



РОССИЙСКОЕ
КАРДИОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО

**Научно-практический рецензируемый
медицинский журнал**

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати
06.04.1998 г. Свидетельство № 017388

Периодичность: 12 номеров в год
Установочный тираж — 7 000 экз.

**Журнал включен в Перечень ведущих
научных журналов и изданий ВАК**

**Журнал включен в Scopus, DOAJ
РИНЦ (ядро), RSCI**

Полнотекстовые версии
всех номеров размещены на сайте
Научной Электронной Библиотеки:
www.elibrary.ru

Архив номеров: www.rosccardio.ru,
cardio.medi.ru/66.htm

Правила публикации авторских материалов:
[https://russjcardiol.elpub.ru/jour/about/
submissions#authorGuidelines](https://russjcardiol.elpub.ru/jour/about/submissions#authorGuidelines)

Прием статей в журнал:
www.russjcardiol.elpub.ru

Информация о подписке:
www.rosccardio.ru/ru/subscription.html

**Открытый доступ к архивам
и текущим номерам**

**Перепечатка статей возможна только
с письменного разрешения издательства**

**Ответственность за достоверность
рекламных публикаций несет рекламодатель**

Отпечатано: типография "OneBook",
ООО "Сам Полиграфист",
129090, Москва, Протопоповский пер., 6.
www.onebook.ru

© Российский кардиологический журнал

Лицензия на шрифты № 180397 от 21.03.2018

Подписано в печать: 28.04.2025

Цена свободная

РОССИЙСКИЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 30 (6S) 2025

издается с 1996 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Шляхто Е. В. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор, академик РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алекян Б. Г. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Арутюнов Г. П. (Москва) д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН
Барбараш О. Л. (Кемерово) д.м.н., профессор, академик РАН
Беленков Ю. Н. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Бойцов С. А. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Васюк Ю. А. (Москва) д.м.н., профессор
Виллевальде С. В. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор
Галявич А. С. (Казань) д.м.н., профессор
Дупляков Д. В. (Самара) д.м.н., профессор
Иртюга О. Б. (Санкт-Петербург) к.м.н., доцент
Карпов Р. С. (Томск) д.м.н., профессор, академик РАН
Карпов Ю. А. (Москва) д.м.н., профессор
Кобякова О. С. (Москва) д.м.н., профессор
Козилова Н. А. (Пермь) д.м.н., профессор
Конради А. О. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор, академик РАН
Лебедев Д. С. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор
Лопатин Ю. М. (Волгоград) д.м.н., профессор
Мареев В. Ю. (Москва) д.м.н., профессор
Моисеева О. М. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор
Недогода С. В. (Волгоград) д.м.н., профессор
Недошивин А. О. (Санкт-Петербург) д.м.н., профессор
Никулина С. Ю. (Красноярск) д.м.н., профессор
Ревинвили А. Ш. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Стародубов В. И. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Таратухин Е. О. (Москва) к.м.н., доцент
Чазова И. Е. (Москва) д.м.н., профессор, академик РАН
Чумакова Г. А. (Барнаул) д.м.н., профессор
Шальнова С. А. (Москва) д.м.н., профессор
Якушин С. С. (Рязань) д.м.н., профессор

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Ратова Л. Г. (Санкт-Петербург)

Адрес Редакции:

119049, Москва,
ул. Шаболовка, 23-254
e-mail: cardiojournal@yandex.ru
Тел. +7 (985) 768 43 18

Издательство:

ООО "Силиця-Полиграф"
e-mail: cardio.nauka@yandex.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Абдуллаев А. А. (Махачкала)
Атьков О. Ю. (Москва)
Габинский Я. Л. (Екатеринбург)
Голухова Е. З. (Москва)
Готье С. В. (Москва)
Кашталап В. В. (Кемерово)
Концевая А. В. (Москва)
Космачева Е. Д. (Краснодар)
Либис Р. А. (Оренбург)
Мацкеплишвили С. Т. (Москва)
Михайлов Е. Н. (Санкт-Петербург)
Недбайкин А. М. (Брянск)
Овчинников Д. А. (Санкт-Петербург)
Олейников В. Э. (Пенза)

Палеев Ф. Н. (Москва)
Периуков И. В. (Воронеж)
Покровский С. Н. (Москва)
Попов С. В. (Томск)
Протасов К. В. (Иркутск)
Рагино Ю. И. (Новосибирск)
Скибицкий В. В. (Краснодар)
Тюрина Т. В. (Ленинградская область)
Хаишева Л. А. (Ростов-на-Дону)
Хлудеева Е. А. (Владивосток)
Чернова А. А. (Красноярск)
Чернявский А. М. (Новосибирск)
Шульман В. А. (Красноярск)
Явелов И. С. (Москва)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Карлен Адамян (Армения)
Стефан Анкер (Германия)
Салим Беркинбаев (Казахстан)
Рихард Чешка (Чешская республика)
Франческо Косентино (Италия)
Роберто Феррари (Италия)
Жан Шарль Фрушар (Франция)
Владимир Габинский (США)
Владимир Коваленко (Украина)
Мишель Комажда (Франция)
Равшанбек Курбанов (Узбекистан)
Стивен Ленц (США)

Жильбер Массар (Франция)
Маркку Ниеминен (Финляндия)
Питер Нильсон (Швеция)
Джанфранко Парати (Италия)
Михаил Попович (Молдова)
Фаусто Дж. Пинто (Португалия)
Адам Торбицки (Польша)
Ярле Вааге (Норвегия)
Панагиотис Вардас (Греция)
Маргус Виигимаа (Эстония)
Хосе-Луис Заморано (Испания)

РЕДАКЦИЯ

Шеф-редактор *Родионова Ю. В.*

Секретарь редакции *Кулаков П. А.*
e-mail: cardiodrug@yandex.ru

Выпускающие редакторы *Рыжов Е. А., Рыжова Е. В.*

Научные редакторы *Добрынина Е. Ю., Таратухин Е. О.*

Ответственный переводчик *Клещеногов А. С.*

Дизайн, верстка *Добрынина Е. Ю., Звёздкина В. Ю., Корякин В. Ю.*

Отдел распространения *Гусева А. Е.*
e-mail: guseva.silicea@yandex.ru

Отдел рекламы, размещение дополнительных материалов *Абросимова Алина,*
Менеджер по работе с партнерами Российского кардиологического общества
Тел.: 8 (812) 702-37-49 доб. 005543
e-mail: partners@scardio.ru

Научный секретарь *Замятин К. А.*
e-mail: kazamyatin@yandex.ru



РОССИЙСКОЕ
КАРДИОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО

Russian Society of Cardiology

Scientific peer-reviewed medical journal

Mass media registration certificate № 017388
dated 06.04.1998

Periodicity — 12 issues per year
Circulation — 7 000 copies

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

**The Journal is included in Scopus,
DOAJ, Russian Science Citation Index**

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

Instructions for authors:
[https://russjcardiol.elpub.ru/jour/about/
submissions#authorGuidelines](https://russjcardiol.elpub.ru/jour/about/submissions#authorGuidelines)

Submit a manuscript:
www.russjcardiol.elpub.ru

Subscription:
www.rosocardio.ru/ru/subscription.html

Open Access

**For information on how to request permissions
to reproduce articles/information from
this journal, please contact with publisher**

**The mention of trade names, commercial
products or organizations, and the inclusion
of advertisements in the journal do not imply
endorsement by editors, editorial board
or publisher**

Printed: OneBook, Sam Poligraphist, Ltd.
129090, Moscow, Protopopovskiy per., 6.
www.onebook.ru

© Russian Journal of Cardiology

Font's license № 180397 от 21.03.2018

RUSSIAN JOURNAL OF CARDIOLOGY

№ 30 (6S) 2025

founded in 1996

EDITOR-IN-CHIEF

Evgeny V. Shlyakhto (St. Petersburg) Professor, Academician RAS

ASSOCIATE EDITORS

Bagrat G. Alekryan (Moscow) Professor, Academician RAS

Grigory P. Arutyunov (Moscow) Professor, Academician RAS

Olga L. Barbarash (Kemerovo) Professor, Academician RAS

Yury N. Belenkov (Moscow) Professor, Academician RAS

Sergey A. Boytsov (Moscow) Professor, Academician RAS

Yury A. Vasyuk (Moscow) Professor

Svetlana V. Villeva (St. Petersburg) Professor

Albert S. Galyavich (Kazan) Professor

Dmitry V. Duplyakov (Samara) Professor

Olga B. Irtyuga (St. Petersburg) Docent

Rostislav S. Karpov (Tomsk) Professor, Academician RAS

Yury A. Karpov (Moscow) Professor

Olga S. Kobayakova (Moscow) Professor

Natalya A. Koziolova (Perm) Professor

Aleksandra O. Konradi (St. Petersburg) Professor, Academician RAS

Dmitry S. Lebedev (St. Petersburg) Professor

Yury M. Lopatin (Volgograd) Professor

Viacheslav Yu. Mareev (Moscow) Professor

Olga M. Moiseeva (St. Petersburg) Professor

Sergey V. Nedogoda (Volgograd) Professor

Alexandr O. Nedoshivin (St. Petersburg) Professor

Svetlana Yu. Nikulina (Krasnoyarsk) Professor

Amiran Sh. Revishvili (Moscow) Professor, Academician RAS

Vladimir I. Starodubov (Moscow) Professor, Academician RAS

Evgeny O. Taratukhin (Moscow) Associate Professor

Irina E. Chazova (Moscow) Professor, Academician RAS

Galina A. Chumakova (Barnaul) Professor

Svetlana A. Shalnova (Moscow) Professor

Sergey S. Yakushin (Ryazan) Professor

EXECUTIVE SECRETARY

Ludmila G. Ratova (St. Petersburg)

Editorial office:

119049, Moscow,

ul. Shabolovka, 23-254

e-mail: cardiojournal@yandex.ru

Tel. +7 (985) 768 43 18

Publisher:

Silicea-Poligraf

e-mail: cardio.nauka@yandex.ru

ADVISORY BOARD

Aligadzhi A. Abdullaev (Makhachkala)
Oleg Yu. Atkov (Moscow)
Yan L. Gabinsky (Ekaterinburg)
Elena Z. Goluhova (Moscow)
Sergey V. Gauthier (Moscow)
Vasily V. Kashtalap (Kemerovo)
Anna V. Kontsevaya (Moscow)
Elena D. Kosmachova (Krasnodar)
Roman A. Libis (Orenburg)
Simon T. Matskeplishvili (Moscow)
Evgeny N. Mikhaylov (St. Petersburg)
Andrei M. Nedbaikin (Bryansk)
Dmitry A. Ovchinnikov (St. Petersburg)
Valentin E. Oleynikov (Penza)

Philip N. Paleev (Moscow)
Igor V. Pershukov (Voronezh)
Sergey N. Pokrovskiy (Moscow)
Sergey V. Popov (Tomsk)
Konstantin V. Protasov (Irkutsk)
Yulia I. Ragino (Novosibirsk)
Vitalii V. Skibitskiy (Krasnodar)
Tatiana V. Tyurina (Leningradskaya oblast)
Larisa A. Haisheva (Rostov-on-Don)
Elena A. Khludeeva (Vladivostok)
Anna A. Chernova (Krasnoyarsk)
Alexandr M. Chernyavsky (Novosibirsk)
Vladimir A. Shulman (Krasnoyarsk)
Igor S. Yavelov (Moscow)

INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Karlen Adamyan (Armenia)
Stefan Anker (Germany)
Salim Berkinbayev (Kazakhstan)
Richard Ceska (Czech Republic)
Francesco Cosentino (Italy)
Roberto Ferrari (Italy)
Jean Charles Fruchart (France)
Vladimir Gabinsky (USA)
Vladimir Kovalenko (Ukraine)
Michel Komajda (France)
Ravshanbek Kurbanov (Uzbekistan)
Steven Lentz (USA)

Gilbert Massard (France)
Markku Nieminen (Finland)
Peter Nilsson (Sweden)
Gianfranco Parati (Italy)
Mihail Popovici (Moldova)
Fausto J. Pinto (Portugal)
Adam Torbicki (Poland)
Jarle Vaage (Norway)
Panagiotis Vardas (Greece)
Margus Viigimaa (Estonia)
Jose-Luis Zamorano (Spain)

EDITORIAL OFFICE

Managing Editor *Yulia V. Rodionova*

Secretary *Petr A. Kulakov*
e-mail: cardiodrug@yandex.ru

Scientific secretary *Kirill A. Zamiatin*
e-mail: kazamyatin@yandex.ru

Assistant Managing Editors *Evgeny A. Ryzhov, Elena V. Ryzhova*

Scientific Editors *Elena Yu. Dobrynina, Evgeny O. Taratukhin*

Senior translator *Anton S. Kleschenogov*

Design, desktop publishing *Elena Yu. Dobrynina, Vladislava Yu. Zvezdkina, Valentin Yu. Korjakin*

Distribution department *Anna Guseva*
e-mail: guseva.silicea@yandex.ru


Advertising department *Alina Abrosimova*
Tel.: 8 (812) 702-37-49 ext. 005543
e-mail: partners@scardio.ru

СОДЕРЖАНИЕ


CONTENTS

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ


Корнева Л. О., Осипова М. А., Борцова М. А., Килина Д. А.,
Костарева А. А., Ситникова М. Ю., Головкин А. С.,
Калинина О. В., Федотов П. А.

Внеклеточные нуклеиновые кислоты как биомаркеры
сердечно-сосудистых заболеваний: перспективы
и ограничения 

Черняева М. С., Моисеева Е. А., Погодина А. А.,
Прохорова Е. А., Зыкова О. В., Егорова Л. А.,
Масленикова О. М., Ломакин Н. В., Сычев Д. А.

Безопасность оральных антикоагулянтов: фокус
на церебральные микрокровоизлияния 


Рубинштейн А. А., Ходот А. А., Тирикова П. В., Головкин А. С.,
Кудрявцев И. В., Шляхто Е. В.

Инфламасома — новый взгляд на терапию сердечно-
сосудистых заболеваний. Часть II 


Петрова М. М., Лейман А. Р., Устюгов С. А., Шнайдер Н. А.,
Петров А. В.

Сосудистые когнитивные расстройства у пациентов после
острого инфаркта миокарда 


Бердибеков Б. Ш., Булаева Н. И., Александрова С. А.,
Голухова Е. З.

Стратификация риска внезапной сердечной смерти при
дилатационной кардиомиопатии: обзор современного
состояния проблемы 


Гаранин А. А., Рубаненко А. О., Трусов Ю. А., Рубаненко О. А.,
Джинибалаева Ж. В.

Влияние телемедицинских технологий на качество
жизни пациентов с сердечной недостаточностью:
систематический обзор и метаанализ 

Посохов И. Н., Праскурничий Е. А., Железняк Е. И.,
Карташова Е. А.


Нужны ли в клинической и научной практике индексы
"нагрузки давлением" при его амбулаторном
мониторировании: обзор предметного поля 

Стрелкова А. В., Чашчин М. Г., Горшков А. Ю.,
Драпкина О. М., Юрин А. В., Гагарина Е. В., Терещенко А. С.

Современные особенности визуализации тромбозов
коронарных артерий при остром коронарном синдроме
без подъема сегмента ST 

ПРОБЛЕМНАЯ СТАТЬЯ

Даниленко С. О., Николаева А. К., Логинова И. Ю.,
Каменская О. В.


Радиационно-индуцированная болезнь сердца
у пациентов с онкопатологией органов грудной клетки:
мнение по проблеме 




текст доступен в электронной версии
text is available in electronic version

REVIEWS


6 Korneva L. O., Osipova M. A., Bortsova M. A., Kilina D. A.,
Kostareva A. A., Sitnikova M. Yu., Golovkin A. S.,
Kalinina O. V., Fedotov P. A.

Cell-free nucleic acids as biomarkers of cardiovascular
diseases: prospects and limitations 

14 Chernyaeva M. S., Moiseeva E. A., Pogodina A. A.,
Prokhorova E. A., Zykhova O. V., Egorova L. A.,
Maslennikova O. M., Lomakin N. V., Sychev D. A.

Safety of oral anticoagulants: focus on cerebral
microbleeds 


24 Rubinstein A. A., Khodot A. A., Tirikova P. V., Golovkin A. S.,
Kudryavtsev I. V., Shlyakhto E. V.

Inflammasome — a new look at the therapy of cardiovascular
diseases. Part II 


31 Petrova M. M., Leiman A. R., Ustyugov S. A., Schneider N. A.,
Petrov A. V.

Vascular cognitive impairment in patients after acute
myocardial infarction 


39 Berdibekov B. Sh., Bulaeva N. I., Aleksandrova S. A.,
Golukhova E. Z.

Sudden cardiac death risk stratification in dilated
cardiomyopathy: a state of the art review 


49 Garanin A. A., Rubanenko A. O., Trusov Yu. A., Rubanenko O. A.,
Dzhinibalaeva Zh. V.

The impact of telemedicine technologies on the quality
of life of patients with heart failure: a systematic review
and meta-analysis 

58 Posokhov I. N., Praskurnichy E. A., Zheleznyak E. I.,
Kartashova E. A.


Does clinical and scientific practice require blood pressure
load indices from ambulatory monitoring:
a scoping review 

82 Strelkova A. V., Chashchin M. G., Gorshkov A. Yu.,
Drapkina O. M., Yurin A. V., Gagarina E. V., Tereshchenko A. S.

Modern features of coronary thrombosis imaging
in non-ST-elevation acute coronary syndrome 

PROBLEMATIC ARTICLE

91 Danilenko S. O., Nikolaeva A. K., Loginova I. Yu.,
Kamenskaya O. V.

Radiation-induced heart disease in patients
with chest cancer: opinion on the problem 



Внеклеточные нуклеиновые кислоты как биомаркеры сердечно-сосудистых заболеваний: перспективы и ограничения

Корнева Л. О., Осипова М. А., Борцова М. А., Килина Д. А., Костарева А. А., Ситникова М. Ю., Головкин А. С., Калинина О. В., Федотов П. А.

Одной из актуальных задач является поиск ранних и специфических маркеров сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) с целью стратификации риска развития ССЗ, разработки методов профилактики, ранней диагностики и лечения. В последние десятилетия значительное внимание уделяется внеклеточным нуклеиновым кислотам в плазме крови: свободноциркулирующей внеклеточной ДНК (св-ДНК) и циркулирующим некодирующим РНК, в частности микроРНК, которые рассматриваются как перспективные прогностические и диагностические биомаркеры многих патологических состояний, т.к. играют ключевую роль в регуляции физиологических и патофизиологических процессов. В данном обзоре раскрываются современные представления о возможности использования уровней св-ДНК и микроРНК в плазме крови пациентов с ССЗ в качестве специфических биомаркеров для диагностики, стратификации риска, оценки тяжести и мониторинга течения ССЗ, с акцентом на ишемическую болезнь сердца, хроническую сердечную недостаточность и отторжение сердечного аллогraftа, где эта область исследований является многообещающей.

Ключевые слова: внеклеточная ДНК, микроРНК, сердечно-сосудистые заболевания, трансплантация сердца, отторжение сердечного аллогraftа.

Отношения и деятельность. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-15-20016, <https://rscf.ru/project/24-15-20016/> и за счет гранта Санкт-Петербургского научного фонда (Договор № 24-15-20016 от 24.05.2024).

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия.

Корнева Л. О.* — м.н.с. НИЛ высокотехнологичных методов лечения сердечной недостаточности НИО сердечной недостаточности, ORCID: 0000-0002-6503-0310, Осипова М. А. — м.н.с. НИЛ высокотехнологичных методов лечения сердечной недостаточности НИО сердечной недостаточности, ORCID: 0000-0003-3291-6884, Борцова М. А. — к.м.н., зав. кардиологическим отделением № 8, ORCID: 0000-0002-9694-7850, Килина Д. А. — зав. лабораторией тканевого типирования ЦКДЛ, ORCID: 0000-0002-3919-5867, Костарева А. А. — д.м.н., директор института молекулярной биологии и гене-

тики, ORCID: 0000-0002-9349-6257, Ситникова М. Ю. — д.м.н., профессор, руководитель научно-исследовательского отдела сердечной недостаточности, ORCID: 0000-0002-0139-5177, Головкин А. С. — д.м.н., зав. НИЛ микровезикулярного сигналинга Института молекулярной биологии и генетики, ORCID: 0000-0002-7577-628X, Калинина О. В. — д.б.н., в.н.с. НИЛ микровезикулярного сигналинга Института молекулярной биологии и генетики, профессор кафедры лабораторной медицины с клиникой Института медицинского образования, ORCID: 0000-0003-1916-5705, Федотов П. А. — к.м.н., в.н.с., зав. лаборатории высокотехнологичных методов лечения сердечной недостаточности, доцент кафедры кардиологии Института медицинского образования, ORCID: 0000-0002-7452-1971.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
ljubovkornewa@yandex.ru

АГ — артериальная гипертензия, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, ЛЖ — левый желудочек, нкРНК — некодирующая РНК, ОКС — острый коронарный синдром, св-ДНК — свободноциркулирующая внеклеточная ДНК, св-дДНК — свободноциркулирующая внеклеточная ДНК донорского происхождения, СД — сахарный диабет, СН — сердечная недостаточность, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ФВ — фракция выброса, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ЭМБ — эндомикардиальная биопсия.

Рукопись получена 01.01.2025

Рецензия получена 25.02.2025

Принята к публикации 12.03.2025



Для цитирования: Корнева Л. О., Осипова М. А., Борцова М. А., Килина Д. А., Костарева А. А., Ситникова М. Ю., Головкин А. С., Калинина О. В., Федотов П. А. Внеклеточные нуклеиновые кислоты как биомаркеры сердечно-сосудистых заболеваний: перспективы и ограничения. *Российский кардиологический журнал*. 2025;30(6S):6235. doi: 10.15829/1560-4071-2025-6235. EDN JLKDRK

Cell-free nucleic acids as biomarkers of cardiovascular diseases: prospects and limitations

Korneva L. O., Osipova M. A., Bortsova M. A., Kilina D. A., Kostareva A. A., Sitnikova M. Yu., Golovkin A. S., Kalinina O. V., Fedotov P. A.

One of the urgent tasks is the search for early and specific markers of cardiovascular diseases (CVD) in order to stratify the cardiovascular risk, develop methods for their prevention, early diagnosis and treatment. In recent decades, considerable attention has been paid to plasma cell-free nucleic acids free: circulating cell-free DNA (cfDNA) and circulating non-coding RNA, in particular microRNA, which are considered as promising prognostic and diagnostic biomarkers of many pathological conditions, since they play a key role in the regulation of physiological and pathophysiological processes. This review covers current understanding of the potential of plasma cfDNA and microRNA assessment in cardiovascular patients as specific biomarkers for diagnosis, risk stratification, severity assessment and monitoring of CVD, with a focus on coronary artery disease, heart failure and cardiac allograft rejection, where this area of research is promising.

Keywords: cell-free DNA, microRNA, cardiovascular disease, heart transplantation, cardiac allograft rejection.

Relationships and Activities. The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation № 24-15-20016, <https://rscf.ru/project/24-15-20016/> and by the grant of the St. Petersburg Science Foundation (Agreement № 24-15-20016 dated May 24, 2024).

Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia.

Korneva L. O.* ORCID: 0000-0002-6503-0310, Osipova M. A. ORCID: 0000-0003-3291-6884, Bortsova M. A. ORCID: 0000-0002-9694-7850, Kilina D. A. ORCID: 0000-0002-3919-5867, Kostareva A. A. ORCID: 0000-0002-9349-6257, Sitnikova M. Yu. ORCID: 0000-0002-0139-5177, Golovkin A. S. ORCID: 0000-0002-7577-628X, Kalinina O. V. ORCID: 0000-0003-1916-5705, Fedotov P. A. ORCID: 0000-0002-7452-1971.

*Corresponding author: ljubovkornewa@yandex.ru