

Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики

CardioСоматика

Диагностика, лечение, реабилитация и профилактика

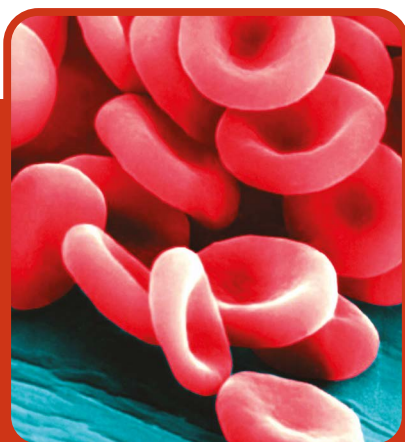
Научно-практический рецензируемый журнал РосОКР

CardioSomatics

Diagnosis, treatment, rehabilitation and prevention

Scientific and practical peer-reviewed Journal of Russian Society of Cardiosomatic Rehabilitation and Secondary Prevention

Том 15 № 2 | 2024
Vol. 15 № 2 | 2024



- ◆ ПРЕАСТЕНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА ПАДЕНИЙ
- ◆ ДИАГНОСТИКА РАННЕЙ КАРДИОТОКСИЧНОСТИ ХИМИОТЕРАПИИ
- ◆ ВТОРИЧНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ПОСЛЕ ОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМА
- ◆ ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

CardioSomatics

Diagnosis, treatment, rehabilitation and prevention
Scientific and practical peer-reviewed Journal of Russian Society of Cardiosomatic Rehabilitation and Secondary Prevention

Vol. 15 №2 | 2024



◆ PREFRAILITY AS A RISK FACTOR
FOR FALLS



◆ DIAGNOSIS OF EARLY CARDIOTOXICITY
OF CHEMOTHERAPY

◆ SECONDARY PREVENTION AFTER ACUTE
CORONARY SYNDROME

◆ NUTRITION FEATURES OF THE OLDER
ADULTS





Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики

ISSN 2221-7185 (Print)
ISSN 2658-5707 (Online)

CardioСоматика

Том 15 №2

Диагностика, лечение, реабилитация и профилактика

Научно-практический рецензируемый журнал РосОКР

CardioСоматика (КардиоСоматика)

2024

cardiosomatics.orscience.ru

«CardioСоматика (КардиоСоматика)» – рецензируемое научно-практическое периодическое печатное издание для профессионалов в области здравоохранения, представляющее основанную на принципах доказательной медицины методическую, аналитическую и научно-практическую информацию в сфере кардиологии, терапии, общей кардиологической, кардиосоматической и общей реабилитации, вторичной профилактики, коморбидной патологии. Год основания журнала – 2010.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, распоряжением Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. №21-р.

Журнал включен в базы данных Высшей аттестационной комиссии (ВАК), Scopus, CrossRef, международную справочную систему «Ulrich's Periodicals Directory», международный каталог WorldCat, электронную библиотеку «CyberLeninka», платформу «Directory of Open Access Journals» (DOAJ), электронную библиотеку «Google Scholar».

Журнал индексируется в базе данных РИНЦ (eLIBRARY.RU).

Главный редактор

Аронов Давид Меерович, д.м.н., профессор,
заслуженный деятель науки РФ, Москва, Россия.
ORCID: 0000-0003-0484-9805

Заместитель главного редактора

Бубнова Марина Геннадьевна, д.м.н., профессор,
Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2250-5942

Международная редакционная коллегия

Burgarella Flavio, профессор, Бергамо, Италия
Downey Fred H., профессор, Техас, США.
ORCID: 0000-0002-7280-1021
Manukhina Eugenia V., профессор, Техас, США.
ORCID: 0000-0002-8102-173X
Suceveanu Mihaela S., профессор, Ковасна, Румыния
Tepenbaum Alexander, профессор, Тель-Авив, Израиль.
ORCID: 0000-0002-0010-4200
Zelveian Parounak H., профессор, Ереван, Армения.
ORCID: 0000-0002-6513-6772
Saner Hugo, профессор, Берн, Швейцария.
ORCID: 0000-0002-8025-7433
Kurbanov Ravshanbek D., профессор,
Ташкент, Узбекистан. ORCID: 0000-0001-7309-2071

Редакционная коллегия

Арутюнов Григорий Павлович, чл.-кор. РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-6645-2515
Барбараш Ольга Леонидовна, чл.-кор. РАН, д.м.н., профессор, Кемерово, Россия. ORCID: 0000-0002-4642-3610
Бузиашвили Юрий Иосифович, академик РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-7016-7541
Дегтярева Елена Александровна, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-3219-2145
Иоселиани Давид Георгиевич, академик РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-6425-7428
Задонченко Владимир Семенович, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2377-5266
Карпов Ростислав Сергеевич, академик РАН, д.м.н., профессор, Томск, Россия. ORCID: 0000-0002-7011-4316
Лазебник Леонид Борисович, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0001-8736-5851
Мартынов Анатолий Иванович, академик РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-0783-488X
Перелеч Никита Борисович, д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0003-4057-5813
Шальнова Светлана Анатольевна, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2087-6483
Шестакова Марина Владимировна, академик РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-5057-127X

Редакционный совет

Болдуева Светлана Афанасьевна, д.м.н., профессор, Санкт-Петербург, Россия. ORCID: 0000-0002-1898-084X
Гальявич Альберт Сарварович, д.м.н., профессор, Казань, Россия. ORCID: 0000-0002-4510-6197
Гарганеева Алла Анатольевна, д.м.н., профессор, Томск, Россия. ORCID: 0000-0002-9488-6900
Иванова Галина Евгеньевна, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-3180-5525
Закирова Аляра Нурмухаметовна, д.м.н., профессор, Уфа, Россия. ORCID: 0000-0001-7886-2549
Калинина Анна Михайловна, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-2458-3629
Кухарчук Валерий Владимирович, чл.-кор. РАН, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-7028-362X
Лямина Надежда Павловна, д.м.н., профессор, Саратов, Россия. ORCID: 0000-0001-6939-3234
Мазаев Александр Павлович, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-4907-7805
Мазаев Владимир Павлович, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-9782-0296
Никулина Светлана Юрьевна, д.м.н., профессор, Красноярск, Россия. ORCID: 0000-0002-6968-7627
Репин Алексей Николаевич, д.м.н., профессор, Томск, Россия. ORCID: 0000-0001-7123-0645
Сыркин Абрам Львович, д.м.н., профессор, Москва, Россия. ORCID: 0000-0002-9602-292X
Чумакова Галина Александровна, д.м.н., профессор, Барнаул, Россия. ORCID: 0000-0002-2810-6531
Шлык Сергей Владимирович, д.м.н., профессор, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0003-3070-8424
Шульман Владимир Абрамович, д.м.н., профессор, Красноярск, Россия. ORCID: 0000-0002-1968-3476

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации: ПИ №ФС77-64546
Периодичность: 4 раза в год.

УЧРЕДИТЕЛЬ: ЗАО «МЕДИЦИНСКИЕ ИЗДАНИЯ»

Журнал распространяется бесплатно и по подписке.
Общий тираж: 8500 экз.
Каталог «Пресса России» 13100.

OPEN ACCESS

В электронном виде журнал распространяется бесплатно —
в режиме немедленного открытого доступа

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публичной оферты. С правилами для авторов и договором публичной оферты можно ознакомиться на сайте: <https://cardiosomatics.orscience.ru/2221-7185/>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».

РЕДАКЦИЯ:

Адрес: 115054, Москва г., ул. Дубининская,
д. 20, кв. 95

E-mail: cs@eco-vector.com

Зав. редакцией:

Екатерина С. Мищенко

Литературный редактор-корректор:

Анастасия С. Островская

Дизайн и верстка:

Лариса А. Минченко

ИЗДАТЕЛЬ:

ООО «Эко-Вектор»

Адрес: 191181, Санкт-Петербург,
Аптекарский пер., д. 3, литера А,
помещение 1Н

Сайт: <https://eco-vector.com>

Телефон: +7 (812) 648-83-67

E-mail: info@eco-vector.com

Коммерческий отдел

E-mail: sales@omnidocor.ru

Работа с подписчиками:

subscribe@omnidocor.ru



© ООО «Эко-Вектор», 2024



Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики

ISSN 2221-7185 (Print)
ISSN 2658-5707 (Online)

CardioSomatics

Vol. 15 No 2

Diagnosis, treatment, rehabilitation and prevention

2024

Scientific and practical peer-reviewed Journal of Russian Society of Cardiosomatic Rehabilitation and Secondary Prevention

CardioSomatics

cardiosomatics.orscience.ru

«CardioSomatics» is a peer-reviewed scientific and practical periodical publication for healthcare professionals that provides a methodical, analytical, scientific and practical information on cardiology, therapy, cardiosomatic rehabilitation, secondary prevention and comorbid pathology, which is based on the principles of evidence-based medicine. The Journal was founded in 2010.

The Journal is included in the List of peer-reviewed scientific publications, in which the main scientific results of dissertations for Candidate of Sciences degree or Doctor of Sciences degree have to be published, by order of the Ministry of Education and Science of Russia dated February 12, 2019 No. 21-r.

The Journal indexing in Scopus, CrossRef, Ulrich's International Periodicals Directory, Worldcat, CyberLeninka, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Google Scholar, Russian Science Citation Index (RSCI) on Web of Science platform.

The Journal is indexed in Russian Science Citation Index (eLIBRARY.RU).

Editor-in-Chief

David M. Aronov, M.D., Ph.D., Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-0484-9805

Deputy Editor-in-Chief

Marina G. Bubnova, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-2250-5942

Editorial Board

Gregory P. Arutyunov, M.D., Ph.D., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-6645-2515

Olga L. Barbarash, M.D., Ph.D., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Kemerovo, Russia. ORCID: 0000-0002-4642-3610

Yuriy I. Buziashvili, M.D., Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-7016-7541

Elena A. Degtyareva, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-3219-2145

David G. Ioseliani, M.D., Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-6425-7428

Vladimir S. Zadionchenko, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-2377-5266

Rostislav S. Karpov, M.D., Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia. ORCID: 0000-0002-7011-4316

Leonid B. Lazebnik, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-8736-5851

Anatoly I. Martynov, M.D., Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-0783-488X

Nikita B. Perepech, M.D., Ph.D., Professor, Saint Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0003-4057-5813

Svetlana A. Shalnova, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-2087-6483

Marina V. Shestakova, M.D., Ph.D., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-5057-127X

Editorial Council

Svetlana A. Boldueva, M.D., Ph.D., Professor, Saint Petersburg, Russia. ORCID: 0000-0002-1898-084X

Albert S. Galyavich, M.D., Ph.D., Professor, Kazan, Russia. ORCID: 0000-0002-4510-6197

Alla A. Garganeeva, M.D., Ph.D., Professor, Tomsk, Russia. ORCID: 0000-0002-9488-6900

Galina E. Ivanova, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-3180-5525

Aliara N. Zakirova, M.D., Ph.D., Professor, Ufa, Russia. ORCID: 0000-0001-7886-2549

Anna M. Kalinina, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-2458-3629

Valeriy V. Kukharchuk, M.D., Ph.D., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-7028-362X

Nadezhda P. Lyamina, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0001-6939-3234

Alexander P. Mazaev, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-4907-7805

Vladimir P. Mazaev, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-9782-0296

Svetlana Yu. Nikulina, M.D., Ph.D., Professor, Krasnoyarsk, Russia. ORCID: 0000-0002-6968-7627

Aleksey N. Repin, M.D., Ph.D., Professor, Tomsk, Russia. ORCID: 0000-0001-7123-0645

Abram L. Syrkin, M.D., Ph.D., Professor, Moscow, Russia. ORCID: 0000-0002-9602-292X

Galina A. Chumakova, M.D., Ph.D., Professor, Barnaul, Russia. ORCID: 0000-0002-2810-6531

Sergey V. Shlyk, M.D., Ph.D., Professor, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0003-3070-8424

Vladimir A. Shulman, M.D., Ph.D., Professor, Krasnoyarsk, Russia. ORCID: 0000-0002-1968-3476

International Editorial Board

Flavio Burgarella, M.D., Professor, Bergamo, Italy

Fred H. Downey, M.D., Professor, Texas, USA. ORCID: 0000-0002-7280-1021

Eugenia B. Manukhina, M.D., Professor, Texas, USA. ORCID: 0000-0002-8102-173X

Mihaela C. Suceveanu, M.D., Professor, Covasna, Romania

Alexander Tenenbaum, M.D., Professor, Tel-Aviv, Israel. ORCID: 0000-0002-0010-4200

Parounak H. Zelvejan, M.D., Professor, Yerevan, Armenia. ORCID: 0000-0002-6513-6772

Hugo Saner, M.D., Professor, Bern, Switzerland. ORCID: 0000-0002-8025-7433

Ravshanbek D. Kurbanov, M.D., Professor, Academician of Academy of Science of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan. ORCID: 0000-0001-7309-2071

The Journal is registered with the Federal Service for Supervision of Communications,

Information Technology and Mass Media.

Registration certificate: PI No. FS77-64546

Publication frequency: 4 times a year.

FOUNDER: MEDICAL EDITIONS CJSC

The Journal is distributed free of charge and by subscription.

Total circulation: 8500 copies.

Catalog "Press of Russia" 13100.

OPEN ACCESS

Immediate Open Access is mandatory for all published articles

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website:

<https://cardiosomatics.orscience.ru/2221-7185/>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.

EDITORIAL OFFICE:

Address: Dubininskaya str, bld. 20, ap. 95, Moscow, Russia

E-mail: cs@eco-vector.com

Executive Editor:

Ekaterina S. Mischenko

Literary Editor-proofreader:

Anastasia S. Ostrovskaya

Design and layout:

Larisa A. Minchenko

PUBLISHER:

Eco-Vector LLC

Address: 3Ar1N Aptekarsky Lane, Saint Petersburg, Russia

WEB: <https://eco-vector.com>

Phone: +7 (812) 648-83-67

E-mail: info@eco-vector.com

Sales Department

E-mail: sales@omnidocor.ru

Subscription:

subscribe@omnidocor.ru



© Eco-Vector, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В.Н. Ларина, И.А. Самкова, Е.В. Фёдорова

Преаестения как возможный корригируемый фактор риска падений у пациентов с артериальной гипертензией: открытое одноцентровое одномоментное исследование 97

И.А. Карпуть, В.А. Снежицкий, М.Н. Курбат, О.А. Горустович, Ю.И. Карпович, А.Ю. Рубинский, Т.А. Смирнова, А.С. Бабенко

Применение показателей систолической и диастолической функции левого желудочка в диагностике ранней кардиотоксичности на фоне химиотерапии доксорубицином: открытое проспективное, нерандомизированное исследование. 107

А.О. Никитина, И.С. Егорова, Н.Н. Везикова

Отдалённые последствия и вторичная профилактика у пациентов, перенёсших острый коронарный синдром, в реальной клинической практике по результатам 12-летнего наблюдения. 124

К.Г. Переверзева, А.А. Низов, С.Д. Барк, О.Н. Щербакова

Высококчувствительный тропонин I у пациентов с артериальной гипертензией 135

Е.П. Самойлова, Л.И. Гапон, О.А. Гуськова, А.В. Калугин, Д.Н. Нистряну, Д.Ю. Черемных, В.А. Пештерян

Особенности психоэмоционального состояния и качества жизни у практически здоровых лиц («гиперреакторов»), работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона 144

ОБЗОРЫ

Н.С. Карамнова, О.Б. Швабская

Актуальные акценты рациона питания лиц пожилого возраста: описательный обзор литературы 154

Н.А. Сурикова, А.С. Глухова

Электронные сигареты как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний: нарративный обзор литературы 171

CONTENTS

ORIGINAL STUDY ARTICLES

Vera N. Larina, Irina A. Samkova, Ekaterina V. Fedorova

Prefrailty as a possible correctable risk factor for falls in patients with arterial hypertension:
An open, cross-sectional study 97

*Irina A. Karputs, Victor A. Snezhitskiy, Mikhail N. Kurbat, Volga A. Harustovich, Yulia I. Karpovich, Alexander Y. Rubinskij,
Tatiana A. Smirnova, Andrei S. Babenka*

Use of indicators of systolic and diastolic functions of the left ventricle in the diagnosis of early cardiotoxicity
during chemotherapy with doxorubicin: An open, prospective, nonrandomized study 107

Aglaya O. Nikitina, Inga S. Egorova, Natalia N. Vezikova

Long-term consequences and secondary prevention in patients who suffered acute coronary syndrome in real
clinical practice based on the results of a 12-year follow-up. 124

Kristina G. Pereverzeva, Alexandr A. Nizov, Sofya D. Bark, Olga N. Sherbakova

High-sensitivity troponin I in patients with arterial hypertension 135

*Elena P. SamoiloVA, Lyudmila I. Gapon, Olga A. Guskova, Alexey V. Kalugin, Darya N. Nistreanu, Danil Y. Cheremnykh,
Vladimir A. Peshteryan*

Features of the psychoemotional state and quality of life of practically healthy individuals (hyperreactors)
working on a rotational basis in the Arctic region 144

REVIEWS

Natalia S. Karamnova, Olga B. Shvabskaia

Current dietary accents for the elderly: Narrative review 154

Nina A. Surikova, Anna S. Glukhova

E-cigarettes as a risk factor for cardiovascular diseases: a narrative literature review 171

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625393>

Преастения как возможный корригируемый фактор риска падений у пациентов с артериальной гипертензией: открытое одноцентровое одномоментное исследование

В.Н. Ларина, И.А. Самкова, Е.В. Фёдорова

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Изучение старческой преастении как возможного дополнительного фактора риска падений у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) может дополнить представления, существующие в этой области.

Цель. Анализ факторов риска падений у пациентов в возрасте 60 лет и старше.

Материалы и методы. В открытое одноцентровое одномоментное исследование сплошным методом включены 94 амбулаторных пациента (2 мужчины, 92 женщины) в возрасте $72,0 \pm 5,6$ года с падениями в анамнезе. Проводились физикальный осмотр, клинический и биохимический анализ крови, скрининг старческой астении (опросник «Возраст не помеха»), оценивались риск (тест «Встань и иди») и страх падений (Краткая шкала оценки страха падений, Шкала эффективности падений), когнитивные функции (Монреальская шкала когнитивной оценки — МоСа-тест), суточное мониторирование артериального давления.

Результаты. Сопутствующие заболевания регистрировались у 95%, два и более заболевания — у 88%, АГ — у 78% пациентов. У лиц с АГ в 30% случаев отмечалась ортостатическая гипотензия. Преастения выявлена у каждого третьего пациента с падениями независимо от наличия или отсутствия АГ ($p=0,915$). Установлена взаимосвязь между вероятной преастенией у лиц с АГ и страхом падений (отношение шансов [ОШ] 9,66, 95% доверительный интервал [ДИ] 1,22–76,77, $p=0,032$), снижением когнитивных функций — МоСа-тест (ОШ 4,29, ДИ 1,65–11,11, $p=0,003$) и ортостатической гипотензией (ОШ 2,92, ДИ 1,03–8,32, $p=0,045$). АГ у пациентов с падениями взаимосвязана со сниженной функциональной активностью — тест «Встань и иди» (ОШ 4,65, ДИ 1,00–21,63, $p=0,050$), страхом падений согласно Краткой шкале падений (ОШ 2,87, ДИ 1,00–8,21, $p=0,050$) и Шкале эффективности падений (ОШ 5,07, ДИ 1,08–14,26, $p=0,002$), снижением когнитивных функций (ОШ 4,43, ДИ 1,43–13,11, $p=0,009$). Была установлена ассоциация между переломами и количеством падений (ОШ 3,9).

Заключение. Старческая преастения ассоциировалась с прогнозируемыми факторами риска падений (снижение когнитивных функций, страх падения, ортостатическая гипотензия), что позволяет рассматривать преастению как возможный самостоятельный корригируемый фактор риска падений.

Ключевые слова: пожилые пациенты; преастения; падения; страх падений; артериальная гипертензия; мультиморбидность.

Для цитирования:

Ларина В.Н., Самкова И.А., Фёдорова Е.В. Преастения как возможный корригируемый фактор риска падений у пациентов с артериальной гипертензией: открытое одноцентровое одномоментное исследование // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 97–106. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625393>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625393>

Pre frailty as a possible correctable risk factor for falls in patients with arterial hypertension: An open, cross-sectional study

Vera N. Larina, Irina A. Samkova, Ekaterina V. Fedorova

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The study of senile preasthenia gravis as a possible additional risk factor for falls in patients with arterial hypertension (AH) may complement existing ideas in this field.

AIM: To analyze risk factors for falls in patients aged ≥ 60 years.

MATERIALS AND METHODS: This open single-center, single-stage, continuous method study included 94 outpatient patients (2 men, 92 women) aged 72.0 ± 5.6 years with a history of falls. Physical examination, clinical and biochemical blood tests, screening of senile asthenia ("Age is not a hindrance" questionnaire), risk (get up and go test), and fear of falls (short falls efficacy scale and falls efficacy scale), cognitive functions (Montreal scale of cognitive assessment), and daily monitoring of blood pressure were collected.

RESULTS: Concomitant diseases were registered in 95% of patients, two or more diseases in 88%, and AH in 78%. Orthostatic hypotension was observed in 30% of people with AH. Preasthenia gravis was detected in every third patient who had a history of falls, regardless of the presence or absence of AH ($p=0.915$). A relationship has been established between probable preasthenia gravis in individuals with AH and the fear of falls (odds ratio [OR] 9.66, 95% confidence interval [CI] 1.22–76.77, $p=0.032$), decreased cognitive function in the MoSa test (OR 4.29, CI 1.65–11.11, $p=0.003$), and orthostatic hypotension (OR 2.92, CI 1.03–8.32, $p=0.045$). AH in patients who had a history of falls correlated with reduced functional activity as evidenced by the results of the get up and go test (OR 4.65, CI 1.00–21.63, $p=0.050$), fear of falls according to the short falls efficacy scale (OR 2.87, CI 1.00–8.21, $p=0.050$) and falls efficacy scale (OR 5.07, CI 1.08–14.26, $p=0.002$), and decreased cognitive functions (OR 4.43, CI 1.43–13.11, $p=0.009$). An association was established between fractures and the number of falls (OR 3.9).

CONCLUSION: Senile preasthenia was associated with predicted risk factors for falls (cognitive decline, fear of falling, and orthostatic hypotension); thus, preasthenia can be considered a possible independent correctable risk factor for falls.

Keywords: elderly patients; preasthenia gravis; falls; fear of falls; arterial hypertension; multimorbidity.

To cite this article:

Larina VN, Samkova IA, Fedorova EV. Pre frailty as a possible correctable risk factor for falls in patients with arterial hypertension: An open, cross-sectional study. *CardioSomatics*. 2024;15(2):97–106. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625393>

ОБОСНОВАНИЕ

Эпидемиологические исследования ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации) и ЭССЕ-РФ 2 [1, 2] свидетельствуют о распространённости артериальной гипертензии (АГ) у 44% населения, достигающей 60% и более у лиц в возрасте 60 лет и старше.

Пожилые люди с АГ максимально уязвимы к развитию осложнений из-за процессов, связанных со старением организма, что нередко приводит к потере автономности. В свою очередь, неконтролируемая АГ воздействует на повседневную активность и мобильность, замедляя скорость передвижения, изменяя длину и частоту шага, походку, рассматриваемые как важные составляющие качества жизни и достаточного уровня социального взаимодействия у лиц старшего возраста [3].

Популяция людей пожилого и старческого возраста неоднородна по структуре мультиморбидности, риску ятрогении, полипрагмазии, развитию гериатрических синдромов и другим факторам, которые могут вносить дополнительный вклад в повышение вероятности локомоторных падений, особенно у пациентов, наблюдающихся в амбулаторных условиях.

В зависимости от факторов риска развития выделяют прогнозируемые и непрогнозируемые падения. Прогнозируемые падения рассматриваются в случае нарушения равновесия, походки или мобильности, снижения зрения, слуха, когнитивных функций. Непрогнозируемые падения, как правило, ассоциированы с факторами, которые не учитываются при проведении стандартной оценки риска падений. К этому типу относят падения вследствие синкопальных состояний, гипогликемии, инсульта, инфаркта миокарда, эпилептического припадка и др. [4].

Старческая астения (СА) как прогнозируемый фактор риска падений представляет собой ключевой гериатрический синдром, рассматриваемый в качестве основного показателя снижения функционального статуса [5], а преастения — потенциально обратимое состояние, предшествующее развитию синдрома СА.

Встречаемость преастении среди людей старшего возраста, проживающих дома, достигает 41,6% [6]. Согласно российским данным, распространённость преастении варьирует от 45,8 до 61,3% [7].

Ввиду высокой клинической значимости СА в качестве фактора риска падений изучение особенностей пациентов на этапе преастении может дополнить существующие знания о предотвращении развития СА.

Вероятно, преастению можно рассматривать в качестве самостоятельного фактора риска падений, что и послужило основанием для проведения исследования.

Цель исследования — анализ факторов риска локомоторных падений, включая преастению, у пациентов в возрасте 60 лет и старше.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

В открытое одноцентровое одномоментное исследование сплошным методом включены 94 пациента, наблюдавшихся в амбулаторных условиях.

Критерии соответствия

Критерии включения: возраст 60 лет и старше; лица мужского и женского пола; падения в анамнезе (хотя бы одно в течение предшествующего года); способность понять процедуру исследования и подписать информированное согласие.

Критерии невключения: возраст до 60 лет; наличие хронических заболеваний, несовместимых с жизнью, или ожидаемая продолжительность жизни менее года; выраженные когнитивные нарушения.

Критерии исключения: в ходе исследования ни один из пациентов не был исключён.

Условия и продолжительность исследования

Исследование проводилось на базе ГБУЗ ГП № 134 ДЗМ — клинической базе кафедры поликлинической терапии лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Период включения в исследование — с июня по ноябрь 2021 г.

Описание оперативного вмешательства

Клиническое состояние пациентов оценивали с учётом анамнестических и демографических данных, общепринятого физикального осмотра.

Критерием АГ был уровень артериального давления (АД) $\geq 140/90$ мм рт. ст. при осмотре пациента во время визита к врачу не менее чем при трёхкратном измерении на двух руках согласно Российским клиническим рекомендациям по ведению пациентов с АГ 2020 г. [8].

Мультиморбидность рассматривалась при наличии у пациента сочетания как минимум двух любых хронических заболеваний, снижающих функциональные способности [9].

Ожирение определяли в соответствии со значением индекса массы тела (ИМТ) по классификации ВОЗ: ИМТ 25–29,9 кг/м² характеризовал избыточную массу тела, 30 кг/м² и более — ожирение.

Скорость клубочковой фильтрации рассчитывалась по формуле CKD-EPI (2011). Хроническую болезнь почек (ХБП) диагностировали согласно рекомендациям KDIGO 2012 г. [10]. Вероятность старческой астении и преастении оценивали по шкале «Возраст не помеха» [5]: 2 балла и менее свидетельствовали об отсутствии старческой астении, 3–4 балла — о вероятной преастении, 5–7 баллов — о вероятной старческой астении.

Риск падений оценивали, задавая пациентам три вопроса: «Были ли у вас в течение года травмы, связанные

с падениями, или падения без травм?», «Чувствуете ли вы неустойчивость, когда встаёте и идёте?», «Бойтесь ли вы падений?». Пациентам с положительным ответом хотя бы на один из трёх вопросов выполнялся тест «Встань и иди», результат которого более 14 секунд свидетельствовал о наличии риска падений [11, 12].

Страх падений оценивался с помощью Краткой шкалы оценки страха падений: 7–8 баллов свидетельствовали о низком, 9–13 баллов — об умеренном, 14–28 баллов — о высоком страхе падения [13], и Шкалы эффективности падений (Falls efficacy scale), оценивающей степень страха, который испытывает пациент при выполнении ежедневных бытовых действий; наличие страха падений определялось при количестве баллов ≥ 70 [14].

Состояние когнитивных функций (КФ) оценивалось с помощью Монреальской шкалы когнитивной оценки (MoCa-тест) [15]. КФ считались нормальными при количестве баллов 25 и более, умеренно сниженными — при 19–24 баллах, выраженными — при числе баллов менее 19.

Ортостатическая гипотензия определялась как снижение систолического артериального давления (САД) на ≥ 20 мм рт. ст. и/или диастолического артериального давления (ДАД) на ≥ 10 мм рт. ст. в течение 3 минут после перехода в вертикальное положение (положение стоя) из положения лёжа и снижение САД < 90 мм рт. ст. в течение 3 минут после перехода в вертикальное положение (положение стоя) из положения лёжа [16].

Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) проведено 30 пациентам случайным образом с целью оценки достижения целевого уровня АД по стандартному протоколу с периодичностью измерений 15 минут в дневные часы и 30 минут в ночные часы на приборе «Медиком МД-01М».

При анализе результатов СМАД оценивали следующие показатели:

- усреднённые характеристики суточного профиля АД: АД дневное (АДд), АД ночное (АДн), АД суточное (АД24);
- суточный индекс (СИ) АД, отражающий степень его ночного снижения (СИ САД и СИ ДАД) с определением типа суточной кривой; на основании оценки суточного индекса выделялись типы суточных кривых АД: *dippers* — больные с достаточным ночным снижением АД (СИ от 10 до 20%), *non-dippers* — больные с недостаточным ночным снижением АД (СИ от 0 до 10%), *over-dippers* — больные с чрезмерным ночным снижением АД (СИ более 22%), *night-peakers* — больные, у которых в ночное время АД выше, чем днём (СИ менее 0%);
- вариабельность АД.

Показатели СМАД анализировались отдельно для САД и ДАД.

Все исследования, включая СМАД, проводились на фоне терапии, которую пациенты уже получали на момент включения в исследование.

Всем пациентам проводился клинический и биохимический анализ крови.

Методы регистрации исходов

Для оценки риска падений анализировался анамнез, включая уточнение факта наличия локомоторных падений, их количества, симптомов перед падением, наличия травм и других последствий падений, выполнялся тест «Встань и иди».

Для оценки вероятной преаестии использовалась шкала «Возраст не помеха».

Для оценки страха падений использовались Краткая шкала оценки страха и Шкала эффективности падений.

Основной исход исследования

Подтверждение ассоциации старческой преаестии с рядом прогнозируемых факторов риска падений (снижение когнитивных функций, страх падения, ортостатическая гипотензия).

Анализ в подгруппах

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия АГ.

Пациенты двух групп были сопоставимы по полу, возрасту, ИМТ, распространённости острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и транзиторной ишемической атаки (ТИА), а также ведущих заболеваний в виде сахарного диабета, ХБП, остеопороза и остеоартрита.

Этическая экспертиза

Каждый пациент подписал информированное согласие на участие в исследовании, одобренном Локальным этическим комитетом при РНИМУ им. Н.И. Пирогова 17.05.2021 г., протокол заседания № 208.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов программ SPSS 26.0. Описательная статистика качественных переменных представлена в виде частот и процентов, непрерывных количественных данных: при нормальном распределении — в виде среднего значения (M) \pm стандартное отклонение, при ненормальном распределении — в виде медианы (Me) и 25-го и 75-го перцентилей распределения значений показателя (межквартильный размах). Нормальным считалось распределение, у которого критерий отличия Шапиро–Уилка от теоретически нормального распределения Гаусса по значимости был более 0,05. Сравнение количественных признаков проводили по ранговому U-критерию Манна–Уитни, качественных признаков — с использованием таблиц сопряжённости по критерию χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса и точному критерию Фишера. Для оценки влияния

признака применялся логистический регрессионный анализ с определением отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Различия считали статистически значимыми при значениях двустороннего $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследовании приняли участие 94 пациента (2 мужчины и 92 женщины) в возрасте $72,0 \pm 5,6$ года с локомоторными падениями в анамнезе. Группа инвалидности имела у 32 (34%), замужем/женаты были 57 (61%), работали 12 (13%) человек. Сопутствующие заболевания регистрировались у 89 (95%), два и более заболевания — у 83 (88%), АГ — у 73 (78%) пациентов. Пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия (группа 1) или отсутствия АГ (группа 2) (табл. 1).

Пациенты двух групп были сопоставимы по встречаемости хронической ишемии головного мозга (ОНМК, ТИА) ($p=0,831$), остеопороза ($p=0,895$), остеоартрита ($p=0,848$),

сахарного диабета ($p=0,772$), ХБП ($p=0,395$), однако у лиц с АГ в 30% случаев регистрировалась ортостатическая гипотензия.

Среди пациентов с АГ бета-адреноблокаторы принимали 37 (51%), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента — 34 (47%), блокаторы рецепторов ангиотензина II — 30 (41%), антагонисты кальция — 31 (38%), диуретики — 35 (48%) человек. Комплексная характеристика падений представлена в табл. 2.

Средний балл по опроснику «Возраст не помеха» в группе пациентов с АГ составил $3,1 \pm 1,4$, без АГ — $2,2 \pm 1,0$ ($p=0,017$). Преастения выявлена у каждого третьего пациента с падениями независимо от наличия (33%) или отсутствия (29%) АГ ($p=0,915$). Показатели СМАД у пациентов с АГ представлены в табл. 3.

Установлена корреляционная связь АГ с ортостатической гипотензией ($p=0,004$, $r=0,30$), старческим возрастом ($p=0,007$, $r=0,27$), наличием двух и более сопутствующих заболеваний ($p < 0,001$, $r=0,52$), снижением

Таблица 1. Характеристика пациентов

Table 1. Patient characteristics

Показатель	Группа 1, n=73	Группа 2, n=21	p
Женщины, n (%)	71 (97)	21 (100)	0,927
Семейное положение (замужем/женат), n (%)	41 (56)	16 (76)	0,161
ИМТ 16–18,5 кг/м ² , n (%)	–	1 (5)	0,504
ИМТ 18,5–24,9 кг/м ² , n (%)	22 (30)	9 (43)	0,407
ИМТ 25–29,9 кг/м ² , n (%)	25 (34)	7 (33)	0,854
ИМТ 30 и более кг/м ² , n (%)	26 (36)	4 (19)	0,242
САД, мм рт. ст.	$136,5 \pm 11,6$	$121,4 \pm 9,1$	$< 0,001$
ДАД, мм рт. ст.	$84,0 \pm 9,6$	$78,5 \pm 5,7$	0,007
ЧСС, уд. в мин	$68,8 \pm 6,0$	$66,8 \pm 5,5$	0,143
Ортостатическая гипотензия, n (%)	22 (30)	–	$< 0,001$
Наличие сопутствующих заболеваний, n (%)	73 (100)	16 (76)	$< 0,001$
Отсутствие старческой астении, n (%)	32 (47)	14 (67)	0,110
Преастения, n (%)	24 (33)	6 (29)	0,915
Высокий риск старческой астении, n (%)	17 (23)	1 (5)	0,113
МоСа-тест менее 25 баллов, n (%)	42 (58)	5 (24)	0,013
Гемоглобин, г/л	$135,6 \pm 12,3$	$142,2 \pm 11,2$	0,124
Креатинин, мкмоль/л	$74,1 \pm 16,2$	$66,3 \pm 9,6$	0,151
Ферритин, мг/мл	$82,8 \pm 70,4$	$173,2 \pm 147,2$	0,096
Паратиреоидный гормон, пмоль/л	$5,1 \pm 2,0$	$4,1 \pm 1,8$	0,056
Кальций, ммоль/л	$2,4 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,2$	0,025
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	$102,7 \pm 39,0$	$117,3 \pm 43,3$	0,251
Витамин В ₁₂ , пмоль/л	$361,0 \pm 226,6$	$330,2 \pm 102,6$	0,994
Витамин D ₃ , нг/мл	$31,3 \pm 12,0$	$38,2 \pm 13,8$	0,073
Фосфор, ммоль/л	$1,2 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,1$	0,872

Примечание. ИМТ — индекс массы тела, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений.

Note. ИМТ — body mass index, САД — systolic blood pressure, ДАД — diastolic blood pressure, ЧСС — heart rate.

Таблица 2. Комплексная характеристика падений
Table 2. Comprehensive characterization of falls

Показатель	Группа 1, n=73	Группа 2, n=21	p
Количество падений, n	1,5±1,1	1,4±0,9	0,774
Симптомы перед падением: головокружение, n (%)	37 (51)	3 (5)	0,007
Тест «Встань и иди», с	11,4±2,9	9,8±2,5	0,042
Обстоятельства падений: скользкая дорога, n (%)	48 (66)	12 (5)	0,641
Обстоятельства падений: темнота, n (%)	25 (34)	9 (5)	0,641
Место падений: дома, n (%)	24 (33)	9 (5)	0,559
Место падений: на улице, n (%)	49 (67)	15 (5)	0,915
Краткая шкала оценки страха падений, баллы	13,6±5,0	10,2±5,1	0,009
Шкала эффективности падений, баллы	75,6±9,1	69,9±9,3	0,005
Переломы в результате падений за последний год, n (%)	15 (21)	3 (14)	0,743

Таблица 3. Показатели суточного мониторинга артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией
Table 3. Ambulatory blood pressure monitoring indicators in patients with hypertension

Показатель	Пациенты с падениями, n=24
Среднее дневное САД повышено, n (%)	8 (33)
Среднее дневное ДАД повышено, n (%)	4 (17)
Среднее ночное САД повышено, n (%)	6 (25)
Среднее ночное ДАД повышено, n (%)	4 (17)
Средняя суточная ЧСС, уд/мин	69,5±9,8
Среднее суточное ПАД повышено, n (%)	10 (42)
Среднее дневное ПАД повышено, n (%)	12 (50)
Среднее ночное ПАД повышено, n (%)	9 (38)
Вариабельность дневного САД повышена, n (%)	9 (38)
Dipper САД, n (%)	9 (38)
Non-dipper САД, n (%)	11 (46)
Over-dipper САД, n (%)	2 (8)
Night-peaker САД, n (%)	1 (4)
Dipper ДАД, n (%)	12 (50)
Non-dipper ДАД, n (%)	6 (25)
Over-dipper ДАД, n (%)	5 (21)
Night-peaker ДАД, n (%)	1 (4)

Примечание. СМАД — суточное мониторирование артериального давления, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, ЧСС — число сердечных сокращений, ПАД — пульсовое артериальное давление.

Note. СМАД — ambulatory blood pressure monitoring, САД — systolic blood pressure, ДАД — diastolic blood pressure, ЧСС — heart rate, ПАД — pulse pressure.

функциональной мобильности согласно тесту «Встань и иди» ($p=0,035$, $r=0,22$), высоким страхом падений согласно Краткой шкале падений ($p=0,045$, $r=0,21$), наличием страха падений согласно Шкале эффективности падений ($p=0,001$, $r=0,33$), а также со снижением когнитивных функций ($p=0,006$, $r=0,28$).

Согласно корреляционному анализу по Спирмену, выявлена связь между вероятной преаестений и страхом падений ($p=0,031$, $r=0,22$), а также ортостатической гипотензией ($p=0,041$, $r=0,21$) и сниженной когнитивной функцией ($p=0,003$, $r=0,32$).

Кроме того, установлена корреляционная связь между количеством падений и переломами за последний год ($p=0,010$, $r=0,26$), а также фактом перелома и состоянием non-dipper САД ($p=0,010$, $r=0,51$). Данная ассоциация была подтверждена при логистическом регрессионном анализе: ОШ 3,9, $p=0,29$, 95% ДИ 1,38–11,2 и ОШ 14,4, $p=0,27$, 95% ДИ 1,36–152,5 соответственно.

Факторы, ассоциированные с преаестениями, у пациентов с АГ, согласно логистическому регрессионному анализу, представлены в табл. 4, с АГ у пациентов с падениями — в табл. 5.

ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании приняли участие амбулаторные пациенты в возрасте $72,0\pm 5,6$ года, в анамнезе у которых имелось хотя бы однократное локомоторное падение в течение последнего года. Падения, как правило, происходили на улице (у 68% пациентов), а обстоятельством падения в 64% случаев была скользкая дорога. В большинстве случаев это оказались лица женского пола с сопутствующей патологией (у 95% участников). Наши результаты согласуются со многими исследованиями, подтвердившими более частые падения у лиц старшего возраста, особенно у женщин. Кроме того, показано, что большинство падений происходит вне дома, но по мере повышения возраста люди чаще падают дома в силу снижения мобильности [17].

Таблица 4. Факторы, ассоциированные с преастицией, у пациентов с артериальной гипертензией**Table 4.** Factors associated with prefrailty in patients with hypertension

Показатель	Отношение шансов	Доверительный интервал	<i>p</i>
Страх падений	9,66	1,22–76,77	0,032
MoCa-тест менее 25 баллов	4,29	1,65–11,11	0,003
Ортостатическая гипотензия	2,92	1,03–8,32	0,045
Витамин D ₃	0,95	0,91–0,99	0,030

АГ рассматривается в качестве одного из факторов риска падений, а применение антигипертензивных лекарственных препаратов ассоциировано с ортостатическими эффектами [18].

Среди обследованных нами пациентов АГ регистрировалась в 78% случаев. Частота падений в двух группах, с АГ и без неё, была сопоставима ($p=0,774$), а ведущим симптомом перед падением в группе пациентов с АГ оказалось головокружение ($p=0,007$).

Среди лиц с АГ ортостатическая гипотензия выявлялась в 30% случаев на фоне сопутствующей патологии у всех пациентов. При наличии ортостатической гипотензии вероятность падений повышалась в 2,92 раза, и каждый второй пациент предъявлял жалобы на головокружение перед падением. Результаты исследования ЭВКАЛИПТ ($n=4308$) также подтвердили вклад ортостатической гипотензии в повышение риска падений за предшествующий год (ОШ 1,37; 95% ДИ 1,08–1,75; $p=0,010$) [19].

Все пациенты, которым проводилось СМАД, принимали гипотензивную терапию, однако у 43% лиц не был достигнут целевой уровень АД. Данный факт имеет важное значение, так как неконтролируемая АГ увеличивает риск падений пациентов пожилого и старческого возраста, в связи с чем необходимо достижение целевого уровня АД, особенно в группе высокого и очень высокого риска, к которой относятся большинство лиц старшего возраста.

Таблица 5. Факторы, ассоциированные с артериальной гипертензией, у пациентов с падениями**Table 5.** Factors associated with hypertension in falling patients

Показатель	Отношение шансов	Доверительный интервал	<i>p</i>
Старческий возраст	10,42	1,32–82,20	0,026
Пожилой возраст	6,17	1,67–22,75	0,006
Два и более сопутствующих заболевания	26,63	5,11–138,61	<0,001
Тест «Встань и иди» более 14 баллов	4,65	1,00–21,63	0,050
Страх падений	4,38	1,42–13,46	0,010
Краткая шкала падений: высокий страх (14–28 баллов)	2,87	1,00–8,21	0,050
Шкала эффективности падений: наличие страха (более 70 баллов)	5,07	1,08–14,26	0,002
MoCa-тест менее 25 баллов	4,43	1,43–13,11	0,009

Падения наносят значимый вред здоровью из-за развития психологических последствий, включая чувство страха повторных падений [20]. Кроме того, после локомоторных падений уменьшается подвижность пожилых пациентов, в половине случаев после падения утрачивается способность к самостоятельному передвижению, и у каждого пятого пациента в возрасте старше 85 лет случай летального исхода связан с падениями [21].

Согласно нашим данным, страх падений, оценённый по Краткой шкале оценки страха падений и Шкале эффективности падений, чаще встречался в группе пациентов с АГ. Согласно другим исследованиям, большинство пациентов отмечали страх после падения, и каждый второй в дальнейшем старался избегать активной деятельности [22].

Падения у лиц старшего возраста в 20–30% случаев заканчиваются травмой [23]. В старшем возрасте замедляется процесс регенерации костной ткани, что приводит к более длительной иммобилизации. Кроме того, у пожилых людей более выражен и продолжителен болевой синдром, что также ограничивает подвижность. Одна из самых серьёзных травм у пациентов старческого возраста — перелом проксимального отдела бедра — в большинстве случаев обусловлена именно падением. Каждый год в мире происходит 646 000 смертельных падений [24].

Важно отметить, что переломы в течение предшествующего включению в исследование года произошли у 19% пациентов, и была установлена тесная ассоциация между переломами и количеством падений (ОШ 3,9), что вполне закономерно и согласуется с имеющимися данными. Так, Н.О. Ховасова и соавт., проанализировав данные 1002 пациентов в возрасте 77,5±8,2 года, показали, что переломы или черепно-мозговая травма встречались у 10,2–16,3% участников исследования [25].

Разницы в частоте падений в группах пациентов с АГ и без неё нами выявлено не было, однако, согласно опроснику «Возраст не помеха», отмечено более статистически значимое снижение функциональной активности при наличии АГ ($p=0,017$), чем без неё.

Японские исследователи, изучающие особенности походки и лёгкие когнитивные нарушения у 3400 пожилых

пациентов, также обратили внимание на зависимость замедленной скорости ходьбы от снижения когнитивных функций, каждая из которых и их комбинация (ОШ 1,99, 95% ДИ 1,08–3,65) связаны с риском падений [26]. Полученные нами данные выявили связь снижения когнитивных функций с АГ, а также вероятной преастиии и АГ со снижением когнитивных функций у пациентов с падениями (ОШ 4,29).

Ограничения исследования

Небольшая выборка пациентов, которым было проведено СМАД, обусловлена тем, что оно не является рутинным методом исследования на амбулаторном этапе у лиц пожилого возраста, имеющих АГ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Амбулаторные мультиморбидные пациенты пожилого и старческого возраста, особенно женского пола, имеющие в анамнезе падения, входят в группу риска возникновения падений в будущем, развития страха повторных падений и ограничения мобильности. Вероятность перечисленных событий существенно возрастает при сопутствующей старческой астении, преастиии, неконтролируемой АГ и ортостатической гипотензии. В перспективе разработка комплекса превентивных мер для сохранения функционального статуса может способствовать снижению риска перехода пациентов из группы преастиии в группу старческой астении. Тесная ассоциация между переломами и количеством падений подтверждает необходимость включения шкал оценки страха падений в алгоритм профилактического осмотра пожилых людей в условиях центра здоровья на амбулаторном этапе с целью раннего выявления риска падений для решения вопроса о коррекции страха падений. Старческая преастиия ассоциировалась с рядом прогнозируемых факторов риска падений (снижение когнитивной функции, страх падения, ортостатическая гипотензия), что позволяет рассматривать преастиию как возможный самостоятельный корректируемый фактор риска падений у пожилых пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А., и др. Артериальная гипертензия среди лиц 25–64 лет: распространённость, осведомлённость, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014. Т. 13, № 4. С. 4–14. doi: 10.15829/1728-8800-2014-4-4-14
2. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Имаева А.Э., и др. Распространённость артериальной гипертензии, охват лечением и его эффективность в Российской Федерации (данные наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ-2) // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2019. Т. 15, № 4. С. 450–466. doi: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466

Перспективой данного исследования являются дальнейшее изучение и коррекция факторов риска падения не только лиц старшей возрастной группы, но и пациентов среднего возраста, выявление факторов риска падения на этапе отсутствия старческой астении.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в подготовку работы, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией. Наибольший вклад распределён следующим образом: В.Н. Ларина — разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение рукописи для публикации, ответственность за все аспекты работы; И.А. Самкова — разработка концепции и дизайна, сбор, анализ и интерпретация данных, подготовка рукописи, ответственность за все аспекты работы; Е.В. Фёдорова — анализ и интерпретация данных, ответственность за все аспекты работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors contribution. All the authors contributed significantly to the study and the article, read and approved the final version of the article before publication. V.N. Larina — concept and design development, data analysis and interpretation, review of critical intellectual content, final approval of the manuscript for publication, responsible for all aspects of the work; I.A. Samkova — concept and design development, collection, analysis and interpretation of data, preparation of the manuscript, responsible for all aspects of the work; E.V. Fedorova — analysis and interpretation of data, responsible for all aspects of the work.

Funding source. The authors declare that there was no funding for the research.

Conflict of interest. The authors declare that this work, its topic, subject matter and content do not involve competing interests.

3. Bortone I., Sardone R. Lampignano L., et al. How gait influences frailty models and health-related outcomes in clinical-based and population-based studies: a systematic review // J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2021. Vol. 12, N. 2. P. 274–297. doi: 10.1002/jcsm.12667
4. Ткачёва О.Н., Котовская Ю.В., Ерусланова К.А., и др. Профилактика падений у пациентов пожилого и старческого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Российский журнал гериатрической медицины. 2023. Т. 1, № 13. С. 14–28. doi: 10.37586/2686-8636-1-2023-14-28
5. Ткачёва О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., и др. Клинические рекомендации «Старческая астения» // Российский журнал гериатрической медицины. 2020. № 1. С. 11–46. doi: 10.37586/2686-8636-1-2020-11-46

6. Остапенко В.С., Рунихина Н.К., Шарашкина Н.В. Распространённость синдрома старческой астении и его взаимосвязь с хроническими неинфекционными заболеваниями у пациентов амбулаторно-поликлинических учреждений г. Москвы // *Российский журнал гериатрической медицины*. 2020. N. 2. С. 131–137. doi: 10.37586/2686-8636-2-2020-131-137
7. Остапенко В.С. Распространённость и структура гериатрических синдромов у пациентов амбулаторно-поликлинических учреждений г. Москвы: дис... канд. мед. наук. Москва, 2017. 157 с.
8. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал*. 2020. Т. 25, № 3. С. 3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
9. Оганов Р.Г., Симаненков В.И., Бакулин И.Г., и др. Коморбидность в клинической практике. Алгоритмы диагностики и лечения // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2019. Т. 18, № 1. С. 5–66. doi: 10.15829/1728-8800-2019-1-5-66
10. Clinical Practice Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease // *Kidney International supplements*. 2013. Vol. 3, № 1. P. 1–150. doi: 10.1038/kisup.2012.48
11. Mathias S., Nayak U.S., Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test // *Arch Phys Med Rehabil*. 1986. Vol. 67, № 6. P. 387–9.
12. Ткачёва О.Н., Котовская Ю.В., Мильто А.С., и др. Падения у пациентов пожилого и старческого возраста. Клинические рекомендации // *Российский журнал гериатрической медицины*. 2021. № 2. С. 153–185. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-148-174
13. Профилактика падений и переломов. Клинические рекомендации [Интернет]. 2019. 123. Режим доступа: 116012-profilaktika_padenij_i_perelomov.pdf (volgmed.ru). Дата обращения: 17.07.2022.
14. Halvarsson A., Franzén E., Ståhle A. Assessing the relative and absolute reliability of the Falls Efficacy Scale-International questionnaire in elderly individuals with increased fall risk and the questionnaire's convergent validity in elderly women with osteoporosis // *Osteoporos Int*. 2013. Vol. 24. P. 1853–1858. doi: 10.1007/s00198-012-2197-1
15. McLennan S.N., Mathias J.L., Brennan L.C., et al. Validity of the montreal cognitive assessment (MoCA) as a screening test for mild cognitive impairment (MCI) in a cardiovascular population // *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2011. Vol. 24, N. 1. P. 33–38. doi: 10.1177/0891988710390813
16. Остроумова О.Д., Черняева М.С., Петрова М.М., и др. Ортостатическая гипотензия: определение, патофизиология, классификация, прогностические аспекты, диагностика и лечение // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2018. Т. 14, № 5. С. 747–756. doi: 10.20996/1819-6446-2018-14-5-747-756
17. Сафонова Ю.А., Зоткин Е.Г. Синдром падений в пожилом и старческом возрасте // *Успехи геронтологии*. 2016. Т. 29, № 2. С. 342–346. EDN: WNGUPX
18. Ховасова Н.О., Наумов А.В., Ткачёва О.Н., и др. Факторы риска падений у пациентов с артериальной гипертензией // *Системные гипертензии*. 2019. Т. 16, № 4. С. 45–51. doi: 10.26442/2075082X.2019.4.190649
19. Воробьева Н.М., Лузина А.В., Малая И.П., и др. Ортостатическая гипотензия и её ассоциации с гериатрическими синдромами у лиц старше 65 лет: данные исследования ЭВКАЛИПТ // *Артериальная гипертензия*. 2023. Т. 29, № 3. С. 253–265. doi: 10.18705/1607-419X-2023-29-3-253-26
20. Ильина Е.С., Богова О.Т., Сеницина И.И., и др. Падения в стационаре у пациентов старческого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями и полипрагмазией // *Нервно-мышечные болезни*. 2018. Т. 8, № 3. С. 19–27. doi: 10.17650/2222-8721-2018-8-3-19-27
21. Наумов А.В., Ховасова Н.О., Деменок Д.В., и др. Возраст-зависимые костно-мышечные заболевания как ведущий фактор риска падений // *Лечебное дело*. 2019. № 1. С. 62–72. doi: 10.24411/2071-5315-2019-12091
22. Сафонова Ю.А., Зоткин Е.Г., Торопцова Н.В. Диагностика риска и профилактика падений: проект клинических рекомендаций Ассоциации ревматологов России и Российской ассоциации по остеопорозу // *Научно-практическая ревматология*. 2020. Т. 58, № 2. С. 133–139. doi: 10.14412/1995-4484-2020-133-139
23. Киселёва Г.В., Рафальская К.А. Распространённость гериатрических синдромов у пациентов врача общей практики // *Российский семейный врач*. 2017. Т. 21, № 4. С. 21–28. doi: 10.17816/RFD2017421-28
24. Mikos M., Winnicki K., Henry B.M., Sanchis-Gomar F. Link between cardiovascular disease and the risk of falling: a comprehensive review of the evidence // *Pol Arch Intern Med*. 2021. Vol. 131, № 4. P. 369–376. doi: 10.20452/pamw.15849
25. Ховасова Н.О., Наумов А.В., Ткачёва О.Н., и др. Падения у пожилых пациентов: характеристика в зависимости от функционального статуса // *Остеопороз и остеопатии*. 2022. Т. 25, № 1. P. 4–13. doi: 10.14341/osteo12936
26. Doi T., Shimada H., Park H., et al. Cognitive function and falling among older adults with mild cognitive impairment and slow gait // *Geriatr Gerontol Int*. 2015. Vol. 15, N. 8. P. 1073–1078. doi: 10.1111/ggi.12407

REFERENCES

1. Boytsov SA, Balanova YuA, Shalnova SA, et al. Arterial hypertension among individuals of 25–64 years old: prevalence, awareness, treatment and control. By the data from ECCD. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;13(4):4–14. doi: 10.15829/1728-8800-2014-4-4-14
2. Balanova YA, Shalnova SA, Imaeva AE, et al. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSE-RF-2 Study). *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2019;15(4):450–466. doi: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466
3. Bortone I, Sardone R, Lampignano L, et al. How gait influences frailty models and health-related outcomes in clinical-based and population-based studies: a systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2021;12(2):274–297. doi: 10.1002/jcsm.12667
4. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Eruslanova KA, et al. Preventing falls in older and senile patients with cardiovascular diseases. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2023;1(13):14–28. doi: 10.37586/2686-8636-1-2023-14-28
5. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runikhina NK, et al. Clinical guidelines on frailty. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020;(1):11–46. doi: 10.37586/2686-8636-1-2020-11-46

6. Ostapenko VS, Runikhina NK, Sharashkina NV. Prevalence of frailty and its correlation with chronic non-infectious diseases among outpatients in Moscow. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2020;(2):131–137. doi: 10.37586/2686-8636-2-2020-131-137
7. Ostapenko VS. *Prevalence and structure of geriatric syndromes in patients of Moscow outpatient clinics* [dissertation]. Moscow; 2017. 157 p. (In Russ).
8. Kobalava ZD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
9. Oganov RG, Simanenkov VI, Bakulin IG, et al. Comorbidities in clinical practice. Algorithms for diagnostics and treatment. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2019;18(1):5–66. doi: 10.15829/1728-8800-2019-1-5-66
10. Clinical Practice Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International supplements*. 2013;3(1):1–150. doi: 10.1038/kisup.2012.48
11. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986;67(6):387–389.
12. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Mil'to AS, et al. Falls in older and senile patients. Clinical guidelines. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021;(2):153–185. doi: 10.37586/2686-8636-2-2021-148-174
13. *Prevention of falls and fractures. Clinical guidelines* [Internet]. 2019. 123 [cited 6 June 2019]. Available from: 116012-profilaktika_padenij_i_perelomov.pdf (volgmed.ru). (In Russ).
14. Halvarsson A, Franzén E, Ståhle A. Assessing the relative and absolute reliability of the Falls Efficacy Scale-International questionnaire in elderly individuals with increased fall risk and the questionnaire's convergent validity in elderly women with osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2013;24:1853–1858. doi: 10.1007/s00198-012-2197-1
15. McLennan SN, Mathias JL, Brennan LC, et al. Validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) as a Screening Test for Mild Cognitive Impairment (MCI) in a Cardiovascular Population. *J Geriatric Psychiatry Neurol*. 2011;24(1):33–38. doi: 10.1177/0891988710390813
16. Ostroumova OD, Cherniaeva MS, Petrova MM, et al. Orthostatic Hypotension: Definition, pathophysiology, classification, prognostic aspects, diagnostics and treatment. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology*. 2018;14(5):747–756. doi: 10.20996/1819-6446-2018-14-5-747-756
17. Safonova JA, Zotkin EG. The syndrome of falls in the elderly and senile age. *Successes of gerontology*. 2016;29(2):342–346 EDN: WNGUPX
18. Khovasova NO, Naumov AV, Tkacheva ON, et al. Risk factors for falls in patients with arterial hypertension. *Systemic Hypertension*. 2019;16(4):45–51. doi: 10.26442/2075082X.2019.4.190649
19. Vorobyeva NM, Luzina AV, Malaya IP, et al. Orthostatic hypotension and its associations with geriatric syndromes in subjects over 65 years old: data from EVKALIPT study. *Arterial Hypertension*. 2023;29(3):253–265. doi: 10.18705/1607-419X-2023-29-3-253-26
20. Ilina ES, Bogova OT, Sinitsina II, et al. Falls in the stationary for patients with cardiovascular diseases of the senior age and polypharmacy. *Nervno-myshechnye bolezni*. 2018;8(3):19–27. doi: 10.17650/2222-8721-2018-8-3-19-27
21. Naumov AV, Khovasova NO, Demenok DV, et al. Age-Related Musculoskeletal Diseases as the Leading Risk Factor for Falls. *Lechebnoe delo*. 2019;(1):62–72. doi: 10.24411/2071-5315-2019-12091
22. Safonova YuA, Zotkin EG, Toroptsova NV. Diagnosis for risk for falls and their prevention: draft clinical guidelines by the Association of Rheumatologists of Russia and the Russian Osteoporosis Association. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya*. 2020;58(2):133–139. doi: 10.14412/1995-4484-2020-133-139
23. Kiseleva GV, Rafalskaya KA. The prevalence of geriatric syndromes in general practice. *Russian Family Doctor*. 2017;21(4):21–28. doi: 10.17816/RFD2017421-28
24. Mikos M, Winnicki K, Henry BM, Sanchis-Gomar F. Link between cardiovascular disease and the risk of falling: A comprehensive review of the evidence. *Polskie Archiwum Medycyny Wewnetrznej*. 2021;131(4):369–376. doi: 10.20452/pamw.15849
25. Khovasova NO, Naumov AV, Tkacheva ON, et al. Falls in older patients: characteristics depending on functional status. *Osteoporosis and Bone Diseases*. 2022;25(1):4–13. doi: 10.14341/osteo12936
26. Doi T, Shimada H, Park H, et al. Cognitive function and falling among older adults with mild cognitive impairment and slow gait. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(8):1073–1078. doi: 10.1111/ggi.12407

ОБ АВТОРАХ

Ларина Вера Николаевна, д-р мед. наук, профессор;

ORCID: 0000-0001-7825-5597;

eLibrary SPIN: 3674-9620;

e-mail: larinav@mail.ru

* **Самкова Ирина Андреевна**;

адрес: Россия, 117513, Москва, ул. Островитянова, д. 1;

ORCID: 0000-0001-5057-6890;

eLibrary SPIN: 2551-4131;

e-mail: samkovairina@mail.ru

Фёдорова Екатерина Владимировна, канд. мед. наук;

ORCID: 0000-0002-7623-7376;

eLibrary SPIN: 4014-4245;

e-mail: evfedorova91@mail.ru

AUTHORS' INFO

Vera N. Larina, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;

ORCID: 0000-0001-7825-5597;

eLibrary SPIN: 3674-9620;

e-mail: larinav@mail.ru

* **Irina A. Samkova**;

address: 1 Ostrovityanova street, 117513 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0001-5057-6890;

eLibrary SPIN: 2551-4131;

e-mail: samkovairina@mail.ru

Ekaterina V. Fedorova, MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: 0000-0002-7623-7376;

eLibrary SPIN: 4014-4245;

e-mail: evfedorova91@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626047>

Применение показателей систолической и диастолической функции левого желудочка в диагностике ранней кардиотоксичности на фоне химиотерапии доксорубицином: открытое проспективное, нерандомизированное исследование

И.А. Карпуть¹, В.А. Снежицкий¹, М.Н. Курбат¹, О.А. Горустович¹, Ю.И. Карпович¹,
А.Ю. Рубинский², Т.А. Смирнова³, А.С. Бабенко⁴

¹ Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Республика Беларусь;

² Гродненский областной клинический кардиологический центр, Гродно, Республика Беларусь;

³ Гродненская университетская клиника, Гродно, Республика Беларусь;

⁴ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Поиск новых маркёров ранней кардиотоксичности (КТ) может способствовать снижению частоты развития тяжёлых осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы на фоне химиотерапии (ХТ) доксорубицином.

Цель. Определить показатели эхокардиографии (ЭхоКГ), обладающие потенциалом маркёров КТ, у пациенток с первичным раком молочной железы (РМЖ) через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином.

Материал и методы. В открытое, проспективное, нерандомизированное исследование были включены 100 пациенток с верифицированным РМЖ, проходивших лечение на базе Гродненской университетской клиники (Гродно, Беларусь). Через 12 мес. после окончания ХТ 10 пациенток были исключены из общей группы (7 женщин отказались от исследования, у 3 не удалось измерить глобальную продольную деформацию миокарда из-за плохого акустического окна). Всем пациенткам выполнена трансторакальная ЭхоКГ с оценкой систолической и диастолической функции миокарда до и через 12 мес. после окончания ХТ.

Результаты. У 24/90 (26,6%) пациенток диагностировано относительное (до/через 12 мес.) снижение глобальной продольной деформации миокарда >12% (проявление КТ, подгруппа КТ+). Определена точка отсечения абсолютного снижения глобальной продольной деформации миокарда через 12 мес. — 18,0% (чувствительность — 87,9%, специфичность — 83,7%). Установлен ряд статистически значимых различий между абсолютными значениями показателей ЭхоКГ в подгруппах КТ+ и КТ- (без проявлений КТ) через 12 мес. после окончания ХТ: индексированный конечный диастолический объём (иКДО) в КТ+ 54 (49; 61) / КТ- 61 (53; 65) при $p=0,034$; индексированный конечный систолический объём (иКСО) в КТ+ 17 (15; 20) / КТ- 20 (17; 23) при $p=0,031$; отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка (Е/А) в КТ+ 1,13 (1,10; 1,27) / КТ- 1,29 (1,15; 1,45) при $p=0,031$. Установлены критерии специфичности и чувствительности, а также точки отсечения для показателей Е/А, иКДО и иКСО. Для иКДО точка отсечения составила 57,7, чувствительность — 62,1%, специфичность — 66,7%. Для иКСО точка отсечения — 18,8, чувствительность — 60,6%, специфичность — 62,5%. Для Е/А точка отсечения оказалась равной 1,18, чувствительность — 68,2 %, специфичность — 66,7%.

Заключение. Показатели Е/А, иКДО, иКСО служат кандидатами на роль маркёров КТ через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином при РМЖ.

Ключевые слова: рак молочной железы; химиотерапия; антрациклины; кардиотоксичность; эхокардиография; глобальная деформация миокарда.

Как цитировать:

Карпуть И.А., Снежицкий В.А., Курбат М.Н., Горустович О.А., Карпович Ю.И., Рубинский А.Ю., Смирнова Т.А., Бабенко А.С. Применение показателей систолической и диастолической функции левого желудочка в диагностике ранней кардиотоксичности на фоне химиотерапии доксорубицином: открытое, проспективное, нерандомизированное исследование // CardioСоматика. 2024. Т. 15, N 2. P. 107–123. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626047>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626047>

Use of indicators of systolic and diastolic functions of the left ventricle in the diagnosis of early cardiotoxicity during chemotherapy with doxorubicin: An open, prospective, nonrandomized study

Irina A. Karputs¹, Victor A. Snezhitskiy¹, Mikhail N. Kurbat¹, Volga A. Harustovich¹, Yulia I. Karpovich¹, Alexander Y. Rubinskij², Tatiana A. Smirnova³, Andrei S. Babenka⁴

¹ Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus;

² Grodno Regional Clinical Cardiological Center, Grodno, Republic of Belarus;

³ Grodno University Clinic, Grodno, Republic of Belarus;

⁴ Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

ABSTRACT

BACKGROUND: The search for new markers of early cardiotoxicity (CT) may help reduce the incidence of severe complications in the cardiovascular system during chemotherapy with doxorubicin.

AIM: To determine echocardiography (EchoCG) parameters with the potential as CT markers in patients with primary breast cancer (BC) 12 months after the end of chemotherapy with doxorubicin.

MATERIAL AND METHODS: An open, prospective, nonrandomized study included 100 patients with verified BC who were treated at the Grodno University Clinic (Grodno, Belarus). Twelve months after the end of chemotherapy, 10 patients were excluded from the general group (7 women refused inclusion, the global longitudinal deformation of the myocardium could not be measured in 3 because of a poor acoustic window). All patients underwent transthoracic echocardiography with the assessment of systolic and diastolic myocardial function before and 12 months after the end of chemotherapy.

RESULTS: In 24/90 (26.6%) patients, a relative (before / after 12 months) decrease in global longitudinal myocardial deformity >12% (cardiotoxicity manifestation, CT+ subgroup) was detected. The cutoff point of the absolute decrease in global longitudinal myocardial deformation after 12 months was 18.0% (sensitivity, 87.9%; specificity, 83.7%). Significant differences were found between the absolute values of echocardiography in the CT+ and CT- (without CT manifestations) subgroups 12 months after the end of chemotherapy: the indexed final diastolic volume (FDV) was in 54 (49; 61) CT+ and 61 (53; 65) in CT- ($p=0.034$), the indexed final systolic volume (FSV) was 17 (15; 20) in CT+ and 20 (17; 23) in CT- ($p=0.031$), and the ratio of the rates of peaks of early and late filling of the left ventricle (E/A) in was 1.13 (1.10; 1.27) in CT+ and 1.29 (1.15; 1.45) in CT- ($p=0.031$). The specificity, sensitivity, and cutoff points for these parameters were established. The cutoff, sensitivity, and specificity were 57.7, 62.1%, and 66.7% for FDV; 18.8, 60.6%, and 62.5% for FSV; and 1.18, 68.2%, and 66.7% for E/A, respectively.

CONCLUSION: The E/A, FDV, and FSV are candidate markers of CT 12 months after the end of chemotherapy with doxorubicin in patients with BC.

Keywords: breast cancer; chemotherapy; anthracyclines; cardiotoxicity; echocardiography; global myocardial deformity.

To cite this article:

Karputs IA, Snezhitskiy VA, Kurbat MN, Harustovich VA, Karpovich Yul, Rubinskij AY, Smirnova TA, Babenka AS. Use of indicators of systolic and diastolic functions of the left ventricle in the diagnosis of early cardiotoxicity during chemotherapy with doxorubicin: An open, prospective, nonrandomized study. *CardioSomatics*. 2024;15(2):107–123. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626047>

ОБОСНОВАНИЕ

Рак молочной железы (РМЖ) в структуре онкопатологии занимает первое место по заболеваемости у женщин. В последние десятилетия отмечен прирост заболеваемости РМЖ (1 383 000 новых случаев в 2008 году — 10,9% общего числа всех случаев онкологических заболеваний; 2 261 419 новых случаев в 2019 году — 11,7% общего числа случаев онкологических заболеваний), а хорошие результаты лечения сопровождаются высокими показателями пятилетней выживаемости [1]. Препараты антрациклинового ряда являются группой 1-й линии химиотерапии (ХТ) для всех молекулярно-биологических подтипов РМЖ. Однако на фоне хорошего противоопухолевого эффекта антрациклинов выявлено наличие кардиотоксичности (КТ), которая, как правило, носит необратимый характер. Исследования свидетельствуют, что по мере увеличения продолжительности жизни пациентов растёт и доля случаев их смерти не от основного заболевания, а именно от осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы (>35% среди женщин старше 50 лет), зачастую связанных с кардиотоксическим эффектом химиопрепаратов [2].

В работе Z. Wang и соавт. [3] был проведён ретроспективный анализ более чем 5 млн случаев развития РМЖ у жительниц Китая. Согласно полученным результатам, после окончания ХТ смертность от основного заболевания составила 60% в течение первых 5 лет, а от сердечно-сосудистых заболеваний — 25%. Однако через 15 лет она оказалась равной 30 и 32,5% соответственно.

Одним из основных методов диагностики КТ является трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) сердца. Оценка морфофункциональных изменений в миокарде осуществляется в динамике: до начала, после окончания ХТ доксорубицином и спустя 12 мес. Как правило, значимые изменения, которые свидетельствуют о наличии КТ, приходятся на период после 12 мес. от окончания ХТ антрациклинами. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Международного общества по кардиоонкологии (Северная Америка), для оценки функции миокарда на фоне проведения ХТ следует применять speckle-tracking ЭхоКГ (метод расчета деформации миокарда в двух измерениях, который основан на анализе серошкального В-модального изображения). Этот метод позволяет рассчитать динамику глобальной продольной деформации миокарда (global longitudinal strain, GLS; относительное снижение $GLS > 15\%$) — одного из важнейших параметров диагностики КТ на раннем этапе её развития. Кроме этого, для выявления дисфункции миокарда проводят оценку фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), отношения скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и пиковой скорости раннедиастолического движения латеральной части митрального фиброзного кольца (E/e'), объёма левого желудочка (ЛЖ), объёма левого предсердия (ЛП), массы миокарда ЛЖ и других показателей [4]. По мнению специалистов Американского

общества эхокардиографии и Европейской ассоциации врачей ультразвуковой диагностики, относительное снижение $GLS > 15\%$ является показателем субклинической КТ [5]. Наряду с этим, согласно данным рекомендаций Европейского общества медицинских онкологов, показателем субклинической КТ считают снижение $GLS > 12\%$ [6]. В практических рекомендациях по коррекции кардиоваскулярной токсичности противоопухолевой лекарственной терапии Российского онкологического общества за проявления КТ принимают снижение $GLS > 15\%$ [7].

Принятым стандартом для оценки КТ, индуцированной ХТ, считают измерение показателя ФВ ЛЖ (снижение более чем на 10% от исходного значения при абсолютном значении $< 50\%$), который рекомендуют определять методом Симпсона при ЭхоКГ. Данные изменения ФВ ЛЖ чаще регистрируют через несколько лет после окончания ХТ и представляют собой показатель поздней КТ [8].

В то же время не всегда возможно измерить GLS из-за плохого акустического окна или наличия у онкологических пациентов на фоне ХТ нарушений ритма (наджелудочковые и желудочковые тахикардии, фибрилляции предсердий и др.). Кроме того, конкретные значения динамики показателя GLS в %, приводящиеся в рекомендациях различных обществ клинических специалистов [4–7], несколько разнятся. В связи с этим изучение роли показателей ЭхоКГ и их пороговых значений, способных помочь диагностировать КТ, является важной практико-ориентированной и фундаментальной задачей медицинского сообщества [9].

Нами было предположено, что такие параметры функции миокарда, как индексированный конечный систолический объём (иКСО), индексированный конечный диастолический объём (иКДО), отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка (E/A), скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца (e') и E/e' , могут обладать высоким потенциалом как маркёры КТ через 12 мес. после окончания ХТ у женщин с РМЖ.

Цель исследования — определить показатели ЭхоКГ обладающие потенциалом маркёров КТ, у пациенток с РМЖ через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено нерандомизированное, проспективное исследование

Схема исследования представлена на рис. 1.

Критерии соответствия

Критерии включения разработаны в соответствии с клиническими протоколами диагностики и лечения заболеваний системы кровообращения, утверждёнными Приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 59 от 06.06.2017; клиническим протоколом

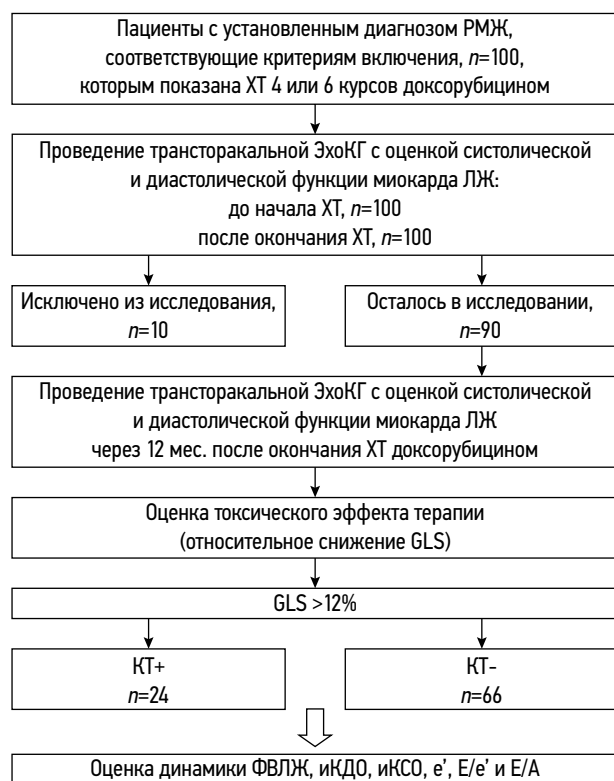


Рис. 1. Схема исследования.

Примечание. РМЖ — рак молочной железы, GLS — глобальная продольная деформация миокарда, ЛЖ — левый желудочек, KT+ — подгруппа с кардиотоксичностью, KT- — подгруппа без кардиотоксичности, p — уровень значимости, n — число, ФВЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ХТ — химиотерапия, ЭхоКГ — эхокардиография, иКДО — индексированный конечный диастолический объём, иКСО — индексированный конечный систолический объём, E/A — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка, E/e' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца, e' — скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца.

Fig. 1. Study scheme.

Note. PMЖ — breast cancer, GLS — global longitudinal strain, ЛЖ — left ventricle, KT+ — subgroup with cardiotoxicity, KT- — subgroup without cardiotoxicity, p — level of significance, n — number, ФВЛЖ — left ventricular ejection fraction, ХТ — chemotherapy, ЭхоКГ — echocardiography, иКДО — indexed end-diastolic volume, иКСО — indexed end-systolic volume, E/A — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle, E/e' — the ratio of the speed of the transmitral early diastolic blood flow and the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring, e' — the speed of the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring.

«Алгоритмы диагностики и лечения злокачественных новообразований», утвержденным приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 60 от 06.07.2018.

В исследование включали всех пациенток с впервые установленным диагнозом РМЖ в возрасте старше 18 лет, которые получали ХТ антрациклинами и предварительно дали информированное добровольное согласие на участие в исследовании, а также пациенток из группы среднего

и низкого риска развития КТ. Стратификацию сердечно-сосудистого риска предстоящей терапии антрациклинами проводили на основании базовой оценки сердечно-сосудистого риска — HFA-ICOS (Heart Failure Association of the European Society of Cardiology Cardio-Oncology Study Group — International Cardio-Oncology Society [https://www.icos-study.org/]); Ассоциация сердечной недостаточности Европейского общества кардиологов в сотрудничестве с Международным кардиоонкологическим обществом) [10].

Критерии для включения пациентов в исследование в зависимости от характеристики злокачественного новообразования молочной железы:

- первичный верифицированный резектабельный РМЖ I–III стадии;
- молекулярно-биологические подтипы опухоли — люминальный А;
- люминальный В, HER2-отрицательный;
- тройной негативный рак.

В соответствии со стандартами лечения пациентов с РМЖ антрациклины назначают только в виде комбинированной терапии, комбинация с циклофосфамидом (схема AC) была выбрана нами для ограничения действия других кардиотоксических химиотерапевтических агентов. В настоящем исследовании оценивали КТ у пациенток, получавших антрациклин и циклофосфамид по схеме 4 и 6 курсов (ACx4 и ACx6): антрациклин в дозе 60 и циклофосфамид в дозе 600 мг/м². Часть пациенток после окончания ХТ по схеме ACx4 получали вторую часть адьювантной программы ХТ, включая таксаны. После окончания ХТ пациенткам проводили лучевую терапию на зону первичного опухолевого узла и регионарного метастазирования, суммарная доза облучения составила 50 Гр.

Критерии невключения применяли на этапе набора пациенток в исследование:

- структурные заболевания сердца (сердечная недостаточность или кардиомиопатии);
- тяжёлая болезнь клапанов сердца;
- инфаркт миокарда или предшествующая коронарная реваскуляризация — чрескожные коронарные вмешательства, аортокоронарное шунтирование, стабильная стенокардия);
- артериальная гипертензия 3-й степени;
- инфаркт головного мозга в анамнезе;
- сахарный диабет 1 и 2 типа;
- хроническая болезнь почек;
- отказ пациента дать информированное добровольное согласие на участие в исследовании;
- распространённая форма РМЖ;
- HER2-позитивный подтип опухоли;
- предыдущее лечение злокачественных новообразований с применением кардиотоксичных препаратов;
- неоадьювантная ХТ;
- предыдущее лечение злокачественных новообразований молочной железы с применением лучевой терапии;

- лучевая терапия опухолей средостения в анамнезе;
- ХТ, не принадлежащая к семейству антрациклинов.

Критерии исключения:

В течение периода исследования 10 пациенток были исключены из работы (7 женщин отказались от исследования, у 3 не удалось измерить GLS из-за плохого акустического окна). Пациентки с сопутствующей артериальной гипертензией 1–2-й степени получали терапию препаратами группы ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента и β -блокаторы.

Продолжительность исследования

Исследование проводили с октября 2020 по ноябрь 2023 года.

Условия проведения

В исследовании участвовали 100 пациенток (лица женского пола, средний возраст $52,5 \pm 9,4$ года), проходивших обследование и лечение на базе Гродненской университетской клиники (Гродно, Беларусь).

Описание медицинского вмешательства

Пациентки до начала ХТ проходили анкетирование согласно HFA-ICOS для стратификации в группы сердечно-сосудистого риска (низкий, средний). До и через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином всем пациенткам выполняли трансторакальную ЭхоКГ с оценкой динамики GLS левого желудочка методом 2D-speckle-tracking.

Основной исход исследования

Выявление ранней КТ (через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином).

Методы регистрации исходов

Всем пациенткам были выполнены общеклинические исследования, электрокардиография, ЭхоКГ, 24-часовое холтеровское мониторирование ЭКГ, лабораторная диагностика сердечных биомаркёров.

Трансторакальную ЭхоКГ миокарда выполняли на аппарате GE Vivid E95 (Норвегия) до начала и через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином. Всем пациенткам выполнены измерения в 2D- и в М-режиме. Для оценки систолической функции ЛЖ использовали модифицированный алгоритм Симпсона, биплановую методику. Параметры систолической функции ЛЖ включали индексированный конечный систолический объём (иКСО), индексированный конечный диастолический объём (иКДО), ударный объём (УО), ФВ ЛЖ. Также оценивали массу миокарда (ММ) ЛЖ, индекс ММ ЛЖ (иММЛЖ), относительную толщину стенки (ОТС) ЛЖ, индекс объёма левого предсердия (иОЛП).

Регистрацию показателей трансмитрального кровотока осуществляли в режиме импульсноволновой доплерографии; расчёт показателей движения митрального

фиброзного кольца, характеризующих диастолическую функцию, выполняли в режиме импульсноволновой тканевой доплерографии.

Исследовали следующие параметры диастолической функции:

- E/A — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения ЛЖ;
- e' — пиковая скорость раннедиастолического движения латеральной части митрального фиброзного кольца;
- E/e' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и пиковой скорости раннедиастолического движения латеральной части митрального фиброзного кольца.

Для расчёта показателя GLS использовали двумерный стрейн, который основан на анализе серошкального В-модального изображения (2D-speckle-tracking echocardiography).

Наличие кардиотоксического эффекта оценивали на основании рекомендаций Европейского общества кардиологов 2021 года [4] по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности, а также опубликованного консолидированного экспертного мнения специалистов Американского общества по эхокардиографии и Европейской ассоциации по кардиоваскулярной визуализации, посвящённого диагностике антрациклиновой кардиотоксичности 2022 года, в котором определены критерии кардиотоксического действия, принятые как снижение ФВ ЛЖ >10% от исходного значения и менее нижней границы нормы (<50%), снижение GLS >15% относительно исходных значений. Кроме того, решения принимали на основании рекомендаций Европейского общества онкологов (снижение ФВ ЛЖ >10% от исходного значения и менее нижней границы нормы — <50%, снижение GLS >12% относительно исходных значений) [6].

Анализ в подгруппах

В соответствии со значением относительного снижения GLS >12% пациентки были разделены на 2 подгруппы с наличием КТ (КТ+) и без неё (КТ-). Женщины с относительным снижением ФВ ЛЖ >10% и абсолютным значением этого показателя <50% через 12 мес. после окончания ХТ не выявлены.

Этическая экспертиза

Проведение исследования одобрено Комитетом по этике Гродненской университетской клиники (протокол № 26 от 09.10.2020).

Статистический анализ

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics v. 27.0.1 IF026 (IBM, США). Полученные данные интерпретировали как достоверные, различия между показателями считались значимыми при величине безошибочного

прогноза, равной или больше 95% ($p < 0,05$) [11]. Параметры факторного анализа: метод выделения факторов — метод главных компонент; метод вращения — варимакс с нормализацией Кайзера; критерий КМО (мера адекватности выборки Кайзера–Майера–Олкина) — 0,500; точка отсечения значений — 0,399. Для выявления статистически значимых различий между исследуемыми показателями миокарда ЛЖ с кардиотоксическим эффектом (до/через 12 мес. после окончания ХТ) использовали T -критерий Вилкоксона. Сравнение численных значений показателей в КТ+ и КТ- независимых группах осуществляли с использованием непараметрического U -критерия Манна–Уитни. Представленная в таблицах описательная статистика отражает значения медиан, а также 1-го (Q1) и 3-го (Q3) квартиля.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследовании участвовали 100 пациенток (лица женского пола, средний возраст $52,5 \pm 9,4$ года), характеристика которых представлена в табл. 1.

Основные результаты исследования

Через 12 мес. после окончания ХТ в подгруппе КТ+ наблюдали статистически значимое снижение медианы абсолютных значений показателя GLS, % по сравнению с периодом до начала ХТ (рис. 2).

Таблица 1. Клиническая характеристика пациенток, включённых в исследование

Показатель	n	%
Число пациенток	100	—
Лица старше 65 лет (фактор риска)	11	11
Курение	15	15
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м ²)	35	35
Артериальная гипертензия (1–2-й степени):		
• диагностировано наличие	33	33
• диагностировано отсутствие	67	67
Пациентки из группы среднего риска развития кардиотоксичности	35	35
Пациентки из группы низкого риска развития кардиотоксичности	65	65
Пограничный уровень ФВ ЛЖ=50–54%	1	1
Суммарная доза доксорубина (число курсов химиотерапии):		
• 240 мг/м ² (4 курса)	82	82
• 360 мг/м ² (6 курсов)	18	18

Примечание. n — число, ИМТ — индекс массы тела, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка.

Note. n — number, ИМТ — body mass index, ФВ ЛЖ — left ventricular ejection fraction.

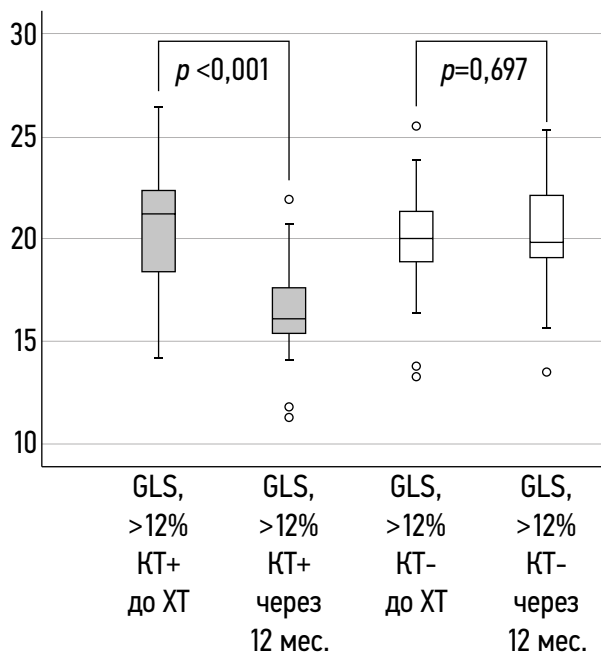


Рис. 2. Динамика GLS (%) у пациенток в подгруппах КТ+ и КТ-. Примечание. GLS — глобальная продольная деформация миокарда, КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, p — уровень значимости, ХТ — химиотерапия. Fig. 2. Dynamics of GLS, % in patients in the КТ+ and КТ- subgroups. Note. GLS — global longitudinal strain, КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, p — level of significance, ХТ — chemotherapy.

С помощью построения ROC-кривых установлены точки отсечения уровня GLS в абсолютных значениях через 12 мес. после окончания ХТ (рис. 3). Критерий: значение переменной состояния — 0 (отсутствие КТ). Площадь

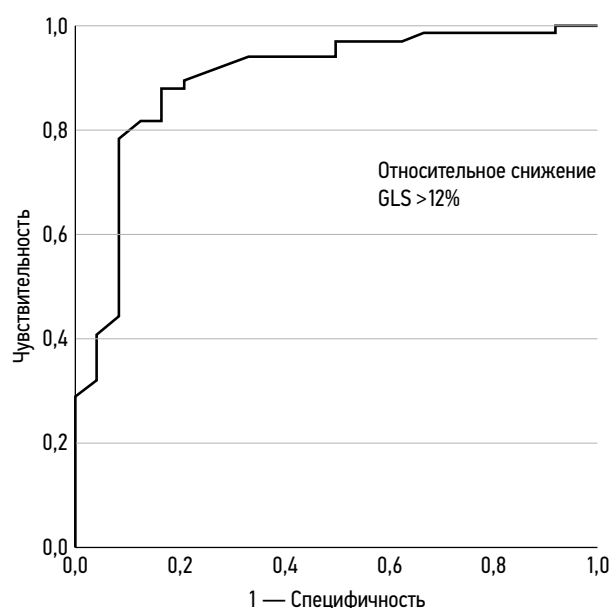


Рис. 3. Результаты построения ROC-кривых. Абсолютные значения GLS (%) через 12 мес. после окончания химиотерапии. Примечание. GLS — глобальная продольная деформация миокарда. Fig. 3. Results of constructing ROC curves. Absolute GLS values (%), 12 months after the end of chemotherapy. Note. GLS — global longitudinal strain.

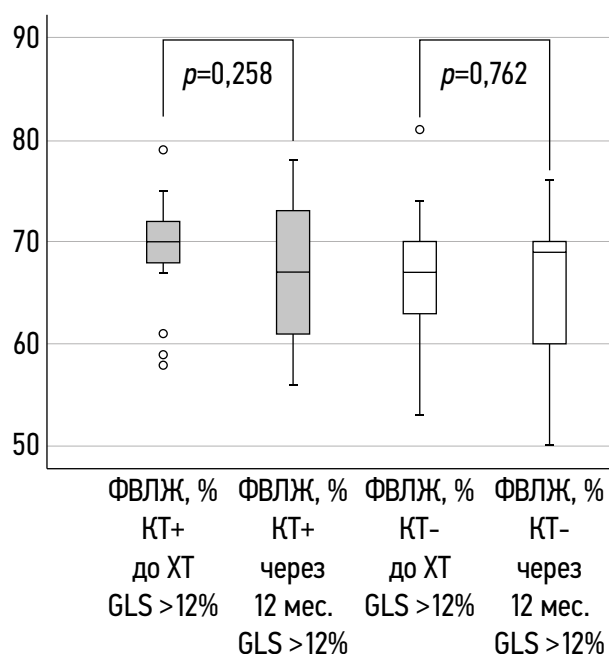


Рис. 4. Динамика фракции выброса левого желудочка у пациенток в подгруппах КТ+ и КТ-.

Примечание. GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, p — уровень значимости, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, ХТ — химиотерапия.

Fig. 4. Dynamics of left ventricular ejection fraction of in patients in the КТ+ and КТ- subgroups.

Note. GLS — global longitudinal strain, КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, p — level of significance, ФВ ЛЖ — left ventricular ejection fraction, ХТ — chemotherapy.

под кривой составила 0,897, чувствительность — 87,9%, специфичность — 83,7%, точка отсечения — 18,0% (абсолютные значения GLS через 12 мес. после ХТ).

Измерение показателя ФВ ЛЖ позволило выявить не статистически значимые отличия между подгруппами (рис. 4).

В подгруппе КТ- отмечена тенденция к увеличению медианы ФВ ЛЖ через 12 мес. после ХТ. Напротив, в подгруппах КТ+ вектор изменений направлен в сторону снижения ФВ ЛЖ. Этот показатель принято считать маркером поздней КТ. Ввиду этого полученные нами значения ФВ ЛЖ через 12 мес. после окончания ХТ неоднородны и имеют широкий интерквартильный размах.

Дальнейший анализ динамики показателей систолической и диастолической функции миокарда показал наличие тенденций и статистически значимых отличий до/через 12 мес. после окончания ХТ (табл. 2).

На основании данных факторного анализа установлено, что на момент до начала ХТ показатели ЭхоКГ формировали 4 компонента (фактора), характеризующих функциональное состояние миокарда (табл. 3).

На этапе до начала ХТ не наблюдали однозначного разделения между показателями диастолической и систолической функции миокарда, многие показатели

входили в состав нескольких компонентов (факторов). Через 12 мес. терапии группировка компонентов изменилась (табл. 4).

В отдельный компонент (фактор) были выделены GLS и ФВ ЛЖ, рассматриваемые в качестве основных маркеров КТ на основании данных клинических рекомендаций [4–7]. Оба показателя имеют высокую однонаправленную факторную нагрузку. Ещё один компонент (фактор) сформирован из E/A , E/e' и e' (диастолическая функция). Ожидается, что факторная нагрузка E/A и e' имеет разный вектор с E/e' , однако её абсолютное значение в случае E/A является низким, что свидетельствует о неоднозначной принадлежности этого показателя к фактору (порог отсечения — 0,399, абсолютное значение через 12 мес. после окончания ХТ — 0,406). Важно отметить, что в отдельный фактор с высокими абсолютными значениями факторной нагрузки выделены иКДО и иКСО, оцениваемые при проведении стандартной ультразвуковой диагностики.

Выявлен ряд статистически значимых различий между абсолютными значениями показателей ЭхоКГ в подгруппах КТ+ и КТ- через 12 мес. после окончания ХТ у наблюдаемых пациенток (табл. 5).

Мы наблюдали однонаправленный вектор изменений (рост) значений E/A в исследуемых подгруппах (рис. 5). Разброс значений до начала ХТ был больше по сравнению с таковым через 12 мес. Зарегистрирована статистически значимая разница между подгруппами КТ+ и КТ- ($p=0,031$).

В отношении показателей иКДО и иКСО отмечен разнонаправленный вектор изменений значений в подгруппах через 12 мес. после ХТ (КТ+ и КТ-). На фоне снижения их уровня в подгруппе КТ+ (иКДО, $p=0,063$; иКСО, $p=0,063$) в подгруппе КТ- наблюдали статистически незначимый рост (иКДО, $p=0,718$; иКСО, $p=0,063$; рис. 6, 7). Разница между абсолютными значениями в подгруппах достигала 10%.

С помощью построения ROC-кривых (рис. 8) были установлены критерии специфичности и чувствительности, а также точки отсечения для показателей E/A , иКДО и иКСО. Критерий: значение переменной состояния — 0 (отсутствие КТ). В итоге значение площади под кривой (AUC) для иКДО составило 0,647, точка отсечения — 57,7, чувствительность — 62,1%, специфичность 66,7%. AUC (иКСО) равна 0,649, точка отсечения — 18,8, чувствительность — 60,6%, специфичность — 62,5%. AUC (E/A) составила 0,649, точка отсечения — 1,18, чувствительность — 68,2%, специфичность — 66,7%.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

В рамках настоящего исследования нами получены данные, соответствующие установленным тенденциям в использовании оценки GLS для выявления ранней КТ до этапа значительных функциональных изменений миокарда. Через 12 мес. после окончания ХТ медианы

Таблица 2. Динамика показателей систолической и диастолической функции миокарда у исследуемых пациенток
Table 2. Dynamics of indicators of systolic and diastolic myocardial function

Показатель ЭхоКГ	Критерий КТ — снижение относительного уровня GLS в % (>12), n=90							
	КТ+ (n=24)		%	p	КТ- (n=66)		%	p
	До ХТ	Через 12 мес.			До ХТ	Через 12 мес.		
иОЛП, мл/м ²	51 (45; 60)	51 (43; 56)	0,0	0,668	49 (41; 55)	49 (42; 55)	0,0	0,474
ММЛЖ, г	151 (126; 161)	152 (138; 168)	↑1,0	0,104	142 (130; 160)	147 (133; 172)	↑3,4	<0,001
иММЛЖ г/м ²	79 (70; 90)	80 (72; 87)	↑1,9	0,394	80 (70; 90)	82 (75; 93)	↑2,4	0,022
ОТС ЛЖ	0,45 (0,43; 0,47)	0,43 (0,41; 0,49)	↓3,3	0,932	0,44 (0,40; 0,45)	0,43 (0,41; 0,46)	↓1,9	0,618
УО, мл	76 (63; 83)	60 (55; 69)	↓20,5	0,019	74 (62; 78)	68 (57; 74)	↓8,2	0,076
иКДО мл/м ²	59 (51; 65)	54 (49; 61)	↓7,5	0,063	60 (54; 67)	61 (53; 66)	↑1,3	0,718
иКСО, мл/м ²	19 (16; 22)	17 (15; 20)	↓6,3	0,144	19 (18; 24)	20 (17; 23)	↑4,7	0,524
Е/А	1,03 (0,82; 1,17)	1,13 (1,10; 1,27)	↑8,8	<0,001	1,09 (0,86; 1,25)	1,29 (1,15; 1,45)	↑15,6	<0,001
Е/е'	7,7 (6,3; 8,7)	7,5 (6,3; 9,1)	↓2,3	0,407	7,1 (6,2; 7,9)	7,3 (6,3; 9,4)	↑3,1	0,040
е', м/с	11,5 (9,5; 12,5)	9,8 (7,1; 11,7)	↓14,9	0,022	11,7 (9,8; 13,9)	10,4 (8,3; 12,7)	↓11,5	0,012

Примечание. ЭхоКГ — эхокардиография, КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, ХТ — химиотерапия, p — уровень значимости, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), иОЛП — индекс объема левого предсердия, ММ ЛЖ — масса миокарда левого желудочка, иММЛЖ — индекс ММ ЛЖ, ОТС ЛЖ — относительная толщина стенки левого желудочка, УО — ударный объем, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, иКДО — индексированный конечный диастолический объем, иКСО — индексированный конечный систолический объем, Е/А — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка, Е/е' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца, е' — скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца.
Note. ЭхоКГ — echocardiography, КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, ХТ — chemotherapy, p — level of significance, GLS — global longitudinal strain, иОЛП — left atrial volume index, ММ ЛЖ — left ventricular myocardial mass, иММЛЖ — left ventricular myocardial mass index, ОТС ЛЖ — relative wall thickness of the left ventricle, УО — stroke volume, ФВ ЛЖ — left ventricular ejection fraction, иКДО — indexed end-diastolic volume, иКСО — indexed end-systolic volume, Е/А — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle, Е/е' — the ratio of the speed of the transmitral early diastolic blood flow and the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring, е' — the speed of the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring.

GLS в абсолютных значениях (до/через) для подгруппы КТ+ при пороговом уровне >12% составили 21,1%/16,6% соответственно. В подгруппе КТ- GLS не опускался ниже 20%. Точка отсечения абсолютных значений составила 18%. При невозможности измерения GLS в динамике (до/через 12 мес.) оптимальным являлось использование абсолютного значения 18% и менее. Показатели Е/А, иКДО, иКСО, согласно результатам нашего исследования, могут рассматриваться как потенциальные маркеры КТ через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином.

Обсуждение основного результата исследования

Имеющиеся данные литературы позволяют сделать вывод о том, что современные подходы к диагностике и лечению РМЖ в обозримом будущем позволят приблизиться к показателям пятилетней выживаемости в 95% и выше [12]. Кроме того, исследования показывают, что по мере увеличения продолжительности жизни пациентов растёт и доля случаев их смерти не от основного заболевания, а от осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы. В большинстве случаев это связано с кардиотоксическим эффектом химиопрепаратов [3]. В качестве перспективных направлений поиска решения

существующей проблемы выделяют разработку и внедрение в клиническую практику новых методов диагностики КТ на ранних этапах, через 3–6 или 12 мес. после начала ХТ. Изменения функции миокарда в этот период как правило являются обратимыми, и развивающаяся дисфункция может быть успешно компенсирована с помощью современных кардиопротекторов [13, 14].

Согласно рекомендациям [4, 6, 7] и большому количеству накопленных данных литературы, снижение GLS (%) в абсолютных величинах на любом этапе после окончания ХТ или относительное снижение при оценке до/после ХТ до/через 3–12 мес. после окончания ХТ связано с развитием нарушений функции миокарда. При оценке ранней КТ рекомендуют опираться на относительное снижение GLS >12% или >15%.

Тем не менее ряд авторов приводят доводы в пользу использования иных пороговых значений. Так, по сведениям Н. Bews et al. [15], о начале развития нарушений систолической функции миокарда свидетельствует относительное снижение GLS >10–15% через 3 мес. после ХТ. Это служит предиктором более серьёзных последствий через 12 мес. после ХТ. Также авторы отмечают, что в тех случаях, когда показатель GLS не был оценён до начала ХТ, допускается использовать его абсолютные значения — 16% и менее на любом этапе через 3 мес. после окончания ХТ.

Таблица 3. Результаты факторного анализа состояния функции миокарда с использованием показателей эхокардиографии до начала химиотерапии доксорубицином. Значение КМО=0,539. Порог отсека факторной нагрузки более / менее 0,399

Table 3. Results of factor analysis of the state of myocardial function using echocardiography indicators before the start of chemotherapy with doxorubicin. KMO value=0,539. The cutoff threshold for factor loadings is more / less than 0,399

Показатель ЭхоКГ	Компонент (фактор)			
	1	2	3	4
иОЛП, мл/м ²	0,584	–	–	–
ФВЛЖ, %	–	–	–	-0,933
GLS, %	–	–	0,750	–
ММЛЖ, г	0,641	0,635	–	–
иММЛЖ г/м ²	0,544	0,685	–	–
ОТС ЛЖ	–	0,817	–	–
УО, мл	0,903	–	–	–
иКДО мл/м ²	0,876	–	–	–
иКСО, мл/м ²	0,424	–	–	0,778
Е/А	–	-0,627	0,409	–
Е/е'	–	–	-0,605	–
е', м/с	–	–	0,765	–

Примечание. КМО — мера адекватности выборки Кайзера–Майера–Олкина, ЭхоКГ — эхокардиография, иОЛП — индекс объёма левого предсердия, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), ММ ЛЖ — масса миокарда левого желудочка, иММЛЖ — индекс ММ ЛЖ, ОТС ЛЖ — относительная толщина стенки левого желудочка, УО — ударный объём, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, иКДО — индексированный конечный диастолический объём, иКСО — индексированный конечный систолический объём, Е/А — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка, Е/е' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца, е' — скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца.

Note. КМО — Kaiser–Meyer–Olkin measure of sampling adequacy, ЭхоКГ — echocardiography, иОЛП — left atrial volume index, GLS — global longitudinal strain, ММ ЛЖ — left ventricular myocardial mass, иММЛЖ — left ventricular myocardial mass index, ОТС ЛЖ — relative wall thickness of the left ventricle, УО — stroke volume, ФВ ЛЖ — left ventricular ejection fraction, иКДО — indexed end-diastolic volume, иКСО — indexed end-systolic volume, Е/А — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle, Е/е' — the ratio of the speed of the transmittal early diastolic blood flow and the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring, е' — the speed of the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring.

В.Д. Лёвина и соавт. [16] оценивали развитие КТ у пациенток с РМЖ, получавших терапию антрациклинами с использованием пороговых значений относительного снижения GLS >11–15%. Максимальные показатели чувствительности в % по данным построения ROC-кривых зарегистрированы при использовании порога GLS >11–12%,

Таблица 4. Результаты факторного анализа состояния функции миокарда с использованием показателей эхокардиографии через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином у женщин с раком молочной железы. Значение КМО=0,625. Порог отсека факторной нагрузки более / менее 0,399

Table 4. Results of factor analysis of the state of myocardial function using echocardiography indicators 12 months after the end of doxorubicin chemotherapy. KMO value=0,625. The cutoff threshold for factor loadings is more / less than 0,399

Показатель ЭхоКГ	Компонент (фактор)			
	1	2	3	4
иОЛП, мл/м ²	0,574	–	–	–
ФВЛЖ, %	–	–	–	0,711
GLS, %	–	–	–	0,727
ММЛЖ, г	0,900	–	–	–
иММЛЖ г/м ²	0,848	–	–	–
ОТС ЛЖ	–	-0,770	–	–
УО, мл	0,682	–	–	–
иКДО мл/м ²	–	0,912	–	–
иКСО, мл/м ²	–	0,856	–	–
Е/А	–	–	0,406	–
Е/е'	–	–	-0,891	–
е', м/с	–	–	0,882	–

Примечание. КМО — мера адекватности выборки Кайзера–Майера–Олкина, ЭхоКГ — эхокардиография, иОЛП — индекс объёма левого предсердия, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), ММ ЛЖ — масса миокарда левого желудочка, иММЛЖ — индекс ММ ЛЖ, ОТС ЛЖ — относительная толщина стенки левого желудочка, УО — ударный объём, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, иКДО — индексированный конечный диастолический объём, иКСО — индексированный конечный систолический объём, Е/А — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка, Е/е' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца, е' — скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца.

Note. КМО — Kaiser–Meyer–Olkin measure of sampling adequacy, ЭхоКГ — echocardiography, иОЛП — left atrial volume index, GLS — global longitudinal strain, ММ ЛЖ — left ventricular myocardial mass, иММЛЖ — left ventricular myocardial mass index, ОТС ЛЖ — relative wall thickness of the left ventricle, УО — stroke volume, ФВ ЛЖ — left ventricular ejection fraction, иКДО — indexed end-diastolic volume, иКСО — indexed end-systolic volume, Е/А — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle, Е/е' — the ratio of the speed of the transmittal early diastolic blood flow and the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring, е' — the speed of the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring.

в то время как специфичность в % была выше при использовании порога GLS >15%. Снижение GLS в абсолютных величинах по медиане составило 18,9%.

Г. Muckiene и соавт. [17] сообщили о том, что оптимальное соотношение чувствительности и специфичности на основании данных ROC-кривых достигается

Таблица 5. Результаты статистического анализа различий между эхокардиографическими показателями у пациенток с раком молочной железы в подгруппе КТ+ и КТ- через 12 мес. после окончания химиотерапии

Table 5. Results of statistical analysis of differences between echocardiography indicators in patients with breast cancer in the КТ+ and КТ- subgroups 12 months after the end of chemotherapy

Показатель ЭхоКГ, 12 мес. после окончания ХТ	Критерий КТ — снижение относительного уровня GLS (GLS >12%), n=90 КТ+ (n=24), КТ- (n=66)		
	КТ+ Me (Q1; Q3)	КТ- Me (Q1; Q3)	p
иОЛП, мл/м ²	51 (43; 56)	49 (42; 55)	0,541
ММЛЖ, г	152 (138; 168)	147 (133; 172)	0,629
иММЛЖ г/м ²	80 (72; 87)	82 (75; 93)	0,409
ОТС ЛЖ	0,43 (0,41; 0,49)	0,43 (0,41; 0,46)	0,729
УО, мл	60 (55; 69)	68 (57; 74)	0,092
иКДО мл/м ²	54 (49; 61)	61 (53; 65)	0,034
иКСО, мл/м ²	17 (15; 20)	20 (17; 23)	0,031
E/A	1,13 (1,10; 1,27)	1,29 (1,15; 1,45)	0,031
E/e'	7,5 (6,9; 9,1)	7,3 (6,3; 9,4)	0,695
e', м/с	9,8 (7,1; 11,7)	10,4 (8,3; 12,7)	0,205

Примечание. ЭхоКГ — эхокардиография, КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, ХТ — химиотерапия, p — уровень значимости, Me — медиана, иОЛП — индекс объёма левого предсердия, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), ММЛЖ — масса миокарда левого желудочка, иММЛЖ — индекс ММЛЖ, ОТС ЛЖ — относительная толщина стенки левого желудочка, УО — ударный объём, иКДО — индексированный конечный диастолический объём, иКСО — индексированный конечный систолический объём, E/A — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка, E/e' — отношение скорости трансмитрального раннедиастолического кровотока и раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца, e' — скорость раннедиастолического пика движения латеральной части митрального фиброзного кольца.

Note. ЭхоКГ — echocardiography, КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, p — level of significance, Me — median, иОЛП — left atrial volume index, GLS — global longitudinal strain, ММЛЖ — left ventricular myocardial mass, иММЛЖ — left ventricular myocardial mass index, ОТС ЛЖ — relative wall thickness of the left ventricle, УО — stroke volume, иКДО — indexed end-diastolic volume, иКСО — indexed end-systolic volume, E/A — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle, E/e' — the ratio of the speed of the transmitral early diastolic blood flow and the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring, e' — the speed of the early diastolic peak of the movement of the lateral part of the mitral fibrous ring.

при использовании относительного снижения GLS >18%. При этом в абсолютных значениях GLS составил 16,5% на этапе после окончания ХТ (доксорубин, 4 курса) и далее изменялся статистически не значимо.

Группа J. Kar и соавт. [18] использовали только снижение показателя GLS в абсолютных величинах,

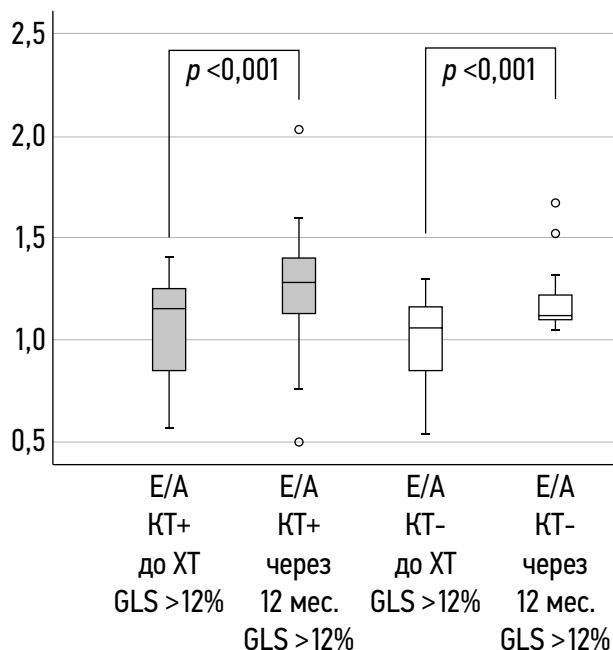


Рис. 5. Динамика E/A у пациентов в подгруппах КТ+ и КТ-.

Примечание. КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, ХТ — химиотерапия, p — уровень значимости, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), E/A — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка.

Fig. 5. Dynamics of E/A in patients in the КТ+ and КТ- subgroups. *Note.* КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, ХТ — chemotherapy, p — level of significance, GLS — global longitudinal strain, E/A — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle.

что они объясняли возможностью предсказать КТ, используя данные только одного ЭхоКГ-исследования, проведённого через 3 мес. после начала ХТ и далее — до 12 мес. и позже после её окончания. По мнению авторов, абсолютное снижение GLS до 16% является независимым маркером КТ.

В ряде современных работ, посвящённых лечению лимфом и иных злокачественных новообразований у детей с использованием антрациклинов, рекомендуется использование относительного снижения GLS >15% [19, 20]. M.S. Alptan и соавт. [21] подчёркивают, что снижение GLS в абсолютных значениях >17% следует рассматривать как значительное ухудшение функции миокарда на любом временном отрезке с момента начала ХТ с использованием антрациклинов.

Относительное снижение GLS является эффективным инструментом, позволяющим определять доксорубин-опосредованную КТ на ранних этапах, а ЭхоКГ относится к широко распространённым и доступным методам, используемым в рутинной клинической практике.

В большинстве проанализированных нами работ авторы отметили относительное снижение GLS ещё до окончания ХТ с сохранением этого уровня вплоть до 12 мес. после окончания ХТ и позже, что позволяет выявить ранние признаки КТ, но не оценить динамику патологического

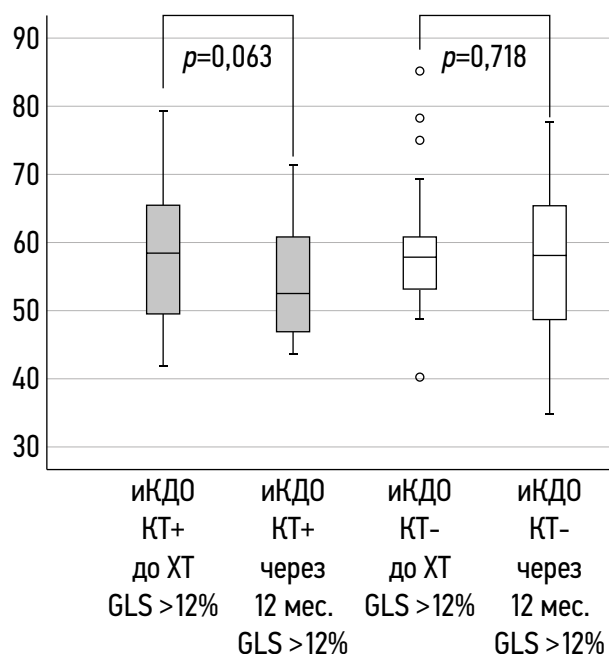


Рис. 6. Динамика иКДО у пациенток в подгруппах КТ+ и КТ-.

Примечание. КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, ХТ — химиотерапия, p — уровень значимости, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), иКДО — индексированный конечный диастолический объём.

Fig. 6. Dynamics of иКДО in patients in the КТ+ and КТ- subgroups.

Note. КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, ХТ — chemotherapy, p — level of significance, GLS — global longitudinal strain, иКДО — indexed end-diastolic volume.

процесса, в том числе на фоне назначения кардиопротекторов. X. Zhou и соавт. [22] также отмечают, что на этапе до начала ХТ антрациклинами GLS оценивают не у всех пациентов, а в некоторых случаях она не может быть проведена (плохое акустическое окно). В связи с этим авторы предлагают дополнять оценку GLS данными о динамике и/или абсолютных значениях иных ЭхоКГ-показателей систолической и диастолической функции миокарда.

Диастолическая дисфункция имеет важное значение в диагностике сердечной недостаточности с сохранённой фракцией выброса [23]. При её оценке используют параметры импульсно-волновой и тканевой доплерографии. Наиболее часто исследуют E/A, E/e' и e'. Эти показатели не входят в перечень маркёров КТ, однако многие исследователи отмечают их значимость (динамику до/после ХТ) при оценке ранней КТ [9, 24]. Так, в работе J.N. Upshaw и соавт. [25] отмечено статистически значимое снижение E/A и e', увеличение E/e' (значения не выходили за пределы пороговых) у пациентов с КТ сразу после окончания ХТ и через 3 года после неё. На основании результатов исследования авторы сделали выводы, что снижение соотношения E/A и e' и увеличение E/e' возникают на ранней стадии при воздействии доксорубицина и сохраняются на протяжении длительного времени. Аномальная или ухудшающаяся диастолическая функция с течением

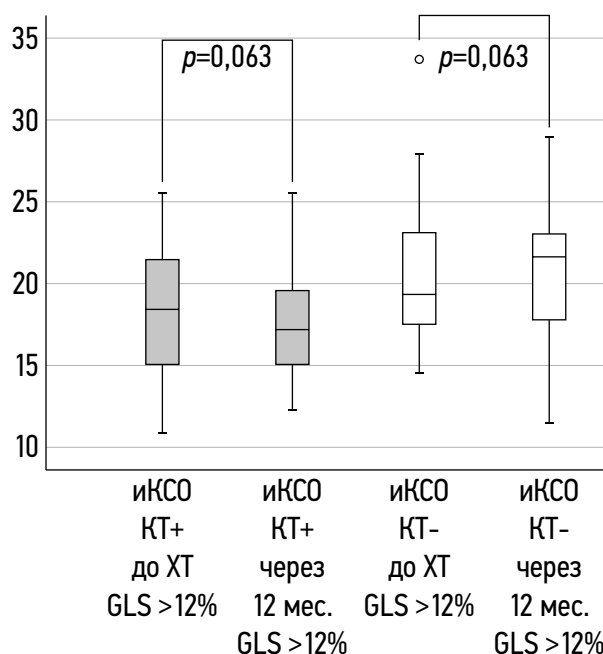


Рис. 7. Динамика иКСО у пациенток в подгруппах КТ+ и КТ-.

Примечание. КТ+ — подгруппа с кардиотоксичностью, КТ- — подгруппа без кардиотоксичности, ХТ — химиотерапия, p — уровень значимости, GLS — global longitudinal strain (глобальная продольная деформация миокарда), иКСО — индексированный конечный диастолический объём.

Fig. 7. Dynamics of иКСО in patients in the КТ+ and КТ- subgroups.

Note. КТ+ — subgroup with cardiotoxicity, КТ- — subgroup without cardiotoxicity, ХТ — chemotherapy, p — level of significance, GLS — global longitudinal strain, иКСО — indexed end-diastolic volume.

времени умеренно связана с систолической дисфункцией, определяемой снижением ФВ ЛЖ и GLS. Исходная диастолическая дисфункция не ассоциирована с последующей систолической дисфункцией. В работе M. Nabati и соавт. [26] также сообщалось о снижении E/A и e' после завершения ХТ и через несколько лет с момента окончания ХТ.

При анализе E/A необходимо учитывать ту важную особенность, что на начальных этапах развития диастолической дисфункции за счёт нарушения расслабления ЛЖ отмечается снижение максимальной скорости пика E. По мере ухудшения диастолической функции ЛЖ увеличивается скорость раннего диастолического наполнения, и на доплеровской кривой снова преобладает пик E (над A). В то же время e' коррелирует с релаксацией ЛЖ и жёсткостью ЛЖ. Соответственно, во время выполнения тканевой доплерографии при продолжающемся ухудшении диастолической функции регистрируется стойкое снижение e' [23].

В нашем исследовании через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином отмечено ухудшение диастолической функции миокарда ЛЖ, на что указывают статистически значимые изменения показателей E/A (КТ+, $p < 0,001$; КТ-, $p < 0,001$), e' (КТ+, $p = 0,022$; КТ-, $p = 0,012$), E/e' (КТ+, $p = 0,407$; КТ-, $p = 0,040$) до/через 12 мес. после окончания ХТ.

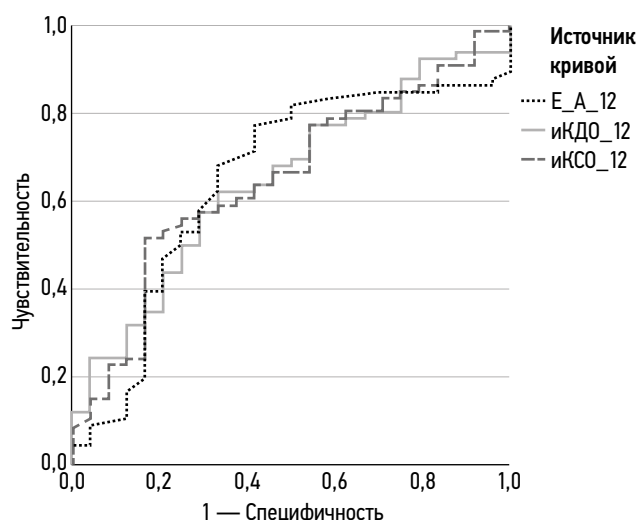


Рис. 8. Результаты построения ROC-кривых. Абсолютные значения E/A, иKDO, иKCO через 12 мес. после окончания химиотерапии у наблюдаемых пациенток.

Примечание. иKDO — индексированный конечный диастолический объём, иKCO — индексированный конечный систолический объём, E/A — отношение скоростей пиков раннего и позднего наполнения левого желудочка.

Fig. 8. Results of constructing ROC curves. Absolute values of E/A, iKDO, iKCO 12 months after the end of chemotherapy. *Note.* иKDO — indexed end-diastolic volume, иKCO — indexed end-systolic volume, E/A — the ratio of the speeds of the peaks of early and late filling of the left ventricle.

Статистически значимых различий показателя e' между подгруппами КТ+ и КТ- через 12 мес. после окончания ХТ зафиксировано не было ($p=0,205$). Согласно данным литературы, чаще описывают снижение соотношения E/A сразу и через год после окончания ХТ [27, 28]. В тоже время в работе L.E. Radu и соавт. [29] после завершения ХТ отмечали снижение E/A, однако год спустя это соотношение вернулось к исходным значениям. В нашей работе после 12 мес. с момента окончания ХТ доксорубицином зарегистрированы статистически значимые различия соотношения E/A между подгруппами КТ+ и КТ- ($p=0,031$). В отличие от многих показателей диастолической функции, в подгруппе КТ+ отмечена однородность соотношения E/A в сторону повышения ($p < 0,001$).

Оценка диастолической функции с помощью ЭхоКГ является сложной задачей и требует комплексного изучения многих отдельных параметров. Некоторые факторы могут влиять на точность ЭхоКГ, особенно у онкологических пациентов с тахикардией, когда пики E и A трансмитрального кровотока сливаются. Это подчёркивает необходимость дальнейшего исследования в данной области [23].

Показатели КДО и КСО отражают процессы ремоделирования миокарда ЛЖ [30, 31]. Изменение КДО и КСО может быть обусловлено различными причинами, включая антрациклин-опосредованную КТ [32]. Часть исследований свидетельствует об увеличении КДО и КСО, как на этапе после завершения ХТ доксорубицином, так и через 12 мес. [33–35]. В работе Е.В. Крюкова и соавт. [36]

сообщается о статистически значимом увеличении КДО — 3,2% и КСО — 1,5% ($p < 0,05$) у пациентов после окончания ХТ. Автором А.С.О. Бады [37] зарегистрировано достоверное увеличение этих показателей через 12 мес. после начала ХТ: КДО — 30,5% ($p < 0,05$) и КСО — 12,8% ($p < 0,02$). Однако не все исследования подтверждают, что применение доксорубицина приводит к повышению КДО и КСО [38]. В работе В.Д. Лёвиной и соавт. [16] через 3 мес. после ХТ КДО и КСО статистически значимо выросли и превысили базовый уровень. Через 6 мес. значения достигли базовых величин и через 9 мес. снизились на 8,7% (КДО) и 8,6% (КСО), $p > 0,05$ (по сравнению с базовым уровнем). Через 12 мес. значения обоих показателей вернулись к базовым, $p > 0,05$. В исследовании J.A.M. Kamphuis и соавт. [39] также не выявлено статистически значимое снижение показателя иKDO через 12 мес. после ХТ, а значения иKCO вернулись к базовому уровню до начала ХТ.

В нашем исследовании через 12 мес. после окончания ХТ доксорубицином отмечалось статистически значимое снижение абсолютных значений показателей иKDO, иKCO.

На основании полученных нами данных установлено, что наряду с GLS через 12 мес. после окончания ХТ статистически значимо изменяются и другие показатели систолической и диастолической функции. Важно отметить, что эти изменения показывают различия между подгруппами КТ+ и КТ-.

Кандидатами на роль маркёров КТ через 12 мес. после окончания ХТ, согласно результатам нашего исследования, могут выступить E/A, иKDO, иKCO, поскольку их абсолютные значения статистически значимо различаются в подгруппах КТ+ и КТ- (E/A, $p=0,031$; иKDO, $p=0,034$; иKCO, $p=0,031$). В пользу потенциала этих показателей свидетельствует и динамика их изменений в ходе факторного анализа до и через 12 мес. после окончания КТ ($p < 0,001$). Наблюдается не только увеличение значения факторной нагрузки иKDO и иKCO, но и выделение их в отдельный фактор по сравнению с изначальным распределением. В случае E/A ситуация не выглядит такой же однозначной, однако этот показатель до начала ХТ распределяется в несколько факторов, а через 12 мес. — в 1. При этом значения факторной нагрузки уменьшаются практически до пороговых ($< 0,4$). Вероятно, этот показатель также может быть выделен в отдельный фактор ($p < 0,001$).

На основании данных построения ROC-кривых нами была проведена оценка чувствительности и специфичности использования E/A, иKDO и иKCO как показателей в качестве маркёров КТ через 12 мес., а также выявлены точки отсечения абсолютных значений. Полученные характеристики уступают по чувствительности и специфичности GLS, в связи с чем эти показатели на данном этапе исследований не могут считаться независимыми маркёрами КТ.

Важно обратить внимание на известный и описанный в литературе факт снижения абсолютных и относительных значений GLS ещё до окончания ХТ с сохранением

этого уровня вплоть до 12 мес. после окончания ХТ и позже, что позволяет установить ранние признаки КТ, но не оценить динамику патологического процесса. Наряду с этим показатель поздней КТ — ФВ ЛЖ — редко достигает пороговых значений как в период после ХТ, так и через 12 мес. после начала терапии. В соответствии с этим актуальным является поиск новых потенциальных маркёров КТ через 12 мес. после окончания ХТ с целью оценки динамики патологического процесса. Особый интерес на этом этапе представляют E/A, иКДО, иКСО, которые могут отражать динамику КТ. Также данные об их изменении важны при отсутствии информации об относительном снижении GLS или невозможности проведения оценки абсолютных значений. Дальнейшие исследования с учётом большего числа факторов (наличия артериальной гипертензии, использования комбинированных схем терапии, суммарных доз препаратов, назначения кардиопротекторов и прочих препаратов) в будущем помогут определить новые закономерности и взаимосвязи динамики этих показателей с развитием КТ, в том числе для оценки прогрессирования и, вероятно, степени злокачественности КТ.

Ограничения исследования

Ввиду небольшого объёма выборки статистически значимые различия могли быть не обнаружены. Более полную информацию о динамике исследуемых показателей позволило бы получить проведение ЭхоКГ с интервалом в 2–3 мес. после окончания ХТ и через 24 мес. с момента окончания ХТ доксорубицином. Для определения степени информативности установленных изменений эхокардиографических показателей требуется проведение исследования на большей группе пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование относительного снижения GLS (%) является одним из наиболее перспективных направлений в диагностике ранней КТ и в ближайшем будущем может занять место «золотого стандарта». Однако в настоящее время всё ещё существуют некоторые ограничения, касающиеся применения этого подхода как самостоятельной

диагностической процедуры в рутинной клинической практике. Среди них — выбор порогового значения относительного снижения GLS (>12%, >15% и прочие), а также неоднозначность подходов к использованию абсолютных пороговых значений GLS при разовом измерении показателя. В связи с этим изучение дополнительных клинических данных о применении абсолютных значений GLS и относительной динамики этого показателя, а также поиск иных потенциальных маркёров ранней КТ являются важными и актуальными задачами. В настоящем исследовании мы получили новые данные о связи абсолютных значений показателей иКДО, иКСО, E/A и GLS с развитием ранней КТ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. И.А. Карпуть, В.А. Снежицкий, М.Н. Курбат — концепция и дизайн исследования; И.А. Карпуть, Т.А. Смирнова, А.Ю. Рубинский — сбор материала; И.А. Карпуть, Ю.И. Карпович, О.А. Горустович — обработка материала; А.С. Бабенко — статистическая обработка данных; И.А. Карпуть — написание текста; В.А. Снежицкий, М.Н. Курбат — редактирование текста статьи.

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках задания программы 3.57 ГПНИ «Трансляционная медицина», подпрограммы 4.3 «Инновационные технологии клинической медицины» на 2023–2025 гг.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. I.A. Karputs, V.A. Snezhitskiy, M.N. Kurbat — study concept and design; I.A. Karputs, A.Y. Rubinskij, T.A. Smirnova — material collection; I.A. Karputs, V.A. Harustovich, Yu.I. Karpovich — material processing and laboratory testing; A.S. Babenka — statistical data processing; I.A. Karputs — text writing; V.A. Snezhitskiy, M.N. Kurbat — text editing.

Funding source. The study was carried out within the framework of the program task 3.57 SPNI "Translational Medicine", subprogram 4.3 "Innovative technologies of clinical medicine" for 2023–2025.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 cancers in 185 countries // *CA Cancer J Clin.* 2021. Vol. 71, N. 3. P. 209–249. doi: 10.3322/caac.21660
2. Balaji S., Antony A.K., Tonchev H., et al. Racial disparity in anthracycline-induced cardiotoxicity in breast cancer patients // *Biomedicines.* 2023. Vol. 11, N. 8. P. 2286. doi: 10.3390/biomedicines11082286
3. Wang Z., Fan Z., Yang L., et al. Higher risk of cardiovascular mortality than cancer mortality among long-term cancer

survivors // *Front Cardiovasc Med.* 2023. Vol. 10. P. 1014400. doi: 10.3389/fcvm.2023.1014400

4. Lyon A.R., López-Fernández T., Couch L.S., et al. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS): Developed by the task force on cardio-oncology of the European Society of Cardiology (ESC) // *Eur Heart J.* 2022. Vol. 43, N. 41. P. 4229–4361. doi: 10.1093/eurheartj/ehac244

5. Plana J.C., Galderisi M., Barac A., et al. Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy: a report from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging // *J Am Soc Echocardiogr.* 2014. Vol. 27, N. 9. P. 911–939. doi: 10.1016/j.echo.2014.07.012
6. Curigliano G., Lenihan D., Fradley M., et al. Management of cardiac disease in cancer patients throughout oncological treatment: ESMO consensus recommendations // *Ann Oncol.* 2020. Vol. 31, N. 2. P. 171–190. doi: 10.1016/j.annonc.2019.10.023
7. Виценыя М.В., Агеев Ф.Т., Гиляров М.Ю., и др. Практические рекомендации по коррекции кардиоваскулярной токсичности противоопухолевой лекарственной терапии // *Злокачественные опухоли.* 2019. Т. 9, № 3S2. С. 609–627. doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-3s2-609-627
8. Фашафша З.З.А., Чомахидзе П.Ш., Меситская Д.Ф., и др. Особенности ранней динамики эхокардиографических показателей у онкологических пациентов на фоне химиотерапии // *Российский кардиологический журнал.* 2022. Т. 27, № 11. С. 22–28. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5093
9. Сумин А.Н., Щеглова А.В., Слепынина Ю.С., и др. Оценка диастолической дисфункции левого желудочка при лечении больных раком молочной железы антрациклинами // *Acta Biomedica Scientifica.* 2022. Т. 7, № 3. С. 121–133. doi: 10.29413/ABS.2022-7.3.13
10. McDonagh T., Metra M. 2021 Рекомендации ESC по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности // *Российский кардиологический журнал.* 2023. Т. 28, № 1. С. 5168. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5168
11. Петрова Е.Б., Попель О.Н., Шишко О.Н., и др. Дислипидемия и атеросклероз прецеребральных артерий у бессимптомных лиц с субклиническим гипотиреозом // *Кардиология в Беларуси.* 2023. Т. 15, № 3. С. 333–343. doi: 10.34883/PI.2023.15.3.004
12. NCI. Cancer Stat Facts: Female Breast Cancer [интернет] // Surveillance, Epidemiology, and End Results Program. Режим доступа: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/breast.html>
13. Черняк С.В., Ковш Е.В., Черневская М.В., и др. Доклиническая кардиотоксичность при системном лечении резектабельного рака молочной железы // *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски.* 2023. Т. 7, № 1. С. 1828–1834. doi: 10.51922/2616-633X.2023.7.1.1828
14. Черняк С.В., Ковш Е.В., Севрук Т.В., и др. Профилактика ранней кардиотоксичности при системном лечении резектабельного рака молочной железы // *Кардиология в Беларуси.* 2023. Т. 15, № 2. С. 193–203. doi: 10.34883/PI.2023.15.2.003
15. Bews H.J., Mackic L., Jassal D.S. Preventing broken hearts in women with breast cancer: a concise review on chemotherapy-mediated cardiotoxicity // *Can J Physiol Pharmacol.* 2023. doi: 10.1139/cjpp-2023-0358
16. Лёвина В.Д., Полтавская М.Г., Чомахидзе П.Ш., и др. Значение глобальной продольной деформации миокарда левого желудочка для прогнозирования КТ, ассоциированной с малыми и средними кумулятивными дозами антрациклинов, при лечении рака молочной железы // *Медицинский алфавит.* 2022. № 33. С. 19–26. doi: 10.33667/2078-5631-2022-33-19-26
17. Muckiene G., Vaitiekus D., Zaliaduonyte D., et al. Prognostic impact of global longitudinal strain and NT-proBNP on early development of cardiotoxicity in breast cancer patients treated with anthracycline-based chemotherapy // *Medicina (Kaunas).* 2023. Vol. 59, N. 5. P. 953. doi: 10.3390/medicina59050953
18. Kar J., Cohen M.V., McQuiston S.A., Malozzi C.M. Can global longitudinal strain (GLS) with magnetic resonance prognosticate early cancer therapy-related cardiac dysfunction (CTRCD) in breast cancer patients, a prospective study? // *Magn Reson Imaging.* 2023. Vol. 97. P. 68–81. doi: 10.1016/j.mri.2022.12.015
19. Ardelean A.M., Olariu I.C., Isac R., et al. Correlation of speckle-tracking echocardiography with traditional biomarkers in predicting cardiotoxicity among pediatric hemato-oncology patients: a comprehensive evaluation of anthracycline dosages and treatment protocols // *Children (Basel).* 2023. Vol. 10, N. 9. P. 1479. doi: 10.3390/children10091479
20. Gunsaulus M., Alsaied T., Tersak J.M., et al. Abnormal global longitudinal strain during anthracycline treatment predicts future cardiotoxicity in children // *Pediatr Cardiol.* 2023. doi: 10.1007/s00246-023-03275-x
21. Alpmann M.S., Jarting A., Magnusson K., et al. Longitudinal strain analysis for assessment of early cardiotoxicity during anthracycline treatment in childhood sarcoma: A single center experience // *Cancer Rep (Hoboken).* 2023. Vol. 6, N. 9. P. e1852. doi: 10.1002/cnr2.1852
22. Zhou X., Weng Y., Jiang T., et al. Influencing factors of anthracycline-induced subclinical cardiotoxicity in acute leukemia patients // *BMC Cancer.* 2023. Vol. 23, N. 1. P. 976. doi: 10.1186/s12885-023-11060-5
23. Mincu R.I., Lampe L.F., Mahabadi A.A., et al. Left ventricular diastolic function following anthracycline-based chemotherapy in patients with breast cancer without previous cardiac disease—a meta-analysis // *J Clin Med.* 2021. Vol. 10, N. 17. P. 3890. doi: 10.3390/jcm10173890
24. Ho E., Brown A., Barrett P., et al. Subclinical anthracycline- and trastuzumab-induced cardiotoxicity in the long-term follow-up of asymptomatic breast cancer survivors: a speckle tracking echocardiographic study // *Heart.* 2010. Vol. 96, N. 9. P. 701–707. doi: 10.1136/hrt.2009.173997
25. Upshaw J.N., Finkelman B., Hubbard R.A., et al. Comprehensive assessment of changes in left ventricular diastolic function with contemporary breast cancer therapy // *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020. Vol. 13, N. 1. P. 198–210. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.07.018
26. Nabati M., Janbabai G., Najjarpor M., Yazdani J. Late consequences of chemotherapy on left ventricular function in women with breast cancer // *Caspian J Intern Med.* 2022. Vol. 13, N. 3. P. 511–518. doi: 10.22088/cjim.13.3.511
27. Caspani F., Tralongo A.C., Campiotti L., et al. Prevention of anthracycline-induced cardiotoxicity: a systematic review and meta-analysis // *Intern Emerg Med.* 2021. Vol. 16, N. 2. P. 477–486. doi: 10.1007/s11739-020-02508-8
28. Boyd A., Stoodley P., Richards D., et al. Anthracyclines induce early changes in left ventricular systolic and diastolic function: A single centre study // *PLoS One.* 2017. Vol. 12, N. 4. P. e0175544. doi: 10.1371/journal.pone.0175544
29. Radu L.E., Ghiorghiu I., Oprescu A., et al. Cardiotoxicity evaluation in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia — results of prospective study // *Med Ultrason.* 2019. Vol. 21, N. 4. P. 449–455. doi: 10.11152/mu-2012
30. Давыдкин И.Л., Кузьмина Т.П., Золотовская И.А., и др. Особенности нарушения сократительной способности миокарда у больных хроническим лимфолейкозом в процессе химиотерапии и их коррекция эналаприлом // *Российский кардиологический журнал.* 2020. Т. 25, № 2. С. 90–97. doi: 10.15829/1560-4071-2020-2-3480
31. Ferhat E., Karabekir E., Gultekin K., et al. Evaluation of the relationship between anti-inflammatory cytokines and adverse

cardiac remodeling after myocardial infarction // Кардиология. 2021. Vol. 61, N. 10. P. 61–70. doi: 10.18087/cardio.2021.10.n1749

32. Mabudian L., Jordan J.H., Bottinor W., Hundley W.G. Cardiac MRI assessment of anthracycline-induced cardiotoxicity // Front Cardiovasc Med. 2022. Vol. 9. P. 903719. doi: 10.3389/fcvm.2022.903719

33. Карпуть И.А., Снежицкий В.А., Курбат М.Н., и др. Динамика показателей систолической и диастолической функции левого желудочка на фоне химиотерапии рака молочной железы доксорубицином // Сибирский онкологический журнал. 2023. Т. 22, № 6. С. 64–73. doi: 10.21294/1814-4861-2023-22-6-64-73

34. Díaz-Antón B., Madurga R., Zorita B., et al. Early detection of anthracycline- and trastuzumab-induced cardiotoxicity: value and optimal timing of serum biomarkers and echocardiographic parameters // ESC Heart Fail. 2022. Vol. 9, N. 2. P. 1127–1137. doi: 10.1002/ehf2.13782

35. Тепляков А.Т., Шилов С.Н., Попова А.А., и др. Прогностическое значение биомаркеров предшественника мозгового натрийуретического пептида и растворимого Fas-лиганда в оценке риска кардиотоксичности антрациклиновой химиотерапии //

Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019. Т. 18, № 1. С. 127–133. doi: 10.15829/1728-8800-2019-1-127-133

36. Крюков Е.В., Голубцов О.Ю., Тыренко В.В., и др. Возможности доклинической диагностики антрациклиновой кардиотоксичности с помощью методики «спекл-трекинг-эхокардиографии» // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 1. С. 81–88. doi: 10.17816/brmma63578

37. Бады А.С.О., Федорова С.С., Яхонтов Д.А., Поспелова Т.И. Изменения состояния сердечно-сосудистой системы у больных неходжкинскими лимфомами в динамике химиотерапии // Сибирский научный медицинский журнал. 2020. Т. 40, № 2. С. 73–79. doi: 10.15372/SSMJ20200210

38. Chen W., Jiao Z., Li W., Han R. Two-dimensional speckle tracking echocardiography, a powerful method for the evaluation of anthracycline induced left ventricular insufficiency // Medicine (Baltimore). 2022. Vol. 101, N. 42. P. e31084. doi: 10.1097/MD.00000000000031084

39. Kamphuis J.A.M., Linschoten M., Cramer M.J., et al. Early- and late anthracycline-induced cardiac dysfunction: echocardiographic characterization and response to heart failure therapy // Cardiooncology. 2020. Vol. 6. P. 23. doi: 10.1186/s40959-020-00079-3

REFERENCES

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin*. 2021;71(3):209–249. doi: 10.3322/caac.21660
2. Balaji S, Antony AK, Tonchev H, et al. Racial Disparity in Anthracycline-induced Cardiotoxicity in Breast Cancer Patients. *Biomedicines*. 2023;11(8):2286. doi: 10.3390/biomedicines11082286
3. Wang Z, Fan Z, Yang L, et al. Higher risk of cardiovascular mortality than cancer mortality among long-term cancer survivors. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10:1014400. doi: 10.3389/fcvm.2023.1014400
4. Lyon AR, López-Fernández T, Couch LS, et al. 2022 ESC Guidelines on cardio-oncology developed in collaboration with the European Hematology Association (EHA), the European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO) and the International Cardio-Oncology Society (IC-OS): Developed by the task force on cardio-oncology of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2022;43(41):4229–4361. doi: 10.1093/eurheartj/ehac244
5. Plana JC, Galderisi M, Barac A, et al. Expert consensus for multimodality imaging evaluation of adult patients during and after cancer therapy: a report from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr*. 2014;27(9):911–939. doi: 10.1016/j.echo.2014.07.012
6. Curigliano G, Lenihan D, Fradley M, et al. Management of cardiac disease in cancer patients throughout oncological treatment: ESMO consensus recommendations. *Ann Oncol*. 2020;31(2):171–190. doi: 10.1016/j.annonc.2019.10.023
7. Vitsenya MV, Ageev FT, Gilyarov MYu, et al. Practical recommendations for the correction of cardiovascular toxicity of antitumor drug therapy. *Zlokachestvennye opukholi*. 2019;9(3S2):609–627. (In Russ). doi: 10.18027/2224-5057-2019-9-3s2-609-627
8. Fashafsha ZZA, Chomakhidze PSH, Mesitskaya DF, et al. Early echocardiographic alterations in cancer patients during chemotherapy. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(11):22–28. doi: 10.15829/1560-4071-2022-5093
9. Sumin AN, Shcheglova AV, Slepynina YuS, et al. Assessment of left ventricular diastolic dysfunction following anthracyclinebased chemotherapy in breast cancer patients. *Acta Biomedica Scientifica*. 2022;7(3):121–133. doi: 10.29413/ABS.2022-7.3.13
10. McDonagh T, Metra M. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(1):5168. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5168
11. Petrova E, Popel A, Shishko O, et al. Dyslipidemia and Atherosclerosis of Precerebral Arteries in Asymptomatic Patients with Subclinical Hypothyroidism. *Cardiology in Belarus*. 2023;15(3):333–343. (in Russ). doi: 10.34883/PI.2023.15.3.004
12. NCI. Surveillance, Epidemiology, and End Results Program [Internet]. Cancer Stat Facts: Female Breast Cancer. Available from: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/breast.html>
13. Chernyak SV, Kovsh YeV, Chernevskaya MV, et al. Preclinical cardiotoxicity in systemic treatment of resectable breast cancer. *Emergency cardiology and cardiovascular risks*. 2023;7(1):1828–1834. doi: 10.51922/2616-633X.2023.7.1.1828
14. Chernyak SV, Kovsh YeV, Chernevskaya MV, et al. Prevention of early cardiotoxicity in the systemic treatment of resectable breast cancer. *Cardiology in Belarus*. 2023;15(2):193–203. doi: 10.34883/PI.2023.15.2.003
15. Bews HJ, Mackic L, Jassal DS. Preventing broken hearts in women with breast cancer: a concise review on chemotherapy-mediated cardiotoxicity. *Can J Physiol Pharmacol*. 2023. doi: 10.1139/cjpp-2023-0358
16. Levina VD, Poltavskaya MG, Sedov VP, et al. The role of left ventricle global longitudinal strain in prediction of chemotherapy – induced cardiotoxicity in breast cancer patients treated by low and moderate cumulative doses of anthracyclines. *Medical Alphabet*. 2022;(33):19–26. doi: 10.33667/2078-5631-2022-33-19-26
17. Muckiene G, Vaitiekus D, Zaliaduonyte D, et al. Prognostic Impact of Global Longitudinal Strain and NT-proBNP on Early Development of Cardiotoxicity in Breast Cancer Patients Treated

with Anthracycline-Based Chemotherapy. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(5):953. doi: 10.3390/medicina59050953

18. Kar J, Cohen MV, McQuiston SA, Malozzi CM. Can global longitudinal strain (GLS) with magnetic resonance prognosticate early cancer therapy-related cardiac dysfunction (CTRCD) in breast cancer patients, a prospective study? *Magn Reson Imaging*. 2023;97:68–81. doi: 10.1016/j.mri.2022.12.015

19. Ardelean AM, Olariu IC, Isac R, et al. Correlation of speckle-tracking echocardiography with traditional biomarkers in predicting cardiotoxicity among pediatric hemato-oncology patients: a comprehensive evaluation of anthracycline dosages and treatment protocols. *Children (Basel)*. 2023;10(9):1479. doi: 10.3390/children10091479

20. Gunsaulus M, Alsaied T, Tersak JM, et al. Abnormal global longitudinal strain during anthracycline treatment predicts future cardiotoxicity in children. *Pediatr Cardiol*. 2023. doi: 10.1007/s00246-023-03275-x

21. Alpman MS, Jarting A, Magnusson K, et al. Longitudinal strain analysis for assessment of early cardiotoxicity during anthracycline treatment in childhood sarcoma: A single center experience. *Cancer Rep (Hoboken)*. 2023;6(9):e1852. doi: 10.1002/cnr.2.1852

22. Zhou X, Weng Y, Jiang T, et al. Influencing factors of anthracycline-induced subclinical cardiotoxicity in acute leukemia patients. *BMC Cancer*. 2023;23(1):976. doi: 10.1186/s12885-023-11060-5

23. Mincu RI, Lampe LF, Mahabadi AA, et al. Left Ventricular Diastolic Function Following Anthracycline-Based Chemotherapy in Patients with Breast Cancer without Previous Cardiac Disease—A Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2021; 10(17):3890. doi: 10.3390/jcm10173890

24. Ho E, Brown A, Barrett P, et al. Subclinical anthracycline- and trastuzumab-induced cardiotoxicity in the long-term follow-up of asymptomatic breast cancer survivors: a speckle tracking echocardiographic study. *Heart*. 2010;96(9):701–707. doi: 10.1136/hrt.2009.173997

25. Upshaw JN, Finkelman B, Hubbard RA, et al. Comprehensive assessment of changes in left ventricular diastolic function with contemporary breast cancer therapy. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13(1):198–210. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.07.018

26. Nabati M, Janbabai G, Najjarpor M, Yazdani J. Late consequences of chemotherapy on left ventricular function in women with breast cancer. *Caspian J Intern Med*. 2022;13(3):511–518. doi: 10.22088/cjim.13.3.511

27. Caspani F, Tralongo AC, Campiotti L, et al. Prevention of anthracycline-induced cardiotoxicity: a systematic review and meta-analysis. *Intern Emerg Med*. 2021;16(2):477–486. doi: 10.1007/s11739-020-02508-8

28. Boyd A, Stoodley P, Richards D, et al. Anthracyclines induce early changes in left ventricular systolic and diastolic function: A single centre study. *PLoS One*. 2017;12(4):e0175544. doi: 10.1371/journal.pone.0175544

29. Radu LE, Ghiorghiu I, Oprescu A, et al. Cardiotoxicity evaluation in pediatric patients with acute lymphoblastic leukemia — results of prospective study. *Med Ultrason*. 2019;21(4):449–455. doi: 10.11152/mu-2012

30. Davydkin IL, Kuzmina TP, Zolotovskaya IA, et al. Myocardial contractility dysfunction in patients with chronic lymphocytic leukemia receiving chemotherapy and their treatment with enalapril. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(2):90–97. doi: 10.15829/1560-4071-2020-2-3480

31. Ferhat E, Karabekir E, Gultekin K, et al. Evaluation of the relationship between anti-inflammatory cytokines and adverse cardiac remodeling after myocardial infarction. *Kardiologiya*. 2021;61(10):61–70. doi: 10.18087/cardio.2021.10.n1749

32. Mabudian L, Jordan JH, Bottinor W, Hundley WG. Cardiac MRI assessment of anthracycline-induced cardiotoxicity. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:903719. doi: 10.3389/fcvm.2022.903719

33. Karput IA, Snezhitskii VA, Kurbat MN, et al. Changes in left ventricular systolic and diastolic function after chemotherapy for breast cancer with doxorubicin. *Siberian Journal of Oncology*. 2023;22(6):64–73. doi: 10.21294/1814-4861-2023-22-6-64-73

34. Díaz-Antón B, Madurga R, Zorita B, et al. Early detection of anthracycline- and trastuzumab-induced cardiotoxicity: value and optimal timing of serum biomarkers and echocardiographic parameters. *ESC Heart Fail*. 2022;9(2):1127–1137. doi: 10.1002/ehf2.13782

35. Teplyakov AT, Shilov SN, Popova AA, et al. The prognostic value of the NT-proBNP biomarkers and Fas ligand in assessing the risk of cardiotoxicity of anthracycline chemotherapy. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2019;18(1):127–133. doi: 10.15829/1728-8800-2019-1-127-133

36. Kryukov EV, Golubtsov OY, Tyrenko VV, et al. Possibilities of preclinical diagnosis of anthracycline cardiotoxicity using the technique of "speckle-tracking echocardiography". *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(1):81–88. doi: 10.17816/brmma63578

37. Bady ASO, Fedorova SS, Yakhontov DA, Pospelova TI. Cardiovascular system state changes in non-hodgkin's lymphoma patients during chemotherapy. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2020;40(2):73–79. doi: 10.15372/SSMJ20200210

38. Chen W, Jiao Z, Li W, Han R. Two-dimensional speckle tracking echocardiography, a powerful method for the evaluation of anthracyclines induced left ventricular insufficiency. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(42):e31084. doi: 10.1097/MD.00000000000031084

39. Kamphuis JAM, Linschoten M, Cramer MJ, et al. Early- and late anthracycline-induced cardiac dysfunction: echocardiographic characterization and response to heart failure therapy. *Cardiooncology*. 2020;6:23. doi: 10.1186/s40959-020-00079-3

ОБ АВТОРАХ

* **Карпуть Ирина Александровна**, аспирант;
адрес: Беларусь, 230009, Гродно, ул. Горького, д. 80;
ORCID: 0000-0003-0478-9419;
eLibrary SPIN: 9036-3155;
e-mail: karputirina@gmail.com

Снежицкий Виктор Александрович, д-р мед. наук,
профессор кафедры, чл.-корр. НАН Республики Беларусь;
ORCID: 0000-0002-1706-1243;
eLibrary SPIN: 1697-0116;
e-mail: vsnezh@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Irina A. Karputs**, graduate student;
address: 80 Gorkogo street, 230009, Grodno, Republic of Belarus;
ORCID: 0000-0003-0478-9419;
eLibrary SPIN: 9036-3155;
e-mail: karputirina@gmail.com

Victor A. Snezhitskiy, MD, Dr. Sci. (Med.),
Corresponding member of NAS (Belarus), department professor;
ORCID: 0000-0002-1706-1243;
eLibrary SPIN: 1697-0116;
e-mail: vsnezh@mail.ru

Курбат Михаил Николаевич, канд. мед. наук,
доцент, заведующий лабораторией;
ORCID: 0000-0002-8518-2450;
eLibrary SPIN: 2216-7032;
e-mail: vwmisha@mail.ru

Горустович Ольга Анатольевна, канд. мед. наук,
старший преподаватель;
ORCID: 0009-0007-3089-8543;
eLibrary SPIN: 7423-5368;
e-mail: gorustovich1206@gmail.com

Карпович Юлия Ивановна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0001-8548-6414;
eLibrary SPIN: 1248-1214;
e-mail: poluhovich1@gmail.com

Рубинский Александр Юрьевич,
младший научный сотрудник, врач УЗИ;
e-mail: kardio@mail.grodno.by

Смирнова Татьяна Анатольевна,
младший научный сотрудник, врач-онколог;
e-mail: smir-tat.anat@mail.ru

Бабенко Андрей Сергеевич, канд. хим. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-5513-970X;
eLibrary SPIN: 9715-4070;
e-mail: labmdbt@gmail.com

Mikhail N. Kurbat, MD, Cand. Sci. (Med.),
associate professor, laboratory head;
ORCID: 0000-0002-8518-2450;
eLibrary SPIN: 2216-7032;
e-mail: vwmisha@mail.ru

Volga A. Harustovich, MD, Cand. Sci. (Med.),
senior lecturer;
ORCID: 0009-0007-3089-8543;
eLibrary SPIN: 7423-5368;
e-mail: gorustovich1206@gmail.com

Yulia I. Karpovich, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;
ORCID: 0000-0001-8548-6414;
eLibrary SPIN: 1248-1214;
e-mail: poluhovich1@gmail.com

Alexander Y. Rubinskij, MD, junior researcher,
ultrasound diagnostics doctor;
e-mail: kardio@mail.grodno.by

Tatiana A. Smirnova, MD, junior researcher, oncologist;
e-mail: smir-tat.anat@mail.ru

Andrei S. Babenka, Cand. Sci. (Chem.), associate professor;
ORCID: 0000-0002-5513-970X;
eLibrary SPIN: 9715-4070;
e-mail: labmdbt@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626093>

Отдалённые последствия и вторичная профилактика у пациентов, перенёвших острый коронарный синдром, в реальной клинической практике по результатам 12-летнего наблюдения

А.О. Никитина, И.С. Егорова, Н.Н. Везикова

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Проведённый анализ информации об отдалённых последствиях острого коронарного синдрома (ОКС) выявил высокую частоту осложнений, а также их вероятную взаимосвязь с дефектами вторичной профилактики, что позволяет определить направление устранения таких дефектов.

Цель. Оценка отдалённых последствий ОКС и эффективности вторичной профилактики.

Материалы и методы. В исследование включены 255 пациентов, последовательно госпитализированных в Региональный сосудистый центр города Петрозаводска по поводу ОКС в 2009–2010 гг. С октября 2021 по февраль 2022 г. проведён ретроспективный анализ данных электронных медицинских карт в целях оценки последствий ОКС и эффективности вторичной профилактики.

Результаты. Проанализирована информация о 155 пациентах, среди которых преобладали мужчины (113 человек, 72,9%). Отмечена значительная распространённость неблагоприятных последствий ОКС. 12-летняя летальность составила 42,6% (66 человек), средний возраст умерших — $62,1 \pm 6,8$ года. Хроническая сердечная недостаточность выявлена у 50 (32,3%) наблюдаемых. Диагноз стабильной стенокардии установлен у 41 больного (26,5%). У 31 пациента (20%) развился повторный ОКС, при этом чрескожное вмешательство выполнено в 65% случаев (20 больных). Нарушения ритма сердца и проводимости зафиксированы у 41 наблюдаемого (26,5%): у 15 из них (36,6%) диагностирована желудочковая экстрасистолия высокой — 4-й — градации по Ryan, фибрилляция/трепетание предсердий развились у 22 пациентов (14,2% среди всех наблюдаемых). Данные свидетельствуют о недостаточной приверженности принципам вторичной профилактики как пациентов, так и врачей, за исключением отказа от курения. Курить продолжают 6 наблюдаемых (3,9%). Вместе с тем повышенная масса тела сохраняется у 33 больных (21,3%). Отмечена низкая частота назначения необходимых лекарственных препаратов — ацетилсалициловая кислота выписана 61 пациенту (39,4%), блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы — 74 пациентам (47,7%), бета-адреноблокаторы — 74 пациентам (47,7%), статины — 69 пациентам (44,5%), не позволяющая достичь целевых уровней терапии. Целевое артериальное давление достигнуто лишь у 68 больных (43,9%), частота сердечных сокращений — у 23 пациентов (14,8%), липидный спектр — у 2 человек (1,3%).

Заключение. Выявлена высокая частота развития неблагоприятных последствий ОКС в отдалённом периоде, что, по-видимому, является следствием низкой приверженности модификации образа жизни и медикаментозной коррекции факторов риска.

Ключевые слова: острый коронарный синдром; сердечно-сосудистые заболевания; ишемическая болезнь сердца; вторичная профилактика.

Для цитирования:

Никитина А.О., Егорова И.С., Везикова Н.Н. Отдалённые последствия и вторичная профилактика у пациентов, перенёвших острый коронарный синдром, в реальной клинической практике по результатам 12-летнего наблюдения // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 124–134. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626093>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626093>

Long-term consequences and secondary prevention in patients who suffered acute coronary syndrome in real clinical practice based on the results of a 12-year follow-up

Aglaya O. Nikitina, Inga S. Egorova, Natalia N. Vezikova

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The analysis of the long-term consequences of acute coronary syndrome (ACS) revealed a high incidence of complications and their probable relationship with defects in secondary prevention, which allows us to determine the direction of elimination of such defects.

AIM: To assess the long-term consequences of ACS and the effectiveness of secondary prevention.

MATERIALS AND METHODS: The study included 255 patients who were sequentially hospitalized in the Regional Vascular Center of Petrozavodsk for ACS in 2009–2010. In the period from October 2021 to February 2022, electronic medical record data were retrospectively analyzed to assess the effects of ACS and the effectiveness of secondary prevention.

RESULTS: Data from 155 patients were analyzed, among whom men predominated ($n=113$, 72.9%). The mortality rate was high, with a significant prevalence of adverse effects of ACS. The 12-year mortality was 42.6% (66 people), and the average age of the deceased was 62.1 ± 6.8 years. Chronic heart failure was diagnosed in 50 (32.3%) patients. Thirty-five of them had stage IIa (72.9% among 48 patients with a known stage), and 26 had functional class II (FC; 68.4% among 38 patients with a known FC). Stable angina pectoris was diagnosed in 41 patients (26.5%), 26 (66.7% among 39 patients with known FC) had symptoms of FC II, and 31 (20%) had recurrent ACS. Percutaneous intervention was performed in 65% of cases ($n=20$). Cardiac arrhythmias and conduction disorders were recorded in 41 (26.5%) patients: 15 of them (36.6%) were diagnosed with ventricular extrasystole of high grade (grade IV according to Ryan), and atrial fibrillation/flutter developed in 22 (14.2% of all observed) patients. Data indicate a lack of commitment to the principles of secondary prevention for both patients and doctors, except for quitting smoking. Six patients (3.9%) continued to smoke. Moreover, increased body weight persisted in 33 patients (21.3%). The prescription rate for necessary medications was low; acetylsalicylic acid was prescribed to 61 (39.4%) patients, blockers of the renin–angiotensin–aldosterone system to 74 (47.7%), beta-blockers to 74 (47.7%), and statins to 69 (44.5%), which does not allow achieving the target levels of therapy. The target blood pressure was achieved only in 68 patients (43.9%), heart rate in 23 (14.8%), and lipid spectrum in 2 (1.3%).

CONCLUSION: This study revealed the high incidence of adverse effects of ACS in the long-term period, which, apparently, is a consequence of low adherence to lifestyle modifications and drug correction of risk factors.

Keywords: acute coronary syndrome; cardiovascular diseases; coronary artery disease; secondary prevention.

To cite this article:

Nikitina AO, Egorova IS, Vezikova NN. Long-term consequences and secondary prevention in patients who suffered acute coronary syndrome in real clinical practice based on the results of a 12-year follow-up. *CardioSomatics*. 2024;15(2):124–134. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS626093>

ОБОСНОВАНИЕ

Болезни системы кровообращения (БСК) занимают лидирующее место в структуре общей смертности в Российской Федерации, причём самой частой причиной смерти является ишемическая болезнь сердца (ИБС). По данным Федеральной службы государственной статистики, в 2022 году от БСК в России умерли 831 557 человек (43,8% в структуре общей смертности), из них 450 982 человека (23,8% — практически каждый четвёртый) — от ИБС¹ [1].

В Республике Карелия по итогам 2022 года коэффициент смертности от БСК значительно превышает общероссийский показатель: 871,5 на 100 000 населения против 566,8. В Карелии БСК явились причиной смерти 4620 человек (48,7% — почти половины в структуре общей смертности), из них 2205 (47,7%) умерли от ИБС, в том числе 289 человек трудоспособного возраста [1]. Причиной смерти 25,6% пациентов, умерших в трудоспособном возрасте, стал острый коронарный синдром (ОКС) [2]. В 2022 году в Республике Карелия зарегистрировано 1809 случаев ОКС, при этом 130 человек умерли в стационаре.

Вторичная профилактика сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе ОКС, строится на немедикаментозной коррекции модифицируемых факторов риска (курение, избыточная масса тела, дислипидемия), а также на адекватной лекарственной терапии артериальной гипертензии, нарушений липидного обмена.

Достаточность интенсивности терапии оценивается по достижению целевых уровней артериального давления, частоты сердечных сокращений, липидного спектра, а эффективность — по уровню смертности, частоте развития повторных кардиоваскулярных событий и осложнений, потребности в процедурах реваскуляризации. Эти показатели могут быть оценены только в динамике. Поэтому представляется важным наличие регионального регистра с возможностью длительного наблюдения за пациентами, перенёвшими острый коронарный синдром, в реальной клинической практике. В Республике Карелия такой регистр был создан в 2009 году.

Цель исследования — оценка отдалённых последствий ОКС и эффективности вторичной профилактики в реальной клинической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено обсервационное одноцентровое ретроспективное выборочное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- пациенты с подтверждённым ОКС моложе 65 лет;
- подписание пациентом информированного добровольного согласия на включение в регистр.

Критерии невключения:

- клапанная патология ревматического генеза;
- хронический гепатит;
- аутоиммунное, онкологическое (в том числе онкогематологическое) заболевание;
- смерть в период госпитализации.

Критерии исключения:

- пациенты, у которых отсутствует электронная медицинская карта, нет сведений о жизненном статусе;
- отказ пациента от участия в исследовании.

Условия проведения

Регистр создан из пациентов, госпитализированных в Региональный сосудистый центр (РСЦ) города Петрозаводска (Карелия) по поводу ОКС. РСЦ расположен на базе Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Республики Карелия «Республиканская больница им. В.А. Баранова».

Продолжительность исследования

Набор пациентов производился в октябре–ноябре 2009 года. Период наблюдения составил 12 лет — с момента начала исследования до проведения ретроспективного анализа данных в октябре 2021 — феврале 2022 года.

Методология исследования

На момент начала исследования были оценены распространённость факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний (курение, артериальная гипертензия, дислипидемия, ожирение), частота назначения необходимой терапии во время индексной госпитализации (ацетилсалициловая кислота, ингибитор P2Y₁₂-рецепторов, бета-адреноблокатор, блокатор ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, статин).

Сбор данных спустя 12 лет производился из электронных медицинских карт пациентов. По каждому больному собиралась следующая информация: пол, возраст, жизненный статус (в случае смерти — указание причины летального исхода), наличие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний: курение, дислипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет, избыток массы тела, назначение препаратов: ацетилсалициловой кислоты, бета-адреноблокаторов, статинов, блокаторов

¹ Распоряжение правительства Республики Карелия № 517р-П от 31.05.2023 г. «О внесении изменений в региональную программу "Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Республике Карелия" на 2019–2024 годы».

Режим доступа: <http://kodeks.karelia.ru/api/show/465433296> Дата обращения: 28.12.2023.

Decree of the Government of the Republic of Karelia № 517r-P of 31 May 2023 «O vnesenii izmenenii v regional'nyuyu programmu "Bor'ba s serdechno-sosudistymi zabolevaniyami v Respublike Kareliya" na 2019–2024 gody» [cited 2023 Dec 28].

Available from: <http://kodeks.karelia.ru/api/show/465433296> (In Russ).

ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, блокаторов кальциевых каналов, нитратов, антагонистов минералокортикоидных рецепторов, диуретиков (с указанием названия препарата), антикоагулянтов (с указанием названия препарата), наличие диагноза хронической сердечной недостаточности (ХСН) (с указанием стадии и функционального класса), стабильной стенокардии (с указанием функционального класса), развитие повторного ОКС, нарушений ритма сердца или проводимости (с указанием вида аритмии), острого нарушения мозгового кровообращения, тромбоза лёгочной артерии, кровотечения во время наблюдения, проведение реваскуляризации (чрескожное вмешательство, коронарное шунтирование) в течение периода наблюдения. В процессе ретроспективного анализа оценивались частота развития отдалённых последствий ОКС, уровень назначения необходимой терапии, приверженность методам вторичной профилактики: коррекция факторов риска и достижение целевых показателей терапии.

Основной исход исследования

Первичными конечными точками были случаи смерти, развитие повторного ОКС, выполнение реваскуляризации.

Дополнительные исходы исследования

Дополнительно оценивались наличие факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний, диагноза ХСН или стабильной стенокардии, развитие нарушений ритма или проводимости.

Анализ в подгруппах

Производился анализ данных всех включённых пациентов без деления их на группы.

Методы регистрации исходов

Полученные данные вносились в таблицу, созданную в программе Microsoft Office Excel (США). Значения показателей факторов риска и целевых уровней определялись согласно действующим клиническим рекомендациям. Артериальная гипертензия диагностировалась при уровне артериального давления более 140/90 мм рт. ст. Под дислипидемией понималось повышение уровня общего холестерина более 4 ммоль/л, липопротеинов низкой плотности — более 1,4 ммоль/л, триглицеридов — более 1,7 ммоль/л, снижение липопротеидов высокой плотности менее 1,0 ммоль/л у мужчин и 1,2 ммоль/л у женщин. Избыточная масса тела определялась при значении индекса массы тела 25–29,9 кг/м², ожирение — при 30 кг/м² и более. Целевым уровнем частоты сердечных сокращений мы считали 55–60 ударов в минуту в покое [3–6].

Этическая экспертиза

Протокол исследования одобрен этическим комитетом при Государственном бюджетном учреждении

здравоохранения Республики Карелия «Республиканская больница им. В.А. Баранова». После получения первых результатов исследования 20 декабря 2011 года было проведено повторное заседание этического комитета. Выписка из протокола заседания № 21: «Постановлено одобрить проведение исследования». Данное исследование соответствует международным этическим нормам проведения медико-биологических исследований.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки

Расчёт размера выборки предварительно не проводился.

Методы статистического анализа данных

Полученные данные вносились в таблицу, созданную в программе Microsoft Office Excel (США). Исследование основано на анализе качественных переменных, для которых определено абсолютное число наблюдений и частоты. Расчёты выполнены вручную. Для получения среднего значения использовалась соответствующая формула в указанной программе. Статистически значимый уровень отличия определяли как $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Получена информация о 155 пациентах, среди которых 113 мужчин (72,9%) и 42 женщины (27,1%). Средний возраст пациентов — $64 \pm 6,8$ года. Распределение по формам ОКС представлено на рис. 1.

Распространённость факторов риска на момент начала исследования представлена в табл. 1.

Медикаментозную терапию в стационаре получали все пациенты при отсутствии противопоказаний или сведений о непереносимости препаратов. Объём терапии, назначенной больным, на момент начала исследования представлен в табл. 2.

Данные о пациентах были получены из электронных медицинских карт, которые содержат врачебные

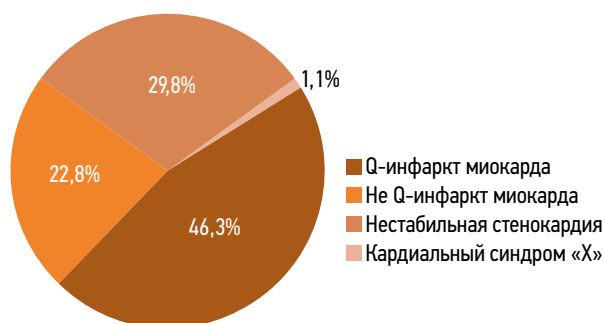


Рис. 1. Распределение по формам острого коронарного синдрома.

Fig. 1. Distribution by forms of acute coronary syndrome.

Таблица 1. Распространённость факторов риска в исходной выборке**Table 1.** Prevalence of risk factors in the initial sample

Фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний	Распространённость	
	n	%
Курение	177	69,4
Артериальная гипертензия	200	78,4
Ожирение	66	25,9
Дислипидемия	245	96,1

Таблица 2. Объём терапии на момент начала исследования**Table 2.** Therapy at the start of the study

Группа препаратов	Частота назначения	
	n	%
Ацетилсалициловая кислота	251	98,4
Ингибиторы P2Y12-рецепторов	253	99,2
Бета-адреноблокаторы	241	94,5
Блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы	234	91,8
Статины	253	99,2

заключения амбулаторных консультаций больных, а также госпитализаций, результаты лабораторных и инструментальных исследований.

Основные результаты исследования

При анализе полученных данных установлено, что за время наблюдения скончались 66 человек (42,6%). Причиной смерти 4 из них стала новая коронавирусная инфекция, 3 — острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), 2 — острые хирургические заболевания, 1 — острый инфаркт миокарда, осложнённый кардиогенным шоком. Причина смерти остальных пациентов в электронных амбулаторных картах не указана. Средний возраст умерших пациентов составил $62,1 \pm 6,8$ года.

У 16 пациентов (10,3%) развилось ОНМК. Тромбоэмболия лёгочной артерии и кровотечения отмечались в единичных случаях. У 9 пациентов диагностирована аневризма левого желудочка (5,8%).

Хроническая сердечная недостаточность через 12 лет после перенесённого ОКС диагностирована у 50 пациентов (32,3%). Среди них наблюдается следующее распределение по стадиям ХСН (данные получены по 48 пациентам): I стадия выявлена в 6,3% случаев, IIa стадия — в 72,9%, IIb стадия — в 20,8%, III стадия — в 0%.

При анализе частоты встречаемости различных функциональных классов ХСН (функциональный класс известен у 38 больных) обнаружено, что I функциональный класс диагностирован у 18,4% больных, II — у 68,4%, III — у 7,9%, IV — у 5,3%. За время проведения исследования у 38% пациентов наблюдалась положительная динамика течения ХСН в виде снижения функционального класса.

В то же время у 22,6% больных сердечная недостаточность была впервые диагностирована либо её функциональный класс увеличился; у 39,4% пациентов динамики течения ХСН за 12 лет не отмечалось.

Симптомы стабильной стенокардии выявлены у 41 пациента (26,5%). Функциональный класс был указан в электронных медицинских картах 39 больных. Среди них симптомы I функционального класса наблюдаются у 10,2% пациентов, II — у большинства пациентов (66,7%), III — у 20,5%, IV — у 2,6%.

В течение 12 лет у 31 пациента (20%) был диагностирован повторный ОКС, при этом чрескожное вмешательство было выполнено в 65% случаев (20 человек). Реваскуляризация в период наблюдения проведена в следующем объёме: 24 пациента (15,5%) перенесли повторное стентирование, 25 — коронарное шунтирование (16,1%), причём 2 из них (1,3%) потребовалось повторное проведение вмешательства.

Одним из последствий ОКС, вероятно, явились нарушения ритма сердца: различные виды аритмий диагностированы у 41 пациента (26,5%). Желудочковая экстрасистолия (ЖЭС) 1–3-й градации по Lown развилась у 7 больных, 4-й градации — у 15, в том числе 4a градации — у 5 человек, 4б градации — у 10. Ни у одного наблюдаемого не была выявлена ЖЭС 5-й градации. У 4 пациентов была зарегистрирована наджелудочковая тахикардия, у 5 — атриовентрикулярная/синоатриальная блокада (рис. 2).

Фибрилляция/трепетание предсердий (ФП/ТП) диагностированы у 22 больных (14,2% среди всех наблюдаемых). Прямые пероральные антикоагулянты рекомендованы 6,5% пациентов регистра (10 человек), варфарин — 3,9% (6 пациентов). В электронных медицинских картах 8 больных с зарегистрированными ФП/ТП нет

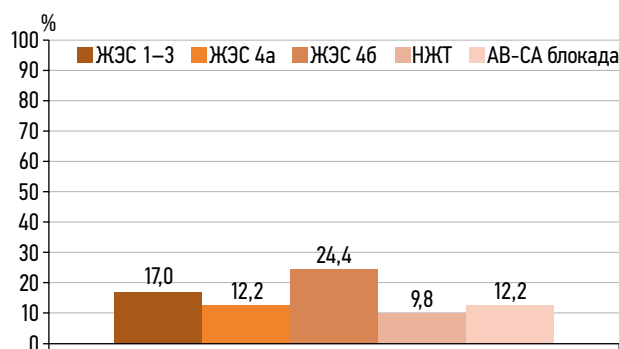


Рис. 2. Частота развития нарушений ритма у пациентов, перенёвших острый коронарный синдром (% от всех пациентов с нарушениями ритма).

Примечание. ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, НЖТ — наджелудочковая тахикардия, АВ — атриовентрикулярная, СА — синоатриальная.

Fig. 2. The frequency of rhythm disturbances in patients who have undergone acute coronary syndrome (% of all patients with rhythm disturbances).

Note. ЖЭС — ventricular extrasystole, НЖТ — supraventricular tachycardia, АВ — atrioventricular, СА — sinoatrial.

данных о назначении антикоагулянтов (36,4% среди всех пациентов с ФП/ТП). У двух наблюдаемых, получающих антикоагулянты, нет указаний на причину их назначения.

Согласно данным электронных медицинских карт, курить продолжают 3,9% пациентов (6 человек), в то время как 13,6% пациентов (21 человек) отказались от курения. Избыточная масса тела или ожирение выявлены у 21,3% больных (33 пациента), причём у 15,2% из них (5 человек) — ожирение II–III степени.

При анализе данных о мероприятиях вторичной медикаментозной профилактики установлено, что спустя 12 лет после перенесённого ОКС ацетилсалициловая кислота рекомендована 39,4% пациентов (61 человек), блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы — 47,7% (74 человека), бета-адреноблокаторы — 47,7% (74 пациента), статины — 44,5% (69 человек).

Кроме того, некоторым пациентам назначены следующие препараты: блокаторы кальциевых каналов — 21,3% (33 человека), нитраты — 9% (14 человек), антагонисты минералокортикоидных рецепторов — 10,3% (16 человек). 22,6% пациентов (35 человек) получают диуретики, преимущественно петлевые и индапамид (51,4 и 40% от всех больных, которым рекомендован приём этой группы препаратов, соответственно).

Однако, несмотря на проводимую медикаментозную терапию, целевые уровни артериального давления достигнуты только у 43,9% пациентов (68 человек), частоты сердечных сокращений — у 14,8% (23 человека), липидного спектра — у 1,3% (2 человека).

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

По результатам длительного наблюдения за пациентами с ОКС в анамнезе выявлена значительная частота его отдалённых последствий: высокая летальность, развитие повторных ОКС, ХСН, стабильной стенокардии, нарушений ритма сердца и проводимости, потребности в реваскуляризации. Также отмечены недостаточное назначение необходимой терапии, высокая распространённость нецелевых показателей, низкая приверженность модификации образа жизни.

Обсуждение основного результата исследования

В доступных источниках нам удалось найти небольшое количество исследований, анализирующих медицинские сведения о пациентах, перенёвших ОКС, в условиях реальной клинической практики, сопоставимых с нашим по периоду наблюдения. Указанные обстоятельства — реальная клиническая ситуация, длительность наблюдения, а также место проведения (Российская Федерация) — на наш взгляд, позволяют говорить о научной ценности настоящего исследования.

Как известно, ОКС характеризуется высокой летальностью. Так, каждый седьмой пациент с ОКС в Российской Федерации умирает в стационаре [7]. Среди выживших пациентов сохраняется высокая смертность и в отдалённом периоде. По данным нашего исследования, за 12 лет наблюдения летальность составила 42,6%, причём большая часть умерших пациентов — это лица трудоспособного возраста, средний возраст которых — 62,1±6,8 года. Отсутствие указаний на причины смерти в электронных медицинских картах не позволяет их проанализировать. Высокая летальность получена и при анализе регистра РЕГАТА, в который был включён 481 пациент, перенёвший острый инфаркт миокарда: за 6 лет наблюдения 41,6% пациентов скончались [8]. Однако медиана возраста пациентов, включённых в указанный регистр, составляет 72 года, что, вероятно, и объясняет повышенную частоту неблагоприятного исхода. По-видимому, высокая смертность от ОКС характерна не только для Российской Федерации. В исследовании PRAIS-UK, проведённом в Великобритании, в течение 11,6-летнего наблюдения за 493 пациентами с ОКС без подъёма сегмента ST умерли 46% [9].

Иные неблагоприятные последствия ОКС среди пациентов нашего регистра также встречались с высокой частотой. Так, 10,3% пациентов, включённых в наше исследование, перенесли ОНМК. При этом при анализе данных наблюдения за 471 пациентом, перенёвшим инфаркт миокарда, которые были включены в регистр лиц с ОКС, созданный на базе МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер», установлено, что ОНМК развилось только у 1,7% [10]. Вероятно, причина более частого развития ОНМК в нашем исследовании обусловлена более длительным периодом наблюдения.

Ещё одним отдалённым последствием ОКС является развитие ХСН, которая была выявлена у трети пациентов (32,3%) нашего регистра. Положительная динамика течения ХСН наблюдалась лишь у 38% больных, в то время как у 13,2% наблюдаемых отмечены симптомы тяжёлых функциональных классов (III–IV), что, как известно, значительно ухудшает качество жизни, трудоспособность и прогноз у таких пациентов. В наблюдении за 312 больными с ОКС на базе Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко (г. Улан-Удэ) отмечено снижение фракции выброса у 16–41% пациентов (группы пациентов — ОКС без подъёма сегмента ST и ОКС с подъёмом сегмента ST), что соответствует выявленной высокой частоте развития ХСН и в нашем исследовании [11].

Одним из признаков прогрессирования ишемической болезни сердца является возобновление или ухудшение клиники стабильной стенокардии. Указанное осложнение диагностировано более чем у четверти (26,5%) наблюдаемых нами пациентов, у большинства — на уровне II функционального класса (66,7%). В то же время симптомы III–IV функциональных классов встречаются у 23,1% больных, что может быть связано с недостаточным назначением необходимых лекарственных препаратов либо

с неэффективностью проводимой терапии. Сопоставимые результаты получены при анализе данных 85 лиц с ОКС без подъёма сегмента *ST* из регистра пациентов Республиканской клинической больницы им. Н.А. Семашко (г. Улан-Удэ): стенокардия напряжения I–II функционального класса диагностирована у 8 (50% из них) (группы с чрескожным вмешательством и без него), III–IV функционального класса — у 28 (33%) [11]. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о распространённости стенокардии высоких функциональных классов, что влечёт за собой необходимость повторной реваскуляризации.

Среди всех пациентов, включённых в исследование, 15,5% потребовалось повторное стентирование, а 16,1% — коронарное шунтирование. К тому же за 12-летний период у 1/5 наблюдаемых (20%) развился повторный ОКС, при этом повторное чрескожное вмешательство было проведено 65% из них. Схожие результаты получены и в ряде других исследований. Так, за 10-летний период наблюдения за 204 больными, подвергшимися чрескожному вмешательству по поводу острого инфаркта миокарда с подъёмом *ST*, проведённого в г. Томске (Тюменский кардиологический научный центр, ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр» РАН), повторный инфаркт миокарда перенесли 21,5% из них, повторное чрескожное вмешательство — 31,9%, а 5,4% потребовалось коронарное шунтирование [12]. В пятилетнем наблюдении за пациентами (471 человек) с первичным инфарктом миокарда, включёнными в регистр ОКС г. Кемерово, выявлено, что повторный инфаркт миокарда развился у 26,5% [10]. Некоторые отличия результатов, на наш взгляд, вызваны тем, что регистр пациентов в Республике Карелия представлен более широким диапазоном нозологических форм и возраста пациентов.

Значимость нашему исследованию придаёт выявление частоты развития нарушений ритма сердца в отдалённом периоде ОКС. Так, различные аритмии были диагностированы у ¼ пациентов (26,5%), у 36,6% из них зарегистрированы ЖЭС высоких градаций по Lown, что является фактором риска смерти таких больных.

ФП/ТП — один из видов нарушений ритма, встречающийся с высокой частотой. Среди исследуемых пациентов данное осложнение выявлено у 14,2%. В исследовании, где наблюдались 1048 лиц, поступивших в отделение реанимации и интенсивной терапии КГБУЗ «КМКБ № 20 им. И.С. Берзона» (г. Красноярск) в течение 3 лет после перенесённого инфаркта миокарда, отмечена более высокая частота развития указанного вида аритмий — 17,5% [13]. Полагаем, что различия полученных результатов объяснимы также более широким диапазоном нозологических форм и большим числом наблюдаемых пациентов в г. Красноярске.

Практически всем пациентам нашего исследования, имеющим ФП/ТП, показано назначение антикоагулянтов: минимальный балл по шкале CHADS₂-VASc за счёт наличия сердечно-сосудистого заболевания (ОКС) в анамнезе составил 1 для мужчин и 2 для женщин. К тому же

выявлена высокая частота наличия других критериев: возраст, гипертония, ХСН, что позволяет предположить более высокий риск тромбоэмболий у наблюдаемых больных. Однако в 1/3 электронных медицинских карт (36,4%) отсутствуют сведения о назначении антикоагулянтов, что может свидетельствовать о некачественном ведении пациентов.

Одним из направлений вторичной профилактики ОКС, а следовательно, и его осложнений, является немедикаментозная коррекция модифицируемых факторов риска. Так, согласно данным систематического обзора, проведённого A.D. Wu и соавт., отказ от курения у пациентов с ИБС (включая острые формы) снижает риск смерти на 40% [14]. При анализе Мельбурнского регистра, включающего пациентов, перенёвших ОКС, установлено, что больные, продолжающие курить, имеют 80% риск снижения выживаемости, в то время как у бросивших курить выживаемость сравнима с никогда не курившими [15].

13,6% наблюдаемых нами пациентов отказались от курения. Более высокая частота отказа выявлена в исследовании, включавшем 939 пациентов, госпитализированных по поводу инфаркта миокарда в 13 различных регионах Российской Федерации: за 12 месяцев наблюдения бросили курить 28,7% больных [16]. Вероятно, различия результатов связаны с разным периодом наблюдения.

В метаанализе, проведённом Q.R. Puck и соавт., показано, что преднамеренное снижение веса у лиц с ИБС уменьшает риск кардиоваскулярных событий на 33% [17]. В Новой Зеландии проведено исследование с участием 13 742 пациентов с ОКС. Выявлено, что пациенты с ожирением II–III степени имеют наиболее высокую смертность от всех причин [18].

Проведённый нами анализ медицинских карт показал, что избыточную массу тела или ожирение имеют 21,3% пациентов, причём ожирение II–III степени — 15,2% из них. Таким образом, у большей части наблюдаемых фактор риска не скорректирован, что значительно повышает вероятность неблагоприятного исхода имеющихся заболеваний.

Другим направлением вторичной профилактики является медикаментозная коррекция факторов риска. В открытом проспективном когортном исследовании, проведённом J. Hippisley-Cox и C. Coupland, установлено, что монотерапия статинами у пациентов с ИБС снижает общую смертность на 47%, ацетилсалициловой кислотой — на 41%. При комбинированной терапии статинами, ацетилсалициловой кислотой и ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента/бета-блокаторами снижение смертности достигает 71 и 83% соответственно [19]. Также установлено, что применение бета-блокаторов для вторичной профилактики инфаркта миокарда снижает смертность на 19–48%, а частоту повторных инфарктов — до 28% [20]. Приём ацетилсалициловой кислоты привёл к снижению риска сердечно-сосудистых осложнений на 33% после перенесённого инфаркта миокарда и на 39% после инсульта или транзиторной ишемической атаки [21, 22].

Назначение аторвастатина (средняя доза — 24 мг/сутки) у пациентов с ИБС в исследовании GREACE привело к снижению частоты сердечно-сосудистых осложнений (острый коронарный синдром, реваскуляризация) на 54%, общей смертности — на 43%, сердечно-сосудистой смертности — на 47% [23, 24]. В исследовании SPARCL снижение уровня липопротеинов низкой плотности на каждый 1 ммоль/л в рамках вторичной профилактики (пациенты, перенёсшие ишемический инсульт) на фоне терапии статинами высокой интенсивности привело к снижению риска повторного ишемического инсульта, инфаркта миокарда, сердечно-сосудистой смертности на 12% [25].

Согласно данным электронных медицинских карт, значительное число пациентов регистра не получают необходимые лекарственные препараты: ацетилсалициловая кислота назначена лишь 39,4%, статины — 44,5%, блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы — 47,7%, бета-адреноблокаторы — 47,7% пациентов.

Низкая частота назначения основных лекарственных препаратов отмечена в исследовании данных регистра пациентов (274 человек), перенёсших острый инфаркт миокарда (г. Хабаровск): спустя 2,5 года ацетилсалициловую кислоту принимали 87,8% пациентов, бета-блокаторы — 73,8%, блокаторы ренин-ангиотензин-альдостероновой системы — 76%, статины — 65,1% [26].

Можно предположить, что выявленная недостаточность терапии препятствует коррекции модифицируемых факторов риска, не позволяя достичь необходимых целевых уровней. Так, рекомендованные значения артериального давления зарегистрированы только у 43,9% пациентов регистра Республики Карелия, липидного спектра — у 1,3%.

В рамках исследования EUROASPIRE V проанализирована информация о 399 пациентах Российской Федерации, перенёсших коронарное событие (ОКС, чрескожное коронарное вмешательство и/или операцию аортокоронарного шунтирования). Больные были опрошены в период от 6 месяцев до 2 лет после индексного события. Целевой уровень артериального давления достигнут у 64% больных, липопротеинов низкой плотности — у 27,6% [27, 28].

Целевая частота сердечных сокращений в нашем исследовании достигнута лишь у 14,8% пациентов. Согласно результатам исследования в Европейской части России (ЭПОХА, второй этап), частота сердечных сокращений менее 60 ударов в минуту среди лиц с инфарктом миокарда не была достигнута ни у одного пациента, получающего бета-блокаторы [29].

Более широкая просветительская работа с пациентами путём проведения школ для пациентов, распространения брошюр, создания стендов, сайтов и приложений с информацией для больных, по мнению авторов, могла бы повысить приверженность терапии, принципам вторичной профилактики. Важным представляется разъяснение пациентам с ОКС их заболевания, рекомендуемых мероприятий по изменению образа жизни, необходимости

приёма назначенных препаратов. Кроме того, на наш взгляд, эффективным направлением является проведение конференций для врачей, повышающих уровень их знаний и улучшающих качество оказываемой ими медицинской помощи.

Планируется продолжение наблюдения за пациентами регистра.

Ограничения исследования

Основными ограничениями исследования являются небольшая выборка, отсутствие предварительного расчёта размера выборки, проведение исследования в пределах одного региона. Таким образом, полученные данные могут несколько отличаться от общероссийских и общемировых показателей, хотя сравнение результатов нашего наблюдения с опубликованными исследованиями значительных расхождений не выявило. Кроме того, сбор данных производился путём анализа электронных медицинских карт, в связи с чем невозможно проверить правильность заполнения документации врачами. Также в большинстве случаев возможно достоверно оценить не приверженность пациентов терапии, а лишь наличие рекомендаций врача по коррекции факторов риска, назначение необходимых препаратов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье представлены данные об отдалённых последствиях ОКС (по данным 12-летнего наблюдения), степени коррекции модифицируемых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в реальной клинической практике. Отмечается высокая летальность, а также высокая потребность в процедурах реваскуляризации миокарда. Кроме того, выявлена большая распространённость ХСН, стабильной стенокардии, причём на уровне высоких функциональных классов, ухудшающих качество жизни и прогноз пациентов. По-видимому, причиной развития неблагоприятных последствий ОКС в отдалённом периоде является низкая приверженность модификации образа жизни и медикаментозной коррекции факторов риска.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. А.О. Никитина — сбор данных, статистический анализ, анализ литературных источников, подготовка и написание текста статьи; И.С. Егорова — формирование идеи исследования, разработка дизайна исследования, создание регистра, анализ полученных данных, редактирование и утверждение окончательного текста статьи; Н.Н. Везикова — формирование идеи исследования, руководство исследованием, редактирование и утверждение окончательного текста статьи. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Источник финансирования. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Соглашения № 075-15-2021-665 на уникальной научной установке «Многокомпонентный программно-аппаратный комплекс для автоматизированного сбора, хранения, разметки научно-исследовательских и клинических биомедицинских данных, их унификации и анализа на базе ЦОД с использованием технологий искусственного интеллекта».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. A.O. Nikitina — data collection, statistical data analysis, analysis of literary sources, preparation and writing the manuscript; I.S. Egorova — research development, register creation,

data analysis, editing and approval of the final text of the article; N.N. Vezikova — research management, research development, editing and approval of the final text of the article. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. The research was carried out with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under the Agreement № 075-15-2021-665 on the unique scientific installation "Multicomponent software and hardware complex for automated collection, storage, marking of research and clinical biomedical data, their unification and analysis on the basis of a data center using artificial intelligence technologies".

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральная служба государственной статистики [интернет]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> Дата обращения: 28.12.2023.
2. Региональная программа «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями в Республике Карелия на 2019–2024 годы» [интернет]. Режим доступа: https://gov.karelia.ru/upload/iblock/cc1/402г_P.pdf Дата обращения: 28.12.2023.
3. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации [интернет]. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/752_1 Дата обращения: 28.12.2023.
4. Острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации [интернет]. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/154>. Дата обращения: 28.12.2023
5. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации [интернет]. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/62_2 Дата обращения: 28.12.2023
6. Острый инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации [интернет]. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/157_4 Дата обращения: 28.12.2023.
7. Бойцов С.А., Алесян Б.Г., Шахнович Р.М., и др. Что меняется в лечении острого коронарного синдрома в Российской Федерации? // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2022. Т. 18, № 6. С. 703–709. doi: 10.20996/1819-6446-2022-12-14
8. Переверзева К.Г., Лукьянов М.М., Андреев Е.Ю., и др. Амбулаторный регистр пациентов, перенёвших инфаркт миокарда (РЕГАТА): данные проспективного наблюдения и исходы // Кардиология. 2022. Т. 62, № 2. С. 12–19. doi: 10.18087/cardio.2022.2.n1712
9. Erdem G., Bakhai A., Taneja A.K., et al. Rates and causes of death from non-ST elevation acute coronary syndromes: ten year follow-up of the PRAIS-UK registry // *Int J Cardiol*. 2013. Vol. 168, N. 1. P. 490–4. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.160
10. Барбараш О.Л., Седых Д.Ю., Горбунова Е.В. Основные факторы, определяющие риск развития повторного инфаркта миокарда // Сердце: журнал для практикующих врачей. 2017. Т. 16, № 1. С. 26–31. doi: 10.18087/rhj.2017.1.2280
11. Содномова Л.Б., Занданов А.О., Шпак И.А., и др. Госпитальные и отдалённые исходы у пациентов с острым коронарным синдромом без подъёма сегмента ST // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 6. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29370> Дата обращения: 28.12.2023.
12. Бессонов И.С., Кузнецов В.А., Дьякова А.О., и др. Эндovasкулярная реваскуляризация при остром инфаркте миокарда с подъёмом сегмента ST: результаты 10-летнего наблюдения // Кардиология. 2020. Т. 60, № 6. С. 69–75. doi: 10.18087/cardio.2020.6.n982
13. Шульман В.А., Шестерня П.А., Головенкин С.Е., и др. Фибрилляция предсердий у больных инфарктом миокарда: предикторы возникновения, влияние на ближайший и отдалённый прогноз // Вестник аритмологии. 2005. № 39. С. 5–9. Режим доступа: <http://www.vestar.ru/article.jsp?id=10347> Дата обращения: 28.12.2023
14. Wu A.D., Lindson N., Hartmann-Boyce J., et al. Smoking cessation for secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2022, Issue 8. Режим доступа: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD014936.pub2/full> Дата обращения: 28.12.2023
15. Yudi M.B., Farouque O., Andrianopoulos N., et al. The prognostic significance of smoking cessation after acute coronary syndromes: an observational, multicentre study from the Melbourne interventional group registry // *BMJ Open*. 2017. Vol. 7, N. 10. P. e016874. doi: 10.1136/bmjopen-2017-016874
16. Концевая А.В., Веретенникова А.В., Розанов В.Б., и др. Изменение курительного поведения пациентов после перенесённого инфаркта миокарда по данным многоцентрового исследования // Профилактическая медицина. 2023. Т. 26, № 6. С. 100–107. doi: 10.17116/profmed202326061100
17. Pack Q.R., Rodriguez-Escudero J.P., Thomas R.J., et al. The prognostic importance of weight loss in coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis // *Mayo Clin Proc*. 2014. Vol. 89, N. 10. P. 1368–1377. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.04.033
18. Williams M.J.A., Lee M., Alfadhel M., et al. Obesity and All Cause Mortality Following Acute Coronary Syndrome (ANZACS-

QI 53) // *Heart Lung Circ.* 2021. Vol. 30, № 12. P. 1854–1862. doi: 10.1016/j.hlc.2021.04.014

19. Hippisley-Cox J., Coupland C. Effect of combinations of drugs on all cause mortality in patients with ischaemic heart disease: nested case-control analysis // *BMJ.* 2005. Vol. 330, № 7499. P. 1059–63. doi: 10.1136/bmj.330.7499.1059

20. Everly M.J., Heaton P.C., Cluxton R.J. Beta-blocker underuse in secondary prevention of myocardial infarction // *Ann Pharmacother.* 2004. Vol. 38, N. 2. P. 286–293. doi: 10.1345/aph.1C472

21. Кириченко А.А. Вторичная профилактика при стабильной стенокардии // *Consilium Medicum.* 2019. Т. 21, № 10. С. 27–33. doi: 10.26442/20751753.2019.10.190515

22. Baigent C., Sudlow C., et al.; Antithrombotic Trialists Collaborat. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients // *BMJ.* 2002. Vol. 324, № 7329. P. 71–86. doi: 10.1136/bmj.324.7329.71

23. Алексеева И.А., Сергиенко И.В. Роль аторвастатина во вторичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в свете современных рекомендаций // *Атеросклероз и дислипидемии.* 2017. № 3. С. 23–32. Режим доступа: <https://jad.noatero.ru/index.php/jad/article/download/209/207/208> Дата обращения: 28.12.2023

24. Athyros V.G., Mikhailidis D.P., et al.; GREACE Collaborative Group. Effect of atorvastatin on high density lipoprotein cholesterol and its relationship with coronary events: a subgroup analysis of the GREACE Atorvastatin and Coronary-heart-disease Evaluation (GREACE) Study // *Curr Med Res Opin.* 2004. Vol. 20, N. 5. P. 627–637. doi: 10.1185/030079904125003421

25. Бойцов С.А., Пирадов М.А., Танашян М.М., и др. Актуальные вопросы адекватного контроля дислипидемий в профилактике острых и повторных нарушений мозгового кровообращения по ишемическому типу // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2022. Т. 122, № 5. С. 7–10. Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova/2022/5/1199772982022051007> Дата обращения: 28.12.2023

26. Давидович И.М., Малай Л.Н., Кутишенко Н.П. Отдалённые результаты и приверженность терапии у пациентов после острого инфаркта миокарда: данные регистра (г. Хабаровск) // *Клиницист.* 2016–2017. Т. 4–1. С. 36–44. doi: 10.17650/1818-8338-2016-10-4-36-44

27. Погосова Н.В., Оганов Р.Г., Бойцов С.А., и др. Анализ ключевых показателей вторичной профилактики у пациентов с ишемической болезнью сердца в России и Европе по результатам российской части международного многоцентрового исследования EUROASPIRE V // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020. Т. 19, № 6. С. 67–78. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2739

28. Ежов М.В., Сергиенко И.В., Ахмеджанов Н.М., и др. Дислипидемия 2022: как снизить риск и достичь цели? // *Атеросклероз и дислипидемии.* 2022. Т. 3, № 48. С. 59–68. doi: 10.34687/2219-8202.JAD.2022.03.0007

29. Фомин И.В., Поляков Д.С., Бадин Ю.В. ЭПОХА: артериальная гипертония и ишемическая болезнь сердца как основные причины ХСН // *Эффективная фармакотерапия: кардиология и ангиология.* 2011. № 1. С. 16–21. Режим доступа: https://umedp.ru/articles/epokha_arterialnaya_gipertoniya_i_ishemicheskaya_bolezn_serdtza_kak_osnovnye_prichiny_khsn.html?sphrase_id=124741 Дата обращения: 28.12.2023

REFERENCES

1. Federal State Statistics Service [Internet]. [cited 2023 Dec 28]. Available from: <https://rosstat.gov.ru/> (In Russ).

2. Regional program «Fight against cardiovascular diseases in the Republic of Karelia for 2019–2024» [cited 2023 Dec 28]. Available from: https://gov.karelia.ru/upload/iblock/cc1/402r_P.pdf (In Russ).

3. Lipid metabolism disorders [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation [cited 2023 Dec 28]. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/752_1 (In Russ).

4. Acute coronary syndrome without ST segment elevation electrocardiogram [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation [cited 2023 Dec 28]. Available from: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/154>. (In Russ).

5. Arterial hypertension in adults [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation [cited 2023 Dec 28]. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/62_2 (In Russ).

6. Acute myocardial infarction with elevation of the ST segment of the electrocardiogram [Internet]. Ministry of Health of the Russian Federation [cited 2023 Dec 28]. Available from https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/157_4 (In Russ).

7. Boytsov SA, Alekhan BG, Shakhnovich RM, et al. What is changing in the treatment of acute coronary syndrome in the Russian Federation? *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2022;18(6):703–709. doi: 10.20996/1819-6446-2022-12-14

8. Pereverzeva KG, Lukyanov MM, Andreenko EYu, et al. Outpatient register of patients who have suffered a myocardial infarction

(REGATA): prospective follow-up data and outcomes. *Kardiologija.* 2022;62(2):12–19. doi: 10.18087/cardio.2022.2.n1712

9. Erdem G, Bakhai A, Taneja AK, et al. Rates and causes of death from non-ST elevation acute coronary syndromes: ten year follow-up of the PRAIS-UK registry. *Int J Cardiol.* 2013;168(1):490–494. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.160

10. Barbarash OL, Sedykh DYu, Gorbunova EV. Key factors determining the risk of recurrent myocardial infarction. *Russian Heart Journal.* 2017;16(1):26–31. doi: 10.18087/rhj.2017.1.2280

11. Sodnomova LB, Zandanov AO, Shpak IA, et al. Gospital'nye i otdalennye iskhody u patsientov s ostrym koronarnym sindromom bez pod"ema segmenta ST. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2019;(6). Available from: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29370> (In Russ).

12. Bessonov IS, Kuznetsov VA, Dyakova AO, et al. Percutaneous coronary interventions in patients with ST-elevation myocardial infarction: 10-years follow-up. *Kardiologija.* 2020;60(6):69–75. doi: 10.18087/cardio.2020.6.n982

13. Shulman VA, Shesternya PA, Golovenkin SE, et al. Prognostic value of atrial fibrillation with regard to early and late outcomes of myocardial infarction. *Vestnik aritmologii.* 2005;(39):5–9. Available from: <http://www.veststar.ru/article.jsp?id=10347> (In Russ).

14. Wu AD, Lindson N, Hartmann-Boyce J, et al. Smoking cessation for secondary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2022, Issue 8 [cited 2023

Dec 28]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD014936.pub2/full>

15. Yudi MB, Farouque O, Andrianopoulos N, et al. The prognostic significance of smoking cessation after acute coronary syndromes: an observational, multicentre study from the Melbourne interventional group registry. *BMJ Open*. 2017;7(10):e016874. doi: 10.1136/bmjopen-2017-016874

16. Kontsevaya AV, Veretennikova AV, Rozanov VB, et al. Change in patients' smoking behavior after a myocardial infarction according to a multicenter study. *Profilakticheskaya meditsina*. 2023;26(6):100–107. doi: 10.17116/profmed202326061100

17. Pack QR, Rodriguez-Escudero JP, Thomas RJ, et al. The prognostic importance of weight loss in coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *Mayo Clin Proc*. 2014;89(10):1368–1377. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.04.033

18. Williams MJA, Lee M, Alfadhel M, et al. Obesity and All Cause Mortality Following Acute Coronary Syndrome (ANZACS-QI 53). *Heart Lung Circ*. 2021;30(12):1854–1862. doi: 10.1016/j.hlc.2021.04.014

19. Hippisley-Cox J, Coupland C. Effect of combinations of drugs on all cause mortality in patients with ischaemic heart disease: nested case-control analysis. *BMJ*. 2005;330(7499):1059–1063. doi: 10.1136/bmj.330.7499.1059

20. Everly MJ, Heaton PC, Cluxton RJ. Beta-blocker underuse in secondary prevention of myocardial infarction. *Ann Pharmacother*. 2004;38(2):286–293. doi: 10.1345/aph.1C472

21. Kirichenko AA. Secondary prevention in stable angina. *Consilium Medicum*. 2019;21(10):27–33. doi: 10.26442/20751753.2019.10.190515

22. Baigent C, Sudlow C, et al.; Antithrombotic Trialists Collaborat. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients. *BMJ*. 2002;324(7329):71–86. doi: 10.1136/bmj.324.7329.71

23. Alekseeva IA, Sergienko IV. Atorvastatin in secondary prevention of cardiovascular diseases in the light of modern recommendations.

Ateroskleroz i dislipidemii. 2017;(3):23–32. Available from: <https://jad.noatero.ru/index.php/jad/article/download/209/207/208>

24. Athyros VG, Mikhailidis DP, et al.; GREACE Collaborative Group. Effect of atorvastatin on high density lipoprotein cholesterol and its relationship with coronary events: a subgroup analysis of the GREACE Atorvastatin and Coronary-heart-disease Evaluation (GREACE) Study. *Curr Med Res Opin*. 2004;20(5):627–637. doi: 10.1185/030079904125003421

25. Boytsov SA, Piradov MA, Tanashyan MM, et al. Topical issues of adequate control of dyslipidemia in the prevention of acute and recurrent cerebral circulatory disorders of ischemic type. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2022;122(5):7–10. Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikiatrii-im-s-s-korsakova/2022/5/1199772982022051007>

26. Davidovich IM, Malay LN, Kutishenko NP. The analysis of long-term outcomes and adherent to treatment in patients after myocardial infarction: Khabarovsk register data. *The Clinician*. 2016–2017;(4–1):36–44. doi: 10.17650/1818-8338-2016-10-4-36-44

27. Pogosova NV, Oganov RG, Boytsov SA, et al. Secondary prevention in patients with coronary artery disease in Russia and Europe: results from the Russian part of the EUROASPIRE V survey. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(6):67–78. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2739

28. Ezhov MV, Sergienko IV, Ahmedzanov NM, et al. Dyslipidemia 2022 — how to reduce the risk and achieve the goal? *Ateroskleroz i dislipidemii*. 2022;3(48):59–68. doi: 10.34687/2219-8202.JAD.2022.03.0007

29. Fomin IV, Polyakov DS, Badin YuV. EPOCH: arterial hypertension and coronary heart disease as the main causes of CHF. *Effektivnaya farmakoterapiya: kardiologiya i angiologiya*. 2011;(1):16–21. Available from: https://umedp.ru/articles/epokha_arterialnaya_gipertoniya_i_ishemicheskaya_bolezn_serdtza_kak_osnovnye_prichiny_khsn.html?sphrase_id=124741 (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Никитина Аглая Олеговна**, клинический ординатор;
адрес: Россия, Республика Карелия, 185910, Петрозаводск,
пр. Ленина, 33;
ORCID: 0009-0005-2767-4915;
eLibrary SPIN: 4035-8060;
e-mail: aglaia-nik@yandex.ru

Егорова Инга Сергеевна, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-5157-5547;
eLibrary SPIN: 4981-2363;
e-mail: inga.skopets@gmail.com

Везикова Наталья Николаевна, д-р мед. наук, профессор,
заведующая кафедрой;
ORCID: 0000-0002-8901-3363;
eLibrary SPIN: 3910-7360;
e-mail: vezikov23@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Aglaya O. Nikitina**, clinical resident;
address: 33 Lenina ave., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia;
ORCID: 0009-0005-2767-4915;
eLibrary SPIN: 4035-8060;
e-mail: aglaia-nik@yandex.ru

Inga S. Egorova, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;
ORCID: 0000-0002-5157-5547;
eLibrary SPIN: 4981-2363;
e-mail: inga.skopets@gmail.com

Natalia N. Vezikova, MD, Dr. Sci. (Med.), professor,
department head;
ORCID: 0000-0002-8901-3363;
eLibrary SPIN: 3910-7360;
e-mail: vezikov23@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS628206>

Высокочувствительный тропонин I у пациентов с артериальной гипертензией

К.Г. Переверзева¹, А.А. Низов¹, С.Д. Барк¹, О.Н. Щербакова²¹ Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова, Рязань, Россия;² Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел России по Рязанской области, Рязань, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В литературе приводятся данные о механизмах повышения уровня высокочувствительного тропонина hs-cTn при отсутствии гибели кардиомиоцитов, в том числе при артериальной гипертензии, причины которых в настоящее время досконально не изучены.

Цель. Установить факторы, ассоциированные с изменением уровня hs-cTn, у пациентов с начальными стадиями артериальной гипертензии.

Материалы и методы. В период с 1 февраля по 1 апреля 2023 года в исследование были включены 43 пациента с артериальной гипертензией. Всем включённым пациентам проводили стандартное клинико-инструментальное обследование, а также определяли концентрацию hs-cTn I и N-терминального фрагмента предшественника мозгового натрийуретического пептида. Построение прогностической модели вероятности определения уровня hs-cTn I выше референсных значений выполнялось с помощью метода логистической регрессии. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Уровень hs-cTn I $>0,1$ нг/мл был выявлен у 29 пациентов, медиана уровня hs-cTn I у всех пациентов составляла 0,17 [0,10; 0,22] нг/мл, минимальный уровень — 0,07 нг/мл, максимальный — 0,36 нг/мл. Предиктором изменения уровня hs-cTn I выше референсных значений являлся уровень креатинина: отношение шансов 1,071 (95% доверительный интервал 1,003–1,145, $p=0,041$), а предиктором нахождения уровня hs-cTn I в пределах референсных значений — число принимаемых пациентом антигипертензивных препаратов: при увеличении показателя «число антигипертензивных препаратов» на один шансы определения концентрации hs-cTn I выше нормы уменьшались в 3,336 раза (95% доверительный интервал 0,105–0,854, $p=0,024$).

Заключение. Данное пилотное проспективное исследование, проведённое у пациентов с АГ 1-й и 2-й стадии, продемонстрировало связь между повышением уровня креатинина сыворотки крови и повышением уровня hs-cTn I, а также между числом принимаемых пациентом антигипертензивных лекарственных препаратов и снижением уровня hs-cTn I. Полученные результаты требуют подтверждения в лонгитудинальном проспективном исследовании на большой выборке пациентов, а также определения связи полученных данных с краткосрочным и долгосрочным прогнозом у лиц с артериальной гипертензией.

Ключевые слова: артериальная гипертензия; высокочувствительный тропонин; тропонин I; креатинин.

Для цитирования:

Переверзева К.Г., Низов А.А., Барк С.Д., Щербакова О.Н. Высокочувствительный тропонин I у пациентов с артериальной гипертензией // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 135–143. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS628206>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS628206>

High-sensitivity troponin I in patients with arterial hypertension

Kristina G. Pereverzeva¹, Alexandr A. Nizov¹, Sofya D. Bark¹, Olga N. Sherbakova²

¹ Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russia;

² Medical and sanitary unit of the Ministry of Internal Affairs of Russia for the Ryazan region, Ryazan, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The literature provides data on the mechanisms of increasing levels of high-sensitivity cardiac troponin (hs-cTn) in the absence of cardiomyocyte death, including in hypertension, and the causes are currently not thoroughly examined.

AIM: This study aimed to establish the factors associated with changes in hs-cTn level in patients with the initial stages of hypertension.

MATERIALS AND METHODS: The study included 43 patients with arterial hypertension from February 1 to April 1, 2023. All the included patients underwent a standard clinical and instrumental examination, and the concentrations of hs-cTn I and the N-terminal fragment of the precursor of the cerebral natriuretic peptide were determined. A predictive model of the probability of determining the hs-sTp I level above the reference values was constructed using the logistic regression method. The differences were considered significant at $p < 0.05$.

RESULTS: The hs-sTp I level was >0.1 ng/mL in 29 patients, and the median, minimum, and maximum levels in all patients were 0.17 [0.10; 0.22], 0.07, and 0.36 ng/mL, respectively. The predictor of changes in hs-sTp I level above the reference values was creatinine, with an odds ratio of 1.071 (95% confidence interval (CI) 1.003–1.145, $p=0.041$), and the predictor of finding the hs-sTp I level within the reference was the number of antihypertensive drugs taken: an increase in the “number of antihypertensive drugs” when determining the concentration of hs-sTp I above the norm decreased by 3.336 times (95% CI 0.105–0.854, $p=0.024$).

CONCLUSION: This pilot prospective study of patients with stage 1 and 2 hypertension demonstrated an association between an increase in serum creatinine and an increase in hs-sTp I levels and between the number of antihypertensive medications taken by the patient and a decrease in hs-sTp I levels. The results must be confirmed by a longitudinal prospective study of a large sample of patients, and the relationship of the data obtained with short- and long-term prognosis in people with hypertension must be determined.

Keywords: arterial hypertension; highly sensitive troponin; troponin I; creatinine.

To cite this article:

Pereverzeva KG, Nizov AA, Bark SD, Sherbakova ON. High-sensitivity troponin I in patients with arterial hypertension. *CardioSomatics*. 2024;15(2):135–143.

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS628206>

Received: 03.03.2024

Accepted: 03.07.2024

Published online: 09.07.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Наиболее частыми причинами повышения уровня высокочувствительного тропонина (hs-cTn) являются повреждение и гибель кардиомиоцитов, приводящие к высвобождению сердечного тропонина из миофибрилл [1].

При этом известно, что повышение hs-cTn происходит не только при инфаркте миокарда — существуют и другие кардиальные и некардиальные причины повреждения (некроза) миокарда, приводящие к повышению уровня hs-cTn [2].

В литературе приводятся данные об альтернативных механизмах повышения уровня hs-cTn при отсутствии гибели кардиомиоцитов, которые в настоящее время досконально не изучены [3]. В частности, повышение уровня hs-cTn было обнаружено у значительной части пациентов с бессимптомной артериальной гипертензией (АГ), у лиц с гипертоническим кризом и даже использовалось для прогнозирования развития артериальной гипертензии у здоровых обследуемых в будущем [3, 4].

Возможными механизмами высвобождения hs-cTn при отсутствии клеточного некроза кардиомиоцитов являются чрезмерное натяжение клеточной стенки и прямое повреждение миофибрилл, апоптоз миоцитов папиллярных мышц, опосредованный растяжением миокарда, повышенная сарколемная проницаемость жизнеспособных кардиомиоцитов, эндотелиальная дисфункция, воспаление и протромботические эффекты, возникающие при тяжёлой АГ и приводящие к ишемии тканей, изменения геометрии левого желудочка [5–7].

Несмотря на то, что механизмы повышения hs-cTn при АГ остаются недостаточно определёнными, есть доказательства того, что повышение hs-cTn при АГ может быть связано как с краткосрочной, так и с долгосрочной заболеваемостью и смертностью пациентов.

В связи с этим представляется актуальным и целесообразным установить связь повышенного уровня hs-cTn при АГ с краткосрочным и долгосрочным прогнозом, а также определить факторы, ассоциированные с изменением уровня hs-cTn, у пациентов с начальными (1-й и 2-й) стадиями АГ без ассоциированных клинических состояний и их вклад в краткосрочный и долгосрочный прогноз. Данная работа является пилотной частью проводимого исследования.

Цель исследования — установить факторы, ассоциированные с изменением уровня hs-cTn I, у пациентов с начальными стадиями АГ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено наблюдательное одноцентровое проспективное выборочное открытое неконтролируемое исследование.

Критерии соответствия

Критериями включения в исследование являлись:

- возраст 18 лет и старше;
- 1-я или 2-я стадия АГ, установленная в соответствии с клиническими рекомендациями «Артериальная гипертензия у взрослых» 2020 г. [8];
- подписание добровольного информированного согласия на участие в исследовании.

Критерии невключения:

- непонимание пациентом сути исследования и невозможность дать информированное согласие на участие в исследовании в письменной форме;
- цереброваскулярные заболевания: ишемический инсульт, геморрагический инсульт, транзиторная ишемическая атака;
- ишемическая болезнь сердца: инфаркт миокарда, стенокардия, реваскуляризация миокарда (методом чрескожного коронарного вмешательства или аортокоронарного шунтирования);
- наличие атероматозных бляшек при визуализации (стеноз $\geq 50\%$);
- сердечная недостаточность, в том числе с сохранённой фракцией выброса левого желудочка;
- заболевание периферических артерий;
- фибрилляция предсердий;
- тяжёлая хроническая болезнь почек со скоростью клубочковой фильтрации < 30 мл/мин/1,73 м²;
- сахарный диабет;
- среднее систолическое артериальное давление (АД) ≥ 180 мм рт. ст. и/или диастолическое АД ≥ 110 мм рт. ст. по данным офисного измерения АД;
- психические заболевания;
- онкологические заболевания в активной стадии;
- злоупотребление алкоголем и наркотическими средствами;
- некомплаентность пациента по мнению исследователей.

Критерии исключения

Из исследования были исключены 5 пациентов: трое — по причине постановки диагноза «гипертоническая болезнь 3-й стадии» в процессе обследования и двое — в связи с некомплаентностью к лечению.

Продолжительность исследования

В период с 1 февраля по 1 апреля 2023 года в исследование были включены 43 пациента с артериальной гипертензией (36 мужчин и 7 женщин) с систолическим давлением ≥ 140 мм рт. ст., диастолическим давлением ≥ 90 мм рт. ст. или получавших антигипертензивные препараты. В дальнейшем из исследования были исключены 5 пациентов.

Условия проведения

Исследование проводилось на базе Федерального казённого учреждения здравоохранения «Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по Рязанской области».

Описание медицинского вмешательства

Всем включённым пациентам проводили клинико-инструментальное обследование, предусмотренное клиническими рекомендациями «Артериальная гипертензия у взрослых» 2020 г. [8], определяли сердечно-лодыжечный сосудистый индекс жёсткости, лодыжечно-плечевой индекс справа и слева с помощью системы исследования сосудов VaSera VS-1500N, а также концентрацию hs-cTn I и N-терминального фрагмента предшественника мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа с использованием лабораторных наборов АО «Вектор-Бест» (Россия).

Основной исход исследования

Основным анализируемым показателем в данной работе являлся уровень hs-cTn I у пациентов с начальными стадиями АГ выше или ниже референсных значений ($\leq 0,1$ нг/мл). При этом исходили из того, что нормальная концентрация hs-cTn I не превышала 0,1 нг/мл, а NT-proBNP — 200 пг/мл.

Методы регистрации исходов

В данной части исследования исходом считалось превышение референсных значений уровня hs-cTn в сыворотке крови, определяемое методом иммуноферментного анализа с использованием лабораторных наборов АО «Вектор-Бест» (Россия).

Анализ в группах

Для дальнейшего анализа все пациенты были разделены на две группы: группа 1 — пациенты с уровнем hs-cTn I ниже референсных значений ($\leq 0,1$ нг/мл) и группа 2 — пациенты с уровнем hs-cTn I выше референсных значений ($> 0,1$ нг/мл).

Этическая экспертиза

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации 6 марта 2023 года, протокол № 9.

Статистическая обработка

Представленная часть исследования является плотной, в связи с чем размер выборки предварительно не рассчитывался.

Статистический анализ проводился с использованием

программы StatTech v. 4.0.7 (разработчик — ООО «Стат-тех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова–Смирнова (при числе исследуемых более 50). Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1; Q3]. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. Построение прогностической модели вероятности определения уровня hs-cTn I выше референсных значений выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

Ниже приведены характеристики 38 включённых в исследование пациентов с гипертонической болезнью 1-й и 2-й стадии. Уровень hs-cTn I $> 0,1$ нг/мл был выявлен у 29 человек, медиана уровня hs-cTn I у всех пациентов составляла 0,17 [0,10; 0,22] нг/мл, минимальный уровень — 0,07 нг/мл, максимальный — 0,36 нг/мл.

Для дальнейшего анализа все пациенты были разделены на две группы: группа 1 — пациенты с уровнем hs-cTn I ниже референсных значений ($\leq 0,1$ нг/мл) и группа 2 — пациенты с уровнем hs-cTn I выше референсных значений ($> 0,1$ нг/мл). Сравнительная характеристика пациентов обеих групп представлена в табл. 1.

Сравнение результатов лабораторного и инструментального обследования пациентов обеих групп представлено в табл. 2 и 3 соответственно.

Все пациенты, включённые в исследование, получали плановую антигипертензивную терапию, 19 (50,0%) человек получали статины, 3 (7,9%) — антиагреганты. Более подробно данные о получаемой пациентами терапии представлены в табл. 4.

Основной результат исследования

В дальнейшем с помощью метода бинарной логистической регрессии было установлено, что при увеличении показателя «число антигипертензивных препаратов» на один шансы определения концентрации hs-cTn I выше нормы уменьшались в 3,336 раза, при увеличении показателя «креатинин» на 1 мкмоль/л — увеличивались в 1,071 раза. Для других параметров, статистически значимо различающихся между 1-й и 2-й группами пациентов,

Таблица 1. Характеристика включённых пациентов
Table 1. Characteristics of the included patients

Показатели	Все пациенты (n=38)	Группа 1 (n=9)	Группа 2 (n=29)	p
Возраст, Ме [Q ₁ ; Q ₃], лет	48,0 [42,0; 53,5]	48,0 [46,0; 52,0]	44,0 [40,0; 54,0]	0,481
Мужской пол, n (%)	36 (83,7)	6 (66,7)	27 (93,1)	0,075
ИМТ, М±SD, кг/м ²	31,5±4,3	33,51±2,4	31,1±4,92	0,171
Ожирение, n (%)	30 (69,8)	9 (100,0)	18 (62,1)	0,038*
Курение, n (%)	10 (23,3)	2 (22,2)	7 (24,1)	1,000
АГ 1-й стадии, n (%)	22 (51,2)	2 (22,2)	16 (55,2)	0,130
АГ 2-й стадии, n (%)	21 (48,8)	7 (77,8)	13 (44,8)	
Среднее САД, М±SD, мм рт. ст.	148,5±18,8	160,6±21,0	144,4±16,8	0,025*
Среднее ДАД, Ме [Q ₁ ; Q ₃], мм рт. ст.	90,0 [88,0; 100,0]	100,0 [90,0; 105,0]	90,0 [85,0; 90,0]	0,071
АД пульсовое, Ме [Q ₁ ; Q ₃], мм рт. ст.	52,0 [50,0; 60,0]	60,0 [50,0; 70,0]	50,0 [50,0; 60,0]	0,064

Примечание. ИМТ — индекс массы тела, АГ — артериальная гипертензия, САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, АД — артериальное давление, * — различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.
Note. ИМТ — body mass index, АГ — arterial hypertension, САД — systolic blood pressure, ДАД — diastolic blood pressure, АД — blood pressure, * — the differences were considered statistically significant at $p < 0,05$.

Таблица 2. Результаты лабораторного обследования включённых пациентов
Table 2. Results of laboratory examination of the included patients

Показатели	Все пациенты (n=38)	Группа 1 (n=9)	Группа 2 (n=29)	p
Тропонин*, Ме [Q ₁ ; Q ₃], нг/мл	0,17 [0,10; 0,22]	0,09 [0,08; 0,09]	0,19 [0,15; 0,25]	<0,001
NT-Pro-BNP, М±SD, пг/мл	86,8±32,5	78,3±24,9	89,4±34,6	0,377
NT-Pro-BNP >N, n (%)	10 (26,3)	2 (22,2)	8 (27,6)	1,000
Мочевая кислота, Ме [Q ₁ ; Q ₃], мкмоль/л	298,0 [220,0; 385,0]	230,0 [176,3; 250,0]	355,0 [265,0; 411,3]	0,011*
Креатинин, М±SD, мкмоль/л	93,5±16,6	82,0±19,6	96,5±14,3	0,021*
СКФ, М±SD, мл/мин/1,73 м ²	82,9±14,0	90,1±13,5	80,9±13,6	0,085
АСТ, Ме [Q ₁ ; Q ₃], ЕД/л	27,6 [22,0; 38,1]	31,0 [22,0; 39,2]	25,0 [21,5; 34,3]	0,790
АЛТ, Ме [Q ₁ ; Q ₃], ЕД/л	34,8 [24,0; 53,0]	41,0 [31,3; 54,2]	30,3 [23,5; 46,0]	0,351
Холестерин, М±SD, ммоль/л	5,7±1,1	5,6±1,3	5,7±1,0	0,918
ХС-ЛПНП, М±SD, ммоль/л	3,4±0,8	3,3±0,9	3,4±0,8	0,921
ХС-ЛПВП, М±SD, ммоль/л	1,4±0,3	1,5±0,3	1,3±0,2	0,091
ТГ, Ме [Q ₁ ; Q ₃], ммоль/л	1,7 [1,2; 2,8]	1,3 [1,1; 2,5]	1,8 [1,5; 3,0]	0,275
Тромбоциты, М±SD, 10 ⁹ /л	214,0±47,0	191,1±41,8	221,0±44,4	0,084
Гемоглобин, Ме [Q ₁ ; Q ₃], г/л	156,0 [149,0; 161,0]	148,0 [147,0; 151,0]	157,5 [151,0; 162,0]	0,068

Примечание. NT-Pro-BNP-N — терминальный фрагмент предшественника мозгового натрийуретического пептида, СКФ — скорость клубочковой фильтрации согласно Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration, АСТ — аспартатаминотрансфераза, АЛТ — аланинаминотрансфераза, ХС-ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности, ХС-ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ТГ — триглицериды, * — различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Note. NT-Pro-BNP-N — terminal fragment of brain natriuretic peptide precursor, СКФ — glomerular filtration rate according to Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration, АСТ — aspartate aminotransferase, АЛТ — alanine aminotransferase, ХС-ЛПНП — low-density lipoprotein cholesterol, ХС-ЛПВП — high-density lipoprotein cholesterol, ТГ — triglycerides, * — the differences were considered statistically significant at $p < 0,05$.

статистически значимых связей с вероятностью выявления уровня hs-сТн I выше референсных значений получено не было.

Характеристики связи установленных предикторов с вероятностью выявления показателя «hs-сТн I выше нормы» представлены в табл. 5 и на рис. 1.

При более подробном анализе получаемой пациентами лекарственной терапии статистически значимых связей с её составом и уровнем hs-сТн I получено не было. Необходимо отметить, что дозировки принимаемых пациентами антигипертензивных препаратов нами не анализировались.

Таблица 3. Результаты инструментального обследования включённых пациентов
Table 3. Results of instrumental examination of the included patients

Показатели	Все пациенты (n=38)	Группа 1 (n=9)	Группа 2 (n=29)	p
<i>Эхокардиография</i>				
КДР, Ме [Q1; Q3], см	5,1 [5,0; 5,3]	5,1 [5,0; 5,3]	5,1 [5,0; 5,3]	0,633
КСР, М±SD, см	3,3±0,2	3,3±0,3	3,3±0,2	0,617
ЛП, Ме [Q1; Q3], см	3,9±0,3	4,1±0,1	3,8±0,2	<0,001*
ТМЖП, Ме [Q1; Q3], см	11,0 [10,0; 12,5]	12,0 [11,0; 13,0]	11,0 [10,0; 12,1]	0,185
ЗС ЛЖ, Ме [Q1; Q3], см	11,0 [10,0; 12,5]	12,0 [11,0; 12,5]	11,0 [10,0; 12,5]	0,376
ПЖ, Ме [Q1; Q3], см	2,4 [2,3; 2,4]	2,4 [2,3; 2,4]	2,4 [2,3; 2,4]	0,967
ФВ, М±SD, %	65,1±2,4	64,8±2,7	65,1±2,12	0,740
ОТС ЛЖ, Ме	0,45±0,10	0,45±0,04	0,45±0,12	0,946
ИММ ЛЖ, Ме [Q1; Q3], г/м	49,0 [46,0; 64,5]	48,0 [47,0; 55,0]	49,0 [44,9; 64,5]	0,883
ИММ ЛЖ по ППТ, Ме [Q1; Q3], г/м ²	105,0 [92,0; 120,0]	107,0 [94,0; 116,0]	105,0 [94,0; 126,0]	0,815
<i>Результаты исследования сосудов</i>				
Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс жёсткости R-CAVI, М±SD	7,2±1,1	7,4±1,5	7,1±1,1	0,574
Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс жёсткости L-CAVI, М±SD	7,1±1,0	7,1±1,4	7,0±1,0	0,825
Лодыжечно-плечевой индекс R-ABI, М±SD	1,1±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	0,236
Лодыжечно-плечевой индекс L-ABI, М±SD	1,1±0,1	1,1±0,1	1,1±0,1	0,792

Примечание. КДР — конечный диастолический размер, КСР — конечный систолический размер, ЛП — левое предсердие, ТМЖП — толщина межжелудочковой перегородки, ЗС ЛЖ — толщина левого желудочка, ПЖ — правый желудочек, ФВ — фракция выброса, ОТС ЛЖ — относительная толщина задней стенки левого желудочка, ИММ ЛЖ — индекс массы миокарда, ИММ ЛЖ по ППТ — индекс массы миокарда, рассчитанный по площади поверхности тела, R — справа, L — слева, * — различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Note. КДР — left atrium end-diastolic dimension, КСР — left atrium end-systolic dimension, ЛП — left atrium, ТМЖП — left ventricular septal thickness, ЗС ЛЖ — left ventricular thickness, ПЖ — right ventricle, ФВ — ejection fraction, ОТС ЛЖ — relative thickness of the left ventricular posterior wall, ИММ ЛЖ — myocardial mass index, ИММ ЛЖ по ППТ — myocardial mass index calculated by body surface area, R — right, L — left, * — the differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Таблица 4. Лекарственная терапия
Table 4. Drug therapy

Показатели	Все пациенты (n=38)	Группа 1 (n=9)	Группа 2 (n=29)	p
Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, n (%)	28 (73,7)	7 (77,8)	18 (62,1)	0,456
Сартаны, n (%)	4 (10,5)	2 (22,2)	2 (6,9)	0,233
БРАС, n (%)	32 (84,2)	9 (100)	20 (69)	0,082
Антагонисты медленных кальциевых каналов, n (%)	19 (50,0)	7 (77,8)	11 (37,9)	0,058
Бета-адреноблокаторы, n (%)	17 (44,7)	4 (44,4)	12 (41,4)	1,000
Тиазидные/тиазидоподобные диуретики, n (%)	23 (60,5)	8 (88,9)	12 (41,4)	0,021*
Статины, n (%)	19 (50,0)	5 (55,6)	11 (37,9)	0,450
Антиагреганты, n (%)	3 (7,9)	0 (0,0)	3 (10,3)	1,000
Число антигипертензивных препаратов, Ме [Q1; Q3]	2 [1; 3]	3 [3; 4]	2 [1; 3]	0,011*

Примечание. БРАС — блокаторы ренин-ангиотензиновой системы, * — различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Note. БРАС — blockers of the renin-angiotensin system, * — the differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Таблица 5. Характеристики связи предикторов с вероятностью выявления показателя «hs-cTn I выше нормы»
Table 5. Characteristics of the association of predictors with the probability of detecting the indicator «hs-cTn I above normal»

Предикторы	Нескорректированное ОШ		Скорректированное ОШ	
	COR; 95% ДИ	<i>p</i>	AOR; 95% ДИ	<i>p</i>
Число антигипертензивных препаратов	0,322; 0,120–0,868	0,025*	0,300; 0,105–0,854	0,024*
Креатинин	1,060; 1,005–1,119	0,033*	1,071; 1,003–1,145	0,041*

Примечание. * — влияние предиктора статистически значимо ($p < 0,05$), ОШ — отношение шансов, ДИ — доверительный интервал.

Note. * — influence of the predictor is statistically significant ($p < 0,05$), ОШ — odds ratio, ДИ — confidence interval.



Рис. 1. Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов показателя «hs-cTn I выше нормы».

Примечание. ОШ — отношение шансов, ДИ — доверительный интервал.

Fig. 1. Estimates of odds ratios with 95% CI for the studied predictors of the «hs-cTn I above normal» score.

Note. ОШ — odds ratio, ДИ — confidence interval.

ОБСУЖДЕНИЕ

Данное пилотное проспективное исследование, проведённое у пациентов с АГ, продемонстрировало связь между уровнем креатинина сыворотки крови и повышением уровня hs-cTn I. Данный результат является ожидаемым, так как статистически значимая взаимосвязь повышения концентрации высокочувствительных тропонинов с повышением концентрации креатинина сыворотки крови была показана и ранее в ряде других исследований [9–11]. Вместе с тем нельзя не отметить, что не все исследования установили данную связь, в большинстве из них определяли взаимосвязь уровня креатинина и hs-cTn I. Важным отличием нашей работы является то, что скорость клубочковой фильтрации по СКД-EPI, соответствующая 4–5-й стадии хронической болезни почек, являлась критерием исключения из нашего исследования, а медиана возраста пациентов составила всего 48,0 [42,0; 53,5] года.

В данном исследовании также была отмечена статистически значимая связь между числом длительно принимаемых пациентом антигипертензивных лекарственных препаратов (без учёта дозировок) и снижением уровня hs-cTn I (по принципу «чем больше, тем лучше»), при этом статистически значимых связей концентрации hs-Tn I и цифр АД нами получено не было. Более того, при сравнении групп пациентов с нормальным и повышенным

уровнем hs-cTn I по уровню АД в группе лиц с нормальным уровнем hs-Tn I систолическое АД было статистически значимо большим — $160,6 \pm 21,0$ мм рт. ст. по сравнению с пациентами с повышенным уровнем hs-cTn I — $144,4 \pm 16,8$ мм рт. ст., $p = 0,025$

Установить статистически значимые связи между составом принимаемой лекарственной терапии и уровнем hs-cTn I также не удалось. Одной из причин этого может быть небольшой объём выборки, что требует её увеличения и продолжения исследования в данном направлении. Другой возможной причиной является отсутствие такой связи.

Снижение шансов определения уровня hs-cTn I выше референсных значений при приёме большего числа антигипертензивных препаратов, возможно, обусловлено проактивным действием различных групп лекарственных средств, используемых в лечении АГ, осуществляемом не за счёт прямого антигипертензивного эффекта, что косвенно подтверждают данные о разнице систолического АД среди пациентов анализируемых групп, а вследствие плейотропных эффектов антигипертензивных препаратов различных групп.

Установление наличия или отсутствия статистически значимых связей уровня hs-cTn I с составом принимаемой лекарственной терапии и прогнозом представляется дальнейшей перспективной задачей, особенно в связи

с тем, что в настоящее время появляются данные о том, что среди пациентов, принимающих лекарственную терапию до сердечно-сосудистого события, даже в случае его наступления, исходы лучше [12, 13], а предшествующее применение лекарственных препаратов, в частности, ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, ассоциировано со снижением маркера некроза миокарда hs-cTn I у лиц, госпитализированных с острым коронарным синдромом без подъёма сегмента ST электрокардиограммы [14].

Ограничения исследования

Ограничениями данного исследования являются малый объём выборки, отсутствие исследования уровня hs-cTn I в динамике, отсутствие сведений о дозировках принимаемых пациентами лекарственных препаратов и объективных данных о приверженности пациентов лечению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное пилотное проспективное исследование, проведённое у пациентов с АГ 1-й и 2-й стадии, продемонстрировало связь между повышением уровня креатинина сыворотки крови и повышением уровня hs-cTn I, а также между числом принимаемых пациентом антигипертензивных лекарственных препаратов и снижением уровня hs-cTn I. Полученные результаты требуют подтверждения в лонгитудинальном проспективном исследовании на большой выборке пациентов, а также определения связи полученных данных с краткосрочным и долгосрочным прогнозом у пациентов с АГ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Park K.C., Gaze D.C., Collinson P.O., et al. Cardiac troponins: from myocardial infarction to chronic disease // *Cardiovasc Res*. 2017. Vol. 113, N. 14. P. 1708–1718. doi: 10.1093/cvr/cvx183
2. Барбараш О.Л., Дупляков Д.В., Затеишиков Д.А., и др. Острый коронарный синдром без подъёма сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал*. 2020. Т. 25, № 11. С. 4103. doi: 10.15829/29/1560-4071-2020-4103
3. McHugh M.C., Diercks D.B. Interpreting High-Sensitive Troponins in Patients with Hypertension // *Curr Hypertens Rep*. 2022. Vol. 24, N. 9. P. 349–352. doi: 10.1007/s11906-022-01197-2
4. Якушин С.С., Филиппов Е.В. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в Рязанской области (по данным исследования МЕРИДИАН-РО) // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2013. № 4. С. 89–103. EDN: SIVSYF
5. Pons-Lladó G., Ballester M., Borrás X., et al. Myocardial cell damage in human hypertension // *J Am Coll Cardiol*. 2000. Vol. 36, N. 7. P. 2198–203. doi: 10.1016/s0735-1097(00)00983-9
6. Acosta G., Amro A., Aguilar R., et al. Clinical Determinants of Myocardial Injury, Detectable and Serial Troponin Levels among Patients with Hypertensive Crisis // *Cureus*. 2020. Vol. 12, N. 1. P. e6787. doi: 10.7759/cureus.6787

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. К.Г. Переверзева — создание дизайна исследования, анализ данных литературы, проведение статистического анализа, написание текста и редакция статьи; А.А. Низов — создание базы данных, обзор литературы, проведение статистического анализа; С.Д. Барк — создание базы данных, обзор литературы; О.Н. Щербакова — курация и лечение больных, создание дизайна исследования.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Информированное согласие на участие в исследовании. Все участники исследования до включения в исследование добровольно подписали форму информированного согласия, утверждённую в составе протокола исследования этическим комитетом.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors contribution. K.G. Pereverzeva — creation of research design, analysis of literature data, statistical analysis, writing and editing of the article; A.A. Nizov — creation of database, literature review, statistical analysis; S.D. Bark — creation of the database, literature review; O.N. Shcherbakova — supervision and treatment of patients, creation of research design.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Patients' consent. Written consent was obtained from all the study participants before the study screening in according to the study protocol approved by the local ethic committee.

7. Чаулин А.М., Дупляков Д.В. Сердечные тропонины при артериальной гипертензии: механизмы повышения и диагностическая ценность // *Артериальная гипертензия*. 2021. Т. 27, № 4. С. 390–401. doi: 10.18705/1607-419X-2021-27-4-390-401
8. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // *Российский кардиологический журнал*. 2020. Т. 25, № 3. С. 3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
9. Ahmadi F., Dolatkhani F., Lessan-Pezeshki M., et al. Cardiac troponins in patients with chronic kidney disease and kidney transplant recipients without acute cardiac symptoms // *Iran J Kidney Dis*. 2014. Vol. 8, N. 1. P. 31–36.
10. Wilhelm J., Hettwer S., Schuermann M., et al. Elevated troponin in septic patients in the emergency department: frequency, causes, and prognostic implications // *Clin Res Cardiol*. 2014. Vol. 103, N. 7. P. 561–567. doi: 10.1007/s00392-014-0684-4
11. Щербакова О.Н. Ранняя диагностика нарушений углеводного обмена, в сопоставлении с другими метаболическими нарушениями, у сотрудников органов внутренних дел, страдающих гипертонической болезнью // *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2016. Т. 24, № 2. С. 51–57. doi: 10.17816/PAVLOVJ2016251-57

12. Марцевич С.Ю., Гинзбург М.Л., Кутишенко Н.П., и др. Исследование ЛИС (Люберецкое исследование смертности больных, перенёсших острый инфаркт миокарда). Оценка лекарственной терапии. Часть 1. Как лечатся больные перед инфарктом миокарда, и как это влияет на смертность в стационаре // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2012. Т. 8, № 5. С. 681–684. doi: 10.20996/1819-6446-2012-8-5-681-684

13. Li M., Huang Y., Du X., et al. Impact of prior use of four preventive medications on outcomes in patients hospitalized for acute coronary syndrome — results from CPACS-2 study // PLoS One. 2016. Vol. 11, N. 9. P. e0163068. doi: 10.1371/journal.pone.0163068

14. Minuzzo L., Santos E.S., Timerman A. Association between angiotensin-converting enzyme inhibitors and troponin in acute coronary syndrome // Arq Bras Cardiol. 2014. Vol. 103, N. 6. P. 513–520.

REFERENCES

1. Park KC, Gaze DC, Collinson PO, et al. Cardiac troponins: from myocardial infarction to chronic disease. *Cardiovasc Res*. 2017;113(14):1708–1718. doi: 10.1093/cvr/cvx183
2. Barbarash OL, Duplyakov DV, Zateishchikov DA, et al. Russian Society of Cardiology. 2020 Clinical practice guidelines for Acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):4103. doi: 10.15829/29/1560-4071-2020-4103
3. McHugh MC, Diercks DB. Interpreting High-Sensitive Troponins in Patients with Hypertension. *Curr Hypertens Rep*. 2022;24(9):349–352. doi: 10.1007/s11906-022-01197-2
4. Yakushin SS, Filippov EV. Risk factors of cardiovascular diseases among population of Ryazan region (according to MERIDIAN-RO study). *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2013;(4):89–103. EDN: SIVSYF
5. Pons-Lladó G, Ballester M, Borrás X, et al. Myocardial cell damage in human hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(7):2198–2203. doi: 10.1016/s0735-1097(00)00983-9
6. Acosta G, Amro A, Aguilar R, et al. Clinical Determinants of Myocardial Injury, Detectable and Serial Troponin Levels among Patients with Hypertensive Crisis. *Cureus*. 2020;12(1):e6787. doi: 10.7759/cureus.6787
7. Chaulin AM, Duplyakov DV. Cardiac troponins in hypertension: mechanisms of increase and diagnostic value. *Arterial'naya Gipertenziya*. 2021;27(4):390–401. doi: 10.18705/1607-419X-2021-27-4-390-401
8. Kobalava JD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786

9. Ahmadi F, Dolatkhani F, Lessan-Pezeshki M, et al. Cardiac troponins in patients with chronic kidney disease and kidney transplant recipients without acute cardiac symptoms. *Iran J Kidney Dis*. 2014;8(1):31–36.

10. Wilhelm J, Hettwer S, Schuermann M, et al. Elevated troponin in septic patients in the emergency department: frequency, causes, and prognostic implications. *Clin Res Cardiol*. 2014;103(7):561–7. doi: 10.1007/s00392-014-0684-4

11. Shcherbakova ON. Early diagnostics of carbohydrate metabolism disorders in comparison with other metabolic disorders among employees of internal affairs bodies suffering from hypertension. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2016;24(2):51–57. doi: 10.17816/PAVLOVJ2016251-57

12. Marcevich SY, Ginzburg ML, Kutishenko NP, et al. The LIS study (Lyubertsy study of mortality in patients with acute myocardial infarction). Evaluation of the pharmacotherapy. Part 1. Treatment of patients before myocardial infarction and its influence on hospital mortality rate. *Rational Pharmacother Card*. 2012;8(5):681–684. doi: 10.20996/1819-6446-2012-8-5-681-684

13. Li M, Huang Y, Du X, et al. Impact of Prior Use of Four Preventive Medications on Outcomes in Patients Hospitalized for Acute Coronary Syndrome — Results from CPACS-2 Study. *PLoS One*. 2016;11(9):e0163068. doi: 10.1371/journal.pone.0163068

14. Minuzzo L, Santos ES, Timerman A. Association between angiotensin-converting enzyme inhibitors and troponin in acute coronary syndrome. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(6):513–520.

ОБ АВТОРАХ

* **Переверзева Кристина Геннадьевна,**

д-р мед. наук, профессор;
адрес: Россия, 390026, г. Рязань, ул. Стройкова, 96;
ORCID: 0000-0001-6141-8994;
eLibrary SPIN: 4995-1465;
e-mail: pereverzevakg@gmail.com

Низов Александр Андреевич;

ORCID: 0009-0004-1025-006XX;
eLibrary SPIN: 5569-7117;
e-mail: alexnizov2001@gmail.com

Барк Софья Денисовна;

ORCID: 0009-0005-1695-5674;
eLibrary SPIN: 9192-1264;
e-mail: bark.sonya@mail.ru

ЩербакOVA Ольга Николаевна, канд. мед. наук;

ORCID: 0009-0009-5463-6980;
e-mail: shcherbakova.olga@bk.ru

AUTHORS' INFO

* **Kristina G. Pereverzeva,** MD, Dr. Sci. (Med.), professor;

address: 96 Stroykova street, 390026 Ryazan, Russia;
ORCID: 0000-0001-6141-8994;
eLibrary SPIN: 4995-1465;
e-mail: pereverzevakg@gmail.com

Alexandr A. Nizov;

ORCID: 0009-0004-1025-006XX;
eLibrary SPIN: 5569-7117;
e-mail: alexnizov2001@gmail.com

Sofya D. Bark;

ORCID: 0009-0005-1695-5674;
eLibrary SPIN: 9192-1264;
e-mail: bark.sonya@mail.ru

Olga N. Sherbakova, MD, Cand. Sci. (Med.);

ORCID: 0009-0009-5463-6980;
e-mail: shcherbakova.olga@bk.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS627884>

Особенности психоэмоционального состояния и качества жизни у практически здоровых лиц («гиперреакторов»), работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона

Е.П. Самойлова, Л.И. Гапон, О.А. Гуськова, А.В. Калугин, Д.Н. Нистряну, Д.Ю. Черемных, В.А. Пештерян

Тюменский кардиологический научный центр, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Сегодня Арктике уделяют особое внимание как стратегическому региону, имеющему огромное значение для будущего всей страны. Организм человека в условиях арктической вахты подвержен комплексному воздействию негативных природно-климатических факторов, связанных с близостью Северного Ледовитого океана. В процессе эволюции сформировались и закрепились два генофенотипических типа адаптивного реагирования на действие природных стресс-факторов: «стайеры», или «гипореакторы», и «спринтеры», или «гиперреакторы».

Цель. Определение особенностей психоэмоционального состояния и качества жизни у пациентов с артериальной гипертонией, работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона.

Материалы и методы. Набор пациентов осуществлялся на месторождении Новый Порт ООО «Газпромнефть-ЯМАЛ», расположенном в Арктическом регионе. Протокол исследования зарегистрирован в базе данных ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05839028. У пациентов этой группы в первые три дня с момента прилёта в условиях арктической вахты проводили суточное мониторирование артериального давления (СМАД) и анкетирование по различным опросникам: HADS, SCL-90-R, SF-36.

Результаты. В изучаемой группе трудящихся вахтовым методом, допущенных к работе в первые три дня после прилёта в Арктический регион, выявлена тенденция к повышению артериального давления в дневное время. Длительность данного периода изучается, так как многие меняют климат относительно своего постоянного места жительства.

Заключение. С показателями СМАД, такими как дневное диастолическое и систолическое артериальное давление, вариабельность артериального давления, связано физическое и ролевое функционирование пациентов. Такой фактор риска, как ожирение, оказывает положительное влияние на функционирование в условиях арктической вахты, уменьшая выраженность психопатологической симптоматики. Причины данного наблюдения требуют дальнейшего изучения. У трудящихся вахтовым методом при увеличении возраста снижается обсессивно-компульсивная симптоматика.

Ключевые слова: «гиперреакторы»; «стайеры»; артериальная гипертония; Арктика.

Для цитирования:

Самойлова Е.П., Гапон Л.И., Гуськова О.А., Калугин А.В., Нистряну Д.Н., Черемных Д.Ю., Пештерян В.А. Особенности психоэмоционального состояния и качества жизни у практически здоровых лиц («гиперреакторов»), работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 144–153. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS627884>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS627884>

Features of the psychoemotional state and quality of life of practically healthy individuals (hyperreactors) working on a rotational basis in the Arctic region

Elena P. Samoilova, Lyudmila I. Gapon, Olga A. Guskova, Alexey V. Kalugin, Darya N. Nistreanu, Danil Y. Cheremnykh, Vladimir A. Peshteryan

Tyumen Cardiology Research Center, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: At present, the Arctic receives special attention as a strategic region of great importance for the future of the whole country. In the Arctic region, the human body is subjected to the complex effects of negative natural and climatic factors associated with the proximity of the Arctic Ocean. In the process of evolution, two genophenotypes of adaptive response to natural stress factors occurred, namely, “stayers” or “hyporeactors” and “sprinters” or “hyperreactors.”

AIM: To determine the psychoemotional state and quality of life of individuals with arterial hypertension working on a shift basis in the Arctic region.

MATERIALS AND METHODS: Participant recruitment was conducted at the New Port field of Gazpromneft-YAMAL LLC, in the Arctic region. The research protocol was registered in ClinicalTrials.gov as NCT05839028. In this group, daily blood pressure monitoring and questionnaire surveys (Hospital Anxiety and Depression Scale, Symptom Checklist-90-Revised, Short-Form-36) were conducted in the first 3 days after arrival in the Arctic regions.

RESULTS: In the assessment of shift workers in the first 3 days after arrival in the Arctic region, blood pressure tended to rise in the daytime. The duration of this period was examined, as people adapt to the climate relative to their permanent place of residence.

CONCLUSION: The physical and role functioning of individuals are associated with indicators of SMAD, such as daily diastolic and systolic blood pressure and blood pressure variability. Obesity as a risk factor positively affects functioning in the Arctic watch, reducing the severity of psychopathological symptoms. However, the reasons for this observation require further study. In shift workers, obsessive-compulsive symptoms decrease with increasing age.

Keywords: hyperreactors; stayers; arterial hypertension; Arctic.

To cite this article:

Samoilova EP, Gapon LI, Guskova OA, Kalugin AV, Nistreanu DN, Cheremnykh DY, Peshteryan VA. Features of the psychoemotional state and quality of life of practically healthy individuals (hyperreactors) working on a rotational basis in the Arctic region. *CardioSomatics*. 2024;15(2):144–153. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS627884>

ОБОСНОВАНИЕ

Арктика является важной ресурсной базой для обеспечения задач социально-экономического развития Российской Федерации. Сегодня Арктике уделяют особое внимание как стратегическому региону, имеющему огромное значение для будущего всей страны. Первое место в структуре экономики арктической зоны занимает газовый комплекс (добывается более 80% российского газа). Около 15% внутреннего валового продукта и 25% экспорта России обеспечивают предприятия Арктики [1].

Организм человека в условиях арктической вахты подвержен комплексному воздействию негативных природно-климатических факторов, связанных с близостью Северного Ледовитого океана. Сочетанное влияние природно-климатических факторов и вахтово-экспедиционного метода труда в арктической зоне приводит к повышенной нагрузке на сердечно-сосудистую систему, а наиболее ранним проявлением нарушения адаптации и, как следствие, начала хронических болезней сердца на Севере является повышение артериального давления (АД) с формированием гипертонической болезни. Классическим для Арктического региона является более ранний старт такого заболевания, как артериальная гипертония (АГ). Встречаемость АГ в высоких широтах чаще, чем в средних, данный показатель прямо пропорционален стажу проживания на Севере [1]. У артериальной гипертонии есть некоторые особенности. Во-первых, речь идёт о её значительном «омоложении», во-вторых, о клинических проявлениях болезни, формировании II стадии заболевания, то есть более быстром повреждении органов-мишеней и прогрессировании заболевания. На текущий момент суточное мониторирование (СМАД) артериального давления — это золотой стандарт диагностики артериальной гипертонии, а также уникальный способ оценки эффективности антигипертензивной терапии. Главным показателем данного исследования является вариабельность (краткосрочная) АД. Результаты СМАД отличает высокая по сравнению с другими методами измерения АД степень корреляции с риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, что является необходимым для своевременных профилактических мероприятий у пациентов с АГ. Известны многочисленные взаимосвязи данных СМАД и предикторов поражения органов-мишеней АГ.

Изучение вахтового труда формирует особое функциональное состояние организма — незавершённую адаптацию. Незавершённая адаптация включает нарушение функций, которые развиваются из-за смены часовых поясов, трансмеридианных перемещений, сменных графиков трудового процесса, в результате возникновения климатического стресса [2].

Необходимо помнить, что АГ, как и другие хронические заболевания, тесно связана с образом жизни, психическим здоровьем и качеством жизни (КЖ) пациентов [1]. КЖ является мультидисциплинарной концепцией,

отражающей влияние заболевания и лечения на физический, психологический и социальный аспекты в повседневной жизни [2]. При этом КЖ у пациентов среднего возраста с АГ значимо хуже по сравнению со здоровыми обследованными [3].

Своевременно и корректно подобранная терапия предотвращает ухудшение здоровья и снижение продуктивности [4], что особенно важно для пациентов молодого и среднего возраста, у которых при повышении уровня АД отмечаются риски развития нарушений психического здоровья [5]. Исследования показывают комплексную взаимосвязь между гипертонией и состояниями тревоги и депрессии, которая опосредуется физиологическими особенностями и факторами окружающей среды [6], такими как труд в суровых условиях арктической зоны [7]. Обращает на себя внимание десинхронизация функционирования, которая представляет собой физический и психологический стресс, выступающий в роли значимого фактора риска развития и прогрессирования АГ [8, 9].

Ряд исследователей выделили приспособительные резервы организма в виде адаптивных типов мобилизации при перемещении человека из умеренной климатической зоны в арктическую. В процессе эволюции сформировались два генофенотипических типа адаптивного реагирования, в том числе на воздействие природных стресс-факторов: «стайеры», или «гипореакторы», и «спринтеры», или «гиперреакторы» [10].

«Стайер», или «гипореактор» [1, 10] — это тип, при котором в ответ на стрессовую ситуацию организм использует ресурсы замедленно. У таких людей использование и восстановление ресурсов происходят одновременно, поэтому они хорошо приспосабливаются к длительному действию стрессовых факторов небольшой интенсивности.

Противоположный адаптационный механизм — «гиперреактор», или «спринтер», при котором пациент обладает способностью максимально мобилизовать внутренние резервы организма в ответ на действие мощного стрессового воздействия вовремя и поэтому обеспечивает максимально эффективную краткосрочную адаптацию. Но после данной реакции «спринтеру» необходима фаза восстановления своих резервов [10].

Как правило, чаще встречаются смешанные типы адаптивного реагирования — «миксты». У этих пациентов присутствуют характеристики как «стайера», так и «спринтера» [11].

В Архангельской области, по результатам проведённого исследования, доля «стайеров» составила 66,3%, тогда как «спринтеров» оказалось только 33,7%. В сравнении с Ямало-Ненецким автономным округом в средних широтах Сибири среди обследованных жителей отмечено 22,0% лиц с типом адаптивного реагирования «спринтер», а с типом «стайер» — 12,0%. Среди больных АГ северян, в отличие от практически здоровых жителей Севера, тип адаптивного реагирования «спринтер» встречался у 34,2%, а «стайер» — у 25,8%. Среди жителей средних

широт, больных АГ, «стайеров» 59,0 %, «спринтеров» — 4,5 % [10].

По мнению В.И. Хаснулина [11], эти результаты дают основание утверждать, что на Севере склонность к развитию патологических расстройств у лиц с адаптивной стратегией «стайер» значительно меньше, чем у жителей средних широт; также пациенты с таким типом адаптивного реагирования демонстрируют бóльшую устойчивость к климатогеографическому северному стрессу.

Отмечено, что пациенты с адаптивным типом мобилизации «стайер» обладают лучшей устойчивостью к психоэмоциональному стрессу, десинхронизации, имеют меньший риск развития и прогрессирования АГ [11].

У пациентов с адаптивным типом «спринтер» более низкая устойчивость к стрессу сопровождается бóльшей частотой возникновения АГ [11].

Ранее изучено и установлено, что «гиперреакторы» («спринтеры») отличались высоким уровнем психоэмоционального напряжения, высокой степенью проявлений дезадаптации [11].

Патогенетические особенности развития гипертонической болезни в Арктическом регионе можно интерпретировать как нарушение адаптивной реакции организма на воздействие экстремальных климатогеофизических факторов. Адаптационная гипертония рассматривается как результат гемодинамической компенсации организма, что приводит к повышению сосудистого тонуса, росту периферического сопротивления как приспособительной реакции к суровым климатическим условиям Севера [11].

Таким образом, детальное изучение взаимосвязи между типом адаптивного реагирования «гиперреактор», суточным мониторингом АД, психическим здоровьем и качеством жизни у пациентов, работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона, крайне актуально для поддержания здоровья и продуктивности в трудовой и личной жизни.

Цель исследования — определение особенностей психоэмоционального состояния и качества жизни у пациентов с артериальной гипертонией, работающих вахтовым методом в условиях Арктического региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

В одномоментное клиническое исследование включены 39 пациентов, работающих в Арктическом регионе, в возрасте от 18 до 60 лет, последовательно осмотренных кардиологом. Всем пациентам выполнены электрокардиография, эхокардиография, суточное АД-мониторирование осуществлён забор крови.

Критерии соответствия

Согласно *критериям включения*, в одномоментное клиническое исследование вошли 39 пациентов в возрасте

от 18 до 60 лет, работающих в Арктическом регионе. *Критериями исключения* из исследования являлись клапанная патология сердца, перенесённые острые нарушения мозгового кровообращения, инфаркт миокарда, выявленные нарушения ритма сердца, ишемическая болезнь сердца, пациенты с тяжёлой соматической патологией, прогностическая выживаемость которых не превышает 1 год, наличие психического расстройства органического генеза. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Протокол исследования зарегистрирован в базе данных ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05839028.

Условия и продолжительность исследования

Набор пациентов осуществлялся на месторождении Новый Порт ООО «Газпромнефть-ЯМАЛ», расположенном в Арктическом регионе, в 2022–2023 гг. Исследование выполнялось группой исследователей филиала Томского НИМЦ Российской академии наук Тюменского кардиологического научного центра.

Методология исследования

Группа практически здоровых лиц определена на основании прохождения периодического осмотра, который проводился согласно нормативным документам и включал контроль офисного АД, ультразвуковое исследование сердца, клинический анализ крови, биохимические показатели (глюкоза, липидный профиль), проведение нагрузочных проб для исключения скрытых проявлений ишемической болезни сердца. Всем пациентам по прилёте в арктическую зону ежедневно измеряли офисное АД, на основании показателей которого сформировали группу «гиперреакторов» — лиц, у которых офисное АД, определяемое как среднее из трёх измерений, превышало в первые дни прилёта в Арктику 140/90 мм рт. ст. У пациентов этой группы в первые три дня с момента прилёта в условиях арктической вахты проводили СМАД и анкетирование по опросникам стресса. Использовали валидизированные опросники, направленные на оценку проявлений тревоги и депрессии (HADS), выраженности психопатологической симптоматики и дистресса (SCL-90-R) и качества жизни (SF-36). Шкала HADS, разработанная для использования в общей медицинской практике, состоит из 14 пунктов, которые направлены на оценку тревоги и депрессии. Суммарный балл, набранный по каждой из субшкал, позволяет определить норму, субклинически и клинически выраженные эмоционально-аффективные нарушения [12]. Шкала SCL-90-R, представляющая собой методику оценки психопатологического симптоматического статуса, включает 90 пунктов, каждый из которых оценивается по пятибалльной шкале. После подсчёта ответы интерпретируются по основным и обобщённым шкалам. Основные результирующие шкалы представлены соматизацией (проявление дистресса в виде ощущения телесной дисфункции, соматическое

проявление тревоги), обсессивностью/компульсивностью (симптомы навязчивых мыслей, импульсов и действий), межличностной чувствительностью (чувство личностной неадекватности, неполноценности, беспокойство при межличностном взаимодействии), депрессией (проявления клинической депрессии, представленные когнитивными и соматическими проявлениями — ангедонией, дисфорией, негативно окрашенным аффектом), тревожностью (симптомы и признаки, клинически сопряжённые с высоким уровнем тревоги), враждебностью (проявления негативного аффекта, состояния злости), фобической тревожностью (стойкая реакция страха на определённые внешние раздражители, неадекватная интенсивности стимула), паранойяльными тенденциями (вид нарушений мышления, представленный определёнными мыслями, враждебностью, подозрительностью) и психотизмом (симптомы шизофрении, избегающий, изолированный стиль жизни). Общий индекс тяжести симптомов (показатель информации о количестве симптомов и интенсивности дистресса), индекс симптоматического дистресса (оценка тенденции к преувеличению или преуменьшению симптомов) и общее число утвердительных ответов (диапазон психопатологической симптоматики) составляют обобщённые шкалы SCL-90-R [13, 14]. Опросник SF-36 содержит 36 пунктов, позволяющих дать количественную характеристику физического, эмоционального и социального компонентов КЖ. Результат представлен 8 шкалами и 2 обобщёнными показателями компонентов здоровья: физическое функционирование, ролевое физическое функционирование, интенсивность боли, общее состояние, жизненная активность, социальное функционирование, ролевое эмоциональное функционирование, психическое здоровье, физический компонент здоровья, психологический компонент здоровья [15].

Методы регистрации исходов

Ответы на вопросы пациенты отмечали самостоятельно в электронной форме, результаты, полученные экспериментально-психологическим методом, верифицированы в беседе с клиническим психологом.

Основной исход исследования

Установлена корреляция между результатами опросников стресса и суточным мониторингом артериального давления.

Этическая экспертиза

Протокол исследования обсуждён и одобрен на заседании Комитета по биомедицинской этике (протокол № 183 от 06.02.2023 г.) Тюменского кардиологического научного центра.

Статистическая обработка

Статистический анализ результатов осуществляли с использованием пакета статистических программ SPSS

for Windows (версия 21), Statistica. При нормальном распределении результаты представлены в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm SD$); при распределении, отличном от нормального, значения представлены медианой и интерквартильным размахом ($Me [Q2; Q3]$). Взаимосвязи между количественными переменными определены при помощи корреляционного анализа Спирмена. Распределение количественных переменных определяли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для расчёта необходимого количества пациентов для данного исследования использовали SimpleScience, набор продолжается.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследование включены 39 человек. Общая характеристика пациентов представлена в табл. 1.

В исследуемую группу вошли 39 пациентов в возрасте $41,9 \pm 7,9$ года, 92,3% составили мужчины, 30,8% из которых привержены к курению. В основном группу составили жители города (92,3%), имеющие высшее образование (79,5%), состоящие в семейных отношениях (89,7%).

Таблица 1. Клиническая характеристика обследуемых, работающих в Арктическом регионе
Table 1. Clinical characteristics of the rotational shift workers in the Arctic region

Показатель		Значение
Средний возраст, лет		41,9±7,9
Мужчины, n (%)		36 (92,3)
Привержены курению, n (%)		12 (30,8)
Место жительства, n (%)	Город	36 (92,3)
	Село	3 (7,7)
	Высшее	31 (79,5)
Образование, n (%)	Среднее	8 (20,5)
	специальное	
Семейное положение, n (%)	Холост	4 (10,3)
	Женат	35 (89,7)
Продолжительность работы вахтовым методом (мес), $M \pm SD$		73±48
ИМТ	≥ 25 кг/м ²	24,11±0,71 (25,6%)
	25–30 кг/м ²	27,6±1,65 (46,2%)
	>30 кг/м ²	33,59±3,64 (10,3%)
Общий холестерин, ммоль/л	Общий холестерин	5,0±0,98
	ЛПНП	3,07±0,75
	ЛПВП	1,25±0,49
Триглицериды		2,3±1,55

Примечание. ИМТ — индекс массы тела, ЛПНП — липопротеиды низкой плотности, ЛПВП — липопротеиды высокой плотности.

Note. ИМТ — body mass index, ЛПНП — low-density lipoproteins, ЛПВП — high-density lipoproteins.

Около половины всей группы имели избыточную массу тела (46,2%), уровень общего холестерина составил $5,0 \pm 0,98$ ммоль/л, ЛПНП — $3,07 \pm 0,75$ ммоль/л, ЛПВП — $1,25 \pm 0,49$ ммоль/л, триглицеридов — $2,3 \pm 1,55$ ммоль/л.

В табл. 2 приведены характеристики жизни и психологического состояния работников вахтового метода труда.

С целью исключения ишемической болезни сердца всем пациентам проведён нагрузочный тест в условиях Тюменского кардиологического научного центра или в рамках планового медицинского осмотра.

В табл. 3 приведены средние значения офисного артериального давления.

По результатам исследования среднее значение систолического офисного артериального давления составляет 142 ± 12 мм рт. ст., диастолического офисного артериального давления — 87 ± 8 мм рт. ст.

Основной результат исследования

После анализа результатов измерения офисного артериального давления у пациентов во время арктической вахты в первые дни прилёта выявлены повышенные

Таблица 3. Офисное артериальное давление осмотренных пациентов ($n=39$)

Table 3. Office blood pressure of the rotational shift workers in the Arctic region ($n=39$)

Показатель	Значение, мм рт. ст.
САД	142 ± 12
ДАД	87 ± 8

Примечание. САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление.

Note. САД — systolic blood pressure, ДАД — diastolic blood pressure.

значения, характерные для «гиперреакторов». Результаты суточного мониторинга артериального давления представлены на рис. 1.

Степень ночного снижения САД составляла $13,24 (\pm 5,9)$ %. Степень ночного снижения ДАД — $15,68 (\pm 6,8)$ %, что соответствует варианту АГ dipper.

Вариабельность дневного САД составила $12,44 (\pm 4,72)$ %, дневного ДАД — $10,22 (\pm 2,9)$ %, ночного САД — $8,56 (2,29)$ %, ночного ДАД — $9,0 (\pm 3,35)$ %. Показатели вариабельности ночного САД и ДАД значимо взаимосвязаны

Таблица 2. Характеристики качества жизни и психологического состояния трудящихся вахтовым методом

Table 2. Quality of life and psychic state of the rotational shift workers in the Arctic region

Показатель	Значение	Референсное значение
Физическое функционирование (SF-36), Ме [Q2-Q3]	100,00 [95,00–100,00]	n/a
Ролевое физическое функционирование (SF-36), Ме [Q2-Q3]	100,00 [100,00–100,00]	n/a
Интенсивность боли (SF-36), Ме [Q2-Q3]	100,00 [84,00–100,00]	n/a
Общее состояние (SF-36), Ме [Q2-Q3]	78,50 [67,00–90,00]	n/a
Жизненная активность (SF-36), Ме [Q2-Q3]	80,00 [75,00–95,00]	n/a
Социальное функционирование (SF-36), Ме [Q2-Q3]	100,00 [87,50–100,00]	n/a
Ролевое эмоциональное функционирование (SF-36), Ме [Q2-Q3]	100,00 [100,00–100,00]	n/a
Психическое здоровье (SF-36), Ме [Q2-Q3]	84,00 [80,00–92,00]	n/a
Физический компонент здоровья (SF-36), $M \pm SD$	$50,92 \pm 3,88$	n/a
Психологический компонент здоровья (SF-36), $M \pm SD$	$68,37 \pm 7,20$	n/a
Соматизация (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,21 \pm 0,42$	$0,44 \pm 0,03$
Обсессивность/компульсивность (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,27 \pm 0,45$	$0,75 \pm 0,04$
Межличностная сенситивность (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,23 \pm 0,45$	$0,66 \pm 0,03$
Депрессия (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,16 \pm 0,37$	$0,62 \pm 0,04$
Тревожность (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,18 \pm 0,44$	$0,47 \pm 0,03$
Враждебность (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,22 \pm 0,44$	$0,60 \pm 0,04$
Фобическая тревожность (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,05 \pm 0,13$	$0,18 \pm 0,02$
Паранойяльные тенденции (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,17 \pm 0,33$	$0,54 \pm 0,04$
Психотизм (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,10 \pm 0,23$	$0,030 \pm 0,03$
Общий индекс дистресса (SCL-90-R), $M \pm SD$	$0,18 \pm 0,44$	$0,51 \pm 0,02$
Тревога (HADS), $M \pm SD$	$3,36 \pm 2,09$	>7
Депрессия (HADS), $M \pm SD$	$2,62 \pm 2,09$	>7

Примечание. n/a — неприменимо.

Note. n/a — not applicable.

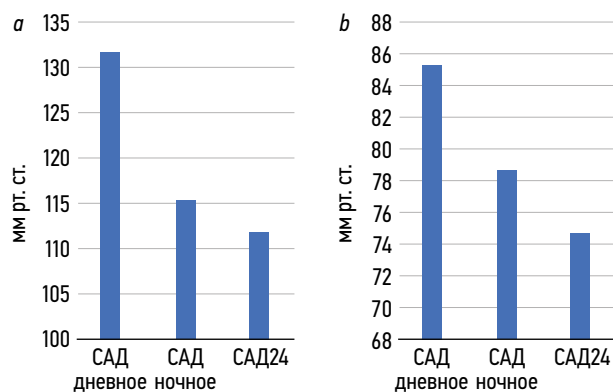


Рис. 1. Показатели суточного мониторинга артериального давления: *a* — САД по данным СМАД, *b* — ДАД по данным СМАД.

Fig. 1. Results of daily blood pressure monitoring: *a* — SAP indicators according to CMAP data, *b* — SAP indicators according to DMAP data.

с продолжительностью работы вахтовым методом ($r=0,362$, $p=0,042$ и $r=0,370$, $p=0,037$ соответственно).

Корреляционный анализ полученных показателей СМАД с результатами опросника SF-36 показал обратную взаимосвязь дневного САД с баллами физического функционирования пациента ($r=-0,454$, $p=0,07$), аналогичная корреляция наблюдается при повышении дневного ДАД, связанного со снижением значений по шкале «физическое функционирование» ($r=-0,431$, $p=0,01$), в то время как прямых корреляционных связей ночных САД и ДАД не выявлено. Значимые корреляции между данными физического функционирования и клиническими показателями отсутствуют. Помимо этого, повышение дневной вариабельности диастолического давления связано со снижением значений шкалы «социальное функционирование» ($r=-0,402$, $p=0,023$). Определена положительная корреляция между индексом массы тела (ИМТ) и ролевым физическим функционированием в данной группе ($r=0,350$, $p=0,039$).

По данным корреляционного анализа результатов SCL-90-R и клинических показателей пациентов выявлено, что повышение ИМТ пациента связано со снижением количества баллов по шкалам «соматизация» ($r=-0,503$, $p=0,003$) и «враждебность» ($r=-0,374$, $p=0,042$).

Определены значимые корреляции между выраженностью психопатологической симптоматики и возрастом: так, обсессивно-компульсивная симптоматика ($r=-0,466$, $p=0,009$) и межличностная сенситивность ($r=-0,467$, $p=0,012$) снижаются при повышении возраста пациента (рис. 2).

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

В описанном нами случае при оценке качества жизни установлена взаимосвязь с артериальным давлением в дневные часы. Снижение социального

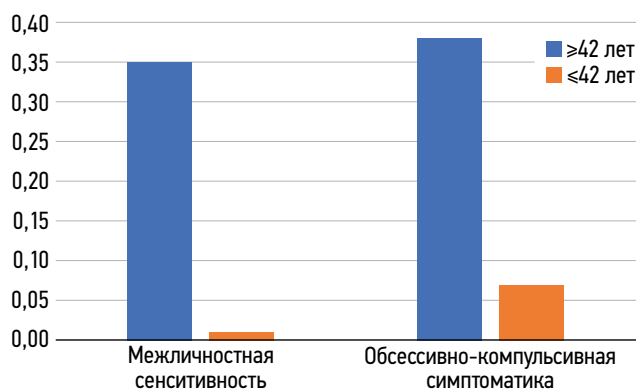


Рис. 2. Выраженность психологической симптоматики в зависимости от возраста пациента.

Fig. 2. The severity of psychopathology symptoms depending on the age of the patient.

функционирования наблюдается на фоне повышения вариабельности дневного диастолического артериального давления. Установлена связь саморегуляции с ролевым физическим функционированием.

Обсуждение основного результата исследования

Считается, что качество жизни оказывает значимое влияние на вариабельность артериального давления [16, 17], что подтверждает определённую нами взаимосвязь между результатами мониторинга и показателями качества жизни.

В описанном нами случае с качеством жизни связано повышение АД в дневное время, которое пациенты проводили в условиях интенсивной трудовой деятельности при незавершённой адаптации к климатическим условиям, предположительно выступающим в качестве стресс-фактора [18] и опосредующим снижение КЖ. Следовательно, полученная нами взаимосвязь может быть не только прямой, но и иметь промежуточное звено в виде стрессового состояния, способствующего физиологической гиперреактивности и повышению АД [19].

Ухудшение социального функционирования на фоне повышения вариабельности дневного ДАД можно объяснить необходимостью эмоциональной саморегуляции в процессе общения. Регуляция эмоций, позволяющая снизить выраженность негативных переживаний и улучшить аффективное состояние в процессе общения, находится в прямой зависимости от функционирования парасимпатического отдела автономной нервной системы [20]. Но поскольку увеличение значений АД связано с (гипер-)активацией симпатического отдела, повышение вариабельности может свидетельствовать о дисбалансе в функционировании автономной нервной системы и приводить к осознаваемому или неосознаваемому ухудшению самочувствия и снижению желания активно взаимодействовать с людьми.

Ролевое физическое функционирование, подобно социальному, тесно связано с процессом произвольной саморегуляции аффективного состояния. Это требует значительных энергозатрат при интенсивной и продолжительной трудовой деятельности. Избыток массы тела при этом может рассматриваться в качестве результата компенсаторного пищевого поведения при недостатке психологического ресурса и необходимости улучшения самоконтроля. Это подтверждается и субъективно лучшим самочувствием в виде уменьшения соматических жалоб, и снижением враждебности к окружающим при повышении массы тела.

Снижение межличностной чувствительности при повышении возраста представляет собой следствие более эффективного применения навыка саморегуляции, благодаря которому индивиду проще сохранять спокойствие в стрессовых ситуациях, что является ответом на необходимость адаптации. То же относится и к обсессивно-компульсивным симптомам: эмоциональная стабильность и эффективная регуляция психического состояния, приобретаемые с жизненным опытом, позволяют индивиду меньше вовлекаться в стрессовые ситуации на эмоциональном и когнитивном уровнях.

Ограничения исследования

Представлено пилотное исследование, продолжается набор материала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В изучаемой группе трудящихся вахтовым методом, допущенных к работе в первые три дня после прилёта в Арктический регион, выявлена тенденция к повышению артериального давления в дневное время. Длительность данного периода изучается, так как многие меняют климат относительно своего постоянного места жительства.

С показателями СМАД, такими как дневное САД и ДАД, вариабельность АД, связано физическое и ролевое функционирование пациентов.

Такой фактор риска, как ожирение, оказывает положительное влияние на функционирование в условиях арктической вахты, уменьшая выраженность

психопатологической симптоматики. Причины данного наблюдения требуют дальнейшего изучения.

У трудящихся вахтовым методом при увеличении возраста снижается обсессивно-компульсивная симптоматика.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Е.П. Самойлова, Л.И. Гапон, О.А. Гуськова, А.В. Калугин, Д.Н. Нистрян, Д.Ю. Черемных, В.А. Пештерян в соответствии с требованиями Международного комитета редакторов медицинских журналов ICMJE (International committee of medical journal editors) осуществили вклад в данное научное исследование по четырём критериям: 1) существенный вклад в концепцию и дизайн исследования, или получение и анализ данных, или их интерпретация; 2) написание статьи или существенная переработка её важного научного и интеллектуального содержания; 3) окончательное утверждение версии для публикации; 4) согласие нести ответственность за все аспекты работы и гарантировать соответствующее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью всех частей работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors contribution. E.P. Samoilova, L.I. Gapon, O.A. Guskova, A.V. Kalugin, D.N. Nistreanu, D.Yu. Cheremnykh, V.A. Peshteryan in accordance with the requirements of the International Committee of Medical Journal Editors ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) contributed to this scientific research according to four criteria: 1) significant contribution to the translation and design of the study or the acquisition and analysis of data or their interpretation; 2) description of the articles or significant; 3) final approval of the version to be published; 4) agreement to be responsible for all aspects of the work and to ensure that safety and integrity issues are addressed in all parts of the work).

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Najafi-Ghezalje T., Shahidi M., Ghiasvandian S., Haghani H. The effect of self-care educational program on quality of life in patients with hypertension // *Iran J Cardiovasc Nurs*. 2015. Vol. 4, N. 1. P. 40–47.
2. Bottomley A., Reijneveld J.C., Koller M., et al. Current state of quality of life and patient-reported outcomes research // *Eur J Cancer*. 2019. Vol. 121. P. 55–63. doi: 10.1016/j.ejca.2019.08.016
3. Xu X., Rao Y., Shi Z., et al. Hypertension impact on health-related quality of life: a cross-sectional survey among middle-aged adults in Chongqing, China // *Int J Hypertens*. 2016. Vol. 2016. P. 7404957. doi: 10.1155/2016/7404957
4. Shim J.S., Jung S.J., Kim H.C. Self-reported diet management, dietary quality, and blood pressure control in Korean adults with hypertension // *Clin Hypertens*. 2019. Vol. 25. P. 24. doi: 10.1186/s40885-019-0130-z
5. Shahimi N.H., Lim R., Mat S., et al. Association between mental illness and blood pressure variability: a systematic review // *Biomed Eng Online*. 2022. Vol. 21, N. 1. P. 19. doi: 10.1186/s12938-022-00985-w
6. Hamam M.S., Kunjummen E., Hussain M.S., et al. Anxiety, Depression, and Pain: Considerations in the Treatment of Patients with Uncontrolled Hypertension // *Curr Hypertens Rep*. 2020. Vol. 22, N. 12. P. 106. doi: 10.1007/s11906-020-01117-2

7. Cochrane J.J., Freeman S.J. Working in arctic and sub-arctic conditions: mental health issues // *Can J Psychiatry*. 1989. Vol. 34, N. 9. P. 884–890. doi: 10.1177/070674378903400908
8. Орлова Н.В., Старокожева А.Я., Тимошенко А.В. Психоэмоциональный стресс в обзоре рекомендаций ESC/ESH 2018 года по лечению артериальной гипертензии и результатов клинических исследований // *Медицинский алфавит*. 2019. Т. 2, № 30. С. 44–47. doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-47
9. Акарачкова Е.С., Артеменко А.Р., Беляев А.А., и др. Мозг как мишень для стресса и артериальной гипертензии // *PMЖ. Медицинское обозрение*. 2019. Т. 3, № 4–2. С. 59–64. EDN: CAFOTY
10. Хаснулин В., Хаснулина А. Стресс на Севере. Механизмы устойчивости к психоэмоциональному стрессу. Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2013. 136 с. EDN: SWRVBP
11. Хаснулин В.И., Артамонова О.Г., Хаснулина А.В., Павлов А.Н. Адаптивные типы мобилизации приспособительных резервов организма и устойчивость к артериальной гипертензии на Севере // *Экология человека*. 2014. № 7. С. 24–29. EDN: SMKJHN
12. Хаснулин В.И., Воевода М.И., Хаснулин П.В., Артамонова О.Г. Современный взгляд на проблему артериальной гипертензии в приполярных и арктических регионах. Обзор литературы // *Экология человека*. 2016. № 3. С. 43–51. EDN: VQGTQV
13. Кукшина А.А., Котельникова А.В., Рассулова М.А., Дайлидович В.С. Исследование психометрических свойств «Госпитальной шкалы тревоги и депрессии» (HADS), рекомендованной для вра-

- чей общесоматической практики, на выборке пациентов с нарушением двигательных функций // *Клиническая и специальная психология*. 2023. Т. 12, № 2. С. 1–24. doi: 10.17759/cpse.2023120201
14. Тарабрина Н.В. Практикум по психологии посттравматического стресса. Санкт-Петербург: Питер, 2001. 272 с. EDN: VOJUUF
15. Derogatis L.R. SCL-90-R: Administration, Scoring of Procedures Manual-II for the Revised Version and Other Instruments of the Psychopathology Rating Scale Series. Towson, MD: Clinical Psychometric Research Incorporated, 1992.
16. Новик А.А., Ионова Т.И. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. 2-е изд. Москва: ОЛМА Медиа Групп, 2007. 313 с. EDN: QLOWXD
17. Sung J., Woo J.M., Kim W., Lim S.K., Chung A.S. Relationship between blood pressure variability and the quality of life // *Yonsei Med J*. 2014. Vol. 55, N. 2. P. 374–378. doi: 10.3349/ymj.2014.55.2.374
18. Khonde Kumbu R., Matondo H., Labat A., et al. Job stress, a source of hypertension among workers in Sub-Saharan Africa: a scoping review // *BMC Public Health*. 2023. Vol. 23, N. 1. P. 2316. doi: 10.1186/s12889-023-17248-5
19. Walther L.M., Wirtz P.H. Physiological reactivity to acute mental stress in essential hypertension — a systematic review // *Front Cardiovasc Med*. 2023. Vol. 10. P. 1215710. doi: 10.3389/fcvm.2023.1215710
20. Petrocchi N., Cheli S. The social brain and heart rate variability: Implications for psychotherapy // *Psychol Psychother*. 2019. Vol. 92, N. 2. P. 208–223. doi: 10.1111/papt.12224

REFERENCES

1. Najafi-Ghezalje H, Shahidi M, Ghiasvandian S, Haghani H. The effect of self-care educational program on quality of life in patients with hypertension. *Iran J Cardiovasc Nurs*. 2015;4(1):40–47.
2. Bottomley A, Reijneveld JC, Koller M, et al. Current state of quality of life and patient-reported outcomes research. *Eur J Cancer*. 2019;121:55–63. doi: 10.1016/j.ejca.2019.08.016
3. Xu X, Rao Y, Shi Z, et al. Hypertension impact on health-related quality of life: a cross-sectional survey among middle-aged adults in Chongqing, China. *Int J Hypertens*. 2016;2016:7404957. doi: 10.1155/2016/7404957
4. Shim JS, Jung SJ, Kim HC. Self-reported diet management, dietary quality, and blood pressure control in Korean adults with hypertension. *Clin Hypertens*. 2019;25:24. doi: 10.1186/s40885-019-0130-z
5. Shahimi NH, Lim R, Mat S, et al. Association between mental illness and blood pressure variability: a systematic review. *Biomed Eng Online*. 2022;21(1):19. doi: 10.1186/s12938-022-00985-w
6. Hamam MS, Kunjummen E, Hussain MS, et al. Anxiety, Depression, and Pain: Considerations in the Treatment of Patients with Uncontrolled Hypertension. *Curr Hypertens Rep*. 2020;22(12):106. doi: 10.1007/s11906-020-01117-2
7. Cochrane JJ, Freeman SJ. Working in arctic and sub-arctic conditions: mental health issues. *Can J Psychiatry*. 1989;34(9):884–890. doi: 10.1177/070674378903400908
8. Orlova NV, Starokozheva AY, Timoshchenko AV. Psychoemotional stress in the review of the 2018 ESC/ESH recommendations for the treatment of hypertension and the results of clinical trials. *Medical Alphabet*. 2019;2(30):44–47. doi: 10.33667/2078-5631-2019-2-30(405)-44-47
9. Akarachkova ES, Artemenko AR, Belyaev AA, et al. The brain as a target for stress and hypertension. *RMJ. Medical review*. 2019;3(4–2):59–64. EDN: CAFOTY
10. Khasnulin V, Khasnulina A. *Stress in the North. Mechanisms of resistance to psychoemotional stress*. Saarbrücken: LAP LAMBERT; 2013. 136 p. EDN: SWRVBP
11. Khasnulin VI, Artamonova OG, Khasnulina AV, Pavlov AN. Adaptive types of mobilization of adaptive reserves of the body and resistance to hypertension in the North. *Human ecology*. 2014;(7):24–29. EDN: SMKJHN
12. Khasnulin VI, Voevoda MI, Khasnulin PV, Artamonova OG. Modern view on the problem of arterial hypertension in the circumpolar and Arctic regions. Literature review. *Human ecology*. 2016;(3):43–51. EDN: VQGTQV
13. Kukshina AA, Kotelnikova AV, Rassulova MA, Daylidovich VS. Investigation of the psychometric properties of the “Hospital scale of anxiety and depression” (HADS), recommended for general somatic practitioners, on a sample of patients with impaired motor functions. *Clinical and special psychology*. 2023;12(2):1–24. doi: 10.17759/cpse.2023120201
14. Tarabrina NV. *A workshop on the psychology of post-traumatic stress*. St. Petersburg: Peter; 2001. 272 p. EDN: VOJUUF
15. Derogatis LR. *SCL-90-R: Administration, Scoring of Procedures Manual-II for the Revised Version and Other Instruments of the Psychopathology Rating Scale Series*. Towson, MD: Clinical Psychometric Research Incorporated; 1992.
16. Novik AA, Ionova TI. *Guidelines for the study of quality of life in medicine*. 2nd ed. Moscow: OLMA Media Group; 2007. 313 p. EDN: QLOWXD
17. Sung J, Woo JM, Kim W, Lim SK, Chung AS. Relationship between blood pressure variability and the quality of life. *Yonsei Med J*. 2014;55(2):374–378. doi: 10.3349/ymj.2014.55.2.374

18. Khonde Kumbu R, Matondo H, Labat A, et al. Job stress, a source of hypertension among workers in Sub-Saharan Africa: a scoping review. *BMC Public Health*. 2023;23(1):2316. doi: 10.1186/s12889-023-17248-5

19. Walthers LM, Wirtz PH. Physiological reactivity to acute mental stress in essential hypertension — a systematic review. *Front Cardiovasc Med*. 2023;10:1215710. doi: 10.3389/fcvm.2023.1215710

20. Petrocchi N, Cheli S. The social brain and heart rate variability: Implications for psychotherapy. *Psychol Psychother*. 2019;92(2):208–223. doi: 10.1111/papt.12224

ОБ АВТОРАХ

* **Самойлова Елена Петровна**, канд. мед. наук;
адрес: Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 111;
ORCID: 0000-0002-5479-0859;
eLibrary SPIN: 7884-6887;
e-mail: samoilova@infarkta.net

Гапон Людмила Ивановна, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-3620-0659;
eLibrary SPIN: 2291-2342;
e-mail: Gapon@infarkta.net

Гуськова Ольга Александровна;
ORCID: 0000-0001-8552-1646;
eLibrary SPIN: 3472-4063;
e-mail: GuskovaOA@infarkta.net

Калугин Алексей Владимирович;
ORCID: 0009-0009-6497-7439;
e-mail: kalugin_av@mail.ru

Нистрян Дарья Николаевна;
ORCID: 0009-0004-9697-6194;
e-mail: NistryanuDN@infarkta.net

Черемных Данил Юрьевич;
ORCID: 0009-0002-6260-8831;
e-mail: danilache@mail.ru

Пештерян Владимир Аурелович;
ORCID: 0009-0002-4805-6719;
e-mail: Vladimir.peshteryan86@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Elena P. Samoilova**, MD, Cand. Sci. (Med.);
address: 111 Melnikaite str., 625026 Tyumen, Russia;
ORCID: 0000-0002-5479-0859;
eLibrary SPIN: 7884-6887;
e-mail: samoilova@infarkta.net

Lyudmila I. Gapon, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
ORCID: 0000-0002-3620-0659;
eLibrary SPIN: 2291-2342;
e-mail: Gapon@infarkta.net

Olga A. Guskova;
ORCID: 0000-0001-8552-1646;
eLibrary SPIN: 3472-4063;
e-mail: GuskovaOA@infarkta.net

Alexey V. Kalugin;
ORCID: 0009-0009-6497-7439;
e-mail: kalugin_av@mail.ru

Darya N. Nistryanu;
ORCID: 0009-0004-9697-6194;
e-mail: NistryanuDN@infarkta.net

Danil Y. Cheremnykh;
ORCID: 0009-0002-6260-8831;
e-mail: danilache@mail.ru

Vladimir A. Peshteryan;
ORCID: 0009-0002-4805-6719;
e-mail: Vladimir.peshteryan86@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625902>

Актуальные акценты рациона питания лиц пожилого возраста: описательный обзор литературы

Н.С. Карамнова, О.Б. Швабская

ФГБУ НМИЦ терапии и профилактической медицины, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Оптимизацию рациона питания рассматривают как эффективный метод профилактики хронических неинфекционных заболеваний, как необходимую составляющую реабилитации и, в целом, как превентивное направление здорового старения. В статье обсуждаются разные акценты рациона питания (РП) лиц пожилого возраста. Рассмотрены основные причины неполноценности РП лиц старшего возраста. Показаны возрастные физиологические особенности изменения потребности в энергии и питательных веществах. Представлены данные об особенностях и критериях построения РП с учётом обеспечения диетологического разнообразия, а также сформированы рекомендации по выбору пищевых продуктов. Изложены основные принципы коррекции РП при наличии алиментарно-зависимого фактора риска у лиц пожилого возраста. Выполнен анализ MIND-диеты и сформированы рекомендации по оптимизации РП для профилактики когнитивных нарушений.

Ключевые слова: пожилые люди; рекомендации по питанию; оптимальное питание; питание пожилых; характер питания; привычки питания.

Для цитирования:

Карамнова Н.С., Швабская О.Б. Актуальные акценты рациона питания лиц пожилого возраста: описательный обзор литературы // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 154–170. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625902>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625902>

Current dietary accents for the elderly: Narrative review

Natalia S. Karamnova, Olga B. Shvabskaia

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

ABSTRACT

Diet optimization is considered an effective strategy for preventing chronic noncommunicable diseases, as a necessary component of rehabilitation and, in general, as a preventive direction of healthy aging. The article discussed the different accents of the diet of older people. The main causes of the inferiority of such diet were considered. The review presented age-related physiological features of the changes in energy and nutrient requirements. Data on the features and criteria of formulating a diet, taking into account dietary diversity, are presented, including recommendations on the choice of food products. The basic principles of dietary correction in the presence of an alimentary-dependent risk factor in older people are described. The MIND diet was analyzed. The analysis revealed that diet must be optimized to prevent cognitive impairment

Keywords: older people; dietary recommendations; optimal nutrition; nutrition of the elderly; the nature of nutrition; eating habits.

To cite this article:

Karamnova NS, Shvabskaia OB. Current dietary accents for the elderly: Narrative review. *CardioSomatics*. 2024;15(2):154–170. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625902>

Received: 23.01.2024

Accepted: 03.07.2024

Published online: 07.07.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Здоровое питание на протяжении всей жизни является важным фактором, способствующим снижению риска развития и прогрессирования большинства хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ). Полноценное питание имеет важное значение для здоровой жизни и здорового старения [1–3]. Рационы питания (РП), преимущественно основанные на растительных веществах с небольшим количеством продуктов животного происхождения и не содержащие ультрапереработанных продуктов, являются протективными в отношении большинства ХНИЗ. Немалое число исследований подтверждает эффективность таких пищевых моделей в первичной и вторичной профилактике ХНИЗ, увеличении продолжительности жизни человека [4–6]. К протективным пищевым моделям относят исторически сложившиеся региональные типы питания: Средиземноморская диета, Новая Скандинавская диета, Тибетский стиль питания, Японская диета, рацион Окинавы и другие), искусственно созданные исследователями (DASH-рацион, MIND-диета и тому подобное) и все типы вегетарианских рационов.

С возрастом и снижением трудовой активности у большинства людей наблюдаются значительные изменения в характере питания. Так, по данным Государственной службы государственной статистики, среди лиц старше 65 лет отмечено снижение потребления фруктово-овощной группы, повышение в рационе доли общих жиров (до 34,9 и 37,8% в 2013 и 2018 году соответственно) и снижение доли общих углеводов (до 50,9 и 47,8% в 2013 и 2018 году соответственно), а также недостаточное поступление пищевого кальция (807,4 и 817,4 мг в 2013 и 2018 году соответственно) и высокое содержание соли (9,9 г в день в 2018 году) [7].

Одновременно исследователи фиксируют изменения показателей биологических факторов риска, ассоциируемые с изменениями пищевых привычек. Так, лица старше 65 лет имеют более высокую частоту избыточной массы тела и ожирения, абдоминального ожирения, артериальной гипертензии (АГ), гиперхолестеринемии, гипергликемии, гиперурикемии, у них чаще отмечается снижение минеральной плотности костной ткани, снижение мышечной массы и показателей железа, а также содержания фолиевой кислоты в сыворотке крови [8–10].

Учитывая алиментарно-зависимую природу изменений, оптимизация РП у пожилых людей является актуальным вопросом в профилактике, лечении и реабилитации ХНИЗ, как и в профилактике раннего старения в целом.

Цель работы — выделить актуальные моменты формирования рациона питания для практически здоровых лиц пожилого возраста по данным современной научной литературы.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

Поиск отечественных и зарубежных публикаций по исследуемой теме проводился в базах данных PubMed (MEDLINE), РИНЦ, eLibrary.ru с использованием следующих ключевых слов: пожилые люди (elderly persons), рекомендации по питанию (nutritional recommendations), оптимальное питание (optimal nutrition), питание пожилых (nutrition of the elderly), характер питания (nutritional patterns), привычки питания (eating habits). Было отобрано 210 источников информации, представленной в литературных обзорах, оригинальных статьях, метаанализах, клинических и методических рекомендациях, документах Федеральной службы государственной статистики и Всемирной Организации Здравоохранения. Глубина поиска составила 24 года (2000–2023 гг).

Приоритет при анализе отдавали источникам, соответствующим и согласующимся с критериями РП, нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и рекомендуемом уровне их потребления для российского населения, а также включающих пищевые источники, актуальные для территории России. Для анализа отбирали публикации, отражающие исключительно вопросы питания практически здоровых лиц пожилого возраста (60–75 лет), не имеющих ХНИЗ, что, в свою очередь, не требует назначения лечебного питания или специально направленной коррекции рациона. Питание лиц старческого возраста (старше 75 лет), как и возраста долгожителей (90 лет и старше), не являлось целью настоящей работы и в анализ не включалось. Итого, в данный обзор включено 82 источника. В обзор вошли источники, имеющие даты до 2000 г., поскольку в них, по мнению авторов, представлена значимая информация, касающаяся данной темы.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее частые причины неполноценности рациона лиц пожилого возраста

На характер питания в пожилом возрасте оказывают влияние многие факторы, однако, по мнению большинства исследователей, наиболее часто изменения в РП связаны с социальными, психологическими и медицинскими причинами [10, 11].

К социальным аспектам можно отнести экономический (ограничение возможности покупать более дорогие продукты — красное мясо, рыбу, птицу, сыр) и бытовой (трудность в доставке продуктов домой и трудность в самостоятельном приготовлении пищи).

Среди психологических причин важное место занимают нежелание принимать пищу в одиночестве, депрессия, холестеринфобия, деменция [10].

Из медицинских аспектов, помимо ограничений в рационе, связанных с наличием алиментарно-зависимых

заболеваний и факторов риска (ФР), следует выделить стоматологические проблемы и, в частности, качество зубопротезирования.

Снижение активности трудовой деятельности у лиц пожилого возраста сопровождается уменьшением энергозатрат, что вызывает у большинства людей снижение аппетита. Многие исследователи указывают, что лица старшего возраста имеют ослабленное чувство голода. По сравнению с молодыми людьми им требуется меньше времени до появления чувства насыщения, которое сохраняется у них ещё дольше [4, 10, 11]. В целом у пожилых людей снижается способность к регулированию поступления энергии с пищей по естественному запросу «голод – насыщение». Большинство исследователей сходятся на 2 возможных механизмах этого состояния: снижение чувствительности к гипогликемии и повышение содержания холецистокинина и глюкозы после приёма пищи [10, 11]. Все изложенные выше причины, влияющие на неполноценность питания, следует учитывать при формировании рекомендаций по выбору пищевых источников и создании непосредственно ежедневного рациона.

Основные принципы питания практически здоровых лиц старшего возраста следующие:

- профилактическая направленность питания, учитывающая наличие заболеваний, прогноз которых может быть улучшен при соответствующей модификации рациона (сердечно-сосудистые (ССЗ), и онкологические заболевания, сахарный диабет), заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) остеопороз и др.;
- соответствие энергетической ценности рациона фактическим энергозатратам организма;
- соответствие химического состава рациона возрастным аспектам общего обмена;
- соблюдение минимального диетического разнообразия рациона;
- включение в РП продуктов и блюд, обладающих высокой пищевой плотностью и высокой усвояемостью в сочетании с пищей, оказывающей умеренно стимулирующий секреторный эффект и усиливающих моторную функцию органов пищеварения;
- соблюдение режима питания с равномерным распределением пищи по отдельным приёмам в течение активного времени суток;
- индивидуальная коррекция рациона при наличии алиментарно-зависимого ФР или состояния, а также с учётом сложившихся привычек питания.

Начиная с возраста 40 лет происходит физиологическое снижение энергозатрат покоя, что в пожилом возрасте уже имеет достаточно выраженную степень и в сочетании со снижением физической активности закономерно ведёт к уменьшению потребности в энергии и пищевых веществах. Оптимальная калорийность рациона для лиц старше 65 лет в среднем составляет 2000–2400 ккал для мужчин и 1700–1900 ккал — для женщин (табл. 1) [12].

Таблица 1. Нормы физиологических потребностей в энергии, макро- и микронутриентах для лиц пожилого возраста (адаптировано из [12])

Table 1. Norms of physiological needs for energy, macro- and micronutrients for the elderly (adapted from [12])

Показатели	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
	65–74 года		Старше 75 лет	
Энергетическая ценность рациона, ккал	2400	1900	2300	1800
Общий белок, г	84	67	81	63
В т.ч. животный, г	42	34	41	32
% от ккал	14			
Общие углеводы, г	336	266	322	252
Общие углеводы, %*	56			
Добавленный сахар, %*	Менее 10			
Пищевые волокна, г	20–25			
Общий жир, г	80	63	77	60
Общий жир, %*	30			
НЖК, %*	10			
МНЖК, %*	10			
ПНЖК, %*	6–10			
ω -6, %*	5–8			
ω -3, %*	1–2			
Кальций, мг	1200			
Натрий, мг/ соль, г	Менее 2000 / менее 5			
Магний, мг	3500			
Йод, мкг	150			

Примечание. * От суточной калорийности рациона. НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты
Note. * Based from daily calorie intake. НЖК — saturated fatty acids, МНЖК — monounsaturated fatty acids, ПНЖК — polyunsaturated fatty acids.

Рекомендуемое суточное количество потребления общего белка должно составлять не менее 0,8 г на 1 кг нормальной массы тела [13] с обязательным соблюдением пропорции 1:1 между животным и растительным белком. В среднем рекомендуемое количество общего белка составляет 80–85 г в день для мужчин и 60–65 г — для женщин [12].

Из животного белка целесообразно отдавать предпочтение рыбе, птице, молочным продуктам и ограничить потребление красного мяса, особенно переработанного (колбасных изделий и мясных деликатесов).

На долю общего жира должно приходиться не более 30% калорийности рациона с равномерным распределением между насыщенными (НЖК), поли- (ПНЖК) и мононенасыщенными жирными кислотами

(МНЖК) [14, 15]. В среднем потребление общего жира в рационе должно составлять 80 г в день у мужчин и 60 г — у женщин.

Очень важно потребление и включение в рацион растительных масел (подсолнечного, кукурузного, оливкового, льняного, тыквенного и других), обладающих стимулирующим действием на отток желчи, что актуально в поддержании активности моторики ЖКТ.

Потребление сливочного масла ввиду общего уменьшения потребления источников насыщенных жиров следует ограничить до 20 г/сут, добавляя его только в готовое блюдо. Однако целесообразно оставить сливочное масло в рационе, а не исключать его полностью, поскольку этот продукт является наиболее оптимальным и доступным источником витамина А.

Углеводный компонент рациона лицам пожилого возраста целесообразно формировать из разных пищевых источников, включая все группы растительных продуктов: овощи, листовую салатную зелень, фрукты (и особенно ягоды), зерновые и бобовые продукты, с ограничением источников таких легкоусвояемых углеводов, как рафинированные зерновые и продукты глубокой степени переработки (кондитерские изделия, сладкие напитки, готовые сухие завтраки и т.д.).

Для поддержания нормальной кишечной микрофлоры и работы ЖКТ необходимо обеспечивать организм пожилого человека достаточным количеством пищевых волокон (ПВ; целлюлозы, гемицеллюлозы, пектина, лигнина и др.) [11].

Многие авторы отмечают, что с возрастом увеличивается потребность в высококачественном и при этом, легкоусвояемом белке, содержащем незаменимые аминокислоты, ПНЖК, особенно семейства ω -3, а также ПВ, витамины, макро- и микроэлементы [16–20]. Именно поэтому пристальное внимание при формировании рациона уделяют подбору сырьевых продуктов, готовых изделий и напитков (табл. 2).

Фрукты и овощи. Рекомендация — не менее 400 г в день ежедневно [12, 21, 22]. Количество потребления овощей и фруктов прямо коррелирует с риском развития ССЗ [1]. Результаты исследований показывают, что увеличение потребления овощей и фруктов в среднем на 150 г/сут способствует снижению риска смерти от ишемической болезни сердца (ИБС) на 20–40%, от инсульта — на 25% и от ССЗ в целом — на 6–22% [1].

В исследованиях рациона DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) дополнительное потребление фруктов и овощей к рациону здорового питания приводило к значимому снижению уровня артериального давления (АД) [23]. Исследователи отмечают, что положительный эффект от потребления фруктов и овощей частично обусловлен более высоким присутствием в рационе калия, ПВ и витамина С [23].

Целесообразно рекомендовать потребление овощей и фруктов, произрастающих в местности проживания

человека и доступных по сезону. Следует обратить внимание на овощи, экономически доступные всесезонно и хорошо сохраняющие свой витаминно-минеральный состав при длительном хранении — прежде всего корнеплоды (морковь, свёкла, репа, редька), а также тыкву, репчатый лук. По возможности стараться больше включать в рацион зелёные листовые овощи (все виды капусты, салатную зелень). Овощи с невысоким содержанием крахмала низкокалорийные, их можно потреблять в больших количествах, что особенно важно при снижении и поддержании массы тела. Можно рекомендовать к потреблению цельные фрукты и овощи в свежем, замороженном виде или консервированные в собственном соку.

Из фруктов целесообразно рекомендовать несладкие сорта яблок, груш и все ягоды. Ягоды — отличный источник полифенолов, они малокалорийны, несут низкую гликемическую нагрузку при потреблении и отличаются высоким содержанием ПВ. Ягоды являются обязательным элементом рациона для здоровой микрофлоры кишечника и диеты MIND (Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay).

Ежедневно следует включать в рацион не менее 400 г (5 порций) овощей и фруктов [12, 21, 22], при этом соотношение сырых (свежих) и приготовленных продуктов должно быть одинаковым. Пример: 2 фрукта (яблоко, банан) / порция сухофруктов / орехов (30 г=2 столовые ложки) и 3 овощных блюда (салат из свежих овощей, гарнир из тушёных овощей и овощной суп).

Цельнозерновые продукты являются источниками ПВ, антиоксидантов, минералов, включая магний, калий и кальций, что оказывает положительное действие на здоровье человека. Высокое потребление зерновых продуктов, по данным метаанализа проспективных когортных исследований, обратно связано с риском общей смерти, смерти от ССЗ и рака. При ежедневном потреблении не менее 3 порций блюд из цельного зерна общая смертность снижается на 19%, смертность от ССЗ — на 26%, а смертность от рака — на 9% [18]. Зерновые продукты составляют основу рациона здорового питания, рекомендуется ежедневно включать в РП не менее 1 блюда в день (например, каша на завтрак или крупяной гарнир к основному блюду). При выборе продуктов следует отдавать предпочтение нерафинированным крупам, хлебу из цельнозерновой муки с добавлением семян, отрубей. Следует избегать дрожжевой выпечки, изделий из сдобного теста, которые не только высококалорийны, но и несут высокую гликемическую нагрузку.

Регулярное включение бобовых в рацион снижает риск ССЗ на 10% — главным образом за счёт ИБС, а не инсульта [24]. При высоком потреблении бобовых в сравнении с самым низким их потреблением продемонстрировано снижение частоты ССЗ, ИБС, АГ, ожирения на 8, 10, 9 и 13%, соответственно [25]. Бобовые богаты витаминами, минералами, ПВ, а также являются оптимальными источниками растительного белка. Рекомендуется включать

Таблица 2. Рекомендации по группам пищевых продуктов для формирования рациона лицам пожилого возраста (адаптировано из [19, 20])*

Table 2. Recommendations on food groups for the formation of the diet for the elderly (adapted from [19, 20])*

Группа продуктов	Ожидаемый эффект
Увеличение потребления	
Фрукты (преимущественно ягоды)	ПВ, калий, каротиноиды, полифенолы
Овощи (особенно темно-зеленые листовые и оранжевого цвета: морковь, перец, тыква)	ПВ, каротиноиды, магний
Бобовые	Растительный белок, витамин В ₆ , магний, ПВ, железо
Жидкие формы молочных продуктов (молоко, кисломолочные напитки, йогурт)	Белок, витамин D, кальций, витамин В ₁₂ , калий, магний
Орехи и семена (в том числе семена подсолнечника, льна, кунжута, конопля)	Витамин E, α-линоленовая кислота, витамин В ₆ , магний, растительный белок
Рыба (в том числе жирных сортов) и морепродукты	ДГК, ЭПК, белок, витамин В ₆ , витамин D
Птица и нежирное мясо (говядина, телятина, баранина и др.)	Белок, витамин В ₆
Цельные злаки (хлеб из муки грубого помола ржаной и ржано-пшеничный, необработанные крупы)	ПВ, магний, витамин В ₆
Растительное нерафинированное масло (подсолнечное, льняное, конопляное, оливковое и др.)	ПНЖК и МНЖК
Ограничение потребления	
Сахаросодержащие напитки, фруктовые соки	Свободные сахара
Продукты из обработанного зерна (белый хлеб, выпечка из муки высшего сорта, белый рис, манная крупа)	Легкоусвояемые углеводы
Кондитерские изделия, в том числе из слоенного теста (печенье, вафли, кекс, торт, пирожное)	Добавленный сахар, НЖК, ТЖК, легкоусвояемые углеводы
Фастфуд, жареные и приготовленные во фритюре блюда	НЖК, ТЖК, натрий / соль, фосфор
Мясоколбасные изделия и мясные деликатесы (колбасы, сосиски, буженина, консервы и др.)	Натрий / соль, НЖК, соединения фосфора, гемовая форма железа
Красное мясо, субпродукты	Гемовая форма железа, пищевой холестерин
Алкоголь	Легкоусвояемые углеводы

Примечание. * Информация взята из указанных источников, описание пищевых групп расширено и дополнено примерами продуктов, типичных для территории России. ПВ — пищевые волокна, ДГК — докозагексаеновая кислота, ЭПК — эйкозапентаеновая кислота, ТЖК — транс-изомеры жирных кислот, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты.

Note. * The information is taken from these sources, the description of food groups has been expanded and supplemented with examples of products typical of the territory of the Russia. ПВ — dietary fiber, ДГК — docosahexaenoic acid, НЖК — saturated fatty acids, МНЖК — monounsaturated fatty acids, ПНЖК — polyunsaturated fatty acids, ТЖК — trans-fatty acids, EPA — eicosapentaenoic acid.

в рацион блюда из бобовых не реже 1–2 раз/нед. Чтобы уменьшить выраженность метеоризма, часто являющегося причиной отказа от бобовых, следует готовить комбинированные блюда. Сочетание бобовых с овощами (рагу, салаты), добавление большого количества салатной зелени (укроп, кинза, петрушка и прочие) позволяет снизить негативный эффект от их потребления.

Молочные продукты. Добавление молочных продуктов с низким содержанием жира (2,5% и менее) к рациону, богатому фруктами и овощами, усиливает эффект снижения риска ССЗ. В исследования диеты DASH показано, что добавление 2–3 порций нежирных молочных продуктов к основному рациону более чем в 2 раза ассоциируется со снижением АД у участников [23]. Молочные продукты являются основными пищевыми источниками

поступления кальция, а также кисломолочных бактерий, необходимых для поддержания здоровой микрофлоры кишечника. При их выборе следует отдавать предпочтение низкожировым продуктам: молоку, кефиру и йогурту 0–2,5%, сыру 4,0–17,0%, творогу 0–5,0%, сметане 10,0–15,0% жирности. При этом высокожировые продукты (сливки и другие) и изделия с добавленным сахаром (творожная масса, сладкие сырки, мусс, крем, молочные ломтики) необходимо максимально ограничить или вовсе исключить. При непереносимости молочных продуктов следует проконсультироваться с врачом на предмет ежедневного приёма препарата кальция.

Пищевые жиры. Имеются неоспоримые доказательства того, что потребление продуктов с высоким содержанием НЖК и транс-изомеров жирных кислот (ТЖК) вносит

значительный вклад в риск развития ИБС, тогда как замена НЖК и ТЖК на МНЖК и ПНЖК снижает этот риск [26, 27]. Для профилактики ССЗ важную роль играют растительные и животные источники ω -3 жирных кислот [28]. *Рекомендуется не превышать долю насыщенных жиров более 10% от общей калорийности рациона. Необходимо заменять насыщенные жиры ненасыщенными* [14].

С целью сокращения потребления НЖК необходимо выбирать молочные продукты низкой жирности, ограничить потребление красного мяса до 2–3 раз/нед., выбирая постные сорта, снимать кожу с птицы до приготовления. Следует максимально сократить использование жира / масел при приготовлении пищи, чаще готовить на пару, запекать, тушить, отваривать. При необходимости использования жиров в процессе приготовления, предпочтение следует отдавать растительным маслам (подсолнечное, оливковое и др.).

Рекомендуется не превышать долю ТЖК более 1% от общей калорийности рациона, необходимо стремиться к полному их исключению из рациона [14].

ТЖК, синтезируемые бактериями и содержащиеся в естественных условиях (в верхнем отделе желудка жвачных животных — рубце, в тканях крупного рогатого скота и овец, в составе молочного жира), называются руминантными.

ТЖК, образующиеся в процессе гидрогенизации жидких растительных масел и жиров морских животных и рыб для производства твёрдого маргарина, обладают атерогенными свойствами: провоцируют повышение холестерина липопротеидов низкой плотности и снижение холестерина липопротеидов высокой плотности. Эта технология, используемая в пищевой промышленности последние 50 лет, широко применяется в производстве хрустящих или твёрдых продуктов для удлинения срока их хранения и предотвращения прогоркания. ТЖК в таких изделиях заметно уменьшают долю ПНЖК, в особенности ценных ω -3. Чтобы сократить поступление атерогенных ТЖК, целесообразно максимально исключить из рациона печенье, изделия из слоёного теста, а также жареные блюда и блюда, приготовленных во фритюре (десерт «сладкий хворост», луковые кольца, картофельные чипсы, рыба в кляре, куриные наггетсы, пончики, чебуреки, овощи в темпуре и другие), поскольку в процессе длительного нагревания масла образуются ТЖК.

Полиненасыщенные жирные кислоты. Влияние ПНЖК ω -3 на здоровье человека широко изучено. Они участвуют во многих физиологических и метаболических процессах, отмечено их положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, на когнитивные функции [29]. Кардиопротективные эффекты ПНЖК ω -3 связаны со снижением АД, улучшением функции эндотелия сосудов, снижением содержания триглицеридов. ПНЖК ω -3 оказывают антитромботический, антиаритмический и противовоспалительный эффекты [30]. Основным животным источником ω -3 является рыба (табл. 3), а растительным — семена и орехи, рекомендуемое потребление которых составляет 30 г (2 ст. ложки) в день.

Таблица 3. Содержание эйкозапентаеновой и докозагексаеновой кислоты в порции приготовленной рыбы [19]

Table 3. Content of eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids per serving of cooked fish [19]

Морепродукты готовые, порция 85 г	ЭПК + ДГК, г
Форель радужная фермерская / дикая	0,15/20
Камбала / палтус / тунец	0,42/0,40–1,00/0,24–1,28
Пикша / скумбрия	0,20/0,34–1,57
Сельдь атлантическая / тихоокеанская	1,71/1,81
Лосось атлантический фермерский / дикий	1,09–1,83/0,90–1,56
Чавыча, нерка, сардины	1,48/0,68/0,98–1,70
Креветки	0,27

Примечание. ДГК — докозагексаеновая кислота, ЭПК — эйкозапентаеновая кислота, ТЖК — транс-изомеры жирных кислот.
Note. ДГК — docosahexaenoic acid, ЭПА — eicosapentaenoic acid, ТЖК — trans-fatty acids.

Рекомендуется потреблять рыбу и рыбопродукты не реже 2 раз/нед. в качестве основного блюда [31, 32]. Потребление рыбы снижает риск ХНИЗ, ССЗ [33, 34] и некоторых онкологических заболеваний [35]. Более высокое потребление рыбы ассоциировано со снижением риска смерти от ИБС на 15%. Анализ «доза–ответ» показал, что риск развития ИБС и смерти от ИБС снижаются на 4% при увеличении потребления рыбы на 20 г/сут [34]. Относительный риск развития цереброваскулярных заболеваний у лиц, потребляющих 2–4 порции рыбы в неделю и 5 и более порций в неделю по сравнению с лицами, потребляющими менее 1 порции в неделю, снижается на 6 и 12% соответственно [33].

Выявлена связь потребления рыбопродуктов со снижением риска общей смерти [33]. Метаанализ 12 проспективных когортных исследований продемонстрировал снижение риска смерти от всех причин на 6% у лиц с высоким потреблением рыбы. Наибольшее снижение риска (на 12%) отмечено у лиц, потребляющих рыбу в объёме 60 г/сут [36]. Морская и пресноводная рыба имеет несколько отличный жирнокислотный состав. Содержание ПНЖК больше в морской рыбе, поэтому она рекомендована к включению в рацион не реже 1 раза/нед.

Поваренную соль рекомендуется потреблять в количестве менее 5 г/сут, что соответствует ~1 чайной ложке. Следует выбирать йодированную соль [22]. Потребление поваренной соли с пищей играет решающую роль в регулировании АД. Там, где население потребляет мало соли, при всех прочих равных условиях средний уровень АД ниже [37, 38]. Отмечено, что избыточное потребление поваренной соли ассоциировано с повышением уровня АД и риска ССЗ, а также заболеваний почек, рака желудка [39, 40].

Исследование диеты DASH, характеризующейся высоким потреблением калия, магния и кальция и пониженным содержанием натрия [41], продемонстрировало, что приверженцы рациона DASH по сравнению с последователями других диет имели самые низкие уровни АД: разница в среднем составила 12 мм рт. ст. В этом исследовании также была продемонстрирована связь показателей АД и уровня потребления натрия у участников [41].

По данным ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии» (Москва), основными источниками избыточного потребления соли в рационе россиян являются следующие: мясопродукты — в 35%, хлеб и хлебобулочные изделия — в 27%, молочные продукты — в 14%, рыбопродукты — в 14%, овощные и фруктовые консервы, соковая продукция — в 10% случаев [42].

Рекомендация по потреблению соли менее 5 г/сут включает соль, используемую при приготовлении пищи, а также уже содержащуюся в готовых продуктах (хлебобулочные изделия, молочные продукты, консервированная продукция). Для уменьшения содержания соли в рационе следует ограничить до полного исключения продукты с её высокой концентрацией (колбасные изделия, мясные деликатесы, пикантные закуски), блюда быстрого приготовления (пицца, блюда фастфуда), соусы промышленного производства (майонез, соевый, рыбный и другие), а также не досаливать уже приготовленную пищу. Для придания вкуса можно использовать сок лимона, корень имбиря, сельдерея, зелень и специи.

Добавленный сахар. Рекомендуется не превышать 10% суточной калорийности рациона, стремясь сократить потребление сахара до <5% от суточной энергоценности рациона [43]. К добавленному относят сахар, используемый в процессе приготовления блюда, изделия или пищевой продукции при производстве, а также сахар, содержащийся в мёде и сиропе. Сахара, содержащиеся в натуральных сырых продуктах (фрукты, ягоды), к добавленному сахару не относят [43]. Потребление добавленного сахара является основным фактором увеличения массы тела [44], оказывает влияние на уровень АД и на липиды сыворотки крови [45]. С целью сокращения потребления добавленного сахара в рационе рекомендуется ограничить до полного исключения такие продукты, содержащие сахар и не обладающие высокой пищевой ценностью, как сладкие напитки (в том числе газированные), сладкую выпечку, кондитерские изделия, обезжиренные десерты. При приготовлении пищи следует ограничивать количество добавляемого сахара или мёда и не подслащивать напитки. В качестве десерта следует выбирать свежие и/или замороженные фрукты и ягоды.

Режим питания и питьевой режим. Рекомендуется следующее распределение калорийности по приёмам пищи: 1-й завтрак — 25%, 2-й завтрак — 15%, обед — 35% и ужин — 25%. Соблюдение режима питания необходимо для стимуляции отделения желудочного сока, интервалы между приёмами пищи не должны превышать 4 ч [11, 46, 47]. Пожилые люди очень склонны к ограничению

приёма жидкости. При отсутствии медицинских показаний к ограничению питьевого режима уровень потребления жидкости в сутки должен суммарно составлять около 1,5 л. Это количество включает потребление всех жидкостей: молочные напитки, фруктовые соки, компот, воду, а также чай и кофе. Рекомендуется делать акцент на напитках, не содержащих добавленный сахар: воде, чае, травяных и фруктовых чаях, компотах и морсах [11, 46, 47].

Кислотно-щелочной баланс рациона. Влияние кислотно-щелочного баланса на костно-мышечную систему изучено не так хорошо, как эффекты кальция и витамина D, однако поддержание кислотно-щелочного равновесия может оказаться перспективным дополнением к протективным эффектам профилактического питания [19]. Старение ассоциировано со слабовыраженным прогрессирующим метаболическим ацидозом [48]. Фрукты и овощи метаболизируются до щелочного бикарбоната, а белки и цельнозерновые злаки — до серной, фитиновой и других кислот [49–51]. Существует большое количество данных, подтверждающих, что кислая среда оказывает негативное влияние на состояние костной ткани. Кислая среда ухудшает функцию остеобластов [52–54] и увеличивает резорбцию кости [55] посредством активации протонного рецептора в остеокластах [56]. Употребление 90 ммоль/день щелочной соли (цитрата калия) значительно улучшает баланс кальция в течение 6-месячного периода [57]. В нескольких исследованиях описана связь рациона, богатого овощами и фруктами, с более высокой минеральной плотностью костной ткани и/или более низкими показателями потери костной массы [58, 59].

Рекомендация: поддержанию кислотно-щелочного равновесия способствует увеличение в рационе доли растительных продуктов. Животные продукты не должны превышать 1/4 рациона.

Пример составления однодневного рациона для практически здоровых лиц пожилого возраста

Завтрак

- Каша овсяная на молоке 1,5% жирности с семенами кунжута — 250 г.
- Сыр «Костромской» — 30 г (2 ломтика).
- Хлеб «Алтайский» (цельнозерновой) — 40 г (2 куска).
- Чай чёрный с сахаром — 200 мл/5 г.
- Банан — 150 г.

Обед

- Салат из белокочанной капусты, моркови, зелёного лука с растительным маслом — 100 г.
- Борщ без сметаны — 250 мл.
- Грудка курицы отварная — 100 г.
- Греча отварная с тушеными овощами — 150 г.
- Хлеб «Орловский» — 20 г (1 кусок).
- Кисель ягодный — 200 мл.
- Яблоко — 150 г.

Ужин

- Салат овощной (редис, огурец, зелень) с растительным маслом — 150 г.
- Перец сладкий, фаршированный красным мясом (говядина), рисом, зеленью — 250 г.
- Хлеб «Бородинский» — 20 г (1 кусок).
- Чай травяной — 200 мл.
- Ягоды (вишня замороженная) — 150 г.

Питание при наличии алиментарно-зависимых факторов риска и заболеваний

Здоровое питание служит основой для построения рациона при наличии алиментарно-зависимого ФР ХНИЗ и/или заболевания, однако при обязательной дополнительной коррекции на имеющийся ФР (табл. 4) [21, 22]. Так, при наличии АГ рекомендуется дополнительно снизить

потребление поваренной соли и увеличить потребление пищевых источников калия и магния [60]. Пациенту с дислипидемией необходимо модифицировать жировой компонент рациона (уменьшение НЖК, замена их на ПНЖК и исключение продуктов, содержащих промышленные ТЖК), а также включить в рацион пищевые источники фитостеролов [31]. Лицам с ожирением показан низкокалорийный рацион с режимом ограничением свободных сахаров, а пациентам с остеопенией рекомендуется увеличить потребление продуктов, богатых кальцием. Лицам с гиперурикемией необходимо полностью отказаться от алкогольных напитков и ограничить в рационе продукты с высоким содержанием пуринов. При гипергликемии проводится редукция рациона за счёт ограничения до полного исключения свободных сахаров, а ассортимент питания формируется из продуктов с низким и средним гликемическим индексом [21, 22].

Таблица 4. Основные принципы коррекции рациона при алиментарно-зависимых ФР ХНИЗ**Table 4.** Basic principles of diet correction for nutrition-dependent risk factors for chronic non-communicable diseases

ФР ХНИЗ	Основные принципы коррекции рациона питания	Ссылки
АГ	Снижение потребления добавленной соли / натрия (до менее 5 г/2000 мг)	[32]
	Адекватное потребление калия, магния, кальция (3500 мг/420 мг/1200 мг)	[32]
	Увеличение потребления ПВ (не менее 25 г)	[12, 61]
Нарушения липидного обмена	Редукция общих жиров в рационе (не более 30% от суточной калорийности)	[14]
	Модификация жирового компонента (снижение доли НЖК до 10% от суточной калорийности с частичной заменой на ПНЖК и МНЖК)	[15]
	Ограничение до полного исключения промышленных ТЖК (менее 1% от суточной калорийности)	[12, 14, 15, 31]
	Увеличение потребления ПВ (не менее 25 г, целевой уровень 30–40 г)	[12, 61]
	Включение в рацион продуктов, богатых фитостеролами	[12, 14, 15, 31]
Нарушения углеводного обмена	Контроль за свободными сахарами и отказ от алкоголя (при гипертриглицеридемии)	[12, 14, 15, 31]
	Контроль за углеводным компонентом	
	Снижение гликемической нагрузки в рационе	
	Редукция общих углеводов за счет свободных сахаров до 5% от суточной калорийности	[62]
	Адекватное потребление ПВ	
Ожирение	Контроль за жировым компонентом рациона	
	Снижение энергоёмкости рациона	[63]
	Редукция жирового компонента до 30% от суточной калорийности	[14]
	Редукция свободных сахаров до 5% от суточной калорийности	[63]
Гиперурикемия	Увеличение потребления ПВ (не менее 25 г)	[12, 61]
	Контроль за потреблением пуринов с пищей (использование продуктов с содержанием менее 200 г пуринов на 100 г)	[22, 64]
	Полный отказ от потребления алкоголя	[22, 64]
	Адекватное потребление ПВ (не менее 25 г)	[12, 61]
	Контроль за жировым компонентом рациона	[22, 64]
	Снижение калорийности рациона	[22, 64]

Примечание. АГ — артериальная гипертензия, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ПВ — пищевые волокна, ТЖК — транс-изомеры жирных кислот, ФР ХНИЗ — факторы риска хронических неинфекционных заболеваний.

Note. АГ — arterial hypertension, НЖК — saturated fatty acids, МНЖК — monounsaturated fatty acids, ПНЖК — polyunsaturated fatty acids, ПВ — dietary fiber, ТЖК — trans- fatty acids, ФР ХНИЗ — risk factors for chronic non-communicable diseases.

Очень часто коррекция питания на наличие имеющегося алиментарно-зависимого ФР проводится одновременно с выстраиванием пациенту рациона, в целом отвечающего критериям здорового питания.

При наличии у пациента заболевания, прогноз которого может быть улучшен при модификации питания, назначают лечебный РП [46, 47, 65].

Питание и возрастные изменения органа зрения

В настоящее время по данным многих исследований отмечена связь уровня потребления отдельных пищевых веществ с состоянием зрения, особенно у лиц пожилого возраста [19, 66]. Среди питательных веществ, оказывающих протективное влияние и предупреждающих развитие и прогрессирование заболеваний глаз, выделены следующие: витамины С и Е, лютеин и зеаксантин, ПНЖК ω -3 и цинк [19, 67, 68]. Следует подчеркнуть, что основными источниками большинства этих питательных веществ являются растительные продукты: все виды капусты, зелёные листовые овощи, орехи, семена, ягоды и цитрусовые. Витамин С часто является ключевым компонентом в обеспечении профилактики общего витаминно-минерального дефицита. Именно витамин С зачастую выступает в качестве проводника для усвоения других веществ и кофермента для многих биохимических процессов. Следует уделять особое внимание включению в рацион продуктов, богатых витамином С (табл. 5). Предпочтение необходимо отдавать продуктам, выращенным в местности проживания и с наименьшей степенью переработки.

Потребность в витамине Е с возрастом возрастает, поскольку снижается его усвоение, особенно при наличии патологии ЖКТ. Именно поэтому присутствие пищевых источников этого витамина в рационе питания является весьма актуальным (табл. 6).

Лютеин и зеаксантин это каротиноиды — фитохимические соединения растительного происхождения. Каротиноиды не синтезируются в организме человека, поэтому возникает потребность в их постоянном поступлении с пищей. Приоритетными источниками лютеина и зеаксантина служат листовые овощи и отдельные виды зернобобовых ввиду их большей доступности (табл. 7).

Питание в профилактике и лечении когнитивных нарушений. MIND-диета

В настоящее время диета MIND стремительно набирает популярность, становясь буквально мега-трендом здорового питания. Разработали этот рацион американские учёные во главе с проф. М.К. Моррис, проанализировав ретроспективно характер питания лиц, сохранивших когнитивное здоровье в пожилом и старческом возрастах [73]. Диета MIND основана на компонентах средиземноморской диеты и диеты DASH, основной

Таблица 5. Содержание витамина С в продуктах питания [69–71]
Table 5. Vitamin C content in foods [69–71]

Продукт, съедобная часть	Количество	мг
Апельсиновый / грейпфрутовый сок	100 мл	39/31 [70]
Томатный сок	100 мл	8 [70]
Зеленый перец (сладкий)	100 г	200 [71]
Брюссельская капуста, сырая / отварная	100 г	100/60 [71 /70]
Брокколи, сырая / отварная	100 г	87/44 [70]
Цветная капуста отварная	100 г	41 [71]
Капуста белокочанная, сырая	100 г	32 [71]
Капуста квашеная	100 г	30 [71]
Картофель, сваренный в мундире	2 шт.	19 [69]
Шпинат сырой	30 г (2 ст. ложки)	13 [71]
Апельсин	140 г	84 [71]
Дыня / грейпфрут / киви	100 г	20/45/180 [71]
Клубника / крыжовник, морошка	100 г	60/30 [71]
Малина, красная смородина	100 г	25 [71]
Голубика	100 г	9 [69]
Облепиха, чёрная смородина	100 г	200 [71]

Таблица 6. Содержание витамина Е (α -токоферол-эквивалент) в продуктах (в мг) [69, 71]

Table 6. Vitamin E content (α -tocopherol equivalent) in foods (mg) [69, 71]

Продукт, съедобная часть	Количество	мг
Семена подсолнечника	2 ст. ложки (30 г)	9,4 [71]
Миндаль	2 ст. ложки (30 г)	9,2 [71]
Арахис	¼ чашки	4,2 [69]
Кукурузное масло	1 ст. ложка	3,2 [71]
Соевое масло	1 ст. ложка	2,0 [69]
Орех-пекан, половинки	¼ чашки	2,0 [69]
Орех грецкий	30 г	6,9 [71]
Фундук	30 г	6,1 [71]
Подсолнечное масло	1 ст. ложка (15 г)	7,5 [71]

акцент выполняется на натуральные (сырьевые) растительные продукты, ограничение потребления продуктов животного происхождения, ультрапереработанных продуктов и продуктов с высоким содержанием НЖК. Компоненты рациона MIND представлены в табл. 8. Несмотря

Таблица 7. Содержание лютеина / зеаксантина в продуктах питания, мг [19, 72]**Table 7.** Lutein / zeaxanthin content in foods, mg [19, 72]

Продукт, съедобная часть	Количество	мг
Капуста приготовленная	100 г	8,7
Шпинат сырой	100 г	6,6
Шпинат приготовленный	100 г	6,3
Брокколи приготовленная	100 г	2,0
Кукуруза сладкая приготовленная	100 г	1,5
Зелёный горошек приготовленный	100 г	1,1
Брюссельская капуста приготовленная	100 г	0,9
Салат латук сырой	100 г	0,7

на то, что диета MIND включает значительное количество ягод и зелёных листовых овощей, она в целом не предусматривает высокое потребление фруктов (в отличие от DASH-рациона и средиземноморского стиля питания), а также высокое потребление молочных продуктов (характерное для DASH-диеты) и высокое потребление картофеля или более 1 рыбного блюда в неделю (как в средиземноморской диете) [73].

Следует акцентировать внимание на том, что в качестве одного из 15 первоначальных пищевых компонентов диеты MIND было включено вино [73]. Однако, учитывая убедительные результаты многих исследований о повышении риска онкопатологий [76], вино было исключено из диеты MIND из соображений безопасности. Влияние алкоголя на человека весьма сложно, поэтому рекомендации относительно принятия алкоголя невозможны и должны даваться исключительно индивидуально.

Авторы диеты в своих исследованиях показали эффективность рациона в профилактике деменции и когнитивных нарушений. Так, даже умеренное соблюдение диеты MIND может иметь существенные преимущества для профилактики болезни Альцгеймера (снижении риска на 53% у лиц с самой высокой приверженностью к диете MIND и на 35% — для среднего уровня приверженности) [77]. В нескольких других крупных когортных исследованиях установлено, что участники с высокой приверженностью к диете MIND по сравнению с участниками с низкой приверженностью демонстрировали лучшие когнитивные функции, имели больший общий объём мозга, более высокие показатели памяти, меньший риск развития деменции и более медленное снижение когнитивных функций даже среди лиц с болезнью Альцгеймера и инсультом в анамнезе [78–81].

Таблица 8. Компоненты диеты MIND [73–75]**Table 8.** Components of the MIND diet [73–75]

Диета MIND включает:	Рацион MIND ограничивает:
3+ порции цельнозерновых продуктов в день	<5 порций выпечки и сладостей в неделю
1+ порция овощей в день (кроме зелёных листовых)	<4 порций красного мяса в неделю (включая говядину, свинину, баранину и продукты из этого мяса)
6+ порций зелёных листовых овощей в неделю	<1 порции сыра и жареной пищи в неделю
5+ порций орехов на неделю	<1 столовой ложки сливочного масла / маргарина в день
4+ порции зернобобовых в неделю	2+ порции птицы в неделю
2+ порции ягод на неделю	1+ порции рыбы в неделю
2+ порции птицы в неделю	в основном оливковое масло

Биологически активные добавки (БАДы) к пище

Результаты российских исследований подчёркивают наличие у лиц пожилого возраста как множественную недостаточность витаминов группы В и D, так и одновременный дефицит кальция, магния, цинка, железа и йода [82].

Также исследования показывают, что в большинстве случаев отдельно взятые (моноингредиентные) добавки питательных веществ не столь эффективны, как применение естественных комбинаций, присутствующих в натуральных (сырьевых) и органических продуктах. Однако существуют ситуации, которые могут требовать употребления специальных препаратов или БАДов к пище, к примеру, применение [19]:

- витамина D, который содержится во многих продуктах питания; обычно его содержание снижено у пожилых людей, так как они реже бывают на солнечном свете, и его преобразование менее эффективно;
- витамина В₁₂, который трудно усваивается при снижении кислотности желудка, а также при приёме некоторых лекарственных средств.

Факторы, которые могут увеличивать необходимость приёма БАДов к пище, включают: остеопороз, злоупотребление алкоголем, желудочно-кишечные заболевания, ССЗ, алиментарные анемии и другие ситуации, связанные с длительным неадекватным потреблением питательных веществ [4, 10, 16]. Однако, учитывая возрастные особенности и наличие заболеваний, а также регулярный приём лекарственных средств, решение о назначении БАДов к пище принимается строго индивидуально.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особого усилия в рационе лиц пожилого возраста требует соблюдение диетологического разнообразия, поскольку сложившиеся пищевые привычки и сформированный продуктовый состав не всегда отвечают этому критерию. Несмотря на то, что РП практически здорового пожилого человека требует обязательной коррекции

на потребность в питательных веществах согласно возрасту и при необходимости должен быть модифицирован с учётом наличия алиментарно-зависимого ФР или заболевания, в целом он формируется на общих критериях рациона здорового питания.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Н.С. Карамнова — концепция, сбор и обработка материала, написание текста, окончательное редактирование рукописи, ответственная за все аспекты работы, О.Б. Швабская — сбор и обработка данных, написание текста, редактирование текста рукописи, ответственная за все аспекты работы.

Источник финансирования. Не указан.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. N.S. Karamnova — concept, collection and processing of material, writing the text, final editing of the text, responsible for all aspects of the work, O.B. Shvabskaia — data collection and processing, text writing, manuscript text editing, responsible for all aspects of the work.

Funding source. Not specified.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Robertson A., Tirado C., Lobstein T., et al. Food and health in Europe: a new basis for action // WHO Reg Publ Eur Ser. 2004, N. 96). P. i–xvi, 1–385, back cover.
- Promoting physical activity and healthy diets for healthy ageing in the WHO European Region [интернет]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2023. Режим доступа: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2023-8002-47770-70520>. Дата обращения 17.01.2024
- Sustainable healthy diets — Guiding principles [интернет]. FAO and WHO, 2020. Rome. Режим доступа: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA6640EN>. Дата обращения 17.01.2024
- Пузин С.Н., Погожева А.В., Потапов В.Н. Оптимизация питания пожилых людей как средство профилактики преждевременного старения // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 4. С. 69–77. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10044
- Willett W., Rockström J., Loken B., et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems // Lancet. 2019. Vol. 393, N. 10170. P. 447–492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4
- Moreno L.A., Meyer R., Donovan S.M., et al. Perspective: Striking a Balance between Planetary and Human Health—Is There a Path Forward? // Adv Nutr. 2022. Vol. 13, N. 2. P. 355–375. doi: 10.1093/advances/nmab139
- Итоги «Выборочного наблюдения рациона питания населения» [интернет]. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/itog_inspect. Дата обращения: 17.01.2024
- Калиниченко С.Ю. Болезни цивилизации XXI века: во всем ли виноваты только гены? Новая модель медицины: медицина 5П — медицина эффективной профилактики и терапии // Вопросы диетологии. 2017. Т. 7, № 1. С. 5–9. doi: 10.20953/2224-5448-2017-1-5-9
- Либеранская Н.С. Метилирование ДНК и возможности его профилактики и лечения при возраст-ассоциированных заболеваниях // Вопросы диетологии. 2017. Т. 7, № 1. С. 30–35. doi: 10.20953/2224-5448-2017-1-30-35
- Ткачева О.Н., Тутельян В.А., Шестопалов А.Е., и др. Недостаточность питания (мальнутриция) у пациентов пожилого и старческого возраста. Клинические рекомендации // Российский журнал гериатрической медицины. 2021. Т. 1, № 5. С. 15–34. doi: 10.37586/2686-8636-1-2021-15-34
- Диетология: руководство. 5-е издание / Под ред. Барановского Ю.А. Санкт-Петербург: Питер, 2017. 1104 с.
- Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. МР 2.3.1.0253—21 [интернет]. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. Режим доступа: https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979. Дата обращения: 17.01.2024
- Volkert D., Beck A.M., Cederholm T., et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics // Clin Nutr. 2019. Vol. 38, N. 1. P. 10–47. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024
- Total fat intake for the prevention of unhealthy weight gain in adults and children: WHO. Guideline [интернет]. Geneva: WHO, 2023. Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370421/9789240073654-eng.pdf?sequence=1>. Дата обращения 17.01.2024
- Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline [интернет]. Geneva: WHO, 2023. Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370419/9789240073630-eng.pdf?sequence=1>. Дата обращения 17.01.2024
- Тутельян В.А., Погожева А.В., Батулин А.К. Биологически активные компоненты питания кардиологических больных. Москва: СвР-АРГУС, 2012. EDN: QMBXUR
- Кожевникова А.В. Профилактика ожирения лиц пожилого возраста // Клиническая геронтология. 2017. Т. 23, № 9–10. С. 35. EDN: ZFRTRB
- Wei H., Gao Z., Liang R., et al. Whole-grain consumption and the risk of all-cause, CVD and cancer mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies // Br J Nutr. 2016. Vol. 116, N. 3. P. 514–525. doi: 10.1017/S0007114516001975
- Руководство по клинической диетологии в гериатрии. Москва: ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2021. 496 с. doi: 10.33029/9704-6464-9-RPG-2021-1-496
- Mente A., de Koning L., Shannon H.S., Anand S.S. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease // Arch Intern Med. 2009. Vol. 169, N. 7. P. 659–669. doi: 10.1001/archinternmed.2009.38
- Драпкина О.М., Концевая А.В., Калинина А.М. и др. Профилактика хронических неинфекционных заболеваний в Российской Федерации

- ской Федерации. Национальное руководство 2022 // Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2022. Т. 21, № 4. С. 3235. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3235
22. Драпкина О.М., Карамнова Н.С., Концевая А.В., и др. Российское общество профилактики неинфекционных заболеваний (РОПНИЗ). Алиментарно-зависимые факторы риска хронических неинфекционных заболеваний и привычки питания: диетологическая коррекция в рамках профилактического консультирования. Методические рекомендации // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. Т. 20, № 5. С. 2952. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2952
23. Appel L.J., Moore T.J., Obarzanek E., et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group // *N Engl J Med*. 1997. Vol. 336, N. 16. P. 1117–1124. doi: 10.1056/NEJM199704173361601
24. Marventano S., Pulido M.I., Sánchez-González C., et al. Legume consumption and CVD risk: a systematic review and meta-analysis // *Public Health Nutr*. 2017. Vol. 20, N. 2. P. 245–254. doi: 10.1017/S1368980016002299
25. Viguiouk E., Glenn A.J., Nishi S.K., et al. Associations between dietary pulses alone or with other legumes and cardiometabolic disease outcomes: An umbrella review and updated systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies // *Adv Nutr*. 2019. Vol. 10, N. 4. P. 308–319. doi: 10.1093/advances/nmz113
26. Howard B.V., Van Horn L., Hsia J., et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial // *JAMA*. 2006. Vol. 295, N. 6. P. 655–666. doi: 10.1001/jama.295.6.655
27. Oh K., Hu F.B., Manson J.E., et al. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the nurses' health study // *Am J Epidemiol*. 2005. Vol. 161, N. 7. P. 672–679. doi: 10.1093/aje/kwi085
28. Kris-Etherton P., Daniels S.R., Eckel R.H., et al. Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health: conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association // *Circulation*. 2001, Vol. 103, N. 7. P. 1034–1039. doi: 10.1161/01.cir.103.7.1034
29. Van Dael P. Role of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in human nutrition and health: review of recent studies and recommendations // *Nutr Res Pract*. 2021. Vol. 15, N. 2. P. 137–159. doi: 10.4162/nrp.2021.15.2.137
30. Mozaffarian D., Wu J.H. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events // *J Am Coll Cardiol*. 2011. Vol. 58, N. 20. P. 2047–2067. doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.063
31. Ежов М.В., Кухарчук В.В., Сергиенко И.В., и др. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023 // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28, № 5. С. 5471. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5471
32. Бойцов С.А., Погосова Н.В., Аншелес А.А. и др. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 8, № 5. С. 5452. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5452
33. Chowdhury R., Stevens S., Gorman D., et al. Association between fish consumption, long chain omega 3 fatty acids, and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis // *BMJ*. 2012. Vol. 345. P. e6698. doi: 10.1136/bmj.e6698
34. Zhang B., Xiong K., Cai J., Ma A. Fish consumption and coronary heart disease: A meta-analysis // *Nutrients*. 2020. Vol. 12, N. 8. P. 2278. doi: 10.3390/nu12082278
35. Yu X.F., Zou J., Dong J. Fish consumption and risk of gastrointestinal cancers: a meta-analysis of cohort studies // *World J Gastroenterol*. 2014. Vol. 20, N. 41. P. 15398–15412. doi: 10.3748/wjg.v20.i41.15398
36. Zhao L-G., Sun J-W., Yang Y., et al. Fish consumption and all-cause mortality: a meta-analysis of cohort studies // *Eur J Clin Nutr*. 2016. Vol. 70, N. 2. P. 155–161. doi: 10.1038/ejcn.2015.72
37. Alderman M.H. Salt, blood pressure, and human health // *Hypertension*. 2000. Vol. 36, N. 5. P. 890–893. doi: 10.1161/01.hyp.36.5.890
38. Perry I.J. Dietary salt intake and cerebrovascular damage // *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2000. Vol. 10, N. 4. P. 229–235.
39. He F.J., MacGregor G.A. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes // *J Hum Hypertens*. 2009. Vol. 23, N. 6. P. 363–384. doi: 10.1038/jhh.2008.144
40. Mozaffarian D., Fahimi S., Singh G.M., et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes // *N Engl J Med*. 2014. Vol. 371, N. 7. P. 624–634. doi: 10.1056/NEJMoa1304127
41. Sacks F.M., Svetkey L.P., Vollmer W.M., et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group // *N Engl J Med*. 2001. Vol. 344, N. 1. P. 3–10. doi: 10.1056/NEJM200101043440101
42. Цветовая индикация на маркировке пищевой продукции в целях информирования потребителей. Методические рекомендации. МР 2.3.0122-18. Москва, 2018 [интернет]. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018. Режим доступа: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10127. Дата обращения: 17.01.2024
43. Sugars intake for adult and children. Guideline [интернет]. WHO. Geneva, 2015. Режим доступа: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf?sequence=1. Дата обращения: 17.01.2024
44. Te Morenga L., Mallard S., Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies // *BMJ*. 2012. Vol. 346. P. e7492. doi: 10.1136/bmj.e7492
45. Te Morenga L.A., Howatson A.J., Jones R.M., Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids // *Am J Clin Nutr*. 2014. Vol. 100, N. 1. P. 65–79. doi: 10.3945/ajcn.113.081521
46. Тутельян В.А., Самсонов М.С. Справочник по диетологии. Москва: Медицина, 2002. 541 с.
47. Мартинчик А.Н., Маев И.В., Янушевич О.О. Общая нутрициология. Учебное пособие. Москва: МЕДпресс-информ, 2005. 392 с. EDN: QLKDOZ
48. Frassetto L.A., Morris R.C.Jr., Sebastian A. Effect of age on blood acid-base composition in adult humans: role of age-related renal functional decline // *Am J Physiol*. 1996. Vol. 271, N. 6 (Part 2). P. F1114–1122. doi: 10.1152/ajprenal.1996.271.6.F1114
49. Remer T., Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH // *J Am Diet Assoc*. 1995. Vol. 95, N. 7. P. 791–797. doi: 10.1016/S0002-8223(95)00219-7

- 50.** Frassetto L.A., Todd K.M., Morris R.C.Jr., Sebastian A. Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents // *Am J Clin Nutr.* 1998. Vol. 68, N. 3. P. 576–583. doi: 10.1093/ajcn/68.3.576
- 51.** Frassetto L., Morris R.C. Jr., Sebastian A. Potassium bicarbonate reduces urinary nitrogen excretion in postmenopausal women // *J Clin Endocrinol Metab.* 1997. Vol. 82, N. 1. P. 254–259. doi: 10.1210/jcem.82.1.3663
- 52.** Ludwig M.G., Vanek M., Guerini D., et al. Proton-sensing G-protein-coupled receptors // *Nature.* 2003. Vol. 425, N. 6953. P. 93–98. doi: 10.1038/nature01905
- 53.** Tomura H., Mogi C., Sato K., Okajima F. Proton-sensing and lysolipid-sensitive G-protein coupled receptors: a novel type of multi-functional receptors // *Cell Signal.* 2005. Vol. 17, N. 12. P. 1466–1476. doi: 10.1016/j.cellsig.2005.06.002
- 54.** Frick K.K., Krieger N.S., Nehrke K., Bushinsky D.A. Metabolic acidosis increases intracellular calcium in bone cells through activation of the proton receptor OGR1 // *J Bone Miner Res.* 2009. Vol. 24, N. 2. P. 305–313. doi: 10.1359/jbmr.081015
- 55.** Arnett T.R., Dempster D.W. Effect of pH on bone resorption by rat osteoclasts in vitro // *Endocrinology.* 1986. Vol. 119, N. 1. P. 119–124. doi: 10.1210/endo-119-1-119
- 56.** Komarova S.V., Pereverzev A., Shum J.W., et al. Convergent signaling by acidosis and receptor activator of NF- κ B ligand (RANKL) on the calcium/calciurein/NFAT pathway in osteoclasts // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005. Vol. 102, N. 7. P. 2643–2648. doi: 10.1073/pnas.0406874102
- 57.** Moseley K.F., Weaver C.M., Appel L., et al. Potassium citrate supplementation results in sustained improvement in calcium balance in older men and women // *J Bone Miner Res.* 2013. Vol. 28, N. 3. P. 497–504. doi: 10.1002/jbmr.1764
- 58.** Tucker K.L., Chen H., Hannan M.T., et al. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study // *Am J Clin Nutr.* 2002. Vol. 76, N. 1. P. 245–252. doi: 10.1093/ajcn/76.1.245
- 59.** Macdonald H.M., New S.A., Golden M.H., et al. Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids // *Am J Clin Nutr.* 2004. Vol. 79, N. 1. P. 155–165. doi: 10.1093/ajcn/79.1.155
- 60.** Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. Российское кардиологическое общество // *Российский кардиологический журнал.* 2020. Т. 25, № 3. С. 3786. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
- 61.** Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline [интернет]. World Health Organization, 2023. Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370420/9789240073593-eng.pdf?sequence=1>. Дата обращения: 17.01.2024
- 62.** Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 11-й выпуск // *Сахарный диабет.* 2023. Т. 26, № 2S. С. 1–157. doi: 10.14341/DM13042
- 63.** Ожирение. Клинические рекомендации [интернет]. Российская ассоциация эндокринологов; Общество бариатрических хирургов, 2020. Режим доступа: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/28_2. Дата обращения: 17.01.2024
- 64.** FitzGerald J.D., Dalbeth N., Mikuls T., et al. 2020 American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout // *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2020. Vol. 72, N. 6. P. 744–760. doi: 10.1002/acr.24180
- 65.** Лечебное питание: современные подходы к стандартизации диетотерапии / под ред. акад. В.А. Тутельяна, М.М.Г. Гаппарова, Б.С. Каганова, Х.Х. Шарфетдинова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство «Династия», 2010. 304 с.
- 66.** Simon J.A., Hudes E.S. Serum ascorbic acid and other correlates of self-reported cataract among older Americans // *J Clin Epidemiol.* 1999. Vol. 52, N. 12. P. 1207–1211. doi: 10.1016/s0895-4356(99)00110-9
- 67.** Ferrigno L., Aldigeri R., Rosmini F., et al. Associations between plasma levels of vitamins and cataract in the Italian-American Clinical Trial of Nutritional Supplements and Age-Related Cataract (CTNS): CTNS Report № 2 // *Ophthalmic Epidemiol.* 2005. Vol. 12, N. 2. P. 71–80. doi: 10.1080/09286580590932815
- 68.** Christen W.G., Liu S., Glynn R.J., et al. Dietary carotenoids, vitamins C and E, and risk of cataract in women: a prospective study // *Arch Ophthalmol.* 2008. Vol. 126, N. 1. P. 102–109. doi: 10.1001/archophth.126.1.102
- 69.** National Nutrient Database for Standard Reference 2010 [интернет]. USDA ARS Nutrient Data Laboratory. Доступно по ссылке: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/. Дата обращения: 17.01.2024
- 70.** Public Health England, McCance and Widdowson's. The Composition of Foods // The Royal Society of Chemistry, 2002. Vol. 7. 644 p. doi: 10.1039/9781849735551
- 71.** Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Москва: ДеЛи Плюс; 2012. 283 с. EDN: QMCSKV
- 72.** Holden J.M., Eldridge A.L., Beecher G.R., et al. Carotenoid content of U.S. foods: an update of the database // *J Food Comp Analysis.* 1999. Vol. 12, N. 3. P. 169–196. doi: 10.1006/jfca.1999.0827
- 73.** Morris M.C., Tangney C.C., Wang Y., et al. MIND diet slows cognitive decline with aging // *Alzheimers Dement.* 2015. Vol. 11, N. 9. P. 1015–1022. doi: 10.1016/j.jalz.2015.04.011
- 74.** Liu X., Morris M.C., Dhana K., et al. Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) study: Rationale, design and baseline characteristics of a randomized control trial of the MIND diet on cognitive decline // *Contemp Clin Trials.* 2021. Vol. 102. P. 106270. doi: 10.1016/j.cct.2021.106270
- 75.** Barnes L.L., Dhana K., Liu X., et al. Trial of the MIND Diet for Prevention of Cognitive Decline in Older Persons // *N Engl J Med.* 2023. Vol. 389, N. 7. P. 602–611. doi: 10.1056/NEJMoa2302368
- 76.** Alcohol and cancer in the WHO European Region: an appeal for better prevention [интернет] Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020. Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336595/WHO-EURO-2020-1435-41185-56004-eng.pdf?sequence=1>. Дата обращения: 17.01.2024
- 77.** Morris M.C., Tangney C.C., Wang Y., et al. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease // *Alzheimers Dement.* 2015. Vol. 11, N. 9. P. 1007–1014. doi: 10.1016/j.jalz.2014.11.009
- 78.** Melo van Lent D., O'Donnell A., Beiser A.S., et al. Mind Diet Adherence and Cognitive Performance in the Framingham Heart Study // *J Alzheimers Dis.* 2021. Vol. 82, N. 2. P. 827–839. doi: 10.3233/JAD-201238
- 79.** Chen H., Dhana K., Huang Y., et al. Association of the Mediterranean Dietary Approaches to Stop Hypertension Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diet With the Risk of Dementia // *JAMA Psychiatry.* 2023. Vol. 80, N. 6. P. 630–638. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2023.0800

80. Berendsen A.M., Kang J.H., Feskens E.J.M., et al. Association of Long-Term Adherence to the MIND Diet with Cognitive Function and Cognitive Decline in American Women // *J Nutr Health Aging*. 2018. Vol. 22, N. 2. P. 222–229. doi: 10.1007/s12603-017-0909-0

81. Dhana K., James B.D., Agarwal P., et al. MIND Diet, Common Brain Pathologies, and Cognition in Community-Dwelling Older

Adults // *J Alzheimers Dis*. 2021. Vol. 83, N. 2. P. 683–692. doi: 10.3233/JAD-210107

82. Погожева А.В., Коденцова В.М. Группы риска множественного дефицита витаминов и минеральных веществ среди населения // *Клиническое питание и метаболизм*. 2020. Т. 1, № 3. С. 137–143. doi: 10.17816/clinutr48744

REFERENCES

1. Robertson A, Tirado C, Lobstein T, Jermini M, Knai C, Jensen JH, Ferro-Luzzi A, James WP. Food and health in Europe: a new basis for action. *WHO Reg Publ Eur Ser*. 2004;(96):i-xvi, 1–385, back cover.

2. *Promoting physical activity and healthy diets for healthy ageing in the WHO European Region* [internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO [cited 17.01.2024]. Available from: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2023-8002-47770-70520>.

3. Sustainable healthy diets — Guiding principles [internet]. FAO and WHO. 2020. Rome [cited 17.01.2024]. Available from: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA6640EN>.

4. Puzin SN, Pogozheva AV, Potapov VN. Optimizing nutrition of older people as a mean of preventing premature aging. *Problems of Nutrition*. 2018;87(4):69–77. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10044

5. Willett W, Rockström J, Loken B, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019;393(10170):447–492. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4

6. Moreno LA, Meyer R, Donovan SM, et al. Perspective: Striking a Balance between Planetary and Human Health—Is There a Path Forward? *Adv Nutr*. 2022;13(2):355–375. doi: 10.1093/advances/nmab139

7. *The results of the "Selective observation of the diet of the population"* [Internet]. Federal State Statistics Service. Available from: https://rosstat.gov.ru/itog_inspect. Access date 17.01.2024 (In Russ.)

8. Kalinchenko SYu. Diseases of civilisation of the 21st century: are only genes to blame? A new model of medicine: 5P medicine as medicine of effective prophylaxis and therapy. *Vopr. dietol. (Nutrition)*. 2017;7(1):5–9. (In Russ.). doi: 10.20953/2224-5448-2017-1-5-9

9. Liberanskaya NS. DNA methylation and the possibility of its prevention and treatment for age-associated diseases. *Nutrition Issues*. 2017;7(1):30–35. doi: 10.20953/2224-5448-2017-1-30-35

10. Tkacheva ON, Tutelyan VA, Shestopalov AE, et al. Nutritional insufficiency (malnutrition) in older adults. Clinical recommendations. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021;(1):15–34. doi: 10.37586/2686-8636-1-2021-15-34

11. Baranovsky YuA, editor. *Dietetics. Management*. 5th ed. St. Petersburg: Peter; 2017. (In Russ.)

12. *Norms of physiological energy and nutritional requirements for various population groups of the Russian Federation*. Methodological recommendations. MP 2.3.1.0253—21 [Internet]. Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare; 2021 [cited 17.01.2024]. Available from: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18979 (In Russ.)

13. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr*. 2019;38(1):10–47. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024

14. Total fat intake for the prevention of unhealthy weight gain in adults and children: WHO, 2023. Guideline [internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 17.01.2024]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370421/9789240073654-eng.pdf?sequence=1>

15. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline [internet]. Geneva: WHO; 2023 [cited 17.01.2024]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370419/9789240073630-eng.pdf?sequence=1>

16. Tutelyan VA, Pogozheva AV, Baturin AK. Biologically active components in the nutrition of cardiac patients. Moscow: SvR-ARGUS; 2012. EDN: QMBXUR (In Russ.)

17. Kozhevnikova AV. Prevention of obesity of age persons. *Clinical gerontology*. 2017;23(9–10):35. EDN: ZFRTRB

18. Wei H, Gao Z, Liang R, et al. Whole-grain consumption and the risk of all-cause, CVD and cancer mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Nutr*. 2016;116(3):514–525. doi: 10.1017/S0007114516001975

19. *Handbook of clinical nutrition and aging*. 3rd ed. Moscow: Publishing Group "GEOTAR-Media", 2021. (In Russ.) doi: 10.33029/9704-6464-9-RPG-2021-1-496

20. Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med*. 2009;169(7):659–669. doi: 10.1001/archinternmed.2009.38

21. Drapkina OM, Kontsevaya AV, Kalinina AM, et al. 2022 Prevention of chronic non-communicable diseases in the Russian Federation. National guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022;21(4):3235. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3235

22. Drapkina OM, Karamnova NS, Kontsevaya AV, et al. Russian Society for the Prevention of Noncommunicable Diseases (ROPNIZ). Alimentary-dependent risk factors for chronic non-communicable diseases and eating habits: dietary correction within the framework of preventive counseling. Methodological Guidelines. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2021;20(5):2952. doi: 10.15829/1728-8800-2021-2952

23. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 1997;336(16):1117–1124. doi: 10.1056/NEJM199704173361601

24. Marventano S, Pulido MI, Sánchez-González C, et al. Legume consumption and CVD risk: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2017;20(2):245–254. doi: 10.1017/S1368980016002299

25. Vigiliouk E, Glenn AJ, Nishi SK, et al. Associations between dietary pulses alone or with other legumes and cardiometabolic disease outcomes: An umbrella review and updated systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Adv Nutr*. 2019;10(4):308–319. doi: 10.1093/advances/nmz113

26. Howard BV, Van Horn L, Hsia J, et al. Low-fat dietary pattern and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial. *JAMA*. 2006;295(6):655–666. doi: 10.1001/jama.295.6.655

27. Oh K, Hu FB, Manson JE, et al. Dietary fat intake and risk of coronary heart disease in women: 20 years of follow-up of the nurses' health study. *Am J Epidemiol*. 2005;161(7):672–679. doi: 10.1093/aje/kwi085

28. Kris-Etherton P, Daniels SR, Eckel RH, et al. Summary of the scientific conference on dietary fatty acids and cardiovascular health: conference summary from the nutrition committee of the American Heart Association. *Circulation*. 2001;103(7):1034–1039. doi: 10.1161/01.cir.103.7.1034
29. Van Dael P. Role of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in human nutrition and health: review of recent studies and recommendations. *Nutr Res Pract*. 2021;15(2):137–159. doi: 10.4162/nrp.2021.15.2.137
30. Mozaffarian D, Wu JH. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(20):2047–2067. doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.063
31. Ezhov MV, Kukharchuk VV, Sergienko IV, et al. Disorders of lipid metabolism. Clinical Guidelines 2023. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(5):5471. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5471
32. Boytsov SA, Pogosova N V, Ansheles AA, et al. Cardiovascular prevention 2022. Russian national guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(5):5452. doi: 10.15829/1560-4071-2023-5452
33. Chowdhury R, Stevens S, Gorman D, et al. Association between fish consumption, long chain omega 3 fatty acids, and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012;345:e6698. doi: 10.1136/bmj.e6698
34. Zhang B, Xiong K, Cai J, Ma A. Fish consumption and coronary heart disease: A meta-analysis. *Nutrients*. 2020;12(8):2278. doi: 10.3390/nu12082278
35. Yu XF, Zou J, Dong J. Fish consumption and risk of gastrointestinal cancers: a meta-analysis of cohort studies. *World J Gastroenterol*. 2014;20(41):15398–15412. doi: 10.3748/wjg.v20.i41.15398
36. Zhao L-G, Sun JW, Yang Y, et al. Fish consumption and all-cause mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr*. 2016;70(2):155–161. doi: 10.1038/ejcn.2015.72
37. Alderman MH. Salt, blood pressure, and human health. *Hypertension*. 2000;36(5):890–893. doi: 10.1161/01.hyp.36.5.890
38. Perry IJ. Dietary salt intake and cerebrovascular damage. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2000;10(4):229–235.
39. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens*. 2009;23(6):363–384. doi: 10.1038/jhh.2008.144
40. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, et al. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med*. 2014;371(7):624–634. doi: 10.1056/NEJMoa1304127
41. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 2001;344(1):3–10. doi: 10.1056/NEJM200101043440101
42. Color indication on the labeling of food products in order to inform consumers. Methodological recommendations. MP 2.3.0122-18. Moscow; 2018 [Internet]. Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-being; 2018 [cited 17.01.2024]. Available from: https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=10127. (In Russ.)
43. Sugars intake for adult and children. Guideline [internet]. WHO. Geneva; 2015 [cited 17.01.2024]. Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/149782/9789241549028_eng.pdf?sequence=1
44. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2012;346:e7492. doi: 10.1136/bmj.e7492
45. Te Morenga LA, Howatson AJ, Jones RM, Mann J. Dietary sugars and cardiometabolic risk: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of the effects on blood pressure and lipids. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):65–79. doi: 10.3945/ajcn.113.081521
46. Tutelyan VA, Samsonov MS. Handbook of Dietetics. Moscow: Medicine; 2002. 541 p. (In Russ.)
47. Martinchik AN, Mayev IV, Yanushevich OO. General nutritionology. Moscow: MEDpress-inform; 2005. 392 p. (In Russ.) EDN: QLKDOZ
48. Frassetto LA, Morris RCJr, Sebastian A. Effect of age on blood acid-base composition in adult humans: role of age-related renal functional decline. *Am J Physiol*. 1996;271(6 Pt2):F1114–1122. doi: 10.1152/ajprenal.1996.271.6.F1114
49. Remer T, Manz F. Potential renal acid load of foods and its influence on urine pH. *J Am Diet Assoc*. 1995;95(7):791–797. doi: 10.1016/S0002-8223(95)00219-7
50. Frassetto LA, Todd KM, Morris RCJr, Sebastian A. Estimation of net endogenous noncarbonic acid production in humans from diet potassium and protein contents. *Am J Clin Nutr*. 1998;68(3):576–583. doi: 10.1093/ajcn/68.3.576
51. Frassetto L, Morris RCJr, Sebastian A. Potassium bicarbonate reduces urinary nitrogen excretion in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;82(1):254–259. doi: 10.1210/jcem.82.1.3663
52. Ludwig MG, Vanek M, Guerini D, et al. Proton-sensing G-protein-coupled receptors. *Nature*. 2003;425(6953):93–98. doi: 10.1038/nature01905
53. Tomura H, Mogi C, Sato K, Okajima F. Proton-sensing and lysolipid-sensitive G-protein coupled receptors: a novel type of multi-functional receptors. *Cell Signal*. 2005;17(12):1466–1476. doi: 10.1016/j.cellsig.2005.06.002
54. Frick KK, Krieger NS, Nehrke K, Bushinsky DA. Metabolic acidosis increases intracellular calcium in bone cells through activation of the proton receptor OGR1. *J Bone Miner Res*. 2009;24(2):305–313. doi: 10.1359/jbmr.081015
55. Arnett TR, Dempster DW. Effect of pH on bone resorption by rat osteoclasts in vitro. *Endocrinology*. 1986;119(1):119–124. doi: 10.1210/endo-119-1-119
56. Komarova SV, Pereverzev A, Shum JW, et al. Convergent signaling by acidosis and receptor activator of NF-kappaB ligand (RANKL) on the calcium/calciurein/NFAT pathway in osteoclasts. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005;102(7):2643–2648. doi: 10.1073/pnas.0406874102
57. Moseley KF, Weaver CM, Appel L, et al. Potassium citrate supplementation results in sustained improvement in calcium balance in older men and women. *J Bone Miner Res*. 2013;28(3):497–504. doi: 10.1002/jbmr.1764
58. Tucker KL, Chen H, Hannan MT, et al. Bone mineral density and dietary patterns in older adults: the Framingham Osteoporosis Study. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(1):245–252. doi: 10.1093/ajcn/76.1.245
59. Macdonald HM, New SA, Golden MH, et al. Nutritional associations with bone loss during the menopausal transition: evidence of a beneficial effect of calcium, alcohol, and fruit and vegetable nutrients and of a detrimental effect of fatty acids. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(1):155–165. doi: 10.1093/ajcn/79.1.155
60. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. Russian Society of Cardiology. *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3786 (In Russ.) doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
61. Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline [internet]. World Health Organization; 2023 [cited 17.01.2024] Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/370420/9789240073593-eng.pdf?sequence=1>

62. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYU, et al. Standards of specialized diabetes care. 11th edition. *Diabetes mellitus*. 2023;26(2S):1–157. doi: 10.14341/DM13042
63. Obesity Clinical guidelines 2020 [Internet]. Russian Association of Endocrinologists; Society of Bariatric Surgeons [cited 17.01.2024]. Available from: https://cr.minzdrav.gov.ru/schema/28_2
64. FitzGerald JD, Dalbeth N, Mikuls T, et al. 2020 American College of Rheumatology Guideline for the Management of Gout. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(6):744–760. doi: 10.1002/acr.24180
65. Therapeutic nutrition: modern approaches to the standardization of diet therapy. Tutelyan VA, Gapparova MMG., Kaganova BS, Sharafetdinova HH, editors. 2nd ed. Moscow: "Dynasty"; 2010. 304 p. (In Russ.)
66. Simon JA, Hudes ES. Serum ascorbic acid and other correlates of self-reported cataract among older Americans. *J Clin Epidemiol*. 1999;52(12):1207–1211. doi: 10.1016/s0895-4356(99)00110-9
67. Ferrigno L, Aldigeri R, Rosmini F, et al. Associations between plasma levels of vitamins and cataract in the italian-american clinical trial of nutritional supplements and age-related cataract (CTNS): CTNS Report N. 2. *Ophthalmic Epidemiol*. 2005;12(2):71–80. doi: 10.1080/09286580590932815
68. Christen WG, Liu S, Glynn RJ, et al. Dietary carotenoids, vitamins C and E, and risk of cataract in women: a prospective study. *Arch Ophthalmol*. 2008;126(1):102–109. doi: 10.1001/archoph.126.1.102
69. National Nutrient Database for Standard Reference 2010 [Internet] USDA ARS Nutrient Data Laboratory [cited 17.01.2024]. Available from: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/
70. Public Health England, McCance and Widdowson's. The Composition of Foods. The Royal Society of Chemistry; 2002. Vol. 7. 644 p. doi: 10.1039/9781849735551
71. Tutelyan VA. Chemical composition and calorie content of Russian food products. Moscow: Delhi Plus; 2012. 283 p. EDN: QMCSKV (In Russ.)
72. Holden JM, Eldridge AL, Beecher GR, et al. Carotenoid content of U.S. foods: an update of the database. *J Food Comp Analysis*. 1999;12(3):169–196. doi: 10.1006/jfca.1999.0827
73. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, et al. MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimers Dement*. 2015;11(9):1015–1022. doi: 10.1016/j.jalz.2015.04.011
74. Liu X, Morris MC, Dhana K, et al. Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) study: Rationale, design and baseline characteristics of a randomized control trial of the MIND diet on cognitive decline. *Contemp Clin Trials*. 2021;102:106270. doi: 10.1016/j.cct.2021.106270
75. Barnes LL, Dhana K, Liu X, et al. Trial of the MIND Diet for Prevention of Cognitive Decline in Older Persons. *N Engl J Med*. 2023;389(7):602–611. doi: 10.1056/NEJMoa2302368
76. Alcohol and cancer in the WHO European Region: an appeal for better prevention [Internet] Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2020 [cited 17.01.2024]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/336595/WHO-EURO-2020-1435-41185-56004-eng.pdf?sequence=1>
77. Morris MC, Tangney CC, Wang Y, et al. MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2015;11(9):1007–1014. doi: 10.1016/j.jalz.2014.11.009
78. Melo van Lent D, O'Donnell A, Beiser AS, et al. Mind Diet Adherence and Cognitive Performance in the Framingham Heart Study. *J Alzheimers Dis*. 2021;82(2):827–839. doi: 10.3233/JAD-201238
79. Chen H, Dhana K, Huang Y, et al. Association of the Mediterranean Dietary Approaches to Stop Hypertension Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diet with the Risk of Dementia. *JAMA Psychiatry*. 2023;80(6):630–638. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2023.0800
80. Berendsen AM, Kang JH, Feskens EJM, et al. Association of long-term adherence to the MIND diet with cognitive function and cognitive decline in American women. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(2):222–229. doi: 10.1007/s12603-017-0909-0
81. Dhana K, James BD, Agarwal P, et al. MIND diet, common brain pathologies, and cognition in community-dwelling older adults. *J Alzheimers Dis*. 2021;83(2):683–692. doi: 10.3233/JAD-210107
82. Pogozheva AV, Kodentsova VM. Risk groups for multiple vitamin and mineral deficiencies in the population. *Clinical Nutrition and Metabolism*. 2020;1(3):137–143. doi: 10.17816/clinutr48744

ОБ АВТОРАХ

Карамнова Наталья Станиславовна, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0002-8604-712X;

eLibrary SPIN: 2878-3016;

e-mail: nkaramnova@gnicpm.ru

* **Швабская Ольга Борисовна**, н.с.;

адрес: Россия, 101990, Москва, Петроверигский пер., д. 10, стр. 3;

ORCID: 0000-0001-9786-4144;

eLibrary SPIN: 1193-2792;

e-mail: oshvabskaya@gnicpm.ru

AUTHORS' INFO

Natalia S. Karamnova, MD, Dr. Sci. (Med.);

ORCID: 0000-0002-8604-712X;

eLibrary SPIN: 2878-3016;

e-mail: nkaramnova@gnicpm.ru

* **Olga B. Shvabskaia**, researcher;

address: Bld. 10, 3 Petroverigsky lane, 101990 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0001-9786-4144;

eLibrary SPIN: 1193-2792;

e-mail: oshvabskaya@gnicpm.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625805>

Электронные сигареты как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний: нарративный обзор литературы

Н.А. Сурикова¹, А.С. Глухова²

¹ Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия;

² ООО «Медицинский центр “Одонт”», Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Цель работы — провести анализ и обобщение имеющихся данных об электронных сигаретах и их влиянии на сердечно-сосудистую систему. В обзоре представлены материалы отечественных и зарубежных авторов о влиянии электронных сигарет на организм. Для написания статьи использовано 69 различных источников литературы — статьи, опубликованные в международных базах цитирования PubMed (MEDLINE), Scopus, а также опубликованные в РИНЦ фундаментальные исследования и монографии. Отбор данных осуществляли по ключевым словам «сердечно-сосудистые заболевания», «факторы риска», «артериальная гипертензия», «хроническая сердечная недостаточность», «электронные сигареты», «вейпы». Из анализа исключали материалы, авторство которых не установлено, учебные пособия, околонучные интернет-ресурсы, а также публикации, не соответствующие тематике исследования. По результатам обзора были выявлены данные о негативном влиянии электронных сигарет на дыхательную, репродуктивную, сердечно-сосудистую систему и состояние полости рта, а также разобраны основные химические соединения в составе пара, способные нанести вред здоровью пользователей электронных сигарет. Представление об электронных сигаретах как о более безопасной альтернативе традиционному курению во многом показано спорным и требующим дальнейшего изучения. Эти сведения могут быть необходимы практикующим врачам с целью профилактики заболеваний и охраны здоровья населения.

Ключевые слова: факторы риска; сердечно-сосудистые заболевания; электронные сигареты; артериальная гипертензия.

Для цитирования:

Сурикова Н.А., Глухова А.С. Электронные сигареты как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний: нарративный обзор литературы // CardioСоматика. 2024. Т. 15, № 2. С. 171–184. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625805>

DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625805>

E-cigarettes as a risk factor for cardiovascular diseases: a narrative literature review

Nina A. Surikova¹, Anna S. Glukhova²

¹ Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia;

² Odont Medical Center LLC, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The aim of the work is to analyze and summarize the available data on e-cigarettes and their effect on the cardiovascular system. The review presents materials by domestic and foreign authors on the effect of electronic cigarettes (e-cigarettes) on the body. 69 different literature sources were used to write the article — articles published in the international citation databases PubMed (MEDLINE), Scopus, as well as fundamental research and monographs published in the RSCI. The data were selected according to the keywords "cardiovascular diseases", "risk factors", "arterial hypertension", "chronic heart failure", "electronic cigarettes", "vapes". Materials whose authorship has not been established, textbooks, near-scientific Internet resources, as well as publications that do not correspond to the subject of the study were excluded from the analysis. According to the results of the review, data on the negative effects of e-cigarettes on the respiratory, reproductive, cardiovascular system and oral cavity were revealed, as well as the main chemical compounds in the vapor composition that can harm the health of e-cigarette users were analyzed. The idea of e-cigarettes as a safer alternative to traditional smoking has been shown to be controversial in many ways and requires further study. This information may be necessary for practitioners in order to prevent diseases and protect public health.

Keywords: risk factors; cardiovascular diseases; electronic cigarettes; arterial hypertension.

To cite this article:

Surikova NA, Glukhova AS. E-cigarettes as a risk factor for cardiovascular diseases: a narrative literature review. *CardioSomatics*. 2024;15(2):171–184. DOI: <https://doi.org/10.17816/CS625805>

Received: 19.01.2024

Accepted: 21.06.2024

Published online: 18.07.2024

ВВЕДЕНИЕ

Электронные устройства доставки табака широко используются населением и являются очень популярными среди молодёжи. По данным опроса, проведённого среди школьников США в 2019 году, 27,5% учащихся старших классов и 10,5% учащихся средних школ курили электронные сигареты (ЭС) в течение месяца до прохождения опроса [1].

Согласно докладу ВОЗ по 44 странам Европы, Азии и Канады за 2021–2022 годы, однократно пробовали ЭС 30% подростков 15 лет, причём 20% пробовали их в течение последнего месяца. При этом гендерный разрыв между курящими выравнивается — доля потребителей ЭС женского пола растёт [2].

Дальнейшее изучение воздействия ЭС на организм является перспективным направлением с точки зрения работы над факторами риска и эффективностью лечения сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ).

Электронные сигареты — это портативные устройства, которые работают по типу нагревания раствора или специальной жидкости и генерируют аэрозоль с содержанием никотина или без него. Состав аэрозоля определяется температурой и компонентами нагретой жидкости, в основу которой входят глицерин, пропиленгликоль, никотин в различной концентрации, ароматизаторы и другие безникотиновые соединения. Несмотря на широкую популярность, многие эффекты и отдалённые последствия воздействия ЭС продолжают оставаться неизученными из-за относительно небольшого срока их массового применения, причём ЭС последнего поколения содержат больше никотина и токсичных веществ, чем предыдущие устройства, особенно у опытных пользователей [3].

Обычно устройство ЭС включает металлическую катушку, обёрнутую материалом, способным впитывать жидкую основу. Металлическая катушка нагревается электрическим током от батареи, которая, в свою очередь, способна испарять жидкую основу. Жидкая основа состоит из растворителя пропиленгликоля и растительного глицерина с добавлением ароматизаторов, никотина и иногда таких веществ, как тетрагидроканнабинол. При нагревании и пропиленгликоль, и растительный глицерин образуют густой, похожий на дым пар [4].

В отличие от обычных сигарет у электронных не имеет фазы горения, из-за чего не выделяются дым и угарный газ, но отмечается испарение нагревательной смеси, в ходе получения которой в пар выделяются такие металлы, как никель, хром, алюминий, цинк, олово, марганец [5].

Выявление эпидемиологического воздействия ЭС является сложной задачей, так как для оценки нужно ежедневное курение одинаковой продолжительности и интенсивности. Пользователь ЭС может длительно применять нагревательное устройство в один день и сделать всего одну или две затяжки в другой, что осложняет расчёт

потребления жидкости и воздействия её компонентов. Вторым моментом, препятствующим оценке вреда, может быть произвольное и нерегулярное добавление в смеси никотина, что также усложняет подсчёты.

Если при курении обычных сигарет можно сосчитать их пачками, поштучно или же по количеству никотина, то при употреблении электронных такие данные получить намного сложнее. При этом наблюдение за сторонниками употребления ЭС в течение длительного времени усложняется из-за постепенного изменения систем доставки нагревательных смесей. Также серьёзные трудности в оценке воздействия ЭС на организм вызывает зачастую предшествующий анамнез традиционного курения, из-за чего оценка возможных рисков может нести искажения [6].

В качестве аргументов о пользе ЭС их сторонники приводят доводы, что они помогают бороться с зависимостью от курения и оказывают меньший вред сердечно-сосудистой системе и организму в целом [7]. Мы остановились на каждом из этих утверждений для поиска более подробных данных, чтобы максимально объективно рассмотреть их достоверность.

Цель работы — произвести анализ и обобщить имеющиеся данные об ЭС как факторе риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и оценить его место в современной концепции профилактики ССЗ.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

В обзоре представлены данные отечественных и зарубежных авторов по вопросам ЭС и их влияния на ССЗ. Для написания статьи было проанализировано 300 работ, из которых было отобрано 69 источников, опубликованных за последние 10 лет на английском и русском языке и представленных в открытом доступе. Использовались статьи, опубликованные в международных базах цитирования PubMed (MEDLINE), Scopus, КиберЛенинка, eLibrary, а также опубликованные в РИНЦ фундаментальные исследования и монографии. Поиск данных осуществляли по ключевым словам «сердечно-сосудистые заболевания», «факторы риска», «артериальная гипертензия», «хроническая сердечная недостаточность», «электронные сигареты», «e-sigs», «electronic cigarettes», «EVALI». Из анализа исключали материалы, авторство которых не установлено, учебные пособия, околонучные интернет-ресурсы, а также публикации, не соответствующие тематике исследования.

ОБСУЖДЕНИЕ

Электронные сигареты как средство для отказа от табакокурения

Сторонники ЭС заявляют о возможности их использования в качестве средства для прекращения курения.

Вторым преимуществом ЭС принято считать минимизацию вреда из-за более низкого уровня воздействия токсичных веществ в паре. Несмотря на это, доказано, что употребление ЭС приводит к никотиновой зависимости у подростков. Аналогичным образом раннее начало и более высокая частота употребления никотина в электронных жидкостях были связаны с более высокой зависимостью от никотина и повышенной вероятностью курения традиционных сигарет (ТС) в будущем [8].

При изучении способов отказа от курения было выявлено, что ЭС оказались более эффективной мерой для отказа от курения, чем никотинзаместительная терапия [7, 9].

Уровень продолжающегося употребления ЭС после отказа от традиционного курения был довольно высоким, что можно рассматривать как проблему, так как курильщик продолжает подвергаться вредному воздействию никотина и токсических веществ пара. Положительным моментом является то, что употребление ЭС при отказе от традиционного курения может снизить симптомы абстиненции, такие как запор, язвы во рту, и увеличение веса и продолжать оказывать некоторые положительные субъективные эффекты, ранее возникавшие в результате курения. При условии, что продолжающееся употребление ЭС имеет те же последствия, что и длительное употребление никотинзамещающих препаратов, у заядлых курильщиков с высоким риском рецидива длительное использование ЭС также может помочь предотвратить рецидив [9]. Опрос респондентов, бросивших курение любых видов сигарет, выявил, что безникотиновые ароматизаторы, не имеющие табачного вкуса (мята, фрукты, выпечка и т.д.), существенно увеличивали шансы бросить курить у пациентов, настроенных на прекращение курения [10].

В других исследованиях были получены более настораживающие данные: вероятность бросить курить у пользователей ЭС и ТС была выше, чем у пользователей только ТС, спустя 6 месяцев, но спустя 12 и 18 месяцев после отказа от курения значимой разницы не было выявлено. Доказательства более высокой вероятности бросить курить у лиц, сочетающих разные средства доставки табака и мотивированных на прекращение курения, также не были получены [11].

Обратные данные были получены по впервые возникающему курению обычных сигарет: в исследовании более 17 тысяч подростков и молодых людей от 14 до 30 лет вероятность начала курения традиционных сигарет составляла 7,9% для опрошенных, никогда не куривших ЭС, и 30,4% для лиц, ранее куривших ЭС. Таким образом, можно сделать вывод, что начало употребления ЭС значительно повышает вероятность последующего перехода на ТС [12].

При исследовании успешности прекращения курения с помощью ЭС выяснилось, что мужчины легче, чем женщины, отказываются от всех видов курения, хотя при этом имеют более высокий риск рецидива в будущем [13].

Согласно перечисленным выше данным, ЭС могут помочь при отказе от курения, но в то же время способны спровоцировать начало употребления ТС.

Последние позиции правительственных и неправительственных организаций имеют разный уровень осторожности в отношении ЭС как средства отказа от табакокурения. ВОЗ считает ЭС неэффективным методом борьбы с табачной зависимостью, обращая внимание на вовлечение молодого поколения в курение при помощи привлекательных вкусов и изображений на устройствах нагревания, и оставляет в приоритете консультации медработников с использованием никотиновой и безникотиновой фармакотерапии [14]. Ирландский фонд сердца не советует рассматривать ЭС как вспомогательное средство для прекращения курения и выступает за строгие ограничительные меры в отношении ЭС: запрет на продажу лицам до 18 лет, запрет на рекламу, в том числе в Интернете, а также запрет на различные вкусы, кроме вкуса табака [15]. Согласно заявлению Службы общественного здравоохранения Англии, ЭС считаются менее вредными, чем ТС, хотя долгосрочные последствия их использования требуют дополнительного изучения [16]. Европейская ассоциация профилактической кардиологии выражает обеспокоенность по поводу популярности ЭС среди молодежи, пробелов в изучении воздействия ЭС на организм, а также неоднозначных выводов об их вкладе в прекращение курения [17]. Американская кардиологическая ассоциация предлагает уделять больше внимания изучению последствий курения ЭС, а также борьбе со стереотипами о высокой безопасности ЭС, ограничить доступ к ЭС у подростков и ввести меры по регуляции маркетинговых кампаний как в Интернете, так и за его пределами. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов уже запретило использование фруктовых и мятных вкусов для жидкостей, но концентрация никотина в них до сих пор не ограничивается и может составлять до 59 мг/мл (для сравнения: концентрация никотина в одной сигарете составляет около 20 мг/мл) [18].

Влияние электронных сигарет на субъективное самочувствие

Нередко употребление ЭС вызывает ряд неспецифических симптомов, что нужно учитывать врачам при обращении пациентов с подобными жалобами. Результаты опроса, проведенного J.L. King и соавт. среди 1624 человек, выявили кашель (40% случаев), сухость или раздражение во рту (31%), головокружение (27%), головные боли (21,9%), одышку (18,1%), изменение или потерю вкуса (12,9%) и другие симптомы (6,2%) — чаще всего тошноту, стеснение в груди, заложенность носа [19]. По данным анализа 41 215 сообщений в Интернете на предмет возникших после употребления ЭС изменений здоровья, лидировали проблемы со стороны дыхательной и неврологической системы, а также нарушения состояния полости рта [20].

По результатам опроса пользователей традиционного и электронного методов употребления никотина, сторонники ЭС показали меньший субъективный уровень зависимости от курения и связанного с ним дискомфорта: по сравнению с курильщиками ТС они реже считали себя зависимыми (77,2 против 94,0%) и реже отмечали сильное желание курить (72,8 против 86,9%). При оценке времени выкуривания сигареты оказалось, что в течение первых 5 минут после пробуждения курят 15,1% пользователей ЭС и 24,0% пользователей ТС [21]. С другой стороны, использование ЭС при прекращении применения ТС ассоциировалось с меньшим уровнем чувства удовлетворения от курения [22].

Влияние электронных сигарет на сердечно-сосудистую, дыхательную, репродуктивную систему и здоровье полости рта

Поскольку механизм употребления ЭС отличается от традиционного табакокурения, эти отличия требуют отдельного внимания в оценке рисков для здоровья курящего. Ряд исследователей предполагают, что химические реакции, происходящие при нагревании, могут вызывать изменения первоначальных составных веществ смесей, образуя потенциально токсичные соединения. При нагревании жидкостей для вейпа выделяются многие вредные для здоровья вещества: в моче людей, использующих данный вид курения, было выявлено двойное превышение по сравнению с некурящими таких метаболитов, как акрилонитрил, акролеин, пропиленоксид, акриламид и кротональдегид. У курящих, сочетающих электронные и обычные сигареты, уровень этих веществ значительно превышал норму [23].

Продукты распада пропиленгликоля, такие как молочная кислота, уксусная кислота и пропионовый альдегид, могут оказывать вредное влияние на зубную эмаль, повышая риск стоматологических заболеваний. Поскольку пропиленгликоль является гигроскопичным соединением, он может связывать молекулы воды в полости рта, что приводит как к субъективным жалобам на сухость во рту, так и способствует возникновению кариеса и патологий пародонта. Подсластители, входящие в состав электронных жидкостей, могут образовывать биоплёнку на поверхности зубной эмали, провоцируя развитие кариеса [24].

Местное влияние пара ЭС вызывает повреждение ДНК эпителия ротовой полости, что может приводить к онкологическим заболеваниям при его регулярном воздействии. Уровень повреждения ДНК зависел от состава жидкости — сильнее всего он был выражен у пользователей жидкостей со вкусами фруктов, мяты и ментола. Как правило, в состав этих вкусов входят лактоны, пиперональ, бензальдегид и этилмальтол, которые разлагаются на радикалы и активные соединения во время нагревания и испарения. При этом концентрация никотина в смеси не влияла на уровень цитотоксичности [25].

При изучении влияния ЭС на микробиом полости рта было выявлено, что микробные экосистемы курильщиков ЭС без заболеваний пародонта были сходны с микробными экосистемами пациентов, страдающих пародонтитом. Учитывая, что пародонтит возникает в результате инфекционного воздействия и формируется многие десятилетия, можно предположить, что пользователи ЭС имеют очень высокие риски возникновения этого заболевания. Для сравнения: у курильщиков обычных сигарет, имевших, согласно исследованию, гораздо меньшие сбои в составе микрофлоры, отмечается в четыре раза более высокий риск пародонтита в сравнении с некурящими людьми [26].

Известно, что ЭС влияют на дыхательную систему. Они могут быть как причиной острых процессов — бронхита, внебольничной пневмонии или острого дистресс-синдрома, так и фиброзных процессов (организуемая пневмония, респираторный бронхит, эмфизема лёгких). Патоморфологические изменения могут проявляться в виде острой эозинофильной, липоидной, интерстициальной пневмонии [27]. Поражение лёгких, связанное с вейпингом (E-cigarette or vaping product use associated lung injury), имеет сокращённое название — EVALI. В зарубежных источниках всё чаще можно увидеть упоминание об этом заболевании, в то время как в российских публикациях лишь единичные публикации [28]. Первое упоминание о EVALI было зарегистрировано в 2012 году. Начало активного распространения этого заболевания пришлось на 2019–2020 годы. В настоящее время в США зафиксировано более 2600 случаев и около 70 смертельных исходов [29].

Пассивное и активное курение ЭС увеличивало распространённость бронхиальной астмы среди подростков, а также утяжеляло её течение [30]. Повышенный уровень использования ЭС среди астматиков по сравнению со здоровыми подростками был выявлен в США, Канаде и Южной Корее [31]. Имеются данные об увеличении риска астмы при воздействии формальдегида [32], что соотносится с исследованиями о выделении формальдегида при образовании испарений во время использования ЭС [33].

Отдельного внимания заслуживает влияние ЭС на восприимчивость к инфекционным заболеваниям — путём взятия соскобов биопсии носового эпителия, смывов, анализов мочи и крови было выявлено значительное подавление защитных реакций организма на респираторные вирусные инфекции, такие как вирус гриппа [34].

Наличие никеля, марганца, кадмия и хрома значительно варьировало у разных производителей устройств для электронного курения. Никель относится к канцерогенам 1-й группы и может вызывать хронический бронхит и рак лёгких у лиц, подвергающихся его регулярному воздействию. Последствия вдыхания никеля могут включать ринит, хронический синусит, бронхит и аллергическую астму, а также вызывать аллергические реакции в виде поражения слизистых и кожных покровов, периорального

дерматита. Вдыхание хрома повышает риски эмфиземы и хронических инфекций лёгких [35].

Трёх- и шестивалентные соединения хрома могут вызывать повреждения ДНК и увеличение числа мутаций [36], хотя данные о валентности хрома, содержащегося в испарениях электронных сигарет, пока не получены. С точки зрения потребителя изменчивость концентраций металлов затрудняет определение того, какие марки или устройства могут быть менее вредными.

Последствиями употребления ЭС со стороны нервно-психической системы могут стать нарушение памяти, тремор и мышечные спазмы [29].

Некоторые исследования выявляли потенциальную связь курения ЭС с нарушениями моторики желудочно-кишечного тракта, проявляющимися рвотой и диареей, но эти данные требуют дополнительного изучения [37].

Влияние электронных сигарет на сердечно-сосудистую систему

Точная оценка рисков со стороны сердечно-сосудистой системы у потребителей ЭС является сложным процессом, потому что использование такого вида курения затрагивает целый ряд аспектов её работы.

Одним из ключевых моментов развития атеросклероза, ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда можно считать эндотелиальную дисфункцию — нарушение работы эндотелия в поддержании сосудистого тонуса, воспаления, агрегации тромбоцитов и коагуляции.

Окислительный процесс оценивали и в малых клинических исследованиях. Так, например, R. Carnevale и соавт. в одином слепом исследовании, в котором приняли участие 40 человек, оценили окислительный стресс и эндотелиальную дисфункцию у курильщиков и некурящих. После изучения обеих групп выяснилось, что воздействие выбросов ЭС значительно увеличивало окислительные маркеры [38].

S. Mastrangeli и соавт. в своём исследовании с участием 42 респондентов обнаружили, что окисляемость липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) была значительно увеличена при длительном потреблении ЭС по сравнению с некурящими, что указывает на повышенный риск окислительного повреждения и окисления ЛПНП, предрасполагающих к атеросклерозу [39].

Жидкость ЭС, содержащая пропиленгликоль, никотин и глицерин, в процессе нагревания выделяет карбонильные соединения в качестве продуктов распада. Входящие в их состав формальдегид и акроилеин образуют аддукты с молекулами белков и ДНК, запуская процессы окислительного стресса, эндотелиальной дисфункции и воспаления [40]. Основным показателем, влияющим на количество акроилеина и формальдегида в образующемся паре, оказалась величина температуры нагревания элементов сигареты из-за конструкции самого устройства или же непреднамеренный перегрев деталей. ЭС нового поколения предполагают намеренное повышение температуры

нагревательного элемента с целью увеличения количества самого аэрозоля и повышения доставки никотина, что создаёт дополнительную нагрузку на курильщика в виде увеличения вредных продуктов горения. Иногда внутренняя температура нагревательного элемента может достигать 350 градусов по Цельсию, при том что пропиленгликоль вступает в реакцию окисления с выделением формальдегида, ацетальдегида и акроилеина при температурах от 127–227 градусов по Цельсию. Глицерин окисляется в формальдегид и ацетальдегид при более высокой температуре — от 270 градусов по Цельсию. При температуре 270 градусов из глицерина образовывалось более чем в 27 раз больше формальдегида и более чем в 5 раз больше ацетальдегида, чем из пропиленгликоля. При температуре 318 градусов из глицерина образовывалось более чем в 10 раз большее количество формальдегида, чем из пропиленгликоля, а количество ацетальдегида из глицерина и пропиленгликоля выравнивалось. Эти данные говорят о стремительном нарастании вреда от ЭС при использовании специальных настроек для повышенного нагревания и некачественных устройств с нерегулируемой температурой [41].

Ароматизаторы, входящие в состав вейпов, также могут наносить дополнительный вред. Например, диацетил (2,3-бутандион), используемый в ЭС для придания сливочного или масляного привкуса, способен вызывать острый облитерирующий бронхит. При исследовании сотрудников, подвергшихся профессиональным вредным факторам в виде паров диацетила, было выявлено снижение объёма форсированного выдоха за 1 минуту, что являлось прямым признаком бронхообструкции. Диацетил был обнаружен в 110 из 159 ароматизаторов для ЭС, которые принадлежали 33 производителям из европейских стран (Франция, Германия, Греция, Италия, Польша и Великобритания) и США. 52 образца изученных жидкостей для ЭС подвергают потребителей воздействию диацетила, превышающему уровень безопасности, причём 26 из них имеют более чем пятикратное превышение нормативов, установленных Национальным институтом безопасности труда.

Кроме диацетила, острый облитерирующий бронхит способен вызывать ацетилпропионил. Ацетилпропионил был обнаружен в 53 из 159 образцов ароматизаторов для ЭС, принадлежавших 24 производителям. Количество ацетилпропионила превышало безопасное в 22 образцах, причём в 11 из них — более чем в 5 раз [42].

Во многих ЭС, содержавших вкусовые добавки, был обнаружен бензальдегид — вещество, обладающее ингаляционной токсичностью. Самый высокий уровень бензальдегида был обнаружен в вишнёвых ароматизаторах. Дозы бензальдегида, вдыхаемые при 30 затяжках ЭС, часто превышали дозы, вдыхаемые при аналогичном количестве затяжек традиционных сигарет [43]. При расчёте количества бензальдегида для среднестатистического потребления жидкости для вейпа в день его ежедневная

дозировка в некоторых марках вдвое превысила безопасную. Обеспокоенность вызывает отсутствие указаний о химическом составе вкусовых ароматизаторов на упаковках многих производителей ЭС. При этом допускается, что многие токсичные продукты могут образовываться в процессе химических реакций, происходящих при высокой температуре (так называемом парении). Некоторые вещества указаны как безопасные при их употреблении в пищу, но сведения о безопасности при их регулярном и длительном вдыхании отсутствуют [44].

Данных о роли ЭС в риске возникновения и утяжеления течения хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) накоплено недостаточно, однако имеются исследования, позволяющие предположить отрицательное воздействие ЭС в отношении болеющих ХОБЛ и пациентов группы риска. При сравнении спирографии курящих и некурящих испытуемых было выявлено снижение объёма форсированного выдоха за 1 секунду, средней объёмной скорости форсированного выдоха (FEF 75, 25–75, 75–85%) и соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ, что свидетельствует об обструктивных нарушениях функции дыхательных путей [45]. В другом исследовании выполнены сравнения бронхоальвеолярного лаважа, полученного в результате бронхоскопии у некурящих испытуемых, а также пользователей ТС и ЭС. Целью исследователей было изучение дисбаланса протеаз и антипротеаз, способных принимать участие в патогенезе ХОБЛ, эмфиземы и канцерогенеза. В результате выявлено одинаковое повышение протеаз, вызывающих повреждение и ремоделирование лёгких (MMP-2 и MMP-9), а также нейтрофильной эластазы у пользователей ТС и ЭС по сравнению с некурящими людьми [46].

При сравнении эндотелиальных клеток лиц, куривших ЭС, ТС и не куривших табак ни в каком виде, было выявлено одинаковое по значимости снижение активации эндотелиальной синтазы оксида азота (eNOS) между пользователями ЭС и ТС. Этот эффект не зависел от вида ароматизатора жидкостей ЭС [47]. Снижение активации eNOS приводит к уменьшению высвобождения эндотелиального оксида азота (NO) и по этой причине играет важную роль в регуляции сердечно-сосудистой системы. NO обладает вазодилатирующей функцией и является одним из ключевых вазопротекторных факторов. Снижение уровня NO является при артериальной гипертонии, сахарном диабете, гипертрофии левого желудочка, атеросклеротических заболеваниях [48].

Употребление ЭС и ТС показало снижение уровня такого антиоксиданта, как витамин E, и снижение способности детоксикации H₂O₂, что уменьшало противодействие окислительному стрессу. Спустя неделю воздержания от курения маркеры антиоксидантного статуса возвращались к прежнему уровню. При этом были зафиксированы рост показателя окислительного стресса sNox2-dp, высвобождающегося после активации тромбоцитов и являющегося показателем активации Nox2, и повышение H₂O₂.

Также сеансы употребления ЭС и ТС приводили к росту таких маркеров активации тромбоцитов, как Scd40L и растворимый P-селектин, уровень которых снижался до исходного спустя неделю отказа от сигарет [49].

H₂O₂ оказывает провоспалительное и вазодилатирующее действие, стимулирует рост атеросклеротической бляшки. Nox2 также обладает атерогенным эффектом. Активация Nox2 наблюдается у пациентов с дислипидемией, ожирением, курением, сахарным диабетом, синдромом обструктивного апноэ, что подтверждает его участие в процессе эндотелиальной дисфункции [50].

Тем не менее имеются сведения об уменьшении эндотелиальной дисфункции при переходе с ТС на ЭС, выявленные путём измерения скорости пульсовой волны у лиц, сменивших тип курения, спустя 1 месяц после перехода на ЭС. Особенно хорошо этот эффект был выражен у женщин. Было обнаружено снижение дилатации, опосредованной потоком, на 1,5% у группы испытуемых, перешедших на ЭС без никотина, на 1,5% у группы лиц, перешедших на ЭС с никотином и без него, и на 1,4% у группы лиц, перешедших на ЭС с никотином. Кроме того, обнаружилось снижение частоты сердечных сокращений при переходе на ЭС у испытуемых, чей индекс курения ТС составлял более 20 пачка/лет [51]. Метаанализ указывал, что снижение опосредованной потоком дилатации на 1% уменьшает относительный риск сердечно-сосудистых событий на 13% [52]. Из этого следует вывод, что употребление ЭС всё же вредит здоровью сердечно-сосудистой системы, хоть и не так сильно, как курение ТС.

При изучении пара ЭС были также обнаружены металлы, обладающие кардиотоксичностью, — свинец, никель, хром, марганец, олово, в отдельных случаях даже мышьяк. Их выделение обусловлено химической реакцией между нагреваемой металлической катушкой и жидкостью с образованием аэрозоля. Во время этой реакции концентрация свинца в аэрозоле по сравнению с исходной жидкостью увеличивается на 2000%, концентрации хрома, никеля и олова — на 600%.

При вдыхании частиц металлов их абсорбция организмом значительно выше, чем при приёме внутрь. Они подвергаются транспорту в альвеолы и перемещению через альвеолярные клетки непосредственно в организм, где вызывают процессы окислительного стресса, изменения вегетативной функции сердца, снижение доступности оксида азота для регуляции сосудистой деятельности. Снижение выработки оксида азота эндотелиальными клетками по сравнению с некурящими присутствует в равной степени как у традиционных курильщиков, так и у лиц, использующих ЭС [53].

Последствиями таких нарушений могут быть заболевания периферических артерий, инфаркты и инсульты [54].

Опрос более 60 тысяч человек в США показал независимую от других факторов связь ежедневного курения ЭС и увеличения вероятности возникновения инфаркта миокарда. Тем не менее употребление ЭС

в прошлом не давало значимой связи с увеличением риска инфаркта [55].

Однако результаты опроса в дальнейшем были подвергнуты критике, так как не учитывалось время начала курения ЭС (до или после инфаркта миокарда), а также в связи с невозможностью определения роли ЭС в развитии сердечно-сосудистых заболеваний у лиц, сочетающих оба метода курения [56].

Национальный опрос о состоянии здоровья населения США с 2014 года выявил, что инфаркт миокарда у курильщиков ЭС встречался в 2,6 раза чаще, чем у некурящих.

Предварительный анализ исследования PATH показал, что текущее употребление ЭС (не исключая употребления ТС) среди взрослых лиц с инфарктом миокарда в анамнезе составляет 13% (взвешенный показатель — 6%) [57].

Употребление ЭС было связано с повышенной активацией и агрегацией тромбоцитов как у курильщиков только ЭС, так и у лиц, курящих ТС, и людей, которые ранее никогда не курили [58].

У пациентов с ишемической болезнью сердца никотин ухудшает коронарное кровоснабжение и вызывает коронарные спазмы, тем самым увеличивая риск ишемии миокарда. Более того, никотин связан с сердечной недостаточностью, способствуя ремоделированию миокарда, приводящему к гипертрофии и фиброзу [59].

Было доказано, что совместное использование ЭС и ТС связано с увеличением в 2,91 раза вероятности острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) по сравнению с некурящими, а также в 1,83 раза по сравнению с текущими потребителями только горючих сигарет. Риск развития ОНМК у пользователей только ЭС по сравнению с некурящими не отличался. Вероятность ОНМК была ниже у потребителей только ЭС по сравнению с теми, кто в настоящее время употребляет только ТС [60].

При использовании ЭС у мужчин старшей возрастной группы было выявлено повышение максимальных цифр артериального давления (АД) днём и ночью, которые могут сравниться со значениями АД у пациентов, курящих ТС, и даже превышать их [61]. В двойном слепом рандомизированном исследовании производилось измерение АД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) у испытуемых сразу после курения ТС и ЭС. В отличие от лиц контрольной группы у курильщиков периферическое АД повышалось в среднем на 15 минут после употребления обычной сигареты и на 45 — после электронной. Повышение ЧСС отмечалось на 30 минут после обычных сигарет и на 45 минут после ЭС [62]. При сравнении параметров АД и ЧСС у испытуемых, курящих никотиновые и безникотиновые смеси, было отмечено, что ЧСС и АД не изменяются при употреблении безникотиновых составов и значительно увеличиваются при курении никотиновой ЭС, что указывает на преобладающую роль никотина в повышении АД и ЧСС. Никотин обладает симпатомиметическим действием, высвобождая катехоламины из мозгового слоя

надпочечников и увеличивая чувствительность сердца к катехоламинам [63].

Примечательно, что симпатическое влияние на сердце, измеряемое при помощи увеличения вариабельности сердечного ритма, проявлялось как при наиболее распространённых у пользователей дозах никотина, так и при достаточно низких [64]. При этом симпатостимулирующие эффекты никотиновых ЭС нельзя назвать кратковременными — повышенная вариабельность сердечного ритма наблюдалась спустя 8 часов воздержания от никотина, а также у курильщиков ЭС, у которых по анализам не был обнаружен никотин при измерении вариабельности ритма [65].

Влияние электронных сигарет на беременность

Данные о распространённости курения ЭС среди беременных женщин мало представлены в современных исследованиях. При изучении этого вопроса среди женщин США с 2016 по 2018 год было выявлено, что ЭС употребляют примерно 2,2% беременных, 0,6% из которых делают это ежедневно. При этом наибольшая популярность ЭС отмечалась среди опрошенных молодого возраста (18–24 года). Доля беременных курильщиц ЭС вдвое выросла за 2 года — с 1,9% в 2016 до 3,8% в 2018 году. Около 46% беременных, использующих ЭС, также сообщили о курении обычных сигарет [66]. При выявлении влияния курения ЭС на здоровье матери и плода было обнаружено, что курение как ЭС, так и ТС повышало риск рождения детей со сниженной массой тела [67]. В одном из исследований эта взаимосвязь не обнаруживалась, но авторы сделали поправку на малое число участниц в выборке и возможную предвзятость ответов [68]. Согласно результатам опросников, женщины, курившие вейпы, реже начинали грудное вскармливание, при этом его продолжительность была ниже, чем у некурящих женщин, что, возможно, связано не только с социокультурными условиями, но и с ухудшением качества лактации [69].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из-за сравнительно недавнего появления и повсеместного распространения ЭС имеется множество вопросов относительно их безопасности, которые предстоит исследовать в будущем. Если в плане вероятности возникновения сердечно-сосудистых осложнений в отдельных ограниченных исследованиях ЭС показали преимущество перед традиционными методами курения, то степень воздействия на организм химических соединений, образующихся в результате преобразования жидкостей в пар, до сих пор неизвестна. Накопленная ранее информация о токсических концентрациях отдельных компонентов пара даёт основания для дальнейших исследований влияния употребления ЭС на вероятность возникновения онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, а также заболеваний дыхательной и репродуктивной системы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Н.А. Сурикова — разработка концепции, анализ источников литературы, написание текста статьи, финальное редактирование статьи, финальное редактирование; А.С. Глухова — разработка концепции, поиск и анализ источников литературы, написание текста статьи, редактирование текста статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors contribution. N.A. Surikova — concept development, analysis of literature sources, writing the text of the article, final editing of the article, final editing; A.S. Glukhova — concept development, search and analysis of literature sources, writing the text of the article, editing the text of the article.

Funding source. The authors declare no funding for the study.

Conflict of interest. The authors declare that this work, its topic, subject matter and content do not involve competing interests.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cullen K.A., Gentzke A.S., Sawdey M.D., et al. e-Cigarette Use Among Youth in the United States, 2019 // *JAMA*. 2019. Vol. 322, N. 21. P. 2095–2103. doi: 10.1001/jama.2019.18387
2. ВОЗ. Публикации. Обзор [интернет]. Акцент на употреблении психоактивных веществ подростками в Европе, Центральной Азии и Канаде. Международный отчёт о поведении в отношении здоровья детей школьного возраста за 2021/2022 год. Том 3. Дата обращения: 10.06.2024. Режим доступа: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289060936>
3. Eltorai A.E., Choi A.R., Eltorai A.S. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems // *Respiratory Care*. 2019. Vol. 64, N. 3. P. 328–336. doi: 10.4187/respcare.06300
4. Chun L.F., Moazed F., Calfee C., et al. Pulmonary toxicity of e-cigarettes // *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2017. Vol. 313, N. 2. P. L193–L206. doi: 10.1152/ajplung.00071.2017
5. Thiri6n-Romero I., P6rez-Padilla R., Zabert G., Barrientos-Guti6rrez I. Respiratory impact of electronic cigarettes and “low-risk” tobacco // *Rev Invest Clin*. 2019. Vol. 71, N. 1. P. 17–27. doi: 10.24875/RIC.18002616
6. Zhao K., Li J., Zhou P., Xu L., Yang M. Is electronic cigarette use a risk factor for stroke? A systematic review and meta-analysis // *Tob Induc Dis*. 2022. Vol. 20. P. 101. doi: 10.18332/tid/154364
7. Hartmann-Boyce J., Lindson N., Butler A.R., et al. Electronic cigarettes for smoking cessation // *Cochrane Database Syst Rev*. 2022. Vol. 11, N. 11. P. CD010216. doi: 10.1002/14651858.CD010216.pub7. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2024. Vol. 1. P. CD010216. doi: 10.1002/14651858.CD010216.pub8
8. Morean M.E., Krishnan-Sarin S., O'Malley S. Assessing nicotine dependence in adolescent e-cigarette users: the 4-item Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) Nicotine Dependence Item Bank for electronic cigarettes // *Drug Alcohol Depend*. 2018. Vol. 188. P. 60–63. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.03.029
9. Hajek P., Phillips-Waller A., Przulj D., et al. A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy // *N Engl J Med*. 2019. Vol. 380, N. 7. P. 629–637. doi: 10.1056/NEJMoa1808779
10. Russell C., Haseen F., McKeganey N. Factors associated with past 30-day abstinence from cigarette smoking in adult established smokers who used a JUUL vaporizer for 6 months // *Harm Reduct J*. 2019. Vol. 16, N. 1. P. 59. doi: 10.1186/s12954-019-0331-5
11. Sweet L., Brasky T.M., Cooper S., et al. Quitting Behaviors Among Dual Cigarette and E-Cigarette Users and Cigarette Smokers Enrolled in the Tobacco User Adult Cohort // *Nicotine Tob Res*. 2019. Vol. 21, N. 3. P. 278–284. doi: 10.1093/ntr/nty222
12. Soneji S., Barrington-Trimis J.L., Wills T.A., et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis // *JAMA Pediatr*. 2017. Vol. 171, N. 8. P. 788–797. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.1488. Erratum in: *JAMA Pediatr*. 2018. Vol. 172, N. 1. P. 92–93. Erratum in: *JAMA Pediatr*. 2018. Vol. 172, N. 1. P. 98. Erratum in: *JAMA Pediatr*. 2020. Vol. 174, N. 5. P. 509.
13. Verplaetse T.L., Moore K.E., Pittman B.P., et al. Intersection of E-Cigarette Use and Gender on Transitions in Cigarette Smoking Status: Findings Across Waves 1 and 2 of the Population Assessment of Tobacco and Health Study // *Nicotine Tob Res*. 2019. Vol. 21, N. 10. P. 1423–1428. doi: 10.1093/ntr/nty187
14. ВОЗ. Вопросы и ответы [интернет]. Табак: Электронные сигареты. Дата обращения: 10.06.2024. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes>
15. Борьба с курением [интернет]. Ирландская ассоциация контроля с табакокурением. Дата обращения: 10.06.2024. Режим доступа: <https://irishheart.ie/advocacy/tobacco-control/>
16. Общественное здравоохранение. Электронные сигареты [интернет]. Правительство Великобритании. Дата обращения: 10.06.2024. Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/publications/e-cigarettes-a-developing-public-health-consensus>
17. Kavousi M., Pisinger C., Barthelemy J.-C., et al. Electronic cigarettes and health with special focus on cardiovascular effects: position paper of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC) // *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021. Vol. 28, Is. 14. P. 1552–1566. doi: 10.1177/2047487320941993
18. Wold L.E., Tarran R., Crotty Alexander L.E., et al.; American Heart Association Council on Basic Cardiovascular Sciences; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Hypertension; and Stroke Council. Cardiopulmonary Consequences of Vaping in Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation Res*. 2022. Vol. 131, Is. 3. P. e70–e82. doi: 10.1161/RES.0000000000000544
19. King J.L., Reboussin B.A., Wiseman K.D., et al. Adverse symptoms users attribute to e-cigarettes: Results from a national survey of US adults // *Drug Alcohol Depend*. 2019. Vol. 196. P. 9–13. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.11.030
20. Hua M., Sadah S., Hristidis V., Talbot P. Health Effects Associated With Electronic Cigarette Use: Automated Mining of Online Forums // *J Med Internet Res*. 2020. Vol. 22, N. 1. P. e15684. doi: 10.2196/15684
21. Liu G., Wasserman E., Kong L., Foulds J. A comparison of nicotine dependence among exclusive E-cigarette and cigarette users in the PATH study // *Prev Med*. 2017. Vol. 104. P. 86–91. doi: 10.1016/j.jpmed.2017.04.001

22. Strasser A.A., Souproutchouk V., Kaufmann A., et al. Nicotine Replacement, Topography, and Smoking Phenotypes of E-cigarettes // *Tob Regul Sci*. 2016. Vol. 2, N. 4. P. 352–362. doi: 10.18001/TRS.2.4.7
23. Marques P., Piqueras L., Sanz M.J. An updated overview of e-cigarette impact on human health // *Respir Res*. 2021. Vol. 22, N. 1. P. 151. doi: 10.1186/s12931-021-01737-5
24. Каладзе Н.Н., Горобец С.М., Горобец И.В., и др. Анализ влияния электронных сигарет (вейпов) на стоматологический статус // *Крымский терапевтический журнал*. 2020. № 3. С. 74–79. EDN: RWJGLQ
25. Tommasi S., Blumenfeld H., Besaratinia A. Vaping Dose, Device Type, and E-Liquid Flavor are Determinants of DNA Damage in Electronic Cigarette Users // *Nicotine Tob Res*. 2023. Vol. 25, N. 6. P. 1145–1154. doi: 10.1093/ntr/ntad003
26. Ganesan S.M., Dabdoub S.M., Nagaraja H.N., et al. Adverse effects of electronic cigarettes on the disease-naïve oral microbiome // *Sci Adv*. 2020. Vol. 6, N. 22. P. eaaz0108. doi: 10.1126/sciadv.aaz0108
27. Belok S.H., Parikh R., Bernardo J., et al. E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury: a review // *Pneumonia*. 2020. Vol. 12. P. 12. doi: 10.1186/s41479-020-00075-2
28. Михайловский А.И., Войцеховский В.В., Лучникова Т.А. Влияние жидкостей для электронных сигарет на дыхательную систему человека. Клиническое наблюдение пациента с EVALI // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2022. Вып. 84. С. 93–99. doi: 10.36604/1998-5029-2022-84-93-99
29. Werner A.K., Koumans E.H., Chatham-Stephens K., et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI // *The New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382, N. 17. P. 1589–1598. doi: 10.1056/NEJMoa1915314
30. Alnajem A., Redha A., Alroumi D., et al. Use of electronic cigarettes and secondhand exposure to their aerosols are associated with asthma symptoms among adolescents: a cross-sectional study // *Respir Res*. 2020. Vol. 21, N. 1. P. 300. doi: 10.1186/s12931-020-01569-9
31. Clapp P.W., Jaspers I. Electronic Cigarettes: Their Constituents and Potential Links to Asthma // *Curr Allergy Asthma Rep*. 2017. Vol. 17, N. 11. P. 79. doi: 10.1007/s11882-017-0747-5
32. Yao Y., Liang W., Zhu L., et al. Relationship between the concentration of formaldehyde in the air and asthma in children: a meta-analysis // *Int J Clin Exp Med*. 2015. Vol. 8, N. 6. P. 8358–8362.
33. Münzel T., Hahad O., Kuntic M., et al. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes // *Eur Heart J*. 2020. Vol. 41, N. 41. P. 4057–4070. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa460
34. Rebuli M.E., Glista-Baker E., Hoffman J.R., et al. Electronic-Cigarette Use Alters Nasal Mucosal Immune Response to Live-attenuated Influenza Virus. A Clinical Trial // *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2021. Vol. 64, N. 1. P. 126–137. doi: 10.1165/rcmb.2020-01640C
35. Hess C.A., Olmedo P., Navas-Acien A., et al. E-cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals // *Environ Res*. 2017. Vol. 152. P. 221–225. doi: 10.1016/j.envres.2016.09.026
36. Fang Z., Zhao M., Zhen H., et al. Genotoxicity of tri- and hexavalent chromium compounds in vivo and their modes of action on DNA damage in vitro // *PLoS One*. 2014. Vol. 9, N. 8. P. e103194. doi: 10.1371/journal.pone.0103194
37. Debnath M., Debnath D., Singh P., et al. Effect of Electronic Cigarettes on the Gastrointestinal System // *Cureus*. 2022. Vol. 14, N. 7. P. e27210. doi: 10.7759/cureus.27210
38. Carnevale R., Sciarretta S., Violi F., et al. Acute impact of tobacco vs electronic cigarette smoking on oxidative stress and vascular function // *Chest*. 2016. Vol. 150, N. 3. P. 606–612. doi: 10.1016/j.chest.2016.04.012
39. Mastrangeli S., Carnevale R., Cavarretta E., et al. Predictors of oxidative stress and vascular function in an experimental study of tobacco versus electronic cigarettes: A post hoc analysis of the SUR-VAPES 1 Study // *Tob Induc Dis*. 2018. Vol. 16. P. 18. doi: 10.18332/tid/89975
40. Мамасаидов Ж.А., Сабиров И.С. Эффекты электронных сигарет: в фокусе состояние органов дыхания и кардиоваскулярной системы // *Вестник КРСУ*. 2022. Т. 22, № 1. С. 159–165. doi: 10.36979/1694-500X-2022-22-1-159-165
41. Wang P., Chen W., Liao J., et al. A Device-Independent Evaluation of Carbonyl Emissions from Heated Electronic Cigarette Solvents // *PLoS One*. 2017. Vol. 12, N. 1. P. e0169811. doi: 10.1371/journal.pone.0169811
42. Farsalinos K.E., Kistler K.A., Gillman G., Voudris V. Evaluation of electronic cigarette liquids and aerosol for the presence of selected inhalation toxins // *Nicotine Tob Res*. 2015. Vol. 17, N. 2. P. 168–174. doi: 10.1093/ntr/ntu176
43. Kosmider L., Sobczak A., Prokopowicz A., et al. Cherry-flavoured electronic cigarettes expose users to the inhalation irritant, benzaldehyde // *Thorax*. 2016. Vol. 71, N. 4. P. 376–377. doi: 10.1136/thoraxjnl-2015-207895
44. Tierney P.A., Karpinski C.D., Brown J.E., Luo W., Pankow J.F. Flavour chemicals in electronic cigarette fluids // *Tob Control*. 2016. Vol. 25, N. e1. P. e10–e15. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2014-052175
45. Meo S.A., Ansary M.A., Barayan F.R., et al. Electronic Cigarettes: Impact on Lung Function and Fractional Exhaled Nitric Oxide Among Healthy Adults // *Am J Mens Health*. 2019. Vol. 13, N. 1. P. 1557988318806073. doi: 10.1177/1557988318806073
46. Ghosh A., Coakley R.D., Ghio A.J., et al. Chronic E-Cigarette Use Increases Neutrophil Elastase and Matrix Metalloprotease Levels in the Lung // *Am J Respir Crit Care Med*. 2019. Vol. 200, N. 11. P. 1392–1401. doi: 10.1164/rccm.201903-06150C
47. Majid S., Weisbrod R.M., Fetterman J.L., et al. Pod-based e-liquids impair human vascular endothelial cell function // *PLoS One*. 2023. Vol. 18, N. 1. P. e0280674. doi: 10.1371/journal.pone.0280674
48. Куркин Д.В., Абросимова Е.Е., Бакулин Д.А., и др. Модуляция активности различных синтаз оксида азота в качестве подхода к терапии эндотелиальной дисфункции // *Фармация и фармакология*. 2022. Т. 10, № 2. С. 130–153. doi: 10.19163/2307-9266-2022-10-2-130-153
49. Biondi-Zoccai G., Sciarretta S., Bullen C., et al. Acute Effects of Heat-Not-Burn, Electronic Vaping, and Traditional Tobacco Combustion Cigarettes: The Sapienza University of Rome-Vascular Assessment of Proatherosclerotic Effects of Smoking (SUR — VAPES) 2 Randomized Trial // *J Am Heart Assoc*. 2019. Vol. 8, N. 6. P. e010455. doi: 10.1161/JAHA.118.010455
50. Violi F., Loffredo L., Carnevale R., Pignatelli P., Pastori D. Atherothrombosis and Oxidative Stress: Mechanisms and Management in Elderly // *Antioxid Redox Signal*. 2017. Vol. 27, N. 14. P. 1083–1124. doi: 10.1089/ars.2016.6963
51. George J., Hussain M., Vadiveloo T., et al. Cardiovascular Effects of Switching from Tobacco Cigarettes to Electronic Cigarettes // *J Am Coll Cardiol*. 2019. Vol. 74, N. 25. P. 3112–3120. doi: 10.1016/j.jacc.2019.09.067
52. Ras R.T., Streppel M.T., Draijer R., Zock P.L. Flow-mediated dilation and cardiovascular risk prediction: a systematic review with meta-analysis // *Int J Cardiol*. 2013. Vol. 168, N. 1. P. 344–351. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.047

53. Fetterman J.L., Keith R.J., Palmisano J.N., et al. Alterations in Vascular Function Associated with the Use of Combustible and Electronic Cigarettes // *J Am Heart Assoc.* 2020. Vol. 9, N. 9. P. e014570. doi: 10.1161/JAHA.119.014570
54. Navas-Acien A., Martinez-Morata I., Hilpert M., et al. Early Cardiovascular Risk in E-cigarette Users: The Potential Role of Metals // *Curr Environ Health Rep.* 2020. Vol. 7, N. 4. P. 353–361. doi: 10.1007/s40572-020-00297-y
55. Alzahrani T., Pena I., Temesgen N., Glantz S.A. Association Between Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction // *Am J Prev Med.* 2018. Vol. 55, N. 4. P. 455–461. doi: 10.1016/j.amepre.2018.05.004
56. Middlekauff H.R., Gornbein J. Association of Electronic Cigarette Use with Myocardial Infarction: Persistent Uncertainty // *Am J Prev Med.* 2019. Vol. 56, N. 1. P. 159–160. doi: 10.1016/j.amepre.2018.06.007
57. Alzahrani T. Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction // *Cureus.* 2023. Vol. 15, N. 11. P. e48402. doi: 10.7759/cureus.48402. Erratum in: *Cureus.* 2024. Vol. 16, N. 3. P. c164. doi: 10.7759/cureus.c164
58. Hom S., Chen L., Wang T., et al. Platelet activation, adhesion, inflammation, and aggregation potential are altered in the presence of electronic cigarette extracts of variable nicotine concentrations // *Platelets.* 2016. Vol. 27, N. 7. P. 694–702. doi: 10.3109/09537104.2016.1158403
59. Gathright E.C., Wu W.C., Scott-Sheldon L.A.J. Electronic cigarette use among heart failure patients: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health study (Wave 1: 2013–2014) // *Heart Lung.* 2020. Vol. 49, N. 3. P. 229–232. doi: 10.1016/j.hrtlng.2019.11.006
60. Parekh T., Pemmasani S., Desai R. Risk of stroke with C and combustible cigarette use in young adults // *Am J Prev Med.* 2020. Vol. 58, N. 3. P. 446–452. doi: 10.1016/j.amepre.2019.10.008
61. Шабунина В.А., Гуранова Н.Н., Усанова А.А., и др. Анализ распространённости факторов риска артериальной гипертензии у мужчин, призванных на военную службу в Республике Мордовия // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2023. № 6. С. 48–53. doi: 10.17513/mjpf.13552 EDN: ZDELVD
62. Franzen K.F., Willig J., Cayo Talavera S., et al. E-cigarettes and cigarettes worsen peripheral and central hemodynamics as well as arterial stiffness: A randomized, double-blinded pilot study // *Vascular Medicine.* 2018. Vol. 23, N. 5. P. 419–425. doi: 10.1177/1358863X18779694
63. Gonzalez J.E., Cooke W.H. Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young nonsmokers // *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2021. Vol. 320, N. 1. P. H248–H255. doi: 10.1152/ajpheart.00448.2020
64. Moheimani R.S., Bhetraratana M., Peters K.M., et al. Sympathomimetic Effects of Acute E-Cigarette Use: Role of Nicotine and Non-Nicotine Constituents // *J Am Heart Assoc.* 2017. Vol. 6, N. 9. P. e006579. doi: 10.1161/JAHA.117.006579
65. Moheimani R.S., Bhetraratana M., Yin F., et al. Increased Cardiac Sympathetic Activity and Oxidative Stress in Habitual Electronic Cigarette Users: Implications for Cardiovascular Risk // *JAMA Cardiol.* 2017. Vol. 2, N. 3. P. 278–284. doi: 10.1001/jamacardio.2016.5303
66. Fang Z., Zhao M., Zhen H., et al. Genotoxicity of tri- and hexavalent chromium compounds in vivo and their modes of action on DNA damage in vitro // *PLoS One.* 2014. Vol. 9, N. 8. P. e103194. doi: 10.1371/journal.pone.0103194
67. Obisesan O.H., Osei A.D., Uddin S.M.I., et al. E-Cigarette Use Patterns and High-Risk Behaviors in Pregnancy: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2016–2018 // *Am J Prev Med.* 2020. Vol. 59, N. 2. P. 187–195. doi: 10.1016/j.amepre.2020.02.015
68. Nanninga E.K., Weiland S., Berger M.Y., et al. Adverse Maternal and Infant Outcomes of Women Who Differ in Smoking Status: E-Cigarette and Tobacco Cigarette Users // *Int J Environ Res Public Health.* 2023. Vol. 20, N. 3. P. 2632. doi: 10.3390/ijerph20032632
69. Opondo C., Harrison S., Alderdice F., Carson C., Quigley M.A. Electronic cigarette use (vaping) and patterns of tobacco cigarette smoking in pregnancy—evidence from a population-based maternity survey in England // *PLoS One.* 2021. Vol. 16, N. 6. P. e0252817. doi: 10.1371/journal.pone.0252817

REFERENCES

1. Cullen KA, Gentzke AS, Sawdey MD, et al. e-Cigarette Use Among Youth in the United States, 2019. *JAMA.* 2019;322(21):2095–2103. doi: 10.1001/jama.2019.18387
2. WHO. Publications. Review [Internet]. Emphasis on substance use by adolescents in Europe, Central Asia and Canada. International Report on the Health Behavior of School-age Children for 2021/2022. Vol. 3 [updated 2024 Oct 06]. Available from: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289060936>
3. Eltorai AE, Choi AR, Eltorai AS. Impact of Electronic Cigarettes on Various Organ Systems. *Respiratory Care.* 2019;64(3):328–336. doi: 10.4187/respcare.06300
4. Chun LF, Moazed F, Calfee C, et al. Pulmonary toxicity of e-cigarettes. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2017;313(2):L193–L206. doi: 10.1152/ajplung.00071.2017
5. Thiri6n-Romero I, P6rez-Padilla R, Zabert G, Barrientos-Guti6rrez I. Respiratory impact of electronic cigarettes and “low-risk” tobacco. *Rev Invest Clin.* 2019;71(1):17–27. doi: 10.24875/RIC.18002616
6. Zhao K, Li J, Zhou P, Xu L, Yang M. Is electronic cigarette use a risk factor for stroke? A systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis.* 2022;20:101. doi: 10.18332/tid/154364
7. Hartmann-Boyce J, Lindson N, Butler AR, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;11(11):CD010216. doi: 10.1002/14651858.CD010216.pub7. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2024;1:CD010216. doi: 10.1002/14651858.CD010216.pub8
8. Morean ME, Krishnan-Sarin S, O’Malley S. Assessing nicotine dependence in adolescent e-cigarette users: the 4-item Patient-Reported Outcomes Measurement Information System (PROMIS) Nicotine Dependence Item Bank for electronic cigarettes. *Drug Alcohol Depend.* 2018;188:60–63. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.03.029
9. Hajek P, Phillips-Waller A, Przulj D, et al. A Randomized Trial of E-Cigarettes versus Nicotine-Replacement Therapy. *N Engl J Med.* 2019;380(7):629–637. doi: 10.1056/NEJMoa1808779
10. Russell C, Haseen F, McKeganey N. Factors associated with past 30-day abstinence from cigarette smoking in adult established smokers who used a JUUL vaporizer for 6 months. *Harm Reduct J.* 2019;16(1):59. doi: 10.1186/s12954-019-0331-5
11. Sweet L, Brasky TM, Cooper S, et al. Quitting Behaviors Among Dual Cigarette and E-Cigarette Users and Cigarette Smokers Enrolled in the Tobacco User Adult Cohort. *Nicotine Tob Res.* 2019;21(3):278–284. doi: 10.1093/ntr/nty222

12. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, et al. Association Between Initial Use of e-Cigarettes and Subsequent Cigarette Smoking Among Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2017;171(8):788–797. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.1488. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2018;172(1):92–93. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2018;172(1):98. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2020;174(5):509
13. Verplaetse TL, Moore KE, Pittman BP, et al. Intersection of E-Cigarette Use and Gender on Transitions in Cigarette Smoking Status: Findings Across Waves 1 and 2 of the Population Assessment of Tobacco and Health Study. *Nicotine Tob Res.* 2019;21(10):1423–1428. doi: 10.1093/ntr/nty187
14. WHO. Questions and answers [Internet]. Tobacco: Electronic cigarettes [updated 2024 Oct 06]. Available from: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes>
15. The fight against smoking [Internet]. Irlan Tobacco Control Association [updated 2024 Oct 06]. Available from: <https://irishheart.ie/advocacy/tobacco-control/>
16. Public health. Electronic cigarettes [Internet]. The UK government [updated 2024 Oct 06]. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/e-cigarettes-a-developing-public-health-consensus>
17. Kavousi M, Pisinger C, Barthelemy J-C, et al. Electronic cigarettes and health with special focus on cardiovascular effects: position paper of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *European Journal of Preventive Cardiology.* 2021;28(14):1552–1566. doi: 10.1177/2047487320941993
18. Wold LE, Tarran R, Crotty Alexander LE, et al.; American Heart Association Council on Basic Cardiovascular Sciences; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Hypertension; and Stroke Council. Cardiopulmonary Consequences of Vaping in Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation Res.* 2022;131(3):e70–e82. doi: 10.1161/RES.0000000000000544
19. King JL, Reboussin BA, Wiseman KD, et al. Adverse symptoms users attribute to e-cigarettes: Results from a national survey of US adults. *Drug Alcohol Depend.* 2019;196:9–13. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2018.11.030
20. Hua M, Sadah S, Hristidis V, Talbot P. Health Effects Associated With Electronic Cigarette Use: Automated Mining of Online Forums. *J Med Internet Res.* 2020;22(1):e15684. doi: 10.2196/15684
21. Liu G, Wasserman E, Kong L, Foulds J. A comparison of nicotine dependence among exclusive E-cigarette and cigarette users in the PATH study. *Prev Med.* 2017;104:86–91. doi: 10.1016/j.ypmed.2017.04.001
22. Strasser AA, Souproutchouk V, Kaufmann A, et al. Nicotine Replacement, Topography, and Smoking Phenotypes of E-cigarettes. *Tob Regul Sci.* 2016;2(4):352–362. doi: 10.18001/TRS.2.4.7
23. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respir Res.* 2021;22(1):151. doi: 10.1186/s12931-021-01737-5
24. Kaladze NN, Gorobets SM, Gorobets IV, et al. Analysis of the influence of electronic cigarettes (vapes) on dental status. *Crimian Therapeutic Journal.* 2020;(3):74–79. EDN: RWJGLQ
25. Tommasi S, Blumenfeld H, Besaratinia A. Vaping Dose, Device Type, and E-Liquid Flavor are Determinants of DNA Damage in Electronic Cigarette Users. *Nicotine Tob Res.* 2023;25(6):1145–1154. doi: 10.1093/ntr/ntad003
26. Ganesan SM, Dabdoub SM, Nagaraja HN, et al. Adverse effects of electronic cigarettes on the disease-naïve oral microbiome. *Sci Adv.* 2020;6(22):eaaz0108. doi: 10.1126/sciadv.aaz0108
27. Belok SH, Parikh R, Bernardo J, et al. E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury: a review. *Pneumonia.* 2020;12:12. doi: 10.1186/s41479-020-00075-2
28. Mikhailovsky AI, Wojciechowski VV, Luchnikova TA. The effect of liquids for electronic cigarettes on the human respiratory system. Clinical observation of a patient with EVALI. *Bulletin of physiology and pathology of respiration.* 2022;(84):93–99. doi: 10.36604/1998-5029-2022-84-93-99
29. Werner AK, Koumans EH, Chatham-Stephens K, et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI. *The New England Journal of Medicine.* 2020;382(17):1589–1598. doi: 10.1056/NEJMoa1915314
30. Alnajem A, Redha A, Alroumi D, et al. Use of electronic cigarettes and secondhand exposure to their aerosols are associated with asthma symptoms among adolescents: a cross-sectional study. *Respir Res.* 2020;21(1):300. doi: 10.1186/s12931-020-01569-9
31. Clapp PW, Jaspers I. Electronic Cigarettes: Their Constituents and Potential Links to Asthma. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2017;17(11):79. doi: 10.1007/s11882-017-0747-5
32. Yao Y, Liang W, Zhu L, et al. Relationship between the concentration of formaldehyde in the air and asthma in children: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8(6):8358–8362.
33. Münzel T, Hahad O, Kuntic M, et al. Effects of tobacco cigarettes, e-cigarettes, and waterpipe smoking on endothelial function and clinical outcomes. *Eur Heart J.* 2020;41(41):4057–4070. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa460
34. Rebuli ME, Glista-Baker E, Hoffman JR, et al. Electronic-Cigarette Use Alters Nasal Mucosal Immune Response to Live-attenuated Influenza Virus. A Clinical Trial. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2021;64(1):126–137. doi: 10.1165/rcmb.2020-01640C
35. Hess CA, Olmedo P, Navas-Acien A, et al. E-cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals. *Environ Res.* 2017;152:221–225. doi: 10.1016/j.envres.2016.09.026
36. Fang Z, Zhao M, Zhen H, et al. Genotoxicity of tri- and hexavalent chromium compounds in vivo and their modes of action on DNA damage in vitro. *PLoS One.* 2014;9(8):e103194. doi: 10.1371/journal.pone.0103194
37. Debnath M, Debnath D, Singh P, et al. Effect of Electronic Cigarettes on the Gastrointestinal System. *Cureus.* 2022;14(7):e27210. doi: 10.7759/cureus.27210
38. Carnevale R, Sciarretta S, Violi F, et al. Acute impact of tobacco vs electronic cigarette smoking on oxidative stress and vascular function. *Chest.* 2016;150(3):606–612. doi: 10.1016/j.chest.2016.04.012
39. Mastrangeli S, Carnevale R, Cavarretta E, et al. Predictors of oxidative stress and vascular function in an experimental study of tobacco versus electronic cigarettes: A post hoc analysis of the SUR-VAPES 1 Study. *Tob Induc Dis.* 2018;16:18. doi: 10.18332/tid/89975
40. Mamasaidov JA, Sabirov IS. Effects of e-cigarettes: the focus is on the state of the respiratory and cardiovascular systems. *Bulletin of the KRSU.* 2022;22(1):159–165. doi: 10.36979/1694-500X-2022-22-1-159-165
41. Wang P, Chen W, Liao J, et al. A Device-Independent Evaluation of Carbonyl Emissions from Heated Electronic Cigarette Solvents. *PLoS One.* 2017;12(1):e0169811. doi: 10.1371/journal.pone.0169811
42. Farsalinos KE, Kistler KA, Gillman G, Voudris V. Evaluation of electronic cigarette liquids and aerosol for the presence of selected inhalation toxins. *Nicotine Tob Res.* 2015;17(2):168–174. doi: 10.1093/ntr/ntu176

43. Kosmider L, Sobczak A, Prokopowicz A, et al. Cherry-flavoured electronic cigarettes expose users to the inhalation irritant, benzaldehyde. *Thorax*. 2016;71(4):376–377. doi: 10.1136/thoraxjnl-2015-207895
44. Tierney PA, Karpinski CD, Brown JE, Luo W, Pankow JF. Flavour chemicals in electronic cigarette fluids. *Tob Control*. 2016;25(e1):e10–5. doi: 10.1136/tobaccocontrol-2014-052175
45. Meo SA, Ansary MA, Barayan FR, et al. Electronic Cigarettes: Impact on Lung Function and Fractional Exhaled Nitric Oxide Among Healthy Adults. *Am J Mens Health*. 2019;13(1):1557988318806073. doi: 10.1177/1557988318806073
46. Ghosh A, Coakley RD, Ghio AJ, et al. Chronic E-Cigarette Use Increases Neutrophil Elastase and Matrix Metalloprotease Levels in the Lung. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;200(11):1392–1401. doi: 10.1164/rccm.201903-06150C
47. Majid S, Weisbrod RM, Fetterman JL, et al. Pod-based e-liquids impair human vascular endothelial cell function. *PLoS One*. 2023;18(1):e0280674. doi: 10.1371/journal.pone.0280674
48. Kurkin DV, Abrosimova EE, Bakulin DA, et al. Modulation of the activity of various nitric oxide synthases as an approach to the treatment of endothelial dysfunction. *Pharmacy and pharmacology*. 2022;10(2):130–153. doi: 10.19163/2307-9266-2022-10-2-130-153
49. Biondi-Zoccai G, Sciarretta S, Bullen C, et al. Acute Effects of Heat-Not-Burn, Electronic Vaping, and Traditional Tobacco Combustion Cigarettes: The Sapienza University of Rome-Vascular Assessment of Proatherosclerotic Effects of Smoking (SUR — VAPES) 2 Randomized Trial. *J Am Heart Assoc*. 2019;8(6):e010455. doi: 10.1161/JAHA.118.010455
50. Violi F, Loffredo L, Carnevale R, Pignatelli P, Pastori D. Atherothrombosis and Oxidative Stress: Mechanisms and Management in Elderly. *Antioxid Redox Signal*. 2017;27(14):1083–1124. doi: 10.1089/ars.2016.6963
51. George J, Hussain M, Vadiveloo T, et al. Cardiovascular Effects of Switching From Tobacco Cigarettes to Electronic Cigarettes. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(25):3112–3120. doi: 10.1016/j.jacc.2019.09.067
52. Ras RT, Streppel MT, Draijer R, Zock PL. Flow-mediated dilation and cardiovascular risk prediction: a systematic review with meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2013;168(1):344–351. doi: 10.1016/j.ijcard.2012.09.047
53. Fetterman JL, Keith RJ, Palmisano JN, et al. Alterations in Vascular Function Associated With the Use of Combustible and Electronic Cigarettes. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(9):e014570. doi: 10.1161/JAHA.119.014570
54. Navas-Acien A, Martinez-Morata I, Hilpert M, et al. Early Cardiovascular Risk in E-cigarette Users: the Potential Role of Metals. *Curr Environ Health Rep*. 2020;7(4):353–361. doi: 10.1007/s40572-020-00297-y
55. Alzahrani T, Pena I, Temesgen N, Glantz SA. Association Between Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction. *Am J Prev Med*. 2018;55(4):455–461. doi: 10.1016/j.amepre.2018.05.004
56. Middlekauff HR, Gornbein J. Association of Electronic Cigarette Use With Myocardial Infarction: Persistent Uncertainty. *Am J Prev Med*. 2019;56(1):159–160. doi: 10.1016/j.amepre.2018.06.007
57. Alzahrani T. Electronic Cigarette Use and Myocardial Infarction. *Cureus*. 2023;15(11):e48402. doi: 10.7759/cureus.48402. Erratum in: *Cureus*. 2024;16(3):c164. doi: 10.7759/cureus.c164
58. Hom S, Chen L, Wang T, et al. Platelet activation, adhesion, inflammation, and aggregation potential are altered in the presence of electronic cigarette extracts of variable nicotine concentrations. *Platelets*. 2016;27(7):694–702. doi: 10.3109/09537104.2016.1158403
59. Gathright EC, Wu WC, Scott-Sheldon LAJ. Electronic cigarette use among heart failure patients: Findings from the Population Assessment of Tobacco and Health study (Wave 1: 2013–2014). *Heart Lung*. 2020;49(3):229–232. doi: 10.1016/j.hrtlng.2019.11.006
60. Parekh T, Pemmasani S, Desai R. Risk of stroke with C and combustible cigarette use in young adults. *Am J Prev Med*. 2020;58(3):446–452. doi: 10.1016/j.amepre.2019.10.008
61. Shabunina VA, Guranova NN, Usanova AA, et al. Analysis of the prevalence of risk factors for hypertension in men called up for military service in the Republic of Mordovia. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2023;(6):48–53. doi: 10.17513/mjpf.13552 EDN: ZDELVD
62. Franzen KF, Willig J, Cayo Talavera S, et al. E-cigarettes and cigarettes worsen peripheral and central hemodynamics as well as arterial stiffness: A randomized, double-blinded pilot study. *Vascular Medicine*. 2018;23(5):419–425. doi: 10.1177/1358863X18779694
63. Gonzalez JE, Cooke WH. Acute effects of electronic cigarettes on arterial pressure and peripheral sympathetic activity in young nonsmokers. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2021;320(1):H248–H255. doi: 10.1152/ajpheart.00448.2020
64. Moheimani RS, Bhetraratana M, Peters KM, et al. Sympathomimetic Effects of Acute E-Cigarette Use: Role of Nicotine and Non-Nicotine Constituents. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(9):e006579. doi: 10.1161/JAHA.117.006579
65. Moheimani RS, Bhetraratana M, Yin F, et al. Increased Cardiac Sympathetic Activity and Oxidative Stress in Habitual Electronic Cigarette Users: Implications for Cardiovascular Risk. *JAMA Cardiol*. 2017;2(3):278–284. doi: 10.1001/jamacardio.2016.5303
66. Fang Z, Zhao M, Zhen H, et al. Genotoxicity of tri- and hexavalent chromium compounds in vivo and their modes of action on DNA damage in vitro. *PLoS One*. 2014;9(8):e103194. doi: 10.1371/journal.pone.0103194
67. Obisesan OH, Osei AD, Uddin SMI, et al. E-Cigarette Use Patterns and High-Risk Behaviors in Pregnancy: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2016–2018. *Am J Prev Med*. 2020;59(2):187–195. doi: 10.1016/j.amepre.2020.02.015
68. Nanninga EK, Weiland S, Berger MY, et al. Adverse Maternal and Infant Outcomes of Women Who Differ in Smoking Status: E-Cigarette and Tobacco Cigarette Users. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(3):2632. doi: 10.3390/ijerph20032632
69. Opondo C, Harrison S, Alderdice F, Carson C, Quigley MA. Electronic cigarette use (vaping) and patterns of tobacco cigarette smoking in pregnancy—evidence from a population-based maternity survey in England. *PLoS One*. 2021;16(6):e0252817. doi: 10.1371/journal.pone.0252817

ОБ АВТОРАХ

* **Сурикова Нина Александровна**, аспирант кафедры;

адрес: Россия, 460000, Оренбург, Советская ул., д. 6;

ORCID: 0000-0001-8833-7043;

eLibrary SPIN: 7891-0830;

e-mail: nina70494@mail.ru

Глухова Анна Сергеевна, врач-кардиолог;

ORCID: 0000-0001-8220-6739;

e-mail: ichi_08@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Nina A. Surikova**, postgraduate student;

address: 6 Sovetskaya street, 460000 Orenburg, Russia;

ORCID: 0000-0001-8833-7043;

eLibrary SPIN: 7891-0830;

e-mail: nina70494@mail.ru

Anna S. Glukhova, cardiologist;

ORCID: 0000-0001-8220-6739;

e-mail: ichi_08@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Памяти Владимира Павловича Мазаева (1941–2024)

26 апреля 2024 г., на 83-м году, ушёл из жизни Владимир Павлович Мазаев — известный в нашей стране рентгенэндоваскулярный хирург, кардиолог, учёный, доктор медицинских наук, профессор.

Владимир Павлович родился в Ленинграде в 1941 г. В 1964 г. окончил 1-й Московский ордена Ленина государственный медицинский институт им. И.М. Сеченова. После завершения обучения в клинической ординатуре и аспирантуре он успешно защитил кандидатскую диссертацию по разработке методов коронарной ангиографии.

Свою трудовую деятельность В.П. Мазаев начал в Кардиологическом научном центре АМН СССР и продолжил её в Центре профилактической медицины Минздрава РФ (ныне — ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ) в качестве младшего, старшего и ведущего научного сотрудника. В 1982 г. им была защищена докторская диссертация по специальностям «Кардиология» и «Рентгенология», далее получено звание профессора по кардиологии.

С 2000 г. по настоящее время В.П. Мазаев являлся руководителем лаборатории рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения Национального медицинского исследовательского центра терапии и профилактической медицины.

Научная и клиническая деятельность Владимира Павловича связана с разработкой и внедрением в практику клинических и рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Научная деятельность В.П. Мазаева началась со студенческой скамьи, и его первая публикация по коронароангиографии в эксперименте относится к 1963 г. Экспериментальные работы завершились клинической реализацией, и в 1969 г. впервые в стране осуществили селективную коронароангиографию 6 больным с различными клиническими формами коронарной болезни сердца. Это был период осторожного применения техники баллонирования для расширения коронарных артерий.

Разработка и внедрение в клиническую практику первых интервенционных методов — трудный путь, который с успехом удалось пройти Владимиру Павловичу: от запрета выполнения ангиопластики и стентирования в учреждениях без хирургической поддержки до возможности проведения процедуры в любой городской клинической больнице. В настоящее время процедура ангиопластики и стентирования стало возможным проводить в любой клинической больнице без хирургической поддержки.

В.П. Мазаев впервые в стране выполнил катетеризацию коронарного синуса, зарегистрировал и провёл анализ пучка Гиса при катетеризации (1975 г.). Первым внедрил в клиническую практику метод рентгенангиографической диагностики ишемической болезни сердца на основе применения селективной коронароангиографии, что стало фундаментом для развития хирургии коронарных артерий и метода чрескожного коронарного вмешательства.

Дальнейшая работа В.П. Мазаева была направлена на разработку и внедрение в Российской Федерации рентгенэндоваскулярных методов лечения сердечно-сосудистых заболеваний. В 1982 г. в Институте профилактической медицины Всесоюзного

кардиологического научного центра В.П. Мазаев со своими коллегами — членом-корреспондентом РАН, профессором В.В. Кухарчуком и профессором Н.А. Грацианским — впервые в стране выполнил процедуру чрескожной транслюминальной баллонной ангиопластики.

В 1995 г. В.П. Мазаев первым выполнил ангиопластику с использованием металлического стента Palmar-Schatr и применил метод баллонной коронарной ангиопластики в лечении стенозирующего поражения коронарных артерий. Успешное применение этого нового варианта ангиопластики со стентированием открыло величайшие возможности применения новой технологии.

Под его руководством выполнены исследования, в том числе и международные, оценивающие эффективность применения стентов с лекарственным антипролиферативным покрытием и без него. Внедрены методы интервенционного лечения при многососудистом поражении коронарных артерий и основного ствола левой коронарной артерии. Его последние научные поиски связаны с изучением факторов позднего рестенозирования коронарных артерий после интервенционных коронарных вмешательств. В результате этих исследований Владимир Павлович описал феномен неоатеросклероза (новая форма пролиферативных бляшек).

Профессор В.П. Мазаев уделял большое внимание воспитанию молодого поколения рентгенэндоваскулярных хирургов. Под его руководством защищены докторские и кандидатские диссертации. Будучи автором более 100 печатных публикаций, он являлся членом правления Российского научного общества интервенционных кардиоангиологов и Российского общества кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики, членом редакционного совета журнала «CardioСоматика».

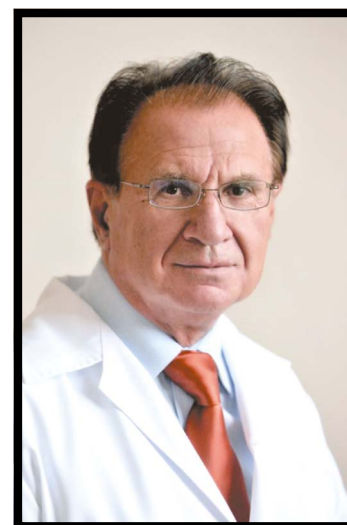
Всю свою сознательную жизнь Владимир Павлович посвятил любимому делу как учёный и врач. Это давало великолепные плоды. Пациенты называли руки этого доктора золотыми. Одним из главных его достижений стал синтез всех практических и теоретических знаний для формирования конкретного подхода к оказанию помощи конкретному человеку.

Профессора В.П. Мазаева знали и помнят умным, обаятельным, доброжелательным и отзывчивым человеком.

Владимир Павлович обладал большими разнообразными способностями и качествами, которыми он щедро делился со своими учениками, сотрудниками, пациентами и близкими людьми.

Вечная ему память!

Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики, коллеги и редакционная коллегия журнала «CardioСоматика» выражают искренние соболезнования родным и близким Владимиру Павловича в связи с тяжёлой, невосполнимой утратой и скорбят вместе с ними о потере учёного, врача, друга.



Памяти Анатолия Ивановича Мартынова (1937–2024)

20 мая 2024 г., на 86-м году, ушёл из жизни Анатолий Иванович Мартынов — известный в нашей стране терапевт, кардиолог, учёный, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, лауреат премии Правительства РФ.

Анатолий Иванович родился 22 октября 1937 г. В 1964 г. окончил 2-й Московский медицинский институт. Он является ярчайшим представителем терапевтической школы академика П.Е. Лукомского, прошедшим путь от ординатора кафедры до академика РАН, руководителя Центральной клинической больницы, начальника медцентра Управления делами Президента РФ, лечащего врача первых лиц государства.

В 1994 году А.И. Мартынов был избран членом-корреспондентом РАМН, в 1995 году — академиком РАМН и в 2013 году — академиком РАН. С 1995 по 2001 год являлся вице-президентом РАМН.

Научная деятельность А.И. Мартынова включала изучение дисплазии соединительной ткани сердца, безболевого ишемии миокарда, нарушений сна при артериальной гипертензии, метаболических эффектов антигипертензивной терапии, диастолической функции сердца. Он был одним из ведущих специалистов по изучению функционального состояния сердечно-сосудистой системы у больных с хронической сердечной недостаточностью, ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией. А.И. Мартынов предложил систему первичной, вторичной профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, участвовал в разработке комплекса мероприятий по наблюдению пациентов после операций на сердце, лечению и реабилитации больных после перенесённого инфаркта миокарда, а также пациентов со сложными нарушениями ритма и проводимости. Он занимался геронтологическими аспектами внутренних болезней.

А.И. Мартынов — автор более 400 публикаций и монографий, руководств, книг, учебников, справочников, методических рекомендаций и учебных пособий, автор двухтомника «Внутренние болезни», признанного лучшим учебником по терапии для медицинских вузов. Под его руководством подготовлены 7 докторских и 26 кандидатских диссертаций.

С 2012 г. и до последних дней жизни А.И. Мартынов возглавлял Российское научное медицинское общество терапевтов (РНМОТ). Под руководством Анатолия Ивановича активизируется работа общества, создаются региональные отделения

во всех субъектах РФ, резко повышается статус РНМОТ как внутри страны, так и за её пределами. В 2015 г. впервые в истории отечественной медицины под председательством Анатолия Ивановича в Москве с большим успехом проводится Европейский конгресс терапевтов, выигрывается конкурс на проведение в России Всемирного конгресса терапевтов. А.И. Мартынов стал инициатором создания и бессменным главным редактором официального журнала РНМОТ «Терапия».

А.И. Мартынов являлся заместителем академика-секретаря отделения клинической медицины РАМН, почётным членом Европейской федерации внутренней медицины (EFIM), членом президиума Евразийской ассоциации терапевтов, членом Международной академии информационных процессов и технологий, членом и председателем Экспертного совета по терапии ВАК, экспертом Совета при Президенте РФ по науке и высоким технологиям, членом президиума Всероссийского научного общества кардиологов и Российского общества кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики. Он был главным редактором журнала «Медицина критических состояний», членом редколлегий журналов «Рациональная фармакотерапия в кардиологии», «Кардиоваскулярная терапия и профилактика», «Артериальная гипертензия», «CardioSomatica».

Заслуги профессора Анатолия Ивановича Мартынова отмечены наградами: орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени, орденом Русской православной церкви Святого благоверного князя Даниила Московского III степени и другими орденами и медалями.

Российское общество кардиосоматической реабилитации и вторичной профилактики, коллеги и редакционная коллегия журнала «CardioSomatica» выражают искренние соболезнования родным и близким Анатолия Ивановича в связи с тяжёлой, невосполнимой утратой и скорбят вместе с ними.

