

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb627489>

Показатели почечной гемодинамики у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, при применении магнитолазерной терапии

М.Г. Евсина¹, Ю.М. Борзунова², А.А. Федоров^{2, 3}, А.С. Кайсинова^{4, 5},
В.Ю. Гуляев², И.И. Гайдамака⁶, В.А. Зеленский⁶

¹ Арамилская городская больница, Арамил, Россия;

² Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия;

³ Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий, Екатеринбург, Россия;

⁴ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр, Ессентуки, Россия;

⁵ Пятигорский медико-фармацевтический институт — филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия;

⁶ Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В последние десятилетия во всём мире отмечается прогрессивное увеличение количества больных хроническими болезнями почек, что связано как с фактическим ростом заболеваемости, ассоциированной в том числе с сердечно-сосудистой патологией и сахарным диабетом 2-го типа, так и с увеличением продолжительности жизни пациентов.

Цель исследования — оценить гемодинамику сосудов почек у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, при курсовом применении магнитолазерной терапии на фоне стандарта ведения данной категории пациентов.

Материалы и методы. Рандомизированное контролируемое исследование проведено на 100 больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, средний возраст которых составил 61,7 [52,8; 69,7] года, продолжительность артериальной гипертензии — 24,1 [14,5; 36,1] года, сахарного диабета 2-го типа — 16,6 [14,9; 19,1] года, диабетической нефропатии — 6,1 [4,2; 8,9] года. Пациентам контрольной группы ($n=49$) выполнены общеклинические исследования, пациентам основной группы ($n=51$) общеклинические исследования дополнены магнитолазерной терапией. До и после назначения медикаментозного стандарта пациентам обеих групп исследовали почечный кровоток методом ультразвуковой доплерографии.

Результаты. Полученные данные свидетельствуют о позитивном влиянии магнитолазерной терапии у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, на гемодинамику сосудов почек с улучшением кровотока в артериях как среднего, так и мелкого калибра, что в свою очередь, по-видимому, должно способствовать нормализации функции капиллярной системы паренхимы почек.

Заключение. Результаты проведённого исследования позволяют рекомендовать назначение магнитолазерной терапии в комплексное восстановительное лечение больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, с учётом критериев их строгого отбора.

Ключевые слова: магнитолазерная терапия; диабетическая нефропатия; артериальная гипертензия; почечная гемодинамика.

Как цитировать:

Евсина М.Г., Борзунова Ю.М., Федоров А.А., Кайсинова А.С., Гуляев В.Ю., Гайдамака И.И., Зеленский В.А. Показатели почечной гемодинамики у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, при применении магнитолазерной терапии // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2023. Т. 22, № 4. С. 273–279. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb627489>

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpbr627489>

Renal hemodynamics in patients with diabetic nephropathy caused by arterial hypertension using magnetic laser therapy

Maria G. Evsina¹, Yulia M. Borzunova², Andrey A. Fedorov^{2, 3}, Agnessa S. Kaisinova^{4, 5}, Viktor Yu. Gulyaev², Ivan I. Gaidamaka⁶, Vladimir A. Zelensky⁶

¹ Aramil City Hospital, Aramil, Russia;

² Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia;

³ Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russia;

⁴ North Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Russia;

⁵ Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute — Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia;

⁶ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: In recent decades, there has been a progressive increase in the number of patients with chronic kidney disease worldwide, which is associated with both an actual increase in the incidence of the disease, associated with cardiovascular pathology and type 2 diabetes mellitus, among other things, and an increase in the life expectancy of patients.

AIM: To assess hemodynamics of renal vessels during a course of magnetic laser therapy with the patients suffering from diabetic nephropathy caused by arterial hypertension against the background of the standard of care for this category of patients.

MATERIALS AND METHODS: There has been carried out a randomized controlled trial on 100 patients with diabetic nephropathy caused by arterial hypertension. Their average age was 61,7 [52,8; 69,7] years old, the duration of arterial hypertension — 24,1 [14,5; 36,1], type 2 diabetes mellitus — 16,6 [14,9; 19,1] and diabetic nephropathy — 6,1 [4,2; 8,9] years. In addition to general clinical studies, the patients in the control group (49 people) before and after prescribing the standard medication, and in the main group (51 people) with additional use of magnetic laser therapy, had their renal blood flow examined by Doppler ultrasound.

RESULTS: The obtained data indicate the positive effect of magnetic laser therapy with the patients suffering from diabetic nephropathy caused by arterial hypertension on the hemodynamics of renal vessels with improved blood flow in arteries of both medium and small caliber, which, in turn, apparently should contribute to the normalization of the function of the capillary system of the renal parenchyma.

CONCLUSION: The results of the given study allow us to recommend the use of magnetic laser therapy in the complex rehabilitation treatment of the patients with diabetic nephropathy caused by arterial hypertension taking into account the criteria for their strict selection.

Keywords: magnetic laser therapy; diabetic nephropathy; arterial hypertension; renal hemodynamics.

To cite this article:

Evsina MG, Borzunova YuM, Fedorov AA, Kaisinova AS, Gulyaev VYu, Gaidamaka II, Zelensky VA. Renal hemodynamics in patients with diabetic nephropathy caused by arterial hypertension using magnetic laser therapy. *Russian journal of the physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2023;22(4):273–279. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpbr627489>

ОБОСНОВАНИЕ

В последние десятилетия во всём мире наблюдается прогрессивное увеличение количества больных хроническими болезнями почек [1]. Это обусловлено главным образом фактическим ростом заболеваемости, в том числе ассоциированной с сердечно-сосудистой патологией и сахарным диабетом 2-го типа, а также увеличением продолжительности жизни больных [2]. В свою очередь диабетическая нефропатия — одно из наиболее тяжёлых сосудистых осложнений сахарного диабета 2-го типа — приводит к развитию хронической почечной недостаточности, занимающей в развитых странах мира 1–2-е место по распространённости в структуре заболеваний почек различной этиологии [3] и угрожающей ранней инвалидизацией и гибелью пациентов. Несмотря на имеющиеся терапевтические стандарты ведения больных диабетической нефропатией и артериальной гипертензией, связанные преимущественно с приёмом лекарственных препаратов, позволяющих замедлить прогрессирование хронической болезни почек, данные подходы не способствовали существенному снижению уровня заболеваемости и частоты осложнений [4]. Одним из важных маркеров прогрессирования диабетической нефропатии и эффективности проводимого лечения является почечный кровоток, который объективно отражает микроциркуляторные процессы в паренхиме почек.

Таким образом, учитывая вышеизложенное, поиск новых, доступных и неинвазивных методов лечения диабетической нефропатии, ассоциированной с артериальной гипертензией, к которым по праву можно отнести магнитолазерную терапию, остаётся актуальным в решении данной проблемы.

Цель исследования — оценить гемодинамику сосудов почек у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, при курсовом применении магнитолазерной терапии на фоне стандарта ведения данной категории пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Открытое проспективное рандомизированное контролируемое.

Критерии соответствия

Критерии включения: наличие добровольного информированного согласия на обследование и лечение; диагноз сахарного диабета 2-го типа с диабетической нефропатией (E11.2 Инсулиннезависимый сахарный диабет с поражением почек, с преимущественной инсулинорезистентностью и относительной инсулиновой недостаточностью); артериальная гипертензия III стадии, риск 3; средний и пожилой возраст (от 45 до 74 лет).

Критерии исключения: сахарный диабет 2-го типа с анамнезом заболевания более 20 лет; сахарный диабет 1-го типа; инсулинотерапия; стенозирование почечных артерий; экстракардиальные заболевания в стадии обострения; нарушения сердечного ритма (постоянная форма фибрилляции предсердий и трепетания предсердий), нарушения проводимости; пороки сердца; скорость клубочковой фильтрации стадии C3b, C4 и C5, по стадии альбуминурии — A3; общие противопоказания к физиотерапии.

Условия проведения

Исследование выполнено в амбулаторных условиях на базе ГАУЗ СО «Арамильская городская больница» Свердловской области (г. Арамиль). Протокол исследования соответствовал стандартам локального этического комитета ГАУЗ СО «Арамильская городская больница» (протокол № 11 от 11.02.2022).

Описание вмешательства

Отбор больных на исследование проводили по оценке общего состояния, артериального давления, частоты сердечных сокращений, уровня креатинина и альбумина плазмы крови на автоматическом анализаторе Immunochemistry Systems (BeckmanCoulter, США) и их соотношения, а также скорости клубочковой фильтрации по модифицированной формуле CKD-EPI [5].

Диагноз и стадию хронической болезни почек устанавливали в соответствии с рекомендациями Национального почечного фонда США (NKF K/DOQI) и Европейской ассоциации диализа и трансплантации (ERA-EDTA) по уровню скорости клубочковой фильтрации и протеинурии [5].

Всем пациентам проводили ультразвуковую доплерографию сосудов почек на аппарате Vivid S6 (General Electric, Израиль). Больного исследовали в положении лёжа на спине и на боку. Вначале выполняли общий скрининг для исключения выраженных аномалий формы, размера и эхогенности почек. Затем проводили исследование почек в продольном срезе. Ход основной почечной артерии и её ветвей, сегментарных и междолевых артерий определяли с помощью цветного доплера. Спектральный анализ выполняли на различных уровнях почечного артериального дерева, а именно на магистральном (МА), сегментарном (СА) и междолевом (МежА). Определяли пиковую систолическую (Vps, см/сек) и конечную диастолическую (Ved, см/сек) скорость кровотока. Рассчитывали также индекс периферического сопротивления (resistive index, RI); пульсационный индекс (pulsatility index, PI); систолодиастолическое соотношение (systolic-diastolic ratio, SD), при этом три волны записывали за один раз, а для анализа выбирали наиболее чёткое значение.

Пациенты ($n=100$) с помощью таблицы случайных чисел были рандомизированы в две группы, которые были сопоставимы по всем исходным показателям (пол, возраст, анамнез заболевания, исходное состояние артериального давления, частота сердечных сокращений,

клинико-функциональные проявления диабетической нефропатии).

Первая группа (контрольная; 49 пациентов) получала лечение в щадяще-тренирующем режиме, включающее диетпитание (основной вариант стандартной диеты), лечебную физкультуру и медикаментозную поддержку (антигипертензивные, гиполипидемические и сахароснижающие препараты), согласно клиническим рекомендациям «Сахарный диабет 2-го типа у взрослых» (2019) и «Артериальная гипертензия у взрослых» (2022) [6, 7].

Вторая группа (основная; 51 пациент) дополнительно принимала магнитолазерную терапию: вначале в положении больного лёжа на животе, затем — на спине. Воздействовали лечебным терминалом от аппарата «Мила-Ф-8-01» по 4 полям (8 зон): первое поле — область проекции почек (сзади, справа и слева), второе — уровень верхних грудных и нижних шейных позвонков слева и справа (отступая от позвоночника на 1,5–2 см), третье — зона пульсации сонной артерии билатерально, четвёртое — область II межреберья слева и справа от грудины. Частоту лазерного излучения постепенно уменьшали от 5000 Гц на первых процедурах до 1000 Гц

к концу лечения, мощность в импульсе, соответственно, — от 4 до 7 Вт при индукции магнитного поля 60 мТл. Время воздействия на одну зону соответствовало 3 минутам (общее время — 24 минуты), ежедневно, на курс 12 процедур.

Статистический анализ

Статистическая обработка результатов проведена с использованием компьютерной программы Statistica for Windows 10.0 (StatSoft Inc., США). Нормальность распределения изучаемых признаков оценивали с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для парных сравнений использованы методы сравнительной статистики (U-критерий Манна–Уитни). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Исследование проведено с участием 100 больных диабетической нефропатией, ассоциированной

Таблица 1. Гемодинамические параметры почек

Table 1. Hemodynamic renal parameters

Показатель	Группа			
	Контрольная, $n=49$		Основная, $n=51$	
	исходно	после лечения	исходно	после лечения
Vps MA, см/с	71,3 [62,4; 76,3]	70,3 [63,9; 76,3]	72,1 [64,3; 78,6]	70,11 [62,30; 75,31]
Ved MA, см/с	24,1 [21,1; 26,2]	25,3 [22,2; 27,7]	24,7 [23,1; 25,8]	21,54 [19,13; 24,43]
PI MA	1,3 [1,2; 1,4]	1,3 [1,2; 1,3]	1,3 [1,2; 1,4]	1,28 [1,21; 1,41]
RI MA	0,71 [0,69; 0,77]	0,72 [0,67; 0,79]	0,71 [0,68; 0,76]	0,70 [0,65; 0,81]
S/D	2,9 [2,9; 2,9]	2,9 [2,7; 2,9]	2,9 [2,9; 3,0]	3,17 [2,87; 3,27]
Vps CA, см/с	51,7 [42,9; 57,1]	50,2 [41,6; 57,3]	52,8 [44,1; 58,5]	49,61 [41,76; 59,41]
Ved CA, см/с	20,4 [19,0; 23,2]	19,5 [17,1; 21,9]	20,2 [18,1; 22,2]	20,17 [18,53; 21,41]
PI CA	1,3 [1,2; 1,4]	1,3 [1,3; 1,4]	1,3 [1,3; 1,4]	1,25 [1,18; 1,33]*
RI CA	0,69 [0,66; 0,74]	0,72 [0,69; 0,78]	0,70 [0,68; 0,75]	0,64 [0,60; 0,78]*
S/D	2,7 [2,4; 2,9]	2,6 [2,4; 2,9]	2,8 [2,6; 2,9]	2,89 [2,43; 2,67]
Vps МежА, см/с	32,8 [26,3; 37,6]	31,8 [28,5; 35,2]	33,2 [31,4; 36,2]	30,11 [29,5; 33,2]
Ved МежА, см/с	12,2 [10,1; 11,2]	11,6 [9,8; 11,9]	11,1 [9,6; 12,1]	10,08 [9,51; 11,23]
PI CA	1,3 [1,1; 1,4]	1,3 [1,1; 1,4]	1,3 [1,1; 1,5]	1,21 [1,09; 1,35]*
RI CA	0,69 [0,61; 0,73]	0,62 [0,55; 0,69]*	0,69 [0,62; 0,72]	0,61 [0,59; 0,64]*
S/D	2,7 [2,6; 2,9]	2,8 [2,7; 2,9]	2,8 [2,7; 2,9]	2,89 [2,79; 3,05]

Примечание. * $p < 0,05$. МА/СА/МежА — магистральная / сегментарная / междолевая артерия; Vps и Ved — пиковая систолическая и конечная диастолическая скорость кровотока; RI — индекс периферического сопротивления; PI — пульсационный индекс; SD — систолидиастолическое соотношение.

Note. * $p < 0,05$. МА/СА/МежА — main/segmental/interval artery; Vps и Ved — peak systolic and end-diastolic blood flow velocity; RI — peripheral resistance index; PI — pulsatility index; SD — systolic-diastolic ratio.

с артериальной гипертензией (46 мужчин и 54 женщины), в возрасте от 47 до 74 лет (средний возраст 61,7 [52,8; 69,7] года). Длительность заболевания артериальной гипертензией составляла 24,1 [14,5; 36,1] года, сахарным диабетом 2-го типа — 16,6 [14,9; 19,1] года, диабетической нефропатией — 6,1 [4,2; 8,9] года.

Основные результаты исследования

Переносимость лечения у всех больных была хорошей. Побочных эффектов, аллергических реакций не выявлено ни в одном случае.

После курса восстановительной терапии показатели интраартериального кровотока были существенно лучше в основной группе пациентов, принимавших магнитолазерную терапию дополнительно к медикаментозному стандарту. Так, отмечено достоверное ($p < 0,05-0,02$) улучшение индекса периферического сопротивления и резистивности как на междолевом, так и сегментарном уровне почечного артериального русла (табл. 1). У больных контрольной группы, получавших лишь стандартное медикаментозное лечение, зарегистрировано статистически значимые сдвиги RI только на уровне сегментарных почечных артерий ($p=0,03$).

Следует отметить, что достоверной динамики скоростных характеристик кровотока (V_{ps} и V_{ed}) не выявлено ни в одной из групп наблюдения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о позитивном влиянии магнитолазерной терапии у больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, на гемодинамику сосудов почек с улучшением кровотока в артериях как среднего, так и мелкого калибра, что в свою очередь, по-видимому, должно способствовать нормализации функции капиллярной системы паренхимы почек.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы, безусловно, необходимы дополнительные исследования данной категории пациентов с оценкой маркеров, отражающих активность клубочковой проницаемости, и тубулярной дисфункции, в частности расчётной скорости клубочковой фильтрации.

Следует отметить также, что выявленные благоприятные сдвиги интраартериального кровотока связаны, по-видимому, с сочетанным саногенетическим эффектом магнитного поля и лазерного излучения на фоне медикаментозной поддержки, которые обладают

сосудорасширяющим, противоотёчным, противовоспалительным и иммуномодулирующим действием [8–12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведённого исследования позволяют рекомендовать назначение магнитолазерной терапии в комплексном восстановительном лечении больных диабетической нефропатией, ассоциированной с артериальной гипертензией, с учётом критериев их строгого отбора. Применение разработанной медицинской технологии у данной категории пациентов способствует коррекции почечного кровотока, нарушение которого является одним из основных факторов прогрессирования хронической болезни почек.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при подготовке статьи.

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

Вклад авторов. 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). Наибольший вклад распределён следующим образом: Ю.М. Борзунова, А.А. Федоров — концепция и дизайн исследования; М.Г. Евсина — сбор и статистическая обработка материала; Ю.М. Борзунова, В.Ю. Гуляев, М.Г. Евсина, А.А. Федоров, И.И. Гайдамака, В.А. Зеленский — написание текста; А.С. Кайсинова — редактирование.

ADDITIONAL INFORMATION

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

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

Authors' contribution. 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. Yu.M. Borzunova, A.A. Fedorov — concept and design of the study; M.G. Evsina — collection and statistical processing of material; Yu.M. Borzunova, V.Yu. Gulyaev, M.G. Evsina, A.A. Fedorov, I.I. Gaidamaka, V.A. Zelensky — text writing; A.S. Kaisinova — editing.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bommer J. Prevalence and socio-economic aspects of chronic kidney disease // *Nephrol Dial Transplant*. 2002. Vol. 17, Suppl. 11. P. 8–12. doi: 10.1093/ndt/17.suppl_11.8
2. Coresh J., Astor B.C., Greene T., et al. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey // *Am J Kidney Dis*. 2003. Vol. 41, N 1. P. 1–12. doi: 10.1053/ajkd.2003.50007
3. Jones C.A. Epidemic of end-stage renal disease in people with diabetes in the United States population: Do we know

- the cause? // *Kidney Int.* 2005. Vol. 67, N 5. P. 1684–1691. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.00265.x
4. Моисеев В.С., Мухин Н.А., Смирнов А.В., и др. Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек: стратегия кардио-нефропротекции // *Российский кардиологический журнал.* 2014. Т. 19, № 8. С. 7–37. EDN: SMGWFL
 5. Бобкова И.Н., Ватазин А.В., Ветчинникова О.Н., и др. *Хроническая болезнь почек (ХБП).* Клинические рекомендации. 2021–2022–2023 (24.06.2021). Утверждены Минздравом РФ. Москва, 2021. 162 с.
 6. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. *Сахарный диабет 2 типа у взрослых.* Клинические рекомендации. 2019 (15.01.2020). Утверждены Минздравом РФ. Москва, 2018. 141 с.
 7. 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. 149–218. EDN: TCRBRB
doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
 8. Бадтиева В.А. *Физические факторы в лечении больных артериальной гипертензией с ассоциированной ИБС:* Автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.51, 14.00.06. Место защиты: Рос. науч. центр восстанов. мед. и курортологии. Москва, 2002. 44 с. EDN: VKQMCX
 9. Федоров А.А., Рябко Е.В., Громов А.С. Магнитолазерная терапия в комплексном лечении остеоартроза у рабочих, подвергающихся воздействию неорганических соединений фтора // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2010. № 4. С. 10–12. EDN: MWEUXN
 10. *Санаторно-курортное лечение:* национальное руководство / под ред. А.Н. Разумова, В.И. Стародубова, Г.Н. Пономаренко. Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2021. 752 с.
 11. Бадтиева В.А. *Лазерная терапия больных гипертонической болезнью с коронарной недостаточностью:* Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.34. Москва, 1995. 24 с.
 12. *Физическая и реабилитационная медицина:* национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 912 с.

REFERENCES

1. Bommer J. Prevalence and socio-economic aspects of chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17(11):8–12. doi: 10.1093/ndt/17.suppl_11.8
2. Coresh J, Astor BC, Greene T, et al. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis.* 2003;41(1):1–12. doi: 10.1053/ajkd.2003.50007
3. Jones CA. Epidemic of end-stage renal disease in people with diabetes in the United States population: Do we know the cause? *Kidney Int.* 2005;67(5):1684–1691. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.00265.x
4. Moiseev VS, Mukhin NA, Smirnov AV, et al. Cardiovascular risk and chronic kidney disease: Cardio-nephroprotection strategies. *Russ J Cardiol.* 2014;19(8):7–37. EDN: SMGWFL
5. Bobkova IN, Vatazin AV, Vetchinnikova ON, et al. *Chronic kidney disease (CKD).* Clinical recommendations. 2021–2022–2023 (06/24/2021). Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2021. 162 p. (In Russ).
6. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AY, et al. *Type 2 diabetes mellitus in adults.* Clinical recommendations. 2019 (01/15/2020). Approved by the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow; 2018. 141 p. (In Russ).
7. Kobalava ZD, Konradi AO, Nedogoda SV, et al. Arterial hypertension in adults. clinical guidelines 2020. *Russ J Cardiol.* 2020;25(3):149–218. EDN: TCRBRB
doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3786
8. Badtieva VA. *Physical factors in the treatment of patients with arterial hypertension with associated ischemic heart disease* [dissertation abstract]: 14.00.51, 14.00.06. Place of protection: Russian Scientific Centre of Restorative Medicine and Balneology. Moscow; 2002. 44 p. (In Russ). EDN: VKQMCX
9. Fedorov AA, Ryabko EV, Gromov AS. The use of magnetolaser therapy in the combined treatment of osteoarthritis in workers exposed to the impact of inorganic fluoride compounds. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy.* 2010;(4):10–12. EDN: MWEUXN
10. *Spa treatment:* national guidelines. Ed. by A.N. Razumov, V.I. Starodubov, G.N. Ponomarenko. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 752 p. (In Russ).
11. Badtieva VA. *Laser therapy for patients with hypertension and coronary insufficiency* [dissertation abstract]: 14.00.34. Moscow; 1995. 24 p. (In Russ).
12. *Physical and rehabilitation medicine:* national guidelines. Ed. by G.N. Ponomarenko. 2nd revised and updated. Moscow: GEOTAR-Media, 2023. 912 p. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Кайсинова Агнесса Сардоевна**, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-1199-3303;
eLibrary SPIN: 8041-7520;
e-mail: zamoms@skfmba.ru

Евсина Мария Геннадьевна;
ORCID: 0000-0003-0798-2097;
eLibrary SPIN: 4045-9921;
e-mail: evsinam@mail.ru

Борзунова Юлия Милославовна, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-8792-8351;
e-mail: jmborzunova@e1.ru

AUTHORS' INFO

* **Agnessa S. Kaisinova**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-1199-3303;
eLibrary SPIN: 8041-7520;
e-mail: zamoms@skfmba.ru

Maria G. Evsina;
ORCID: 0000-0003-0798-2097;
eLibrary SPIN: 4045-9921;
e-mail: evsinam@mail.ru

Yulia M. Borzunova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0001-8792-8351;
e-mail: jmborzunova@e1.ru

Федоров Андрей Алексеевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-9695-2959;
eLibrary SPIN: 9728-8397;
e-mail: fedorov@ymrc.ru

Гуляев Виктор Юрьевич, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-1567-7113;
eLibrary SPIN: 9489-0895;
e-mail: gulyayeva@e1.ru

Гайдамака Иван Иванович, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-1119-7825;
eLibrary SPIN: 8273-9569;
e-mail: ivelen-90385@mail.ru

Зеленский Владимир Александрович, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-6340-9394;
eLibrary SPIN: 6574-2934;
e-mail: moon175@yandex.ru

Andrey A. Fedorov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0002-9695-2959;
eLibrary SPIN: 9728-8397;
e-mail: fedorov@ymrc.ru

Viktor Y. Gulyaev, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-1567-7113;
eLibrary SPIN: 9489-0895;
e-mail: gulyayeva@e1.ru

Ivan I. Gaidamaka, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0003-1119-7825;
eLibrary SPIN: 8273-9569;
e-mail: ivelen-90385@mail.ru

Vladimir A. Zelensky, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: 0000-0002-6340-9394;
eLibrary SPIN: 6574-2934;
e-mail: moon175@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author