагоприятные производственные условия*	1,971 (1,003–2,890)	<0,05
Сумма амплитуд зубцов SV_1+RV_{5-6}≥24 мм*	2,759 (1,781–4,275)	<0,001
Злоупотребление алкоголем*	3,515 (2,053–6,019)	<0,001
Уровень ПВЧПС≥0,25 %*	5,184 (2,165–12,413)	<0,001
Уровень ДАД≥80 мм рт.ст.*	2,089 (1,369–3,189)	<0,001
НФА*	2,051 (1,275–3,301)	<0,01
ИМТ≥25 кг/м²*	1,552 (1,112–2,168)	<0,01
Уровень глюкозы>6,4 ммоль/л *	1,690 (1,072–2,665)	<0,05
Уровень ТГ ≥2,0 ммоль/л *	2,144 (1,056–4,353)	<0,05
Уровень ОХС≥5,20 ммоль/л *	1,473 (1,026–2,115)	<0,05
Неоптимальный уровень СКФ<88,0 мл/мин/1,73м² и ≥100 мл/мин/1,73м²*	1,551 (0,956–2,516)	<0,1
Курение в настоящем*	1,383 (0,957–1,997)	<0,1
Низкий уровень ХС ЛПВП ⩽1,25ммоль/л*	1,510 (0,946–2,411)	<0,1

Примечание. * — номинальная дихотомическая переменная: 0 — нет, 1 — есть.

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-34-42

Таблица 2

Частота новых случаев АГ в зависимости от групп риска её развития с учетом наличия профилактических мероприятий

Фактор		Профилактические мероприятия в наличии		Профилактические мероприятия отсутствуют		p
		n	АГ (%)	n	АГ (%)	
Низкий риск	НПФ отсутствуют	27	7,4	81	14,8	> 0,05
	НПФ в наличии	49	4,1	99	9,1	> 0,05
Средний риск	НПФ отсутствуют	18	22,2	54	25,9	> 0,05
	НПФ в наличии	53	17,0	139	33,8	< 0,05
Высокий риск	НПФ отсутствуют	17	29,4	63	71,4	< 0,05
	НПФ в наличии	87	57,5*	181	70,7	< 0,05

Примечание. * — p <0,05 в сравнении с референсной подгруппой;
§ — референсная подгруппа

Эффективность профилактических вмешательств оценивалась по предотвращенным новым случаям АГ (табл. 2).

В группе низкого риска развития АГ при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии достоверных различий в частоте новых случаев АГ не выявлено как в группе лиц с НПФ (χ^2 = 1,0; df = 1; p>0,05), так и в группе лиц без них (χ^2 = 1,2; df = 1; p>0,05).

В группе среднего риска при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии выявлены достоверные различия в частоте новых случаев АГ только в группе лиц, работающих с неблагоприятными производственными НПФ без них различия были недостоверны (χ^2 = 0,1; df = 1; p>0,05).

В группе высокого риска при наличии профилактических мероприятий и их отсутствии выявлены достоверные различия в частоте новых случаев АГ как в группе лиц с НПФ (χ^2 = 10,1; df = 1; p<0,01), так и в группе лиц без них (χ^2 = 4,6; df = 1; p<0,05).

Таким образом, эффективность профилактических мероприятий доказана в группах высокого и среднего риска развития АГ для работников с НПФ и только в группе высокого риска для работников без вредных условий труда.

Обсуждение

Проведенное исследование показало, что состояние здоровья работников нефтеперерабатывающего предприятия определяется не только непосредственным влиянием НПФ, но и развитием на их фоне сердечно-сосудистой патологии, наиболее распространенным представителем которой является АГ [14].

Распространенность АГ на нефтеперерабатывающем комплексе с учетом отбора лиц для работы с профессиональной вредностью достаточно высокая и сопоставима с распространенностью данного заболевания в г. Витебске, Республике Беларусь и Российской Федерации [1, 15, 16].

Увеличение распространенности и частоты встречаемости АГ достоверно более выраженное среди работающих с НПФ и, прежде всего, связанными с напряженностью труда, что требует совершенствования мероприятий не только регламентирующих трудовую деятельность, но и активное проведение профилактических мероприятий среди работающих.

В данном исследовании впервые доказана роль психофизиологических факторов, обусловленных напряженностью труда, в развитии АГ в нефтеперерабатывающей отрасли, что отличает полученные данные от представленных ранее [14, 17, 18].

Выделение наряду с производственными факторами наиболее значимых традиционных ФР и их пороговых уровней развития АГ позволило разработать многофакторную модель развития АГ и сформировать группы риска, что имеет существенное значение для профилактических мероприятий.

Предложенная модель развития АГ по данным десятилетнего перспективного исследования существенно отличается от пятилетних моделей по данным Витебского и Фрамингемского исследований, и позволило установить влияния ПВЧПС, липидных параметров, глюкозы и СКФ, характеризующих метаболические процессы в долгосрочном периоде [19, 20]. Вместе с тем, необходимо отметить, что пороговый уровень ДАД согласуется с повышенным АД в рекомендациях Американской коллегии кардиологов и Американской ассоциации сердца [21].

Необходимо также подчеркнуть, что впервые были получены данные об эффективности профилактических мероприятий, проводимых на базе ведомственного санатория среди работников нефтеперерабатывающего предприятия в ходе десятилетнего наблюдения.

Заключение

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о высокой заболеваемости АГ среди работников нефтеперерабатывающей промышленности, прежде всего у лиц, работающих с НПФ. Разработанная многофакторная модель на основе достоверных ФР позволяет с чувствительностью 80,2 % и специфичностью 86,5 % прогнозировать развитие АГ и выделять соответствующие группы риска для проведения профилактических мероприятий. Реализация профилактических мероприятий демонстрировала высокую эффективность в группах высокого и среднего риска развития АГ для работающих с НПФ, а также в группе высокого риска развития АГ для работников без вредных условий труда.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Podpalov VP The prevalence of risk factors depends on blood pressure levels in an urban unorganized population. Cardiology of Belarus. 2012. 23(4): 76–88. Russian (Подпалов В.П. Распространенность факторов риска в зависимости от уровней артериального давления в городской неорганизованной популяции. Кардиология Беларуси. 2012. 23(4): 76–88).
2. Mazdorova EV, Asketova BA, Ryabikov AN, Malyutina SK Awareness, treatment and control of arterial hypertension in the population (literature review). Complex problems of cardiovascular diseases. 2024;13(4S):168–182. Russian (Маздорова Е.В., Аскетова Б.А., Рябиков А.Н., Малютина С.К. Осведомленность, лечение и контроль артериальной гипертензии в популяции (обзор литературы). Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024;13(4S):168–182). DOI: 10.17802/2306–1278-2024-13-4S-168-182
3. Kuchma VR, Kiek OV, Enina EY Working conditions, health status and occupational risks of representatives of various groups of professions (literature review). Hygiene and sanitation. 2025;104(6):734–740. Russian (Кучма В.Р., Киёк О.В., Енина Э.Ю. Условия труда, состояние здоровья и профессиональные риски представителей различных групп профессий (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2025;104(6):734–740). DOI: 10.47470/0016–9900-2025-104-6-734-740
4. Li Y, Reivan Ortiz GG, Uyen PTM et al. Environmental impact of endocrine-disrupting chemicals and heavy metals in biological samples of petrochemical industry workers with perspective management. Environ Res. 2023 Aug 15;231(Pt 2):115913. DOI: 10.1016/j.envres.2023
5. Chalmers J. World Health Organization–International Society of Hypertension Guidelines for the management of hypertension. Clin Exp Hypertens. 1999. 21 (5–6): 1009–1060.
6. Glazunov IS, Potemkin RA, Popovich MV et al. Development of a system for monitoring behavioral risk factors for the development of chronic noncommunicable diseases in Russia: a study in Moscow (2000–2001). Moscow: GNITS of Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation. M. : MAKS Press, 2002. 119 p. Russian (Глазунов И.С., Потемкин Р.А., Попович М.В. и др. Разработка системы мониторирования поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний в России : исследование в Москве (2000–2001 гг.). М.: ГНИЦ профилактической медицины Минздрава РФ. М. : МАКС Пресс, 2002. 119 с.).
7. Nekrasova AA, Suvorov YuI, Musaev ZM The pathophysiological role of taste sensitivity to table salt and its determination in the treatment of hypertensive patients with diuretics. Bulletin of the All-Union Cardiological Scientific Center of the USSR Academy of Medical Sciences. 1984. 1: 68–72. Russian (Некрасова А.А., Суворов Ю.И., Мусаев З.М. Патофизиологическая роль вкусовой чувствительности к поваренной соли и ее определение при лечении больных гипертонической болезнью диуретиками. Бюллетень Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР. 1984. № 1: 68–72).
8. 2025 Focused Update of the 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: Developed by the task force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS). European Heart Journal. 2025. 46 (42): 4359–4378. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaf190
9. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin. Chem. 1972. 18(6): 499–502.
10. Marx N, Federici M, Schütt K, et al. ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes. Eur Heart J. 2023. 14;44(39):4043–4140. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad192
11. Clinical recommendations. Chronic kidney disease. Nephrology 2021;25(5):10–82. Russian (Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек. Нефрология 2021;25(5):10–82). DOI: 10.36485/1561–6274- 2021–25-5-10-82
12. SAS/STAT user's guide, version 6 : in 2 vol. / SAS Inst. 4th ed. Cary : SAS Inst., 1990. 2: 1686 p.
13. Inheritov A. D. SPSS 19: professional statistical data analysis / A.D. Inheritov. SPb. : Peter, 2011. 399 p. Russian (Наследов А.Д. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных / А.Д. Наследов. СПб. : Питер, 2011. 399 с.).
14. Zakharova RR, Kalimullina RR, Romanov VS Working conditions and health status of employees of oil processing enterprises. Occupational medicine and human ecology. 2015: 4: 120–122. Russian (Захарова Р. Р., Калимуллина Р.Р., Романов В.С. Условия труда и состояние здоровья работников нефте-пе-

рерабатывающих предприятий. Медицина труда и экология человека. 2015: 4: 120–122).

15. Prevalence of risk factors for noncommunicable diseases in the Republic of Belarus: STEPS 2016 / World Health Organization, Europe. region. Bureau. Minsk : WHO Country Office, 2017. 250 p. Russian (Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в Республике Беларусь: STEPS 2016 / Всемир. орг. здравоохранения, Европ. регион. бюро. Минск : Страновый офис ВОЗ, 2017. 250 с.).
16. Balanova YuA, Drapkina OM, Kutsenko VA et al. Arterial hypertension in the Russian population during the COVID-19 pandemic: gender differences in prevalence, treatment and its effectiveness. The ESSAY research data is RF3. Cardiovascular therapy and prevention. 2023;22(8S):3785. Russian (Баланова Ю.А., Драпкина О.М., Куценко В.А. и др. Артериальная гипертония в российской популяции в период пандемии COVID-19: гендерные различия в распространённости, лечении и его эффективности. Данные исследования ЭССЕ-РФ3. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023;22(8S):3785). DOI: 10.15829/1728–8800-2023-3785
17. Galimova RR, Karimova LK, Muldasheva NA et al. Justification of the prevention of occupational morbidity of workers in petrochemical industries. Hygiene and sanitation. 2019; 98(9): 967–971. Russian (Галимова Р.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Валеева Э.Т., Газизова Н.Р. Обоснование профилактики профессиональной заболеваемости работников нефтехимических производств. Гигиена и санитария. 2019; 98(9): 967–971). DOI: 10.18821/0016–9900-2019-98-9-967-971
18. Asylgareeva YuA, Yenikeeva TM, Fedosov AV Occupational diseases at an oil refinery. Oil and gas business. 2018. 3: 98–109. Russian (Асылгареева Ю.А., Еникеева Т.М., Федосов А.В. Профессиональные заболевания на нефтеперерабатывающем заводе. Нефтегазовое дело. 2018. 3: 98–109).
19. Podpalov VP The development of arterial hypertension in the urban unorganized population of the Republic of Belarus. Achievements of fundamental, clinical medicine and pharmacy : proceedings of the 71st Scientific Session of the staff of the University, Vitebsk, January 27–28. In 2016. Vitebsk State University. University; ed.: A. N. D. N. Shchastny, St. A. N. Sushkov. Vitebsk, 2016: 142–144. Russian (Подпалов В.П. Развитие артериальной гипертензии в городской неорганизованной популяции Республики Беларусь. Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 71-й науч. сес. сотрудников ун-та, Витебск, 27–28 янв. 2016 г. / Витеб. гос. мед. ун-т; ред.: А. Т. Щастный, С. А. Сушков. Витебск, 2016: 142–144).
20. Sun D, Liu J, Xiao L et al. Recent development of risk-prediction models for incident hypertension: An updated systematic review. PLoS One. 2017 Oct 30;12(10):e0187240. DOI: 10.1371/journal.pone.0187240
21. Jones DW, Ferdinand KC, Taler SJ, et al. 2025 AHA/ACC/AANP/AAPA/ABC/ACCP/ACPM/AGS/AMA/ASPC/NMA/PCNA/SGIM Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Hypertension. 2025; 82(10):e212-e316. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000249

Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. Т. 14, № 51, сентябрь 2026
ISSN: 2311-1623 (Print)
ISSN: 2311-1631 (Online)
http://www.heart-vdj.com

Оценка риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями с применением шкалы SCORE-2 Diabetes

Ахундова Х.Р.[1, 2], Чернышенко Е.Г.[1], Мамедов М.Н.[1], Яровая Е.Б.[1,3], Арабидзе Г.Г. [1, 2]

[1] ФГБУ «НМИЦ ТМП» Минздрава России, Москва, Россия.
[2] ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Москва, Россия.
[3] ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ахундова Хумра Рамизовна*, младший научный сотрудник отдела профилактики метаболических нарушений ФГБУ «НМИЦ ТМП» Минздрава России, Москва, Россия. ассистент кафедры терапии и подростковой медицины ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-6707-5128

Чернышенко Екатерина Глебовна, лаборант-исследователь лаборатории биостатистики ФГБУ «НМИЦ ТМП» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0009–0008-6183-2528

Мамедов Мехман Ниязи оглы, д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела вторичной профилактики ХНИЗ ФГБУ «НМИЦ ТМП» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-7131-8049

Яровая Елена Борисовна, д.ф.-м.н., профессор кафедры теории вероятностей механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия; руководитель лаборатории биостатистики ФГБУ «НМИЦ ТМП» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-6615-4315

Арабидзе Григорий Гурамович, д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой терапии и подростковой медицины ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-3370-3506

Цель исследования — оценить риск сердечно-сосудистых осложнений с применением шкалы SCORE 2-Diabetes у пациентов с сахарным диабетом (СД) 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями за последующие 10 лет.

Материалы и методы. В одномоментное (клиническое) исследование включены 224 пациента в возрасте 40–65 лет с СД 2 типа по критериям Всемирной организации здравоохранения (1999–2013 гг.). Критерии включения: наличие факторов риска хронических неинфекционных заболеваний и соматических заболеваний. Критерии исключения: сердечно-сосудистые заболевания, легочная, почечная и печеночная недостаточность, а также онкологические заболевания. Пациентам проведены: врачебный осмотр, анкетирование, инструментальные и биохимические исследования. Риск сердечно-сосудистых осложнений оценивался по шкале SCORE 2-Diabetes на основании следующих показателей: возраст, пол, курение, систолическое артериальное давление (АД), общий холестерин, холестерин

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel. +7 (926)068-7335. E-mail: xumra_akhundova@mail.ru

липопротеинов высокой плотности, возраст на момент постановки диагноза СД 2 типа, уровень гликированного гемоглобина и скорость клубочковой фильтрации. Пациенты были распределены на две группы: в первую группу вошли лица с наличием 1–2 дополнительных соматических заболеваний, а во вторую группу — с тремя и более соматическими заболеваниями.

Результаты. Средний уровень сердечно-сосудистого риска (ССР) по шкале SCORE 2-Diabetes в первой группе составил 23,16 ± 8,62 %, а во второй группе — 29,94 ± 13,31 % (p<0,001). Гендерный анализ ССР продемонстрировал, что в первой группе ССР между мужчинами и женщинами был сопоставим (23,1 ± 9,29 % и 23,44 ± 8,14 %, соответственно). Во второй группе среди женщин ССР составил 31,43 ± 12,52 %, среди мужчин 27,72 ± 14.28 %. Анализ градаций ССР показал, что в первой группе около 60 % больных имеют очень высокий ССР. Высокий ССР выявлен в этой группе у каждого третьего пациента. Во второй группе у ¾ пациентов выявлен очень высокий ССР и у каждого пятого пациента определился высокий ССР. Средний ССР в обеих группах определялся до 4 % случаев, низкий риск не выявлен. По данным корреляционного анализа между индексом триглицериды-глюкоза и ССР выявлена достоверная положительная связь (Sp = 0,21, p = 0,023 для первой группы и Sp = 0,2541772, p=0,007 для второй группы). Аналогичная позитивная корреляция была установлена по уровню высокочувствительного С-реактивного белка (Sp = 0,50, p<0,001 для первой группы и Sp = 0,43, p<0,001 — для второй группы).

Заключение. Коморбидность СД 2 типа с большим количеством соматических заболеваний ассоциируется с более выраженным нарушением гликемического статуса, нарушениями липидного обмена и высокими цифрами АД, что отражается в совокупном риске сердечно-сосудистых осложнений. Высокий ССР имеет корреляционную связь с индексом триглицериды-глюкоза. Таким образом, шкала SCORE2-Diabetes может быть рекомендована для клинической практики при разработке персонализированной программы профилактики сердечно-сосудистых событий с учетом наличия дополнительных соматических заболеваний.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, риск сердечно-сосудистых осложнений, шкала SCORE2-Diabetes, факторы риска.

Конфликт интересов: не заявлен

Поступила: 23.06.2026
Принята: 03.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Ахундова Х.Р., Чернышенко Е.Г., Мамедов М.Н. и др. Оценка риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с сахарным диабетом 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями с применением шкалы SCORE-2 Diabetes. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний; 2026. 14(51):43-53. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-43-53

Assessment of cardiovascular complication risk using the score-2 diabetes scale in patients with type 2 diabetes mellitus in comorbidity with other somatic diseases

Akhundova Kh.R.[1,2], Chernyshenko E.G.[1], Mamedov M.N.[1], Yarovaya E.B.[1,3], Arabidze G.G.[1,2]

[1] National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.
[2] Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.
[3] Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia.

AUTHORS:

Khumra R. Akhundova, Junior Researcher, Department of Prevention of Metabolic Disorders, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia; Assistant, Department of Therapy and Adolescent Medicine, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-6707-5128

Ekaterina G. Chernyshenko, Research Laboratory Assistant, Laboratory of Biostatistics, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0009-0008-6183-2528

Mekhman N. Mamedov, MD, PHD, Professor, Head of the Department of Secondary Prevention of Chronic NonCommunicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-7131-8049
Elena B. Yarovaya, MD, PHD, Professor, Department of Probability Theory, Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; Head of the Laboratory of Biostatistics, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-6615-4315
Grigory G. Arabidze, MD, PHD, Associate Professor, Head of the Department of Therapy and Adolescent Medicine, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-3370-3506

Aim — to assess the 10year risk of cardiovascular complications using the SCORE2-Diabetes scale in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) in comorbidity with other somatic diseases.
Materials and methods. This crosssectional (clinical) study included 224 patients aged 40–65 years with T2DM according to WHO criteria (1999–2013). Inclusion criteria: presence of risk factors for chronic noncommunicable diseases and somatic diseases. Exclusion criteria: cardiovascular diseases, pulmonary, renal or hepatic insufficiency, and oncological diseases. Patients underwent medical examination, questionnaire survey, instrumental and biochemical tests. Cardiovascular risk was assessed using the SCORE2Diabetes scale based on the following parameters: age, sex, smoking, systolic blood pressure (SBP), total cholesterol, highdensity lipoprotein cholesterol, age at T2DM diagnosis, glycated haemoglobin level, and glomerular filtration rate. Patients were divided into two groups: the first group included individuals with 1–2 additional somatic diseases, and the second group included those with three or more somatic diseases.
Results. The mean cardiovascular risk (CVR) according to the SCORE2-Diabetes scale in the first group was 23.16±8.62%, and in the second group — 29.94±13.31% (p<0.001). Gender analysis of CVR showed that in the first group, CVR was comparable between men and women (23.1±9.29% and 23.44±8.14%, respectively). In the second group, CVR among women was 31.43±12.52%, among men — 27.72±14.28%. Analysis of CVR categories showed that in the first group, about 60% of patients had very high CVR. High CVR was found in every third patient in this group. In the second group, ¾ of patients had very high CVR, and every fifth patient had high CVR. Moderate CVR was observed in up to 4% of cases in both groups; low risk was not detected. Correlation analysis revealed a significant positive association between the triglycerideglucose (TyG) index and CVR (Sp=0.21, p=0.023 for the first group and Sρ=0.2541772, p=0.007 for the second group). A similar positive correlation was found for highsensitivity Creactive protein (hsCRP) levels (Sρ=0.50, p<0.001 for the first group and Sρ=0.43, p<0.001 for the second group).
Conclusion. Comorbidity of T2DM with a larger number of somatic diseases is associated with more pronounced glycaemic impairment, lipid metabolism disorders, and higher blood pressure levels, which is reflected in the overall risk of cardiovascular complications. High CVR correlates with the TyG index. Thus, the SCORE2Diabetes scale can be recommended for clinical practice when developing personalized prevention programmes for cardiovascular events, taking into account the presence of additional somatic diseases.
Keywords: type 2 diabetes mellitus, cardiovascular complication risk, SCORE2Diabetes scale, risk factors.

Conflict of Interest: none declared.

Received: 23.06.2026
Accepted: 03.08.2026

For citation: Akhundova Kh., Chernyshenko EG, Mamedov MN et al. Assessment of cardiovascular complication risk using the SCORE2-Diabetes scale in patients with type 2 diabetes mellitus in comorbidity with other somatic diseases. International Heart and Vascular Diseases Journal; 2026. 14(51):43-53. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-43-53

Список сокращений

АД — артериальное давление
рСКФ — расчетная скорость клубочковой фильтрации
САД — систолическое артериальное давление
СД 2 типа — сахарный диабет 2 типа
СКФ — скорость клубочковой фильтрации
ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания
ССР — сердечно-сосудистый риск
ССС — сердечно-сосудистые события
ССО — сердечно-сосудистые осложнения
ТГ — триглицериды
ФР — факторы риска
ХС — холестерин

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-43-53

ХС ЛПВП — холестерин липопротеинов высокой плотности
ХС ЛПНП — холестерин липопротеинов низкой плотности
ЭКГ — электрокардиография
HbA1c — гликированный гемоглобин
TyG — триглицериды-глюкоза

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают лидирующее место в развитии осложнений и смертности в Евроазиатском регионе. Сахарный диабет (СД) 2 типа, учитывая рост его частоты и омоложения, вносит существенный вклад в структуру сердечно-сосудистой заболеваемости. В странах с высоким уровнем дохода у пациентов с СД риск сердечно-сосудистых событий (ССС) в среднем в 2 раза выше по сравнению с лицами без СД с идентичным возрастом и полом [1].

В конце XX века наиболее сложилось распространенное мнение о СД как об эквиваленте ССЗ, следовательно, ведение пациентов с СД стали осуществлять методом вторичной профилактики ССЗ. Однако данный подход оспаривается, поскольку не все пациенты с СД имеют одинаковый риск ССЗ. В связи с этим, следует учитывать другие потенциально важные факторы, такие как продолжительность заболевания, наличие альбуминурии и сопутствующих заболеваний. Для этого в последние годы при разработке стратегии первичной профилактики ССЗ рекомендуется использование доступных неинвазивных методов, включая шкалы оценки сердечно-сосудистого риска (ССР) [2].

Ранее уже предпринимались попытки создания шкал для оценки ССР у больных СД 2 типа [3]. Доступные диабет-специфические модели имеют ряд ограничений, в частности за счет различий и особенностей популяции. Как правило, эти шкалы разработаны на основе небольшого набора обсервационных и проспективных исследований и не проходили систематическую статистическую адаптацию, которая учитывает вариации в частоте ССЗ в различных популяциях и странах [4, 5]. Например, система PRECISE-DM была создана с использованием семи переменных, связанных с повышенным риском развития ишемической болезни сердца (суммарное значение баллов от 0 до 9). В ходе исследования показано, что эта шкала прогнозирует наличие не только ишемической болезни сердца, но и риск серьезных нежелательных ССС у бессимптомных пациентов с СД 2 типа [6]. Однако, данная шкала создана на основании данных ограниченного числа пациентов (n = 933).

В литературе активно обсуждаются возможности адаптированной для СД 2 типа европейской шкалы SCORE 2. Известно, что она позволяет прогнозировать смертельные и несмертельные ССС (инфаркт, инсульт) на протяжении 10 лет и рассчитывается на основе факторов риска (ФР) ССЗ: возраст, статус курения, систолическое артериальное давление (САД), уровень холестерина не липопротеинов высокой плотности (общий холестерин минус холестерин липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) [7].

Европейские эксперты, за счет расширения перекалиброванных европейских моделей 10-летнего риска SCORE 2 [8], разработали адаптированную шкалу для лиц с СД 2 типа. В исследование были включены 229460 пациентов с СД 2 типа без предшествующих ССЗ, у которых за время наблюдения диагностировали 43706 ССС. При анализе учитывали общие ФР, включая: возраст, курение, уровень артериального давления (АД), общего холестерина (ХС) и ХС ЛПВП и факторы, связанные с диабетом (длительность заболевания, уровень гликированного гемоглобина, скорость клубочковой фильтрации (СКФ)). Информативность SCORE2-Diabetes подтвердили с использованием четырех когорт из разных европейских регионов (низкого, среднего, высокого и очень высокого риска ССЗ) [9–12].

Известно, что в реальной клинической практике у лиц СД 2 типа на момент верификации диагноза выявляется ряд дополнительных соматических заболеваний, которые могут иметь патогенетическую или причинно-следственную связь. Коморбидность соматических заболеваний способна ухудшить течение основного заболевания и также влиять на качество и продолжительность жизни пациентов с СД 2 типа [8, 13].

Цель настоящего исследования — оценить риск сердечно-сосудистых осложнений (ССО) с применением шкалы SCORE2-Diabetes у лиц с СД 2 типа в коморбидности с другими соматическими заболеваниями за ближайшие 10 лет.

Материалы и методы

В одномоментное клиническое исследование включены 224 пациента в возрасте 40–65 лет с СД 2 типа (критерии ВОЗ, 1999–2013 гг.). Критерии включения: СД 2 типа с наличием ФР хронических неинфекционных заболеваний и дополнительными соматическими

заболеваниями. Критериями исключения стали: возраст младше 40 лет и старше 65 лет, декомпенсация СД 2 типа, СД 1 типа, наличие верифицированных ССЗ, связанных с атеросклерозом, врожденные и приобретенные пороки сердца, инфекционное заболевание в активной фазе, легочная, почечная и печеночная недостаточность с нарушением функции почек при расчетной СКФ (рСКФ) <25 мл/мин/1,73 м^2 и тяжелой печеночной недостаточностью (класс С по Чайлд-Пью), онкологические заболевания, беременность у женщин, психические расстройства и прием антидепрессантов.

Всем пациентам проводили стандартный врачебный осмотр и анкетирование, включающее информацию о социально-демографических показателях, поведенческих ФР, перенесенных заболеваниях, наличии хронических заболеваний и семейном анамнезе. При сборе указанной информации учитывали данные медицинской документации (выписок и результатов клинических, инструментальных и лабораторных исследований).

Инструментальные исследования включали измерение и расчет антропометрических параметров, измерение АД, частоты сердечных сокращений, электрокардиографию (ЭКГ) в покое.

Измерение АД проводилось стандартным аускультативным методом. Исследование осуществлялось неинвазивным тонометром на правой руке в положении сидя после 5-минутного отдыха в спокойном положении. Цифры АД фиксировались двукратно с интервалом в 2–3 минуты с определением среднего значения на основании двух измерений. Подсчет частоты сердечных сокращений проводился за одну минуту.

Артериальная гипертония диагностировалась по критериям Российского кардиологического общества от 2024 года.

Стандартная ЭКГ в покое. У всех больных регистрация ЭКГ в 12 отведениях проводилась с помощью кардиографического аппарата Schiller AT-10 plus. Оценивались нарушения ритма и проводимости, эктопическая активность и гипертрофия левого желудочка по критериями Соколова-Лайна.

Эхокардиография. Эхокардиография проводилась трансторакальным доступом в М- и В-режимах. Изучались следующие параметры: размеры левого предсердия, толщины межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка в диастолу, конечно-диастолический размер, конечно-систолический размер, также рассчитывали конечно-диастолический и конечно-систолический объемы левого желудочка, фракцию выброса и массу миокарда левого желудочка.

Лабораторные исследования. Забор крови из локтевой вены осуществляли при поступлении и утром натощак после 12-часового голодания. Анализировали следующие биохимические показатели: сахар натощак, гликированный гемоглобин (HbA1c), параметры липидного спектра, включая общий ХС, холестерин липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП), триглицериды (ТГ), ХС ЛПВП и креатинин.

Индекс триглицериды-глюкоза (TyG) рассчитывали по формуле логорифм (ln) [ТГ (мг/дл) × показатель глюкозы (мг/дл)/2).

Перевод ТГ в ммоль/л × 88,5 = мг/дл, глюкоза плазмы венозной крови в ммоль/л × 18 = мг/дл).

Проводился расчет СКФ (мл/мин/1,73 м^2 по CKD-EPI) и клиренса креатинина (мл/мин) по формуле Кокрофта-Голта.

Риск ССЗ оценивали по европейской шкале SCORE 2-Diabetes, на основании следующих показателей: возраст, пол, курение, САД, общий ХС, ХС ЛПВП, возраст на момент постановки диагноза СД 2 типа, HbA1c и рСКФ. Риск определялся с учетом географических регионов с низким, умеренным, высоким и очень высоким риском. Россия также, как и большинство стран бывшего СССР относится к странам очень высокого риска. Риск сердечно-сосудистых осложнений определялся в четырех градациях: <2 % — низкий риск, 2-<10 % — умеренный риск,10 %-<20 % — высокий риск, ≥20 % — очень высокий риск.

Этическая экспертиза. Протокол исследования, формы медицинской документации и информированное согласие пациента одобрены независимым этическим комитетом.

Статистический анализ

Для статистической обработки использовалась среда R 4.2.3 с открытым исходным кодом. Качественные переменные описывались абсолютными частотами и процентами, количественные — как среднее арифметическое и стандартное отклонение (M±sd). При сравнении двух независимых групп для дискретных показателей применялся точный критерий Фишера, а для непрерывных — t-критерий Уэлча. Корреляции рассчитаны при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Различия считались статистически значимыми при p<0,05.

Результаты

В соответствии с протоколом исследования, пациенты с СД 2 типа в зависимости от количества дополнительных соматических заболеваний были

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-43-53

распределены на две группы. В первую группу вошли 114 человек с СД 2 типа в сочетании с 1–2 соматическими заболеваниями, а во вторую группу — 110 человек с СД 2 типа с наличием трех и более соматических заболеваний.

В таблице 1 представлены демографические показатели, поведенческие и биологические ФР, гликемический статус и фильтрационные показания почек, которые были использованы для расчета риска ССР.

Таблица 1

Параметры для расчета риска ССО по шкале SCORE2-Diabetes

Параметры	(1-я группа) СД 2 типа с одним и двумя соматическими заболеваниями	(2-я группа) СД 2 типа с тремя и более соматическими заболеваниями
Возраст, лет	53,02 ± 6,54	54,91 ± 9,17
Пол: муж/жен	53/61	44/66
Курит в настоящее время	20 (17,5 %)	24 (22,4 %)
САД, мм рт.ст.	135,4 ± 11,34	139,41±12,68
Общий ХС, ммоль/л	5,19 ± 1,13	5,45 ± 0,89
ХС ЛПВП, ммоль/л	1,06 ± 0,15	1,03 ± 0,1
Возраст на момент постановки диагноза, лет	47,58 ± 6,25	48,08±8,18
HbA1c, %	8,22 ± 1,22	8,61 ± 1,59
СКФ, мл/мин/1,73 м^2	81,89 ± 17,67	78,35 ± 16,69

Группы по половозрастным показателям были сопоставимыми.

Каждый пятый пациент, преимущественно мужчины, в настоящее время курит, при этом частота курения в группах не различались. Обращает на себя внимание различие группы по среднему возрасту на момент постановки диагноза СД 2 типа (p<0,005). Уровень HbA1c во второй группе оказался достоверно выше по сравнению с первой группой (p<0,037). Ряд ФР также различались между группами, включая уровня САД (p<0,01) и общего ХС (p<0,05). По двум биохимическим показателям, таким как ХС ЛПВП и СКФ, различия между группами не достигли статистически значимых значений.

Оценка риска ССО по европейкой шкале SCORE2-Diabetes показывает, что среднее его значение в группе больных СД 2 типа в сочетании с одним и двумя соматическими заболеваниями составило 23,16 ±8,62 %, а в группе больных СД 2 типа в сочетании с тремя и более соматическими заболеваниями риск ССО оказался в 1,3 раза выше и составил 29,94 ± 13,31 % (p<0,001). Гендерный анализ ССР продемонстрировал, что в первой группе ССР между мужчинами и женщинами был сопоставимым (23,1 ± 9,29 и 23,44 ± 8,14 %, соответственно). Во второй группе среди женщин ССР составил 31,43 ± 12,52 %, среди мужчин — 27,72 ± 14,28 %.

Анализ градаций ССР показывает, что в первой группе около 60 % больных имеют очень высокий ССР. В этой группе высокий ССР выявлен у каждого третьего пациента (табл. 2).

Во второй группе у ¾ пациентов выявлен очень высокий ССР и у каждого пятого пациента определился высокий ССР.

Частота очень высокого ССР во второй группе оказалась достоверно выше по сравнению с первой группой (p = 0,015). Противоположная закономерность выявлена по частоте высокого ССР, в первой группе она статистически значимо выше по сравнению второй группой (p = 0,012).

Средний ССР в обеих группах определялся до 4 % случаев, низкий риск не выявлен вовсе.

При гендерном анализе по частоте различных степеней риска ССО в первой группе существенной разницы между мужчинами и женщинами не обнаружено. Во второй группе частота высокого

Таблица 2

Градации ССР в двух группах пациентов с СД 2 типа в сочетании с другими соматическими заболеваниями

Показатели	1-я группа	2-я группа	Достоверность различия, p
Средний риск			
Суммарный риск в группе	4 (3,5 %)	4 (3,6 %)	1,000
Мужчины	1 (1,9 %)	1 (2,3 %)	1,000
Женщины	3 (4,9 %)	3 (4,5 %)	1,000
Высокий риск			
Суммарный риск в группе	42 (36,8 %)	23 (20,9 %)	0,012
Мужчины	22 (41,5 %)	14 (31,8 %)	0,400
Женщины	20 (32,8 %)	9 (13,6 %)	0,012
Очень высокий риск			
Суммарный риск в группе	68 (59,6 %)	83 (75,5 %)	0,015
Мужчины	30 (56,6 %)	29 (65,9 %)	0,407
Женщины	38 (62,3 %)	54 (81,8 %)	0,017

Таблица 3

Сравнительная характеристика показателей у лиц с высоким сердечно-сосудистым риском

Показатели	СД 2 типа в сочетании с 1–2 соматическими заболеваниями, n = 42	СД 2 типа в сочетании с 3 и более соматическими заболеваниями, n = 23	Достоверность различия, p
Пол: м/ж	22/20 (52,4 %/47,6 %)	14/9 (60,9 %/39,1 %)	0,606
Возраст	49,5 ± 5,01	45,09 ± 5,17	0,002
Возраст при постановке диагноза СД 2 типа	45,21 ± 5,23	40,04 ± 5,41	0,001
Длительность диабета	4,45 ± 2,96	5,13 ± 2,93	0,377
Курение	4 (9,5 %)	4 (17,4 %)	0,439
САД, мм рт.ст.	132,83 ± 10	140,22 ± 14,77	0,039
Общий ХС	4,85 ± 1,19	5,13±0,48	0,186
ХС ЛВП	1,16 ± 0,14	1,02 ± 0,11	<0,001
HbA1c, %	7,86 ± 1	7,9 ± 1	0,878
СКФ	87,29 ± 17,65	93,91 ± 12,84	0,088
ССР	15,66 ± 2,68	14,86 ± 3,14	0,308

ССР среди мужчин была в 2 раза выше по сравнению с женщинами: 31,8 % и 13,6 %, соответственно. Частота очень высокого ССР среди женщин оказалась на 25 % выше по сравнению с мужчинами: 81,8 % и 65,9 %, соответственно.

Также проанализированы гендерные различия частоты различных градаций ССР между группами. В первой группе высокий ССР среди женщин оказался в 2,5 раза больше по сравнению с женщинами из второй группы (p<0,012), тогда как доля женщин с очень высоким ССР во второй группе оказалась в 1,3 раза выше по сравнению с первой группой (p<0,017).

Нами проанализирована выраженность параметров, применяемых для расчета риска ССО по шкале SCORE2-Diabetes в группах больных СД 2 типа в сочетании с соматическими заболеваниями с высоким и очень высоким ССР.

При одинаковой градации ССР, а именно высоком ССР в первой группе, возраст пациентов первой группы оказался выше по сравнению со второй группой (табл. 3). Во второй группе число курильщиков было больше чем в первой группе. Аналогичная тенденция наблюдалась по уровню САД и ХС ЛПВП. При этом HbA1c, общий ХС и СКФ в обеих группах оказались сопоставимыми. Среднее значение ССР в группах оказалось сопоставимым.

В категории очень высокий ССР во второй группе средний возраст и продолжительность СД оказались статистически значимыми по сравнению с первой группой (табл. 4). В обеих группах каждый четвертый пациент с очень высоким ССР оказался курильщиком. В группе с сочетанием СД 2 типа с тремя и более соматическими заболеваниями уровни САД, общего ХС, ХС ЛПВП, HbA1c и СКФ были сопоставимыми с группой лиц с СД 2 типа в сочетании с одним и двумя соматическими заболеваниями. Несмотря на то, что обе группы пациентов находятся в категории очень высокого ССР,

Таблица 4

Сравнительная характеристика показателей у лиц с очень высоким ССР

Очень высокий риск	СД 2 типа в сочетании с 1–2 соматическими заболеваниями, n = 68	СД 2 типа в сочетании с 3 и более соматическими заболеваниями, n = 83	Достоверность различия, p
Пол м/ж	30/38 (44,1 %/55,9 %)	29/54 (35 %/65 %)	0,315
Возраст	55,88 ± 5,68	58,59 ± 6,64	0,008
Возраст при постановке диагноза	49,56 ± 6,07	51,18 ± 6,07	0,105
Длительность диабета	6,09 ± 3,80	7,29 ± 3,80	0,056
Курение	16 (23,5 %)	20 (24,09 %)	1,000
САД, мм рт.ст.	137,43 ± 11,93	139,7 ± 12,22	0,252
Общий ХС	5,40 ± 1,8	5,56 ± 0,97	0,512
ХС ЛПВП	1,05 ± 0,16	1,03 ± 0,10	0,372
HbA1c, %	8,48±1,28	8,79 ± 1,72	0,207
СКФ	77,68±16,56	73,49 ± 14,53	0,105
ССР	28,71 ± 6,33	35,17 ± 10,89	<0,001

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-43-53

Таблица 5

Индекс TyG в группах лиц с СД 2 типа в сочетании с другими соматическими заболеваниями

Показатели индекса TyG	СД 2 типа в сочетании с 1–2 соматическими заболеваниями	СД 2 типа в сочетании с 3 и более соматическими заболеваниями	Достоверность различия, p
Средние значения индекса TyG	5 ± 0,35	5,14 ± 0,15	p<0,001
Подгруппа с высоким ССР, индекс TyG	4,91 ± 0,51	5,09 ± 0,13	0,035
Подгруппа с очень высоким ССР, индекс TyG	5,06 ± 0,20	5,15 ± 0,16	0,003

его среднее значение в группе больных СД 2 типа в сочетании с тремя и более соматическими заболеваниями оказалось достоверно выше по сравнению с группой больных СД 2 типа в сочетании с одним и двумя соматическими заболевания (p<0,001).

Согласно данным таблицы 5, в обеих анализируемых группах среднее значение TyG было высоким (≥4,5), однако в группе лиц с СД 2 типа в сочетании с тремя и более соматическими заболеваниями он оказался достоверно выше по сравнению с пациентами с СД 2 типа в сочетании с одним и двумя соматическими заболеваниями (p<0,001).

В подгруппах лиц с высоким и очень высоким ССР индекс TyG во второй группе оказался статистически значимо выше по сравнению с первой группой.

Обсуждение

Настоящее когортное исследование носило одномоментный характер, его основной задачей являлась оценка риска смертельных и несмертельных ССО за ближайшие 10 лет у больных СД 2 типа без ССЗ с применением европейской шкалы SCORE 2-Diabetes.

Взаимодействие СД 2 типа и ССЗ, связанных с атеросклерозом в литературе, изучено достаточно. Нарушение углеводного обмена, через прямые (инсулинорезистентность и гликирование белков) и опосредованные (дисфункция эндотелия, хроническое воспаление и оксидативный стресс) механизмы ускоряет атеросклероз и приводит к неблагоприятным ССС [14].

По данным российского регистра ПРОГНОЗ-ИБС, включавшего 504 больных с подтвержденным диагнозом ишемическая болезнь сердца, за 7,3 года наблюдения относительный риск развития первичной конечной точки (случаи смерти от всех причин, фатальных и нефатальных ССС) при наличии СД повышался в 1,7, а при наличии сочетания СД с артериальной гипертензией — в 2,4 раза [15].

В целом, клинические осложнения атеросклероза способствуют повышенной заболеваемости и смертности у больных с СД.

Очевидно, что раннее выявление лиц с высоким ССР без манифестации ССЗ, связанных с атеросклерозом, важно для больных СД 2 типа для предотвращения различных ССС, таких как ИМ, инсульт и смерть. Разработка европейской шкалы SCORE2-Diabetes расширяет возможности оценки риска ССО у лиц с СД 2 типа без ССЗ в первичном звене здравоохранения, что в свою очередь является серьезным шагом в персонализации первичной профилактики ССЗ [16].

В литературе работы, посвященные оценке ССР у лиц с СД 2 типа с применением европейской шкалы SCORE2-Diabetes немногочисленны. Шкала SCORE2-Diabetes имеет некоторые общие принципы со шкалой SCORE2, разработанной для общей популяции, в частности по градациям стран в 4 группы ССР [17].

Новый подход учитывает уровень риска не только исходя из индивидуальных показателей, но и в каком регионе проживает пациент. Например, при одном и том же уровне выраженности ФР пациент из региона низкого риска будет иметь меньший суммарный риск ССО по сравнению с пациентом из региона высокого и очень высокого риска [18].

Согласно этой градации, в настоящей когорте пациенты с СД 2 типа только в 3,3 % случаев имели умеренный риск, а низкий ССР не выявлен вовсе. Это связано с тем, что Россия относится к странам высокого ССР. Высокий ССР выявлен у каждого четвертого пациента, и, следовательно, большинство пациентов имели очень высокий ССР. Однако это только частично объясняет причины очень высокого ССР в анализированной группе лиц с СД 2 типа.

В формировании ССР важное значение имеет продолжительность СД, степень компенсации гликемического статуса и выраженность основных

ФР [19]. В настоящей когорте большинство пациентов на момент обследования имели гипертонию (71,6%), гиперхолестеринемию (76,9%), низкий уровень ХС ЛПВП (62, 5%) и высокие значения HbA1c (у 15% пациентов достигнуты целевые уровни гемоглобина). Только каждый пятый пациент курил, при этом средние значения СКФ соответствовали незначительно сниженной функции почек. Важное место имеют и гендерные различия по частоте градаций ССР. Среди женщин с СД 2 типа, включенных в настоящее исследование высокий ССР выявлен у 23,2%, а у мужчин — 36, 6%. Очень высокий ССР верифицирован у 72% женщин и у 61,2% мужчин.

Целью настоящей работы стала оценка риска ССО у лиц с СД 2 типа в зависимости от количества дополнительных соматических заболеваний. Наличие дополнительных соматических заболеваний, за исключением гипертонической болезни и хронической почечной патологии с нарушением выделительной функции, не учитывается в расчете риска ССО. Однако, наличие патогенетически связанных с СД соматических заболеваний может влиять на кардиометаболический профиль и ССР.

В настоящем исследовании в группе лиц с тремя и более соматическими заболеваниями каждый второй пациент имеет неалкогольную жировую болезнь печени, до 1/3 другие соматические заболевания (хронический холецистит, хронический панкреатит, узловой зоб, мочекаменную болезнь и хроническую обструктивную болезнь легких). Большинство пациентов в первой группе имели два дополнительных соматических заболевания, а во второй группе каждый четвертый пациент имел три или четыре дополнительных соматических заболеваний.

В первой группе частота высокого ССР была достоверно выше по сравнению со второй группой, тогда как по частоте очень высокого ССР наблюдается обратная тенденция. При сопоставимой выраженности 5 из 9 показателей на момент постановки диагноза СД 2 типа средний возраст, уровни САД, общего ХС и HbA1c во второй группе оказались достоверно выше чем в первой группе. Это отражается и на частоте очень высокого ССР.

В рамках исследования также оценивали связь индекса TyG с уровнем ССР. Известно, что индекс TyG рассматривается в качестве суррогатного маркера инсулинорезистентности и по данным проспективных исследований имеет прогностическую значимость в развитии ССО [20–22].

В настоящем исследовании в обеих группах лиц среднее значение индекса TyG было выше нормы, но сочетание СД 2 типа с большим количеством соматических заболеваний ассоциируется с более выраженным значением. Это закономерность отслеживается в подгруппах с высоким и очень высоким ССР. По данным корреляционного анализа между индексом TyG и ССР выявляется достоверная положительная связь (Sp = 0,21, p = 0,023 для первой группы и Sp = 0,2541772, p = 0,007). Аналогичная позитивная корреляция была выявлена по уровню высокочувствительного С-реактивного белка (Sp = 0,50, p<0,001 для первой группы и Sp = 0,43, p<0,001 для второй группы).

Заключение

Результаты исследования показали, что у больных СД 2 типа со средней продолжительностью заболевания в 5–7 лет, около 70% имеют очень высокий ССР по европейской шкале SCORE 2-Diabetes, по причине того, что Россия, так же, как и другие страны бывшего СССР, относится к регионам очень высокого риска. В реальной клинической практике СД 2 типа часто сочетается с двумя и более дополнительными соматическими заболеваниями, среди которых преобладают гипертоническая болезнь и неалкогольная жировая болезнь печени, имеющие патогенетическую связь с основным заболеванием. Сочетание СД 2 типа с большим количеством соматических заболеваний ассоциируется с более выраженным нарушением гликемического статуса, нарушениями липидного обмена и высокими цифрами САД, что отражается на совокупном риске ССО. Кроме того показано, что высокий ССР имеет корреляционную связь с индексом TyG.

Таким образом, шкала SCORE 2-Diabetes может применяться в клинической практике для разработки персонализированной программы профилактики ССС у лиц с СД 2 типа с учетом наличия дополнительных соматических заболеваний.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Timmis A, Vardas P, Townsend N, et al. European Society of cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. Eur Heart J. 2022; 43: 716–99. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab892
2. Ehrlich A.D., Zilov A.V., Shchekochikhin D.Yu. and others. A brief overview of the clinical guidelines of the European Society of Cardiology 2023 for the treatment of cardiovascular

diseases in patients with diabetes mellitus. Problems of endocrinology. 2024;70(4):94–102. Russian (Эрлих А.Д., Зилов А.В., Щекочихин Д.Ю. и др. Краткий обзор клинических руководств Европейского кардиологического общества 2023 года по лечению сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с сахарным диабетом. Проблемы эндокринологии. 2024;70(4):94–102). DOI: 10.14341/probl13414

3. Kostopoulos G, Antza C, Doundoulakis I, Toulis KA. Risk Models and Scores of Cardiovascular Disease in Patients with Diabetes Mellitus. Curr Pharm Des. 2021;27(10):1245–1253. DOI: 10.2174/1381612826666201210112743
4. Kengne AP, Patel A, Marre M et al. Contemporary model for cardiovascular risk prediction in people with type 2 diabetes. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2011; 18: 393–8. DOI: 10.1177/1741826710394270
5. Stevens RJ, Kothari V, Adler AI, Stratton IM; United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. The UKPDS risk engine: a model for the risk of coronary heart disease in type II diabetes (UKPDS 56). Clin Sci (Lond). 2001; 101: 671–9. DOI: 10.1042/CS20000335
6. Choi Y, Yang Y, Hwang BH et al. Practical cardiovascular risk calculator for asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus: PRECISE-DM risk score. Clin Cardiol. 2020;43(9):1040–1047. DOI: 10.1002/clc.23405
7. Hageman S, Pennells L, Ojeda F et al. SCORE 2 Risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. Eur Heart J. 2021; 42: 2439–54. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab309
8. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM et al. ESC guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Eur Heart J. 2021; 42: 3227–337. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484
9. Dziopa K, Asselbergs FW, Gratton J et al. Cardiovascular risk prediction in type 2 diabetes: a comparison of 22 risk scores in primary care settings. Diabetology. 2022; 65: 644–56. DOI: 10.1007/s00125-021–05640-y
10. Read SH, van Diepen M, Colhoun HM et al. Performance of cardiovascular disease risk scores in people diagnosed with type 2 diabetes: external validation using data from the national Scottish diabetes register. Diabetes Care. 2018; 41: 2010–8. DOI: 10.2337/dc18-0578
11. Berkelmans GFN, Gudbjornsdottir S, Visseren FLJ et al. Prediction of individual life-years gained without cardiovascular events from lipid, blood pressure, glucose, and aspirin treatment based on data of more than 500 000 patients with type 2 diabetes mellitus. Eur Heart J. 2019; 40: 2899–906. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy839
12. SCORE2-Diabetes Working Group and the ESC Cardiovascular Risk Collaboration. SCORE2-Diabetes: 10-year cardiovascular risk estimation in type 2 diabetes in Europe. Eur Heart J, 2023; 44 (28): 2544–2556. DOI: 10.1093/eurheartj/ehad260
13. Drapkina OM, Kontsevaya AV, Kalinina AM et al. Comorbidity of patients with noncommunicable diseases in general practice. Eurasian guidelines. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2024;23(3):3996. Russian (Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Коморбидность пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями в практике врача-терапевта. Евразийское руководство. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(3):3996). DOI: 10.15829/1728–8800-2024-3996
14. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes; Edited by I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Y. Mayorov. 11th issue. M., 2023. Russian (Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом; Под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 11-й выпуск. М., 2023). DOI: 10.14341/DM13042
15. Tolpygina SN, Martsevich SYu, Deev AD The effect of concomitant diseases on the long-term prognosis of patients with chronic coronary heart disease according to the data of the IHD PROGNOSIS registry. Rational pharmacotherapy in cardiology 2015;11(6):571–6. Russian (Толпыгина С.Н., Марцевич С.Ю., Деев А.Д. Влияние сопутствующих за-болеваний на отдаленный прогноз пациентов с хронической ишемической болезнью сердца по данным регистра «ПРОГНОЗ ИБС». Рациональная фармакотерапия в кардиологии 2015;11(6):571–6). DOI: 10.20996/1819–6446-2015-11-6-571-6
16. Lobashova VL, Kachan AA, Pichugina AA, Pateyuk IV Modern approaches to the stratification of cardiovascular risk in patients with diabetes mellitus. Emergency cardiology and cardiovascular risks. 2024;8(2):2273–2281. Russian (Лобашова В.Л., Качан А.А., Пичугина А.А., Патеюк И.В. Современные подходы к стратификации сердечно-сосудистого риска у пациентов с сахарным диабетом. Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски. 2024;8(2):2273–2281). DOI: 10.51922/2616-633X.2024.8.2.2273
17. Arabidze GG, Mamedov MN, Akhundova HR Assessment of the 10-year risk of cardiovascular diseases in type 2 diabetes mellitus in Europe in the new SCORE2-Diabetes model. Cardiovascular therapy and prevention. 2024;23(6):3966. Russian (Арабидзе Г.Г., Мамедов М.Н., Ахундова Х.Р. Оценка 10-летнего риска сердечно-сосудистых заболеваний при сахарном диабете 2 типа в Европе в новой модели SCORE2-Diabetes. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(6):3966). DOI: 10.15829/1728–8800-2024-3966
18. Drapkina OM, Balanova YuA, Shalnova SA et al. From SCORE2 to SCORE2-RF: development of a Russian model of cardiovascular risk stratification. Rational pharmacotherapy in cardiology. 2025;21(6):502–512. Russian (Драпкина О.М., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. От SCORE2 к SCORE2-РФ: разработка российской модели стратификации сердечно-сосудистого риска. Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2025;21(6):502–512). DOI: 10.20996/1819–6446-2025-3253
19. ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease in patients with diabetes: Developed by the task force on the management of cardiovascular disease in patients with

diabetes of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2023; 44 (39): 4043–414.

20. Tao LC, Xu JN, Wang TT et al. Triglyceride-glucose index as a marker in cardiovascular diseases: landscape and limitations. Cardiovasc Diabetol. 2022; 6;21(1):68. DOI: 10.1186/s12933-022–01511-x
21. Xu W, Zhao H, Gao L et al. Association of long-term triglyceride-glucose index level and change with the risk of cardiometabolic diseases. Front. Endocrinol. 2023: 14;1148203. DOI: 10.3389/fendo.2023.1148203
22. Wang C, Zhao Z, Deng X et al. Association of triglyceride-glucose with cardiac hemodynamics in type 2 diabetes. Diab Vasc Dis Res. 2022;19(1):14791641221083396. DOI: 10.1177/14791641221083396

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

Морфологический субстрат возникновения фибрилляции предсердий при синдроме эутиреоидной патологии. Экспериментальное исследование

Рахматуллов Р.Ф.[1], Кондратьева К.П.[1], Шеина А.Е.[1], Дементьева Р.Е.[1], Рахматуллов Ф.К.[1], Мельникова Л.В.[2]

[1] ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия.
[2] ФГБОУ ВПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Рахматуллов Руслан Фагимович, канд. мед. наук, доцент кафедры «Внутренние болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия. ORCID: 0000-0002-2157-544X

Кондратьева Кристина Петровна, старший преподаватель кафедры «Внутренние болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия. ORCID: 0000-0002-8540-2054

Шеина Алина Евгеньевна, старший преподаватель кафедры «Внутренние болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия. ORCID: 0000-0002-9373-7268

Дементьева Рената Евгеньевна*, канд. мед. наук, доцент кафедры «Внутренние болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия. ORCID 0000-0003-1497-5338

Рахматуллов Фагим Касымович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой «Внутренние болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия. ORCID: 0000-0002-2587-8325

Мельникова Людмила Владимировна, д-р мед. наук, профессор кафедры «Общая врачебная практика и поликлиническая терапия» ФГБОУ ВПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской федерации, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-4688-1272

Фибрилляция предсердий (ФП) относится к числу самых распространенных тахиаритмий, наблюдаемых в клинической практике. ФП ассоциирована со структурным и электрическим ремоделированием миокарда предсердий. Фиброз предсердий, свидетельствующий о структурном ремоделировании предсердий, является сложным многофакторным процессом, который приводит к возникновению и поддержанию ФП.

Хотя связь между ФП и фиброзом достаточно длительное время активно изучается в рамках клинических и патоморфологических исследований, этот процесс чрезвычайно сложен и включает в себя непростые нейрогуморальные, клеточные и молекулярные взаимодействия, которые не ограничиваются предсердиями. Механизмы участия фиброза предсердий в происхождении ФП при синдроме эутиреоидной патологии (СЭП)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел./Tel: +7 (963) 109-57-82. E-mail: Rdementyeva@gmail.com

изучены недостаточно, что послужило поводом для проведения данного исследования.

Цель — изучить морфологический субстрат возникновения ФП при СЭП в условиях эксперимента на беспородных крысах.

Материалы и методы. Эксперимент выполнен на 146 беспородных крысах. Гипотиреоз индуцировали введением тиамазола, затем левотироксином натрия производилось восстановление эутиреоза под контролем уровня тиреоидных гормонов. По результатам оценки уровня тиреоидных гормонов выделены следующие типы реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы: эутиреоз, тиреотоксикоз и СЭП. У животных с эутиреозом и СЭП проведена оценка процента фиброза предсердий.

Результаты. В результате регрессионного анализа установлено, что у эутиреозных животных на частоту пароксизмов ФП наибольшее влияние оказывает процент фиброза в зоне нижних легочных вен (ß = 0,734, p = 0,015). Результаты множественной регрессии показали, что максимальное влияние на частоту пароксизмов ФП при СЭП-1 оказывает процент фиброза в нижних и верхних легочных венах (НВЛВ) (p = 0,002), при СЭП-2 — в НВЛВ (p = 0,021) и правом предсердии (p = 0,015), при СЭП-3 — в НВЛВ (p = 0,023) и в правом предсердии (p = 0,040). Установлено, что фиброз является морфологическим субстратом ФП при СЭП. Выявлено, что при эутиреозе площадь фиброза предсердий составляет 18,8 %, а при СЭП 1-го типа — 36,6 %, 2-го типа — 35,8 % и 3-го типа — 38,3 %.

Заключение. Проведенное исследование показало, что различная площадь фиброза предсердий на фоне СЭП, является морфологическим субстратом формирования циркуляции возбуждения при ФП. Установлено, что площадь фиброза при СЭП в два раза больше, чем при эутиреозе

Ключевые слова: синдром эутиреоидной патологии, фиброз, фибрилляция предсердий, ремоделирование предсердий, щитовидная железа, тиреоидные гормоны.

Конфликт интересов: не заявлен.

Поступила: 26.05.2026
Принята: 06.08.2026

CC BY 4.0

Для цитирования: Рахматуллов Р.Ф., Кондратьева К.П., Шеина А.Е. и др. Морфологический субстрат возникновения фибрилляции предсердий при синдроме эутиреоидной патологии. Экспериментальное исследование. Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний. 2026; 14(51): 54-64. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

Morphological substrate of atrial fibrillation onset in euthyroid sick syndrome: an experimental study

Rakhmatullov R.F.[1], Kondratyeva K.P.[1], Sheina A.E.[1], Dementyeva R.E.[1], Rakhmatullov F.K.[1], Melnikova L.V.[2]

[1] Penza State University, Penza, Russia.
[2] Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.

AUTHORS

Ruslan F. Rakhmatullov, PHD, MD, associate professor, Department of Internal Medicine, Penza State University, Penza, Russia. ORCID: 0000-0002-2157-544X

Kristina P. Kondratyeva, senior lecturer, Department of Internal Medicine, Penza State University, Penza, Russia. ORCID: 0000-0002-8540-2054

Alina E. Sheina, senior lecturer, Department of Internal Medicine, Penza State University, Penza, Russia. ORCID: 0000-0002-9373-7268

Renata E. Dementyeva, PHD, MD, associate professor, Department of Internal Medicine, Penza State University, Penza, Russia. ORCID: 0000-0003-1497-5338

Fagim K. Rakhmatullov, PHD, MD, professor, Head of the Department of Internal Medicine, Penza State University, Penza, Russia. ORCID: 0000-0002-2587-8325

Lyudmila V. Melnikova, PHD, MD, professor, Department of General Medical Practice and Polyclinic Therapy, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-4688-1272

Atrial fibrillation (AF) is one of the most common tachyarrhythmias encountered in clinical practice. AF is associated with structural and electrical remodeling of the atrial myocardium. Atrial fibrosis, indicative of structural remodeling, is a complex multifactorial process that contributes to the initiation and maintenance of AF. Although the relationship between AF and fibrosis has been actively investigated for a considerable time in clinical and pathomorphological studies, this process is extremely complex and involves intricate neurohumoral, cellular, and molecular interactions that are not limited to the atria. The mechanisms by which atrial fibrosis contributes to the development of AF in euthyroid sick syndrome (ESS) remain insufficiently studied, which prompted this investigation.

Objective — to study the morphological substrate of AF onset in ESS in an experimental setting using outbred rats.

Materials and methods. The experiment was performed on 146 outbred rats. Hypothyroidism was induced by thiamazole administration, followed by restoration of euthyroidism with levothyroxine sodium under thyroid hormone level monitoring. Based on the assessment of thyroid hormone levels, the following types of hypothalamic-pituitary-thyroid axis response were identified: euthyroidism, thyrotoxicosis, and ESS. In animals with euthyroidism and ESS, the percentage of atrial fibrosis was evaluated.

Results. Regression analysis revealed that in euthyroid animals, the percentage of fibrosis in the zone of the inferior pulmonary veins had the greatest influence on the frequency of AF paroxysms (β = 0.734, p = 0.015). Multiple regression results demonstrated that the maximum influence on AF paroxysm frequency in ESS-1 was exerted by the percentage of fibrosis in the inferior and superior pulmonary veins (ISPV) (p = 0.002); in ESS-2, by fibrosis in the ISPV (p = 0.021) and the right atrium (p = 0.015); and in ESS-3, by fibrosis in the ISPV (p = 0.023) and the right atrium (p = 0.040). Fibrosis was established as a morphological substrate of AF in ESS. It was found that the atrial fibrosis area in euthyroidism was 18.8 %, whereas in ESS types 1, 2, and 3 it was 36.6 %, 35.8 %, and 38.3 %, respectively.

Conclusion. This study demonstrated that varying atrial fibrosis areas in the setting of ESS constitute a morphological substrate for the formation of re-entrant excitation circuits in AF. The fibrosis area in ESS was found to be twice as large as that in euthyroidism.

Keywords: euthyroid sick syndrome, fibrosis, atrial fibrillation, atrial remodeling, thyroid gland, thyroid hormones.

Conflict of interest: none declared.

Received: 26.05.2026
Accepted: 06.08.2026

For citation: Rakhmatullov RF, Kondratyeva KP, Sheina AE et al. Morphological substrate of atrial fibrillation onset in euthyroid sick syndrome: An experimental study. International Heart and Vascular Disease Journal. 2026; 14(51): 54-64. DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

Список сокращений

ВЛВ — верхние легочные вены
ДИ — доверительный интервал
НВЛВ — нижние и верхние легочные вены
НЛВ — нижние легочные вены
ПБ — пучок Бахмана
ПП — правое предсердие
ПФП — пароксизм фибрилляции предсердий
СЭП — синдром эутиреоидной патологии
Т3св — свободный трийодтиронин
Т3св/гТ3 — отношение свободного трийодтиронина к реверсивному трийодтиронину
Т4св — свободный тироксин
ТТГ — тиреотропный гормон
ФП — фибрилляция предсердий
ЭКГ — электрокардиография
ЭТ — эутиреозный тип
гТ3 — реверсивный трийодтиронин

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) является одним из устойчивых и распространенных нарушений сердечного ритма. Её возникновение и дальнейшее поддержание патогенетически связаны со структурным ремоделированием предсердий.

Длительное наблюдение за больными с ФП позволяет выяснить, насколько изменение их клинического состояния соответствует степени прогрессирования структурных изменений в предсердиях [1, 2]. Однако тесная взаимосвязь между характерными изменениями в предсердиях и клинической картиной заболевания прослеживается не в каждом отдельном случае. Результаты многочисленных клинических и экспериментальных исследований, основанные на оценке результатов повторных биопсий миокарда предсердий, свидетельствуют о том, что увеличение процента фи-

броза сопровождается учащением частоты и продолжительности аритмии [3, 4]. В то же время конкретные механизмы участия фиброза предсердий в происхождении ФП при синдроме эутиреоидной патологии (СЭП) изучены недостаточно [5]. Учитывая немногочисленные исследования, посвященные патогенезу возникновения ФП при СЭП, мы сочли целесообразным изучение данного вопроса в условиях эксперимента на беспородных крысах [6, 7].

Цель исследования — изучить морфологический субстрат возникновения ФП при СЭП в условиях экспериментального исследования на беспородных крысах.

Материал и методы

Исследование выполнено на 146 беспородных крысах (50 самцов и 96 самок) массой 180-200 г, содержащихся на обычном рационе. Эксперимент включал четыре этапа.

На 1-м этапе эксперимента регистрировали электрокардиограмму (ЭКГ) во II стандартном отведении на приборе «Поли-Спектр» в течение 10 минут. Затем оценивали продолжительность интервалов и комплексов ЭКГ. Нарушения сердечного ритма определяли по среднему количеству экстрасистол и пароксизмов ФП на ЭКГ.

Забор крови осуществляли из вены Сафена в пробирки, содержавшие гепарин (25 UE/мл) или 3,8% раствор цитрата натрия. Затем иммуноферментным методом анализа определяли уровни тиреотропного гормона (ТТГ), свободного трийодтиронина (Т3св), свободного тироксина (Т4св) и реверсивного трийодтиронина (гТ3). Оценивали отношение свободного трийодтиронина к реверсивному трийодтиронину (Т3св/гТ3). В норме оптимальное соотношение Т3св/гТ3 составляет от 10 до 15, а его снижение менее 10 свидетельствует о наличии СЭП. В зависимости от уровня тиреоидных гормонов выделили 3 типа СЭП. Низкий уровень Т3св был характерен для СЭП 1-го типа, низкий уровень Т3св и Т4св — для СЭП 2-го типа, высокий уровень Т4св — для СЭП 3-го типа.

На 2-м этапе для воспроизведения гипотиреоза применяли тиамазол в дозе 2,5 мг/100 г массы тела в течение 3-х недель. Затем оценивали уровень гормонов щитовидной железы. Исходный уровень ТТГ составил 1,8±0,08 мМЕ/л, Т3св — 4,5±0,09 пмоль/л, Т4св — 17,7±0,36 пмоль/л, а после достижения гипотиреоза — 9,4±0,2 ($p<0,001$), 0,05±0,001 ($p<0,001$), 0,0271±0,0006 ($p<0,001$), соответственно. Исходное количество пароксизмов ФП за 10 минут составило 3,5±0,285 раз и продолжительность аритмии 13,3 ± 0,391 сек., при СЭП-1 — 5,6±0,320 и 17,2±0,592, СЭП-2 — 6,7±0,252 и 19,2±0,691, СЭП-3 — 7,8±0,257 и 26,3±0,230.

На 3-м этапе для восстановления эутиреоза применяли левотироксин натрия (эутирокс) в дозе 1,5 мкг/кг в течение 3-х недель с последующей оценкой уровня тиреоидных гормонов. В результате оценки уровня тиреоидных гормонов были выявлены шесть типов реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на эутирокс в дозе 1,5 мкг/кг (табл. 1).

Таблица 1

Типы реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на эутирокс

Тип реакции	n (%)	ТТГ (мМЕ/л)	Т4св (пмоль/л)	Т3св (пмоль/л)	Т3св/гТ3
1-й ЭТ	42 (28,8%)	1,88 [0,24; 3,39]	17,3 [10,9: 25,7]	4,47 [2,64; 6,36]	> 10
2-й ТТ	15 (10,3%)	0,023 [0,003; 0,035]	56,7 [32,9; 75,8]	12,4 [7,38; 18,42]	> 10
3-й СТ	22 (15,1%)	0,022 [0,0024; 0,0416]	18,9 [10,7; 25,7]	4,4 [2,48; 6,24]	> 10
4-й СЭП-1	20 (13,7%)	2,16 [0,31; 4,1]	18,8 [10,82; 25,33]	2,3 [1,81; 2,88]	< 10
5-й СЭП-2	24 (16,4%)	1,76 [0,43; 3,2]	9,1 [8,5; 9,79]	2,44 [2,03; 2,87]	< 10
6-й СЭП-3	23 (15,8%)	1,78 [0,42; 3,45]	23,62 [22,91; 24,47]	4,7 [3,11; 6,56]	< 10

Примечание. n (%) — количество и процент исследованных животных; 1-й тип — первый эутиреозный тип (ЭТ) реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на эутирокс; 2-й (ТТ) тип — второй (тиреотоксический) тип реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на эутирокс; 3-й (СТ) тип — третий (субклинический тиреотоксический) тип реакции гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы на эутирокс; 4-й, 5-й, 6-й (СЭП-1, 2, 3) типы — СЭП 1-го, 2-го и 3-го типов.

На 4-м этапе экспериментального исследования были включены крысы с эутиреозом и СЭП 1-го, 2-го и 3-го типов. Животных анестезировали смесью клисазина, золозепама и тилетамина, а затем проводили декапитацию. Сердце выделяли, отмывали от крови, освобождали от соединительной ткани. Объектом исследования служили тонкие полоски миокарда, иссеченные с устья верхних легочных вен (ВЛВ), между устьями нижних и верхних легочных вен (НВЛВ), между устьями нижних легочных вен (НЛВ), в стенке правого предсердия (ПП), в пучке Бахмана (ПБ). Исследуемые парафиновые срезы окрашивались гематоксилином и по Ван Гизону с докрашиванием ядер гематоксилином. Под микроскопом в 10 полях при увеличе-

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

нии 200 оценивали вид и площадь фиброза в процентах.

В таблице 2 представлено количество и процент исследованных препаратов при эутиреозе, СЭП-1, СЭП-2 и СЭП-3.

Таблица 2

Количество и процент исследованных препаратов при эутиреозе и СЭП

Показатели	ЭТ, n (%)	СЭП-1, n (%)	СЭП-2, n (%)	СЭП-3, n (%)	Всего, n (%)
ВЛВ, n (%)	15 (35,7)	9 (45,0)	12 (50,0)	12 (52,2)	48 (45,7)
НВЛВ, n (%)	12 (28,6)	11 (55,0)	11 (45,8)	11 (47,8)	45 (44,3)
НЛВ, n (%)	13 (31,0)	10 (50,0)	9 (37,5)	9 (39,1)	41 (39,4)
ПП, n (%)	11 (26,2)	9 (45,0)	13 (54,2)	8 (34,8)	41 (40,0)
ПБ, n (%)	12(28,6)	10 (50,0)	8 (33,3)	12 (52,2)	42 (41,0)
Всего, n (%)	105 (30,0)	69 (49,0)	77 (44,2)	75 (45,2)	326 (42,1)

Примечание. n (%) ЭТ — количество и процент исследованных препаратов при эутиреозе (ЭТ),
n (%) СЭП-1,2,3 — количество и процент исследованных препаратов при синдроме эутиреоидной патологии 1-го, 2-го и 3-го типа;
n (%) — количество и процент исследованных препаратов с устья ВЛВ, между НВЛВ, между НЛВ, ПП и ПБ.

Анализ результатов микроскопии показал, что у беспородных крыс в предсердиях встречается фиброз периваскулярный, перимускулярный, мелкоочаговый и «фиброз-оплетка».

Этическая экспертиза

Экспериментальное исследование проводилось в соответствии с основными правилами, изложенными в основополагающих документах, регламентирующих проведение экспериментов на лабораторных животных и условия их содержания (Хельсинкская декларация, 2000; ГОСТ 33044-2014; Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств).

Проведение экспериментального исследования одобрено Локальным этическим комитетом при ООО ЦДКИ, протокол заседания № 8-23 от 11.09.2023.

Статистический анализ

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программы Statistica 13.3. Для каждой выборки вычисляли среднее арифметическое значение (M), среднее квадратичное отклонение (m). Вид распределения оценивали с помощью теста Колмогорова-Смирнова. При расчете статистической значимости в двух связанных группах использовали t-критерий Стьюдента, а в двух несвязанных группах — критерий Манна — Уитни. Для расчета независимых предикторов рецидивирования фибрилляции предсердий использовали многофакторный анализ. Для оценки влияния показателей использовали ROC — анализ с площадью под кривой. Пороговые значения для количественных предикторов устанавливали на основе ROC-анализа при оптимальном соотношении чувствительности и специфичности. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

В зависимости от типа СЭП результаты оценки процента фиброза предсердий представлены тремя частями.

1. Результаты оценки фиброза предсердий при СЭП 1-го типа

В таблице 3 представлена сравнительная оценка процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ и СЭП-1.

Таблица 3

Процент фиброза предсердий при ЭТ и при СЭП-1 (M±m)

Показатели	ЭТ (n=42)	СЭП-1 (n=20)	p
Фиброз в ЛП между ВЛВ, %	4,4±0,147	5,1±0,252	=0,006
Фиброз в ЛП между ВНЛВ, %	3,8±0,156	12,4±0,692	<0,001
Фиброз в ЛП между НЛВ, %	3,4±0,161	4,0±0,232	=0,193
Фиброз в ПП, %	3,9±0,159	11,4±0,622	<0,001
Фиброз ПБ, %	3,8±0,112	4,8±0,188	<0,001
Суммарный фиброз предсердий, %	18,8±0,503	36,6±1,429	<0,001
Количество ЭС за 10 минут	10,5±0,489	15,7±1,281	<0,001
Количество ПФП за 10 минут	3,2±0,212	5,8±0,416	<0,001
Время ФП, сек	5,6±0,463	7,7±0,771	=0,016

Примечание. Данные представлены в виде среднего арифметического значения ± стандартная ошибка среднего (M±m). СЭП-1 — синдром эутиреоидной патологии с низким уровнем Т3св.

При анализе было выявлено, что у животных ЭТ процент фиброза в НВЛВ был менее на 14,6%, чем в ВЛВ (3,8±0,156 и 4,4±0,147, соответственно, p=0,004). В зоне НЛВ — менее на 18,2%, чем НВЛВ (3,4±0,161 и 3,8±0,156, соответственно, p<0,001). В ПП был больше на 10,7%, чем в НЛВ (3,9±0,159 и 3,4±0,161, соответственно, p=0,033). При анализе процента фиброза между ПП и ПБ достоверных различий не выявлено (p>0,05).

Анализ процента фиброза предсердий у крыс с СЭП-1 показал значительное влияние тиреоидного компонента. Выявлено, что в зоне НВЛВ фиброза было больше на 58,7%, чем в ВЛВ (5,1±0,252 и 12,4±0,692, соответственно, p<0,001). В области НЛВ было меньше на 67,5%, чем в ВЛВ (12,4±0,692 и 4,0±0,232, соответственно, p<0,001). В ПП превы-

шал на 64,7%, чем в НЛВ (4,0±0,232 и 11,4±0,622, соответственно, p<0,001). В ПБ был меньше на 58,2%, чем в ПП (11,4±0,622 и 4,8±0,188, соответственно, p<0,001).

При сравнении процента фиброза в изучаемых зонах у крыс ЭТ и СЭП-1 также установлены существенные различия. Выявлено, что при СЭП-1 процент предсердий в зоне ВЛВ больше на 14,3% (p=0,006), НВЛВ — на 69,7% (p<0,001), НЛВ — на 10,9% (p=0,193), в ПП — на 65,6% (p<0,001) и ПБ — на 17,1% (p<0,001). Как видно из полученных данных, наиболее диагностически значимым является превышение процента фиброза в зоне НВЛВ и ПП практически в три раза.

Для оценки множественной регрессии количества ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ был проведен анализ, представленный в таблице 4.

Таблица 4

Результаты множественной регрессии количества ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ

Показатели	Количество ПФП		
Коэффициент множественной корреляции (R)	0,910		
Коэффициент детерминации (R2)	0,804		
Значение критерия Фишера (F)	32,9		p<0,001
Локализация зон фиброза/ Статистические показатели	β	t	p
ВЛВ, %	–0,124	–0,502	0,619
НВЛВ, %	–0,128	–0,356	0,724
НЛВ, %	0,734	2,6	0,015
ПП, %	0,659	1,9	0,066
ПБ, %	–0,231	–0,659	0,514

Примечание. β — оценка коэффициента регрессии переменной; t — t-критерий Стьюдента.

Коэффициент множественной корреляции (R), равный 0,910, указывает на тесную связь количества пароксизмов ФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ. Ведущим статистическим показателем является коэффициент детерминации (R2), равный 0,804 ≈ 80,4, который показывает долю в вариации частоты пароксизмов ФП, вызванных действием независимых признаков — зон фиброза предсердий. Для расчета регрессии служат критерий Фишера (F) и уровень значимости. Показатель критерия Фишера (F), равный 32,9, и уровень значимости (p) меньше 0,001 свидетельствуют об адекватности регрессионной модели.

Для сравнительной оценки воздействия каждого компонента процента фиброза в изучаемых зонах предсердий применяли стандартизированные β коэффициенты (коэффициенты регрессии), по величинам которых оценивали влияние каждой зоны фиброза в предсердиях в увеличении частоты пароксизмов ФП. По результатам множественной регрессии наибольшее влияние на частоту пароксизмов ФП при эутиреозе имеет процент фиброза в НЛВ (β = 0,734, p = 0,015).

Как отмечалось выше, у крыс ЭТ зона фиброза в НВЛВ составляет 3,8%, НЛВ — 3,4%, в ПП и ПБ — 3,9% и 3,8%, соответственно. Приведенные данные позволяют предположить, что снижение процента фиброза в зоне НЛВ, по сравнению с НВЛВ и ПП, а также ПБ создает анатомический субстрат для дисперсии рефрактерных периодов и циркуляции возбуждения. Оценка коэффициента регрессии показала, что на частоту пароксизмов ФП наибольшее влияние оказывает процент фиброза в зоне НЛВ (β = 0,734, p = 0,015). Подобные результаты получены и при электрофизиологических исследованиях [8]. Отмечено, что эффективный рефрактерный период предсердий в зоне НЛВ достоверно короче (p<0,05), чем в зоне НВЛВ, ПП и ПБ.

Для изучения порогового значения фиброза предсердий между ВЛВ, НВЛВ, НЛВ, в ПП и в ПБ был проведен ROC-анализ. На рисунке 1 приведены результаты ROC-анализа числа ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ.

При ЭТ пороговый процент площади фиброза в изучаемых зонах предсердий может прогнозировать возникновение или учащение ПФП. В исследованиях установлено, что предельное значение фиброза предсердий в зоне ВЛВ составило 4,42%, со значением чувствительности 87,5% и специфичности 75,0% (AUC = 0,935 (95% доверительный интервал (ДИ) 0,865–1,0), p <0,05). Пороговое значение фиброза предсердий в зоне НВЛВ — выше 4,07% с чувствительностью 75,0% и специфичностью 91,7% (AUC = 0,940 (95% ДИ 0,874–1,0), p<0,05). Пороговая величина фиброза предсердий в зоне НЛВ — больше 4,05% с чувствительностью 62,5% и специфичностью 95,7% (AUC = 0,938 (95% ДИ 0,868–1,0), p <0,05). Предельное значение фиброза предсердий в ПБ — свыше 4,08% с чувствительностью 81,3% и специфичностью 87,5% (AUC = 0,945 (95% ДИ 0,882-1,0), p<0,05). Предельный уровень фиброза ПБ — более 3,6% с чувствительностью 93,8% и специфичностью 75,0% (AUC = 0,940 (95% ДИ 0,874-1,0), p<0,05).

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

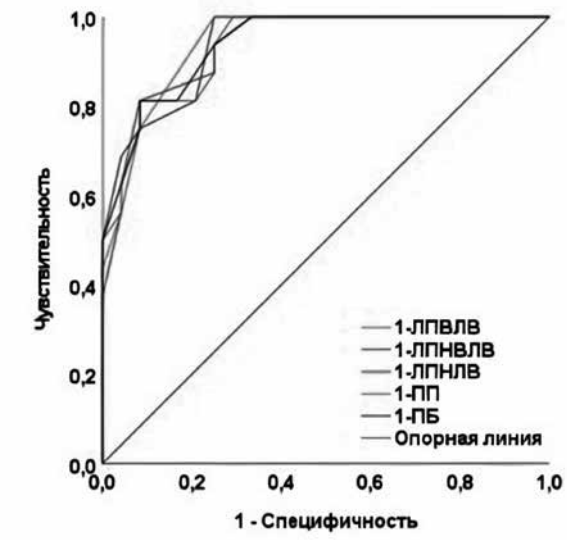

Рис. 1. ROC-кривые, отражающие пороговый характер процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ

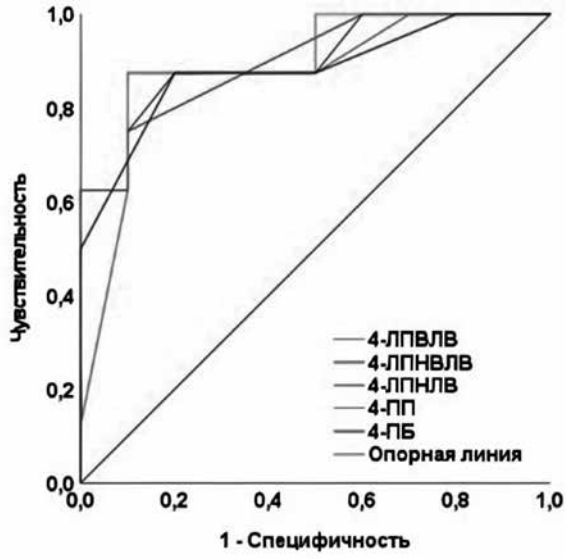

Рис. 2. ROC-кривые, отражающие пороговый характер процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-1

Результаты множественной регрессии ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-1 представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты множественной регрессии количества ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-1

Показатели	Количество ПФП		
Коэффициент множественной корреляции (R)	0,989		
Коэффициент детерминации (R2)	0,971		
Значение критерия Фишера (F)	115,4		p <0,001
Локализация зон фиброза/ Статистические показатели	β	t	p
ВЛВ, %	0,170	0,917	0,377
НВЛВ, %	1,205	4,1	0,002
НЛВ, %	–0,181	–1,480	0,165
ПП, %	–0,435	–1,483	0,164
ПБ, %	0,212	1,175	0,263

Примечание. β — оценка коэффициента регрессии переменной; t — t-критерий Стьюдента.

Анализ полученных данных показал, что коэффициент корреляции R = 0,989 указывает на взаимосвязь частоты ФП с процентом фиброза в оцениваемых областях предсердий. Коэффициент детерминации (R2) = 0,971 ≈ 97,1 определяет долю в вариации частоты ФП, вызванных зонами фиброза предсердий. Критерий F = 115,4 и уровень значимости p <0,001 демонстрируют адекватность регрессионной модели. Результаты множественной регрессии выявили, что максимальное влияние на частоту пароксизмов ФП при СЭП-1 оказывает процент фиброза в НВЛВ (β = 1,205, p = 0,002).

На рисунке 2 приведены результаты ROC-анализа числа ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-1.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что при СЭП-1 пороговое значение фиброза предсердий может прогнозировать пароксизм ФП. Выявлено, что пороговое значение фиброза предсердий в зоне ВЛВ = 5,1 %, со значением чувствительности 87,5% и специфичности 90,0% (AUC = 0,875 (95% ДИ 0,699–1,0), p <0,05). В зоне НВЛВ — 12,5%, со значением чувствительности 75,0 % и специфичности 90,0 % (AUC = 0,900 (95 % ДИ 0,750–1,0), p <0,05). В области НЛВ — 4,2 %, со значением чувствительности 77,0 % и специфичности 90,5 % (AUC = 0,902 (95 % ДИ 0,755–1,0), p <0,05). В ПП — 11,5% со значением чувствительности 87,5 % и специфичности 90,2 % (AUC = 0,913 (95 % ДИ 0,773–1,0), p <0,05). В ПБ — 4,75 % со значением чувствительности 87,2 % и специфичности 80,0 % (AUC = 0,881 (95 % ДИ 0,711–1,0), p <0,05).

2. Результаты оценки фиброза предсердий при СЭП 2-го типа

Сравнительная оценка процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ с СЭП-2 представлена в таблице 6.

Аналогичные данные получены при анализе изучаемых зон предсердий у крыс СЭП-2. В зоне НВЛВ процент фиброза был больше на 68,8 %, чем в ВЛВ (11,7±0,649 и 3,6±0,335, соответственно, p<0,001). В зоне НЛВ был меньше на 69,9 %, чем в НВЛВ (3,5±0,152 и 11,7±0,649, соответственно,

Таблица 6

Процент фиброза предсердий при ЭТ и при СЭП-2, (M±m)

Показатели	ЭТ (n=42)	СЭП-2 (n=24)	p
Фиброз в ЛП между ВЛВ, %	4,4±0,147	3,6±0,335	0,179
Фиброз в ЛП между верхними и НЛВ, %	3,8±0,156	11,7±0,649	<0,001
Фиброз в ЛП между НЛВ, %	3,4±0,161	3,5±0,152	0,506
Фиброз в ПП, %	3,9±0,159	12,4±0,599	<0,001
Фиброз ПБ, %	3,8±0,112	4,5±0,302	0,0001
Суммарный фиброз предсердий, %	18,8±0,503	35,8±1,526	<0,001
Количество ЭС за 10 минут	10,5±0,489	21,3±1,170	<0,001
Количество ПФП за 10 минут	3,2±0,212	7,6±0,520	<0,001
Время ФП, сек	5,6±0,463	10,6±0,477	<0,001

Примечание. Данные представлены в виде среднего арифметического значения ± стандартная ошибка среднего, (M±m)

p<0,001). В ПП — превышал на 71,7 %, чем в НЛВ (3,5±0,152 и 12,4±0,599, соответственно, p<0,001). В ПБ был менее на 64,2 %, чем в ПП (12,4±0,599 и 4,5±0,302, соответственно, p<0,001).

Результаты множественной регрессии ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-2 представлены в таблице 7.

Таблица 7

Результаты множественной регрессии количества ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-2

Показатели	Количество ПФП		
Коэффициент множественной корреляции (R)	0,982		
Коэффициент детерминации (R2)	0,963		
Значение критерия Фишера (F)	82,9		p<0,001
Локализация зон фиброза/ Статистические показатели	β	t	p
ВЛВ, %	0,329	1,786	0,093
НВЛВ, %	0,451	2,6	0,021
НЛВ, %	–0,041	–0,353	0,729
ПП, %	0,532	2,7	0,015
ПБ, %	–0,278	–1,440	0,169

Примечание. β — оценка коэффициента регрессии переменной; t — t-критерий Стьюдента.

Коэффициент корреляции R, равный 0,982, показывает тесную связь пароксизмов ФП с процентом фиброза предсердий. Коэффициент детерминации R2, равный 0,963 ≈ 96,3, определяет долю в вариации пароксизмов ФП, вызванных зонами фиброза предсердий. Критерий Фишера F, равный 115,4, и величина значимости p <0,001 свидетельствуют об адекватности регрессионной модели. Данные

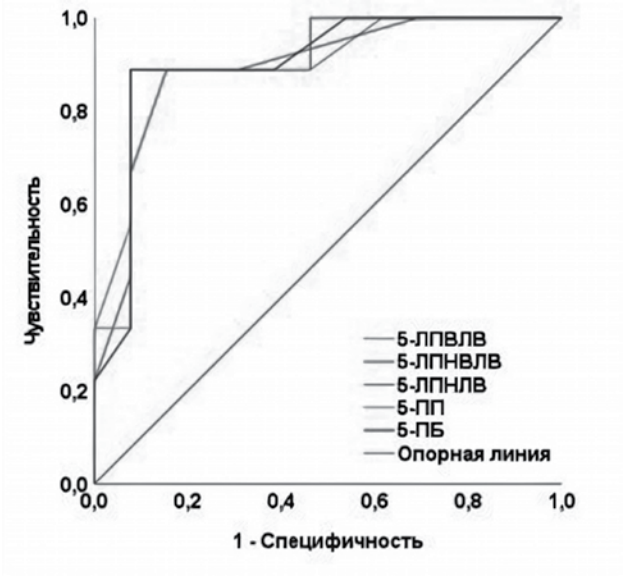

Рис. 3. ROC-кривые, отражающие пороговый характер процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-2

множественной регрессии установили, что преимущественное влияние на частоту ФП при СЭП-2 оказывает процент фиброза в НВЛВ (β = 0,451, p = 0,021) и правом ПП (β = 0,532, p = 0,015)

Результаты ROC-анализа числа ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-2 представлены на рисунке 3.

Как видно из приведенных данных, при СЭП-2 пороговая величина фиброза предсердий в зоне ВЛВ, НВЛВ, НЛВ, ПП и ПБ позволяет предвидеть частоту ФП. В зоне ВЛВ — составляет более 3,62 %, со значением чувствительности 88,9 % и специфичности 92,3 % (AUC = 0,906 (95 % ДИ 0,770–1,0), p < 0,05). В зоне НВЛВ — свыше 12,1 %, со значением чувствительности 88,6 % и специфичности 92,0 % (AUC = 0,904 (95 % ДИ 0,772–1,0), p <0,05). В зоне НВЛВ — свыше 12,1 %, со значением чувствительности 88,6 % и специфичности 92,0 % (AUC = 0,904 (95 % ДИ 0,772–1,0), p < 0,05). В зоне НЛВ — свыше 3,8 %, со значением чувствительности 66,7 % и специфичности 90,4 % (AUC = 0,893 (95 % ДИ 0,751–1,0), p < 0,05). В ПП — более 12,8 %, со значением чувствительности 69,5 % и специфичности 91,7 % (AUC = 0,897 (95 % ДИ 0,761–1,0), p <0,05). В ПБ — более 4,6 %, со значением чувствительности 77,8 % и специфичности 93,2 % (AUC = 0,897 (95 % ДИ 0,764–1,0), p <0,05).

3. Результаты оценки фиброза предсердий при СЭП 3-го типа

Сравнительная оценка процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс ЭТ и СЭП-3 представлена в таблице 8.

DOI: 10.24412/2311-1623-2026-51-54-64

Таблица 8

Процент фиброза предсердий при ЭТ и при СЭП-3, (M±m)

Показатели	ЭТ (n=42)	СЭП-3 (n=23)	p
Фиброз в ЛП между ВЛВ, %	4,4±0,147	4,2±0,216	=0,410
Фиброз в ЛП между верхними и НЛВ, %	3,8±0,156	5,6±0,300	<0,001
Фиброз в ЛП между НЛВ, %	3,4±0,161	11,6±0,642	<0,001
Фиброз в ПП, %	3,9±0,159	5,9±0,425	<0,001
Фиброз ПБ, %	3,8±0,112	10,6±0,726	<0,001
Суммарный фиброз предсердий, %	18,8±0,503	38,3±1,59	<0,001
Количество ЭС за 10 мин	10,5±0,489	17,0±1,114	<0,001
Количество ПФП за 10 мин	3,2±0,212	4,2±0,286	=0,006
Время ФП, сек	5,6±0,463	5,7±0,377	=0,896

Примечание. Данные представлены в виде среднего арифметического значения ± стандартная ошибка среднего, (M±m).

В зоне НВЛВ процент фиброза был больше на 23,6%, чем в ВЛВ (5,6±0,300 и 4,2±0,216, соответственно, p<0,001). В зоне НЛВ был больше на 52,2%, чем в НВЛВ (11,6±0,642 и 5,6±0,300, соответственно, p<0,001). В ПП — меньше на 7,7%, чем в НЛВ (5,9±0,425 и 11,6±0,642, соответственно, p<0,001). В ПБ — больше на 59,9%, чем в ПП (10,6±0,726 и 5,9±0,425, соответственно, p<0,001).

Разница между группами крыс с ЭТ и СЭП-3 оказалась статистически достоверной (p<0,05). В зоне НВЛВ процент фиброза был больше на 32,4% (p<0,001), НЛВ — на 69,1% (p<0,001), ПП на 33,9% (p<0,001) и ПБ — на 62,8% (p<0,001).

Результаты множественной регрессии ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-3 представлены в таблице 9.

Результаты регрессионного анализа свидетельствуют о том, что коэффициент корреляции R, равный 0,982, указывает на связь частоты ФП с зонами и процентом фиброза предсердий. Коэффициент детерминации R2, равный 0,976 ≈ 97,6, определяет часть в вариации частоты ФП, обусловленной процентом фиброза предсердий. На адекватность регрессионной модели указывает критерий Фишера, равный 126,3, и величина значения p <0,001. По данным множественной регрессии выявлено, что преимущественное влияние на частоту ФП при СЭП-3 оказывает процент фиброза в НВЛВ (β = 2,5, p = 0,023) и в ПП (β = 2,2, p = 0,040).

Результаты ROC-анализа числа ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-3 показаны на рисунке 4.

В зоне ВЛВ пороговый уровень фиброза составляет более 4,2%, со значением чувствительности

Таблица 9

Результаты множественной регрессии количества ПФП с процентом фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-3

Показатели	Количество ПФП		
Коэффициент множественной корреляции (R)	0,988		
Коэффициент детерминации (R2)	0,976		
Значение критерия Фишера (F)	126,3		p<0,001
Локализация зон фиброза/ Статистические показатели	β	t	p
ВЛВ, %	–0,350	–1,262	0,226
НВЛВ, %	0,607	2,5	0,023
НЛВ, %	0,155	0,481	0,637
ПП, %	0,670	2,2	0,040
ПБ, %	–0,092	–0,326	0,749

Примечание. β — оценка коэффициента регрессии переменной; t — t-критерий Стьюдента.

85,7% и специфичности 78,6% (AUC = 0,903 (95% ДИ 0,763–1,0), p <0,05). В зоне НВЛВ — выше 6,1%, со значением чувствительности 71,4% и специфичности 92,9% (AUC = 0,908 (95% ДИ 0,768–1,0), p <0,05). В зоне НЛВ — выше 11,9%, со значением чувствительности 85,7% и специфичности 92,6% (AUC = 0,908 (95% ДИ 0,772–1,0), p <0,05). В ПП — более 6,4%, со значением чувствительности 85,7% и специфичности 92,1% (AUC = 0,913 (95% ДИ 0,783–1,0), p <0,05). В ПБ — более 11,1%, со значением чувствительности 85,7% и специфичности 86,0% (AUC = 0,908 (95% ДИ 0,770–1,0), p <0,05).

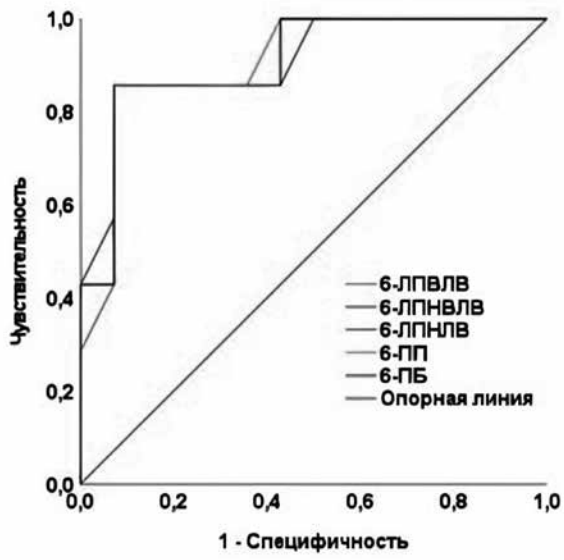

Рис. 4. ROC-кривые, отражающие пороговый характер процента фиброза в изучаемых зонах предсердий у крыс СЭП-3

Обсуждение

ФП — наиболее распространенная сердечная аритмия, связанная с повышенной сердечно-сосудистой заболеваемостью и смертностью. В основе ее патофизиологии лежит электрическое и структурное ремоделирование, происходящее в миокарде предсердий [9, 10].

Щитовидная железа и сердце имеют общее эмбриональное происхождение, при этом сердце выступает важным органом-мишенью для гормонов щитовидной железы. Различные модели на животных и клеточные исследования показали, что гормоны щитовидной железы участвуют в формировании фиброза при ФП. В этой статье мы сосредоточились на результатах экспериментального исследования, на крысах связывающих фиброз предсердий с ФП при СЭП [11].

Отмечено, что у животных ЭТ и при СЭП процент фиброза в НВЛВ был меньше чем в ВЛВ ($p<0,05$). В зоне НЛВ процент фиброза был меньше, чем в НВЛВ ($p<0,05$). В ПП процент фиброза был больше, чем в НЛВ ($p<0,05$). Приведенные данные позволяют предположить, что снижение процента фиброза в зоне НЛВ, по сравнению с НВЛВ и ПП создает анатомический субстрат для дисперсии рефрактерных периодов и циркуляции возбуждения при ФП [12].

В результате регрессионного анализа установлено, что у эутиреозных животных на частоту пароксизмов ФП наибольшее влияние оказывает процент фиброза в зоне НЛВ ($\beta = 0,734$, $p = 0,015$). Подобные результаты получены и при электрофизиологических исследованиях [13]. Отмечено, что эффективный рефрактерный период предсердий в зоне НЛВ достоверно короче ($p<0,05$), чем в зоне НВЛВ и ПП.

Результаты множественной регрессии показали, что максимальное влияние на частоту пароксизмов ФП при СЭП-1 оказывает процент фиброза в НВЛВ ($p = 0,002$), при СЭП-2 — в НВЛВ ($p = 0,021$) и ПП ($p = 0,015$), при СЭП-3 — в НВЛВ ($p = 0,023$) и в ПП ($p = 0,040$).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что формирование фиброза предсердий в значительной степени ответственно за возникновение ФП при СЭП. Экспериментальные исследования на крысах показали, что морфологическим субстратом формирования циркуляции возбуждения при ФП на фоне СЭП является различная площадь фиброза предсердий. Полученные данные также показали, что площадь фиброза при СЭП в два раза больше, чем при эутиреозе.

Заключение

На основании экспериментального исследования показано, что при СЭП фиброз является морфологическим субстратом возникновения ФП. При проведенных анализах была выявлена разница в проценте фиброза предсердий при эутиреозе и СЭП. При эутиреозе суммарный процент фиброза предсердий составил 18,8 %, при СЭП 1-го типа — 36,6 %, 2-го типа — 35,8 % и 3-го типа — 38,3 %.

Необходимы дальнейшие разработки как экспериментальных моделей, так и клинических исследований для поиска возможностей развития малоинвазивной диагностики фиброза миокарда предсердий с целью раннего выявления субстрата развития ФП и снижения риска развития сердечно-сосудистых осложнений.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/ References

1. Raniga D, Goda M, Hattingh L. Left atrial volume index: A predictor of atrial fibrillation recurrence following direct current cardioversion—A systematic review and meta-analysis. Int. J. Cardiol. Heart Vasc. 2024;51:101364. DOI: 10.1016/j.ijcha.2024.101364
2. Gizatulina GP, Martyanova LU, Pavlov AV, et al. Predictors of severe left atrial fibrosis in patients with non-valvular atrial fibrillation. Cardiology. 2020;60(2):47-53. Russian (Гизатулина Г.П., Мартьянова Л.У., Павлов А.В. и др. Предикторы выраженного фиброза левого предсердия у пациентов с неклапанной фибрилляцией предсердий. Кардиология. 2020;60(2):47-53). DOI: 10.18087/cardio.2020.2.n850
3. Moutzouri E, Lyko C, Feller M, et al. Subclinical thyroid function and cardiovascular events in patients with atrial fibrillation. Eur J Endocrinol. 2021;185(3):375-385. DOI: 10.1530/EJE-20-1442
4. Abdu FA, Mohammed AQ, Liu L et al. Low Free Triiodothyronine as a Predictor of Poor Prognosis in Patients With Myocardial Infarction With Non-Obstructive Coronary Arteries. Front Endocrinol (Lausanne). 2021;12:681978. DOI: 10.3389/fendo.2021.681978
5. Ataoğlu HE, Ahbab S, Serez MK, et al. Prognostic significance of high free T4 and low free T3 levels in non-thyroidal illness syndrome. Eur J Intern Med. 2018;57:91-95. DOI: 10.1016/j.ejim.2018.07.018

6. Guo J, Hong Y, Wang Z, et al. Prognostic Value of Thyroid Hormone FT3 in General Patients Admitted to the Intensive Care Unit. Biomed Res Int. 2020;2020:6329548. DOI: 10.1155/2020/6329548
7. Madyanov IV, Kichigin VA. Adaptive thyroid imbalance syndrome. Definition, classification, prevalence in severe somatic diseases. Bulletin of Science and Practice. 2020;6(11):217-225. Russian (Мадянов И. В., Кичигин В. А. Синдром адаптационного тиреоидного дисбаланса. Определение, классификация, распространенность при тяжелых соматических заболеваниях. Бюллетень науки и практики. 2020;6(11):217-225). DOI: 10.33619/2414-2948/60/26
8. Takawale A, Aguilar M, Bouchrit Y, et al. Mechanisms and Management of Thyroid Disease and Atrial Fibrillation: Impact of Atrial Electrical Remodeling and Cardiac Fibrosis. Cells. 2022;11(24):4047. DOI: 10.3390/cells11244047
9. Giannakoulas G. Clinical implication of thyroid status in patients with atrial fibrillation. Heart Vessels. 2024;39(9):843-844. DOI: 10.1007/s00380-024-02376-8
10. Casis O, Echeazarra L, Sáenz-Díez B, et al. Deciphering the roles of triiodothyronine (T3) and thyroid-stimulating hormone (TSH) on cardiac electrical remodeling in clinical and experimental hypothyroidism. J Physiol Biochem. 2024;80(1):1-9. DOI: 10.1007/s13105-023-01000-z
11. Rakhmatullov RF, Dementeva RE, Sheina AE, et al. Myocardial fibrosis and atrial fibrillation in a biological model for experimental euthyroidism and thyrotoxicosis. Annals of Arrhythmology. 2025;22(2):97-105. Russian (Рахматуллов Р. Ф., Дементьева Р. Е., Шеина А. Е., и др. Миокардиальный фиброз и фибрилляция предсердий в биологической модели при экспериментальном эутиреозе и тиреотоксикозе. Анналы аритмологии. 2025;22(2):97-105). DOI: 10.15275/annaritmol.2025.2.4
12. Gilani N, Wang K, Muncan A, et al. Triiodothyronine maintains cardiac transverse-tubule structure and function. J Mol Cell Cardiol. 2021;160:1-14. DOI: 10.1016/j.yjmcc.2021.06.010
13. Anderson JL, Jacobs V, May HT, et al. Free thyroxine within the normal reference range predicts risk of atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol. 2020;31(1):18–29. DOI: 10.1111/jce.14183

Правила для авторов

Правила публикации авторских материалов в научно-практическом, рецензируемом, медицинском журнале «Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний»

Редакция: декабрь, 2021 г.

ВНИМАНИЕ! Правила вступают в действие с декабря 2021 г. Правила описывают условия публикации рукописей (статей) через сайт. Редакция готова отвечать на вопросы и помогать авторам по вопросам подачи рукописи по адресу – submissions.ihvdj@gmail.com. Адрес официального сайта журнала – http://www.heart-vdj.com

Научно-практический, рецензируемый, медицинский журнал для кардиологов и терапевтов «Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний» издается с 2013 года. Основные направления издания – вопросы эпидемиологии, диагностики, лечения и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, оригинальные статьи, дискуссии, лекции, обзоры литературы, рекомендации и важная информация для практических врачей.

Общими критериями для публикации статей в журнале «Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний» являются актуальность, новизна материала и его ценность в теоретическом и/или прикладном аспектах.

Журнал «Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний» прилагает все усилия, чтобы привести требования к рукописям, публикуемым в журнале, к международным стандартам.

А именно: «Единые требования к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы: подготовка и редактирование медицинских публикаций» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication) изданным Международным Комитетом редакторов медицинских журналов (ICMJE) – http://www.icmje.org; Рекомендациям COPE изданным Комитетом по издательской этике (COPE) – http://www.publicationethics.org.uk.

Проведение и описание всех клинических исследований должно быть в полном соответствии со стандартами CONSORT (http://www.consort-statement.org), обсервационных исследований – STROBE (http://www.strobe-statement.org), систематических обзоров и мета-анализов – PRISMA (http://www.prisma-statement.org), точности диагностики – STARD (http://www.stard-statement.org).

I. Виды рукописей, которые принимает журнал.

Объем ***оригинальной статьи*** не должен превышать 3000 слов (включая источники литературы – до 15 источников, подписи к рисункам и таблицы), содержать следующие разделы: *введение* (краткое с ориентацией читателя в отношении проблемы, ее актуальности и задач исследования), *материал и методы исследования*, *результаты исследования*, *обсуждение и заключение*. Резюме должно быть структурировано и содержать 5 параграфов (Цель, Материал и методы, Результаты, Заключение, Ключевые слова), не превышать 300 слов. Объем ***лекции*** – до 5000 слов (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 80 источников литературы, с кратким (до 150

слов) неструктурированным резюме. Объем ***обзоров литературы*** – до 4500 слов (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 50 источников литературы, с кратким (до 150 слов) неструктурированным резюме. Объем описания ***клинического случая*** – до 600 слов (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 5 источников литературы, без резюме. Объем ***мнения по проблеме*** – до 2500 слов (включая источники литературы, подписи к рисункам и таблицы), до 15 источников литературы.

Журнал принимает к публикации оригинальные клинические исследования фазы 2, 3 и 4. Обзоры литературы должны базироваться на источниках не старше 5 лет. Журнал принимает к публикации англоязычные статьи.

II. В единый файл «Направительное (сопроводительное) письмо» объединяется информация о статье, в которую входят следующие разделы:

1) рукопись не находится на рассмотрении в другом издании не была ранее опубликована содержит полное раскрытие конфликта интересов все авторы отвечают критериям авторства, ее читали и одобрили автор (ы) несут ответственность за доверенность представленных в рукописи материалов. 6) вся контактная информация автора, ответственного за переписку информация о предшествующих публикациях авторов по той же теме или пре-публикации.

Если рукопись является частью диссертационной работы, то **необходимо указать** предположительные сроки защиты.

«Направительное (сопроводительное) письмо» должно быть оформлено на одном или двух листах. Использованием бланка официального учреждения – по выбору авторского коллектива. В обращении: «Главному редактору Российского кардиологического журнала, академику РАН, профессору Оганову Р.Г.». Внизу должны располагаться **подписи всех авторов статьи**.

«Направительное (сопроводительное) письмо» сканируется. Файл в формате.jpeg прикрепляется как дополнительный файл рукописи.

Отсутствие направительного письма или неполный текст письма (не содержащий вышеуказанные пункты) является основанием **отказа в приёме** рукописи к рассмотрению.

III. Подать статью в журнал может любой из авторов. Обычно это тот, кто потом ведет переписку с редакцией и на чью почту приходят уведомительные письма (при подаче рукописи через сайт можно выбрать возможность рассылки уведомлений всем авторам).

Автор регистрируется на сайте, вписывая полностью свое ФИО. В форме для заполнения при подаче статьи указываются **все** авторы и вся дополнительная информация (места работы, должности, научные звания, учреждения, ORCID – всех авторов).

Если у автора несколько мест работы, то пишется: 1. «Название учреждения...», 2. «Название учреждения...». Название учреждения пишется в сокращенном виде, например, ГБОУ Московский государственный университет, Москва. Скобки не ставятся.

Как заполнять метаданные статьи: все данные, которые вносятся в «метаданные статьи» должны в точности соответствовать данным, указанным в тексте статьи!

1. Имена авторов (не нужно писать полностью, формат журнала предусматривает публикацию фамилии и инициалов. Поэтому в «окнах», где ставятся имя и отчество авторов пишутся заглавные буквы с точкой (пример: А.).

2. Названия учреждений (пишутся официальные наименования. При этом – идет сокращение ФГБУ, ГБОУ и т.п.; кавычки ставятся; Минздрава России, город без буквы г.

3. Должности и звания (используются традиционные сокращения: м.н.с, с.н.с., в.н.с., к.м.н., к.б.н., д.м.н.), заведующий сокращается до зав., далее пишется полное название лаборатории /отделения/кафедры; директор, руководитель, профессор – не сокращается.

4. Очередность авторов. Очередность авторов должна заноситься в систему в соответствии с очередностью в статье. Перемещения осуществляются маленькими стрелками «верх»/»низ», которые расположены под данными каждого из авторов. У данных автора, ответственного за переписку, ставится точка в кружочек, обозначающий данную информацию. У других авторов точки ставить не нужно.

5. Резюме. Разделы резюме должны точно соответствовать разделам, прописанным в Правилах для авторов. Если разделы не будут внесены правильно, то Редакция попросит их откорректировать. То, что авторы в данный момент публикуют на сайте, потом попадет во все системы после окончательной публикации! Будьте внимательны.

6. Оформление литературных ссылок. Поданная в Редакцию статья не уйдет на рецензирование, пока не будет произведена коррекция литературных ссылок в соответствии с Правилами для авторов. Авторы могут «забыть» и где-то не убрать

точку (такие несоответствия могут быть исправлены в Редакции), но если оформление литературы кардинально отличается от того, что требуется или присутствуют гиперссылки, то Редакция не будет начинать работать со статьей.

7. Ключевые слова. Пишутся с маленькой буквы, через точку с запятой. В конце ставится точка. В тексте статьи ключевые слова пишутся через запятую.

Отдельно готовится **файл в Word**, который потом **отправляется как дополнительный файл**. Файл должен содержать:

1. Титульный лист рукописи. Название рукописи пишется заглавными буквами, без переносов, полужирным шрифтом. Инициалы и фамилии авторов – Иванов И. И., Петров П. П. Приводится полное название учреждения (ий), из которого (ых) вышла рукопись, город, страна. Сноски ставятся арабскими цифрами после фамилий авторов и перед названиями учреждений (см. Пример оформления).

2. Информацию об авторах, где указываются: полные ФИО, место работы всех авторов, их должности, ORCID; полная контактная информация обязательно указывается для одного (или более) автора и включает электронную почту, доступный телефон.

Все члены группы авторов должны отвечать всем **четырём критериям авторства**, сформулированным в рекомендациях ICMJE: 1) разработка концепции и дизайна или анализ и интерпретация данных **И** 2) обоснование рукописи или проверка критически важного интеллектуального содержания **И** 3) окончательное утверждение для публикации рукописи **И** 4) согласие быть ответственным за все аспекты работы, и предполагает, что должным образом исследованы и разрешены вопросы, касающиеся тщательности и добросовестном выполнении любой части представленного исследования. Эта информация также должна содержаться в документе.

В случае, если у представленного материала имеются авторы, не отвечающие критериям авторства, но внесшие определённый вклад в работу, то они должны быть перечислены в этом документе и в конце текста статьи в разделе **Благодарности**.

3. Информация о конфликте интересов/финансировании.

Раздел содержит раскрытие **всеми авторами** возможных отношений с промышленными и финансовыми организациями, способных привести к конфликту интересов в связи с представленным в рукописи материалом. Желательно перечислить источники финансирования работы. Если конфликта интересов нет, то пишется: «**Конфликт интересов не заявляется**». Информация **о наличии конфликта интересов** должна быть также отражена в разделе *Конфликт интересов* в конце текста статьи.

4. Информация о грантах. Должна быть упомянута в конце текста статьи в разделе **Благодарности** и в конце раздела **Материал и методы** – с полным описанием роли источника финансирования в выполнении работы (дизайн, сбор информации, анализ, интепретация данных и пр.).

5. Информация и соблюдение этических норм при проведении исследования.

Пример оформления:

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской Декларации. Протокол исследования был одобрен Этическими комитетами всех участвующих клинических центров. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Эта информация также должна быть отражена в разделе статьи ***Материал и методы*.**

Вся дополнительная информация (разрешения, анкеты и пр.) может быть затребована у авторов дополнительно при подготовке работы к печати.

6. Информация о перекрывающихся публикациях (если таковая имеется).

Пример оформления:

Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012 – 2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ

Муромцева Г. А.[1], Концевая А. В.[1], Константинов В. В.[1], Артамонова Г. В.[2], Гатагонова Т. М.[3],...

[1] ФГБУ Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России, Москва;

[2] ФГБУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний СО РАМН, Кемерово;

[3] ГОУ ВПО Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ;...., Россия.

7. Копирайт. Использование в статье любого материала (таблицы, рисунка), обозначенного значком копирайта должно быть подтверждено специальным разрешением от автора или издателя.

8. Информация о полученном согласии у пациентов на проведение исследования.

Получение согласия у пациентов на проведение исследования должно быть также отражено в разделе **Материал и методы**.

9. Для всех клинических исследований: информация о регистрации и размещении данных о проводимом исследовании в любом публичном регистре клинических исследований. Под термином «клиническое исследование» понимается любой исследовательский проект, который затрагивает людей (или группы испытуемых) с/или без наличия сравнительной контрольной группы, изучает взаимодействие между вмешательствами для улучшения здоровья или полученными результатами. Всемирная организация здравоохранения предлагает первичный регистр: International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) (www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html). Клиническое исследование считается достоверным на группе более 20 пациентов.

10. Количество слов в статье (без учёта резюме, источников литературы, подписей к рисункам и таблиц), **количество таблиц и рисунков.**

Отсутствие информационного файла или неполный текст (не содержащий вышеуказанные пункты) является основанием **отказа в приёме** рукописи к рассмотрению.

IV. Поскольку **основной файл рукописи** автоматически отправляется рецензенту для проведения «слепого рецензирования», то он не должен содержать имен авторов и названия учреждений. Файл содержит только следующие разделы:

Название статьи

Резюме с ключевыми словами

Список сокращений

Текст

Благодарности (если таковые имеются)

Список литературы

Таблицы, рисунки (если их можно встроить в текст формата Word).

Название статьи – пишется с прописной буквы (**Распространенность факторов риска** ...), в конце точка не ставится.

Резюме с ключевыми словами – разделы оформляются каждый с отдельной строки, выделяются жирным шрифтом, в соответствии с типом представляемой рукописи: *в структурированном резюме 5 разделов* (Цель, Материал и методы, Результаты, Заключение, Ключевые слова), *в неструктурированном резюме* приводится описание работы и Ключевые слова.

Резюме должно содержать только те разделы, которые описаны в Правилах для авторов. Например, раздела «Актуальность» в резюме нет. Авторы прописывают актуальность своей работы во вводном разделе рукописи.

Объем Ключевых слов не должен превышать 6. При публикации ключевых слов через сайт необходимо выбрать опцию – писать слова через запятую.

После Ключевых слов **ставится Конфликт интересов** (он так же дублируется в конце статьи), после него (если имеется) **ставится Регистрационный номер клинического исследования**.

Список сокращений – при составлении списка сокращений к статье, включая текст, таблицы и рисунки, вносятся только те, которые используются автором 3 и более раза. Обычно сокращаются часто используемые в рукописи термины (например, АГ, ХСН, ФК) и названия клинических исследований (SOLVD, TIMI, HOPE).

Первое упоминание сокращения всегда сопровождается полным написанием сокращаемого понятия, а сокращение указывается в скобках. Например, артериальное давление (АД); частота сердечных сокращений (ЧСС). Для обозначения сокращения чаще используются заглавные буквы. Если сокращения используются только в таблицах и рисунках, а в тексте не используются, их не следует включать в список сокращений, но необходимо дать расшифровку в примечании к таблице или рисунку. К резюме статьи, как к отдельному документу, применимы те же правила, что и к статье (сокращения вносятся при их использовании 3 и более раза).

Сокращения должны быть общепринятыми и понятными читателю, в соответствии с общепринятыми в научной литературе нормами. Нежелательны сокращения, совпадающие по написанию с другими, имеющими иное значение.

Сокращения в списке сокращений пишутся в алфавитном порядке через запятую, сплошным текстом, с использованием «тире». **Пример оформления:** АД – артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений.

Текст – текст рукописи оригинальных работ должен быть структурированным: Введение, Материал и методы, Результаты, Обсуждение и Заключение. Текст обзоров и лекций может быть неструктурирован.

Текст печатается на листе формата А4, размер шрифта – 12 pt, интервал между строками – 1,5,

поля 2 см со всех сторон. При обработке материала используется система единиц СИ, знак% ставится через пробел от цифры, значение p пишется с запятой: p < 0,0001; значение n пишется с маленькой буквы (n = 20); знаки >, <, ±, =, +, – при числовых значениях пишутся без пробела; значение «год» или «года» оформляется – 2014 г или 2002 – 2014 гг.

Статья должна быть тщательно выверена автором (ами). Ответственность за правильность цитирования, доз и других фактических материалов несут авторы.

Статистика – все публикуемые материалы должны соответствовать «Единым требованиям для рукописей, подаваемых в биомедицинские журналы» (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, Ann Intern Med 1997, 126: 36 – 47). В подготовке статистической части работы рекомендуется использовать специальные руководства, например, Европейского кардиологического журнала: www.oxfordjournals.org/our_journals/eurheartj/for_authors/stat_guide.html

Статистические методы подробно описываются в разделе «Материал и методы».

Благодарности – все участники, не отвечающие критериям авторства, должны быть перечислены в разделе «Благодарности», который располагается в конце текста статьи перед разделом Литература.

Оформление графиков, схем и рисунков – таблицы и рисунки следует располагать после **текста статьи**, поскольку рецензент и редактор смотрят на рукопись в целом. Однако, для печати в журнале (на этапе создания макета) графики, схемы и рисунки необходимы в электронном варианте в форматах «MS Excel», «Adobe Illustrator», «Corel Draw», «MS PowerPoint», фотографии с разрешением не менее 300 точек на дюйм. Названия графиков и рисунков, а также примечания к ним следует располагать под рисунком/графиком или их следует поместить в конце текста статьи.

Эти файлы обозначаются как дополнительные. Рисунки не должны повторять материалов таблиц.

Таблицы должны содержать сжатые, необходимые данные. Каждая таблица размещается в конце текста (после списка литературы) с номером, названием и пояснением (примечание, сокращения).

В таблицах должны быть четко указаны размерность показателей и форма представления данных (M±m; M±SD; Me; Mo; перцентили и т.д.). Все цифры, итоги и проценты должны быть тщательно выверены, а также соответствовать своему упоминанию в тексте. Пояснительные примечания приводятся ниже таблицы при необходимости. Символы сносок должны приводиться в следующем порядке: *, †, §, ||, ¶, #, **, †† и т.д. Сокращения должны быть перечислены в сноске под таблицей в алфавитном порядке.

Каждое первое упоминание рисунка или таблицы в тексте выделяется желтым маркером. Если ссылка на рисунок или таблицу включена в предложение, используется полное написание слова – «рисунок 1», «таблица 1»; если слова заключаются в скобки, используется также полное написание слова – (рисунок 1), (таблица 1).

Предоставление Основного файла рукописи **с фамилиями авторов или названиями учреждений** является основанием **отказа в приёме** рукописи к рассмотрению.

V. Оформление списка литературы.

Литературные ссылки указываются в **порядке цитирования** в рукописи. В тексте дается ссылка на порядковый номер цитируемой работы в квадратных скобках [1] или [1,2]. Каждая ссылка в списке – с новой строки (колонкой). Все документы, на которые делаются ссылки в тексте, должны быть включены в список литературы.

Не допускаются ссылки на работы, которых нет в списке литературы, и наоборот; ссылки на неопубликованные работы, а также на работы многолетней давности (>10 лет). Исключение составляют только редкие высокоинформативные работы. Особенно пристальное внимание на данный пункт просим обратить тех авторов, которые подают «Обзор литературы».

В библиографическом описании приводятся фамилии авторов до трех, после чего, для отечественных публикаций следует указать «и др.», для зарубежных – «et al.». При описании статей из журналов указывают в следующем порядке выходные данные: фамилия и инициалы авторов, название источника, год, том, номер, страницы (от и до). При описании статей из сборников указывают выходные данные: фамилия, инициалы, название статьи, название сборника, место издания, год издания, страницы (от и до).

Если необходимо сделать цитирование имен авторов в тексте, то необходимо указать фамилию первого автора с инициалами, год работы. **Пример оформления:** Smith AA, et al. (2008).

С целью повышения цитирования авторов в журнале проводится транслитерация русскоязычных источников с использованием официальных кодировок в следующем порядке: **авторы и название журнала транслитерируются латиницей, а название статьи – смысловой транслитерацией**

(перевод на английский язык). Название источника, где опубликована работа, транслитерируется латиницей, если у источника (журнала) нет официального названия на английском языке).

Все русскоязычные источники литературы должны быть представлены в транслитерованном варианте по образцу, приведенному ниже.

За правильность приведенных в списке литературы данных ответственность несут автор(ы).

Список литературы должен соответствовать формату, рекомендуемому Американской Национальной Организацией по Информационным стандартам (National Information Standards Organisation – NISO), принятому National Library of Medicine (NLM) для баз данных (Library's MEDLINE/PubMed database) NLM: http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine. Названия периодических изданий могут быть написаны в сокращенной форме. Обычно эта форма написания самостоятельно принимается изданием; ее можно узнать на сайте издательства, либо в списке аббревиатур Index Medicus.

В обязательном порядке у всех статей указываются **DOI**, у всех книг **ISBN**. **Не принимаются** ссылки на диссертации, патенты, тезисы и любые сборники без выходных данных и ISBN.

Примеры оформления ссылок:

Цитирование статьи:

Smith A, Jones B, Clements S. Clinical transplantation of tissue-engineered airway. Lancet. 2008;372:1201 – 09. DOI:10.00000/0000 – 0000-.

Русскоязычные источники с транслитерацией:

Bart BYa, Larina VN, Brodskyi MS, et al. Cardiac remodeling and clinical prognosis in patient with chronic heart failure and complete left bundle branch block. Russ J Cardiol. 2011;6:4 – 8. (In Russ.) Барт Б.Я., Ларина В.Н., Бродский М.С., и др. Ремоделирование сердца и прогноз больных с хронической сердечной недостаточностью при наличии полной блокады левой ножки пучка Гиса. Российский кардиологический журнал. 2011;6:4 – 8. DOI:10.15829/1560 – 4071-2011 – 6-4 – 8.

Цитирование книги:

Shlyakhto EV, Konradi AO, Tsyrlin VA. The autonomic nervous system and hypertension. SPb.: Meditsinskoe izdatel'stvo, 2008. p. 200. (In Russ.) Шляхто Е.В., Конради А.О., Цырлин В.А. Вегетативная нервная система и артериальная гипертензия. СПб.: Медицинское издательство, 2008 р. 200. ISBN 0000 – 0000.

Цитирование главы в книге:

Nichols WW, O'Rourke MF. Aging, high blood pressure and disease in humans. In: Arnold E, ed. McDonald's Blood Flow in Arteries: Theoretical, Experimental and Clinical Principles. 3rd ed. London/ Melbourne/Auckland: Lea and Febiger, 1990:398 – 420). ISBN 0000 – 0000.

Цитирование главы русскоязычной книги:

Diagnostics and treatment of chronic heart failure. In. National clinical guidelines 4th ed. Moscow: Silicea-Poligraf, 2011:203 – 93. (In Russ.) Диагностика и лечение хронической сердечной недостаточности. В кн: Национальные клинические рекомендации. 4 е издание. М.: Силицея-Полиграф, 2011:203 – 96. ISBN 0000 – 0000.

Цитирование Web-ссылки:

Panteghini M. Recommendations on use of biochemical markers in acute coronary syndrome: IFCC proposals. eJIFCC 14. http://www.ifcc.org/ejifcc/vol14no2/1402062003014n.htm (28 May 2004)

Все источники литературы проверяются на корректность через систему Российской электронной библиотеки. Значительные ошибки в цитировании или дублирование источника являются причиной возврата рукописи авторам на доработку.

VI. Комплектность рукописи. Для загрузки рукописи на сайт автор готовит следующие документы:

Основной файл – текст статьи (система после загрузки его сама переименовывает, поэтому не важно, как он называется).

Дополнительные файлы – Направительное (сопроводительное) письмо, Информационный файл с Титульным листом, информацией об авторах и раскрытием конфликта интересов, файлы с рисунками.

VII. Настоящий раздел регулирует взаимоотношения между Фондом «Кардиопрогресс» в лице редакции журнала «Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний», в дальнейшем именуемой «Редакция» и автором, передавшим свою статью для публикации в журнал, в дальнейшем именуемый «Автор».

Автор, направляя статью в Редакцию, соглашается с тем, что к Редакции и Издательству журнала переходят исключительные имущественные права на использование рукописи (переданного в Редакцию журнала материала, в т.ч. такие охраняемые объекты авторского права как фотографии автора, рисунки, схемы, таблицы и т.п.), в том числе на воспроизведение в печати и в сети Интернет; на распространение; на перевод на любые языки народов мира; экспорта и импорта экземпляров журнала со статьей Автора в целях распространения, на доведение до всеобщего сведения.

Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать материалы рукописи, проводить научное редактирование, сокращать и исправлять статьи, изменять дизайн графиков, рисунков и таблиц для приведения в соответствие с дизайном журнала, не меняя смысла представленной информации.

Редакция и Издательство при использовании статьи вправе снабжать ее любым иллюстрированным материалом, рекламой и разрешать это делать третьим лицам.

Редакция и Издательство вправе переуступить полученные от Автора права третьим лицам и вправе запрещать третьим лицам любое использование опубликованных в журнале материалов в коммерческих целях.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции или Издательству, Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция и Издательство не несут ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

За Автором сохраняется право использовать опубликованный материал, его фрагменты и части в личных, в том числе научных и преподавательских целях.

Указанные выше права Автор передает Редакции и Издательству без ограничения срока их действия, на территории всех стран мира без ограничения, в т.ч. на территории Российской Федерации.

Права на рукопись считаются переданными Автором Редакции и Издательству с момента принятия в печать.

Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, другими физическими и юридическими лицами возможна только с письменного разрешения Редакции и Издательства, с обязательным указанием названия журнала, номера и года публикации.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации, приводимой Автором.

Автор, направляя рукопись в Редакцию, дает разрешение на использование и обработку персональных данных.

Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи, изменять дизайн графиков, рисунков и таблиц для приведения в соответствие со стандартом журнала, не меняя смысла представленной информации. В случае несвоевременного ответа автора (ов) на запрос редакции, редакция может по своему усмотрению вносить правки в статью или отказать в публикации.

Направление в редакцию работ, которые уже посланы в другие издания или напечатаны в них, абсолютно не допускается. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Статьи, присланные с нарушением правил оформления, не принимаются Редакцией журнала к рассмотрению.

VIII. Порядок рецензирования рукописей

1. Рукопись следует направлять в электронном виде в Редакцию через сайт – http://www.heart-vdj.com. Рукопись должна быть оформлена в соответствии с настоящими требованиями к научным статьям, представляемым для публикации в журнале.

2. Как только автор размещает статью в системе, Редакция автоматически получает уведомительное письмо о получении рукописи. Автор может отслеживать этапы работы над своей рукописью через сайт.

3. Рукопись обязательно проходит первичный отбор: Редакция вправе отказать в публикации или прислать свои замечания к статье, которые должны быть исправлены Автором перед рецензированием.

4. Все рукописи, поступающие в журнал, направляются по профилю научного исследования на рецензию одному из постоянных рецензентов или независимому эксперту.

5. Рецензирование проводится конфиденциально как для Автора, так и для самих рецензентов. Рукопись направляется рецензенту без указания имен авторов и названия учреждения.

6. Редакция по электронной почте сообщает Автору результаты рецензирования.

7. Если рецензент выносит заключение о возможности публикации статьи и не вносит значимых исправлений, то статья отдается эксперту по статистике и после положительного отчета, принимается в дальнейшую работу.

8. Если рецензент выносит заключение о возможности публикации статьи и дает указания на необходимость ее исправления, то Редакция направляет Автору рецензию с предложением учесть рекомендации рецензента при подготовке нового варианта статьи или аргументировано их опровергнуть. В этом случае Автору необходимо внести правки в последний вариант файла статьи, который находится на сайте (файл скачать с сайта, внести правки и еще раз разместить исправленную статью, предварительно удалив первичный (неисправленный) вариант). Переработанная Автором

статья повторно направляется на рецензирование, и дается заключение, что все рекомендации рецензента были учтены. После получения положительного ответа рецензента, статья отдается эксперту по статистике и после положительного отчета, принимается в дальнейшую работу.

9. Если рецензент выносит заключение о невозможности публикации статьи. Автору рецензируемой работы предоставляется возможность ознакомиться с текстом рецензии, если он не согласен с выводами рецензента. В случае несогласия с мнением рецензента Автор имеет право предоставить аргументированный ответ в Редакцию. Статья может быть направлена на повторное рецензирование либо на согласование в редакционную коллегию. Редакционная коллегия или уполномоченный ей редактор направляет свой ответ Автору.

10. Все рукописи, прошедшие рецензирование представляются на рассмотрение редакционной коллегии, которая принимает решение о публикации. После принятия решения о допуске статьи к публикации Редакция вставляет публикацию статьи в план публикаций. Информация о плане публикаций периодически размещается на сайте журнала.

11. Решение о публикации рукописи принимается исключительно на основе ее значимости, оригинальности, ясности изложения и соответствия темы исследования направлению журнала. Отчеты об исследованиях, в которых получены отрицательные результаты или оспариваются положения ранее опубликованных статей, рассматриваются на общих основаниях.

12. Оригиналы рецензий хранятся в Редакции в течение 5-х лет с момента публикации.

IX. Порядок публикации рукописей

1. Согласно требованиям Высшей аттестационной комиссии, журнал предоставляет приоритет для аспирантских и докторских работ, срок их публикации зависит от предполагаемой даты защиты, которую авторы должны указать в первичных документах, прилагаемых к рукописи.

2. Каждый номер журнала формируется отдельным ответственным редактором, назначаемым Главным редактором и/или редакционной коллегией. В обязанности ответственного редактора входит отбор высококачественных статей для публикации, при этом он может руководствоваться как тематическими принципами, так и отдельным научным направлением.

3. Все выбранные статьи поступают в работу к научному редактору и корректору. Перед макетированием статья будет доступна Автору через сайт. На этом этапе можно будет прислать замечания по тексту статьи. Автор обязан прислать согласие на публикацию или свои замечания в установленные сроки, указанные в сопроводительном письме.

4. Редакция не высылает авторский экземпляр по почте или PDF статьи по электронной почте, поэтому Редакция просит оформить подписку на электронную или печатную версию журнала.

Подписка осуществляется по полугодиям (через подписные агентства) или на год (через сайт Издательства). Если рукопись прислана во второй половине года, то следует оформить подписку на последующий год.

X. После публикации в журнале

1. Информация о публикации статьи распространяется по следующим научным базам цитирования: РИНЦ, WoS (в рамках платформы РИНЦ), Scopus, EBSCO, КИБРЛЕНИНКА и другие. Статье присваивается индекс DOI и полный текст размещается в открытом доступе на сайте журнала.

2. Информация о публикации номера распространяется по рассылке Российского кардиологического общества (пресс-релиз) и в социальных сетях.

3. Мы ожидаем от авторов статей также активно прилагать усилия для доведения результатов о своих научных изысканиях до всеобщего сведения, а именно: иметь в наличии личную страницу в Интернет (personal page), следить и обновлять свой профиль ORCID и RecsearcherID, привлекать к своей работе коллег через социальные сети.

XI. Отзыв или исправление статей

Полный текст политики журнала по Отзыву и исправлению статей находится в информационном разделе на сайте. Редакция руководствуется Рекомендациями COPE изданным Комитетом по издательской этике (COPE) – http://www.publicationethics.org.uk. в случаях:

Редакторы журналов должны рассмотреть вопрос об отзыве публикации, если:

у них есть четкие доказательства недостоверности публикуемой информации, возникшей либо в результате сознательных действий (например, фальсификации данных), либо из-за добросовестных ошибок (например, ошибок в расчётах или экспериментах);

выводы были ранее опубликованы в другом издании, и при этом отсутствуют надлежащие ссылки, разрешения и обоснования необходимости

повторной публикации (т.е. случаи дублирующей публикации);

она является плагиатом;

описывает неэтичные исследования.

Редакторы журналов должны рассмотреть вопрос о выражении беспокойства, если:

они получили сведения о неподобающих действиях авторов, но нет чётких доказательств такого их поведения;

имеются аргументы, что результаты работы являются недостоверными, и учреждение, в котором работают авторы, не собирается выяснять истину;

они считают, что расследование предполагаемых нарушений, совершённых авторами в связи с публикацией, либо не было, либо не будет справедливым, беспристрастным и убедительным;

ведется расследование нарушений авторов, но его результаты не ожидаются в достаточно скором времени.

Редакторы журналов должны рассмотреть вопрос о внесении поправок, если:

небольшая часть в остальном качественной публикации оказывается недостоверной (особенно из-за добросовестных ошибок);

список авторов/спонсоров содержит ошибки (то есть, в нём отсутствует тот, кто достоин быть автором, или в него было включено лицо, не отвечающее критериям авторства).

В большинстве случаев отзыв не является уместным, если:

требуется изменить авторство, но нет никаких оснований сомневаться в обоснованности выводов.

XII. Позиция журнала по электронному резервному копированию (если журнал больше не публикуется)

Целью резервного копирования является предотвращение потери информации при сбоях оборудования, программного обеспечения, в критических и кризисных ситуациях и т.д.

Резервному копированию подлежит информация следующих основных категорий: – персональная информация авторов (личные каталоги на файловых серверах); – pdf опубликованных статей; – информация о литературных ссылках на статью в системе DOI.

Вся данная информация находится в открытом доступе в системе Российского индекса цитирования на сайте Электронной библиотеки www.elibrary.ru

XIII. Информация о видах подписки размещается на сайте журнала в разделе «Подписка»: http://www.heart-vdj.com

XIV. Контактные данные

Название журнала на английском языке International heart and vascular disease journal.

Официальные сайты, где размещается информация о журнале:

http://www.heart-vdj.com

По вопросам приема статей, принятии решения о публикации, рецензиям – mmamedov@mail.ru

По организационным вопросам (работа с сайтом, подписка) – editor.ihvdj@gmail.com

Почтовый адрес: 127106, Россия, Москва, Гостиничный пр., 6, стр. 2, оф. 213

Подготовка статей

Для представления статьи авторы должны подтвердить нижеследующие пункты. Рукопись может быть возвращена авторам, если она им не соответствует.

1. Эта статья ранее не была опубликована, а также не представлена для рассмотрения и публикации в другом журнале (или дано объяснение этого в Комментариях для редактора).

2. Файл отправляемой статьи представлен в формате документа Microsoft Word. В нём нет имён авторов и названий учреждений.

Файлы с направительным письмом и общей информацией подготовлены для загрузки на сайт.

3. Цитируемая литература представлена полностью, оформлена по Правилам для авторов и не содержит дублей. Все ссылки на литературу обозначены в тексте статьи.

4. Текст набран с полуторным межстрочным интервалом; используется кегль шрифта в 12 пунктов; для выделения используется курсив, а не подчеркивание (за исключением интернет-адресов); все иллюстрации, графики и таблицы расположены в конце документа.

5. Текст **соответствует** стилистическим и библиографическим требованиям, описанным в Правилах для авторов.

6. Если вы отправляете статью в рецензируемый раздел журнала, то **выполнены требования** документа Обеспечение слепого рецензирования.

7. Автор **внимательно** ознакомился с Правилами для авторов.

8. Автор **даёт разрешение** на обработку и использование своих персональных данных.

Авторские права

Авторы, публикующие в данном журнале, соглашаются со следующим:

1. Авторы сохраняют за собой авторские права на работу и предоставляют журналу право первой публикации работы на условиях лицензии Creative

Commons Attribution License, которая позволяет другим распространять данную работу с обязательным сохранением ссылок на авторов оригинальной работы и оригинальную публикацию в этом журнале.

2. Авторы сохраняют право заключать отдельные контрактные договорённости, касающиеся не-эксклюзивного распространения версии работы в опубликованном здесь виде (например, размещение ее в институтском хранилище, публикацию в книге), со ссылкой на ее оригинальную публикацию в этом журнале.

3. Авторы имеют право размещать их работу в сети Интернет (например в институтском хранилище или персональном сайте) до и во время процесса рассмотрения ее данным журналом, так как это может привести к продуктивному обсуждению и большему количеству ссылок на данную работу (См. The Effect of Open Access).

Приватность

Имена и адреса электронной почты, введенные на сайте этого журнала, будут использованы исключительно для целей, обозначенных этим журналом, и не будут использованы для каких-либо других целей или предоставлены другим лицам и организациям.

ISSN: 2311 – 1623 (Print)
ISSN: 2311 – 1631 (Online)

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ КАРДИОЛОГИИ

«КАРДИОПРОГРЕСС»

знание, наблюдение, движение

Официальный вебсайт Фонда: www.cardioprogress.ru
Контактный телефон: 007 965 236 1600
Электронная почта: inf.cardio@gmail.com
Москва, Россия