

УДК 614.8:252.31(368.92)+415.74
DOI 10.24412/2312-2935-2024-1-348-359

АССОЦИАЦИЯ ДЕФИЦИТАРНЫХ СОСТОЯНИЙ У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Н.А. Щетинина¹, К.Ф. Макконен², Т.И. Якунченко², А.А. Титов³, М.В. Алымова³

¹ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко» Минздрава России, г. Воронеж

²ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования России, г. Белгород

³ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования России, г. Курск

Введение. Артериальная гипертензия (АГ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС) представляют распространенные коморбидные заболевания, существенно изменяющие гериатрический статус. Однако дефицитарные синдромы у пациентов с коморбидной АГ и ИБС остаются малоизученными и представлены в публикациях, в основном, тревогой и депрессией.

Цель исследования – изучение ассоциации комплекса дефицитарных состояний у пациентов с коморбидной АГ и ИБС.

Материал и методы. В клинических условиях выполнено обследование 125 пациентов 60–74 лет с коморбидной АГ и ИБС, а группой сравнения служили 118 пациентов пожилого возраста, страдающих изолированной АГ – наиболее распространенной кардиопатологией. Диагностика АГ и ИБС проводилась по результатам комплексного кардиологического обследования и с учетом Национальных рекомендаций, подготовленных для данных нозологических форм.

Результаты исследования. Показана наибольшая ассоциация синдрома старческой астении с коморбидной АГ и ИБС среди пожилых пациентов с величиной относительного риска в нескорректированной логистической регрессии – $OR=4,32$ ($p=0,0001$). Статистически значимыми в нескорректированной логистической регрессии установлены ассоциации коморбидной АГ и ИБС с синдромом нарушения сна ($OR=3,18$; $p=0,0013$) и синдромом гипомобильности ($OR=2,37$; $p=0,0014$). Ассоциации с другими дефицитарными состояниями оказались также статистически значимыми. Выполненная многофакторная логистическая регрессия с корректировкой на возраст и пол показала, что все изученные дефицитарные синдромы имеют статистическую значимость. При этом ведущими дефицитарными синдромами, ассоциированными с коморбидной АГ и ИБС у пожилых пациентов, являются, как и в ранее установленных результатах, синдром старческой астении, нарушения сна и гипомобильности. Доверительные интервалы вышеназванных дефицитарных синдромов и других изученных дефицитов статистически значимы.

Заключение. Важными дефицитарными синдромами, ассоциированными у пожилых пациентов с коморбидной АГ и ИБС, являются синдром старческой астении, нарушения сна и гипомобильности, что следует учитывать в геронтопрофилактике и реабилитации данного контингента.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, дефицитарные состояния, пожилые, ассоциация

ASSOCIATION OF DEFICIENCY CONDITIONS IN PATIENTS WITH COMORBID ARTERIAL HYPERTENSION AND CORONARY HEART DISEASE

N.A. Shchetinina¹, K.F. Makkonen², T.I. Yakunchenko², A.A. Titov³, M.V. Alymova³

¹*Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh*

²*Belgorod State National Research University, Belgorod*

³*Southwest State University, Kursk*

Introduction. Arterial hypertension and coronary heart disease are common comorbid diseases that significantly change the geriatric status. However, deficiency syndromes in patients with comorbid hypertension and coronary heart disease remain poorly studied and are mainly represented in publications by anxiety and depression.

The aim of the study - study the association of complex deficiency conditions in patients with comorbid arterial hypertension and coronary heart disease.

Material and methods. In clinical conditions, 125 patients aged 60-74 years with comorbid arterial hypertension and coronary heart disease were examined, and 118 elderly patients suffering from isolated arterial hypertension, the most common cardiopathology, served as a comparison group. The diagnosis of arterial hypertension and coronary heart disease was carried out based on the results of a comprehensive cardiological examination and taking into account National recommendations prepared for these nosological forms.

The results of the study. The greatest association of frailty with arterial comorbid hypertension and coronary heart disease was shown among elderly patients with a relative risk value in uncorrected logistic regression – OR=4,32 (p=0,0001). Associations of comorbid arterial hypertension and CHD with sleep disturbance syndrome (OR=3,18; p=0,0013) and hypomobility syndrome (OR=2,37; p=0,0014) were found to be statistically significant in uncorrected logistic regression. Associations with other deficit states were also statistically significant. The multivariate logistic regression performed with age and gender adjustment showed that all the studied deficit syndromes have statistical significance. At the same time, the leading deficiency syndromes associated with comorbid arterial hypertension and coronary heart disease in elderly patients are, as in the previously established results, the syndrome of senile asthenia, sleep disorders and hypomobility. Confidence intervals of the above-mentioned deficiency syndromes and other studied deficits are statistically significant.

Conclusion. Important deficiency syndromes associated in elderly patients with comorbid arterial hypertension and coronary heart disease are the syndrome of senile asthenia, sleep disorders and hypomobility, which should be taken into account in gerontoprophylaxis and rehabilitation of this contingent.

Keywords: arterial hypertension, ischemic heart disease, deficient conditions, elderly, association

Наиболее частой коморбидной ассоциацией у гериатрических пациентов считается наличие артериальной гипертензии (АГ) и ишемической болезни сердца (ИБС) [1, 2], которые выступают основными причинами глобальной заболеваемости и смертности, являясь причиной примерно одной трети всех случаев смерти среди людей старше 35 лет во всем мире [3]. АГ и ИБС также обуславливают высокую инвалидизацию населения и снижают существенно качество жизни. Коморбидная АГ и ИБС часто сочетается с различными дефицитарными состояниями, но при изучении последних, как правило, анализируются психологические функциональные дефициты – депрессия, тревожность, когнитивные нарушения [1, 4]. В частности, показано, что депрессия выступает одним из важных факторов, определяющих развитие и прогноз сердечно-сосудистых заболеваний, и потому особое внимание уделяется изучению взаимосвязи депрессии с АГ и ИБС [3].

Недавние исследования выявляли негативное влияние АГ и ИБС на объем белого вещества в лобных долях сильнее, чем в затылочной, теменной и височной долях, что определяет худшее выполнение такими пациентами различных когнитивных тестов. Поэтому АГ и ИБС выступают основными причинами, способствующими повышенному риску развития деменции, вследствие снижения перфузии головного мозга параметров его метаболизма [4]. При этом нейроваскулярные единицы в сосудистой области и во всем мозге реагируют на изменения артериального давления и повышенные метаболические потребности, но эндотелиальная дисфункция у пациентов с АГ и ИБС снижает вазомоторный резерв и способствует прогрессированию тревоги, депрессии и когнитивного дефицита. Вместе с тем другие дефицитарные состояния у пациентов с коморбидной АГ и ИБС изучены недостаточно. Сказанное относится к таким дефицитарным синдромам как синдром гипомобильности, нарушения общей двигательной активности, саркопении и другим, рассматривающихся среди обсуждаемой коморбидной кардиопатологии изолированно и без учета результатов комплексной гериатрической оценки.

В связи с этим **целью настоящего исследования** является изучение ассоциации комплекса дефицитарных состояний у пациентов с коморбидной АГ и ИБС.

Материал и методы. В условиях многопрофильной больницы проведена комплексная гериатрическая оценка [5] 125 пациентов пожилого возраста с наличием коморбидной АГ и ИБС, отнесенных нами к основной группе. Группой сравнения служили 118 пациентов такого же

возраста с изолированной АГ как с более частой сердечно-сосудистой патологией и способствующей развитию ИБС.

Диагностика АГ проводилась в соответствии с общепринятыми критериями Национальных рекомендаций Российского кардиологического общества «Артериальная гипертензия у взрослых» [6].

Диагностика ИБС выполнялась в соответствии с общепринятыми критериями Национальных рекомендаций Российского кардиологического общества «Стабильная ишемическая болезнь сердца» [7].

При выполнении комплексной гериатрической оценки [5] пациентов обеих групп изучались следующие дефицитарные синдромы:

- синдром нарушения сна,
- синдром гипомобильности,
- синдром нарушения общей двигательной активности,
- когнитивные нарушения,
- тревожно-депрессивный синдром,
- синдром старческой астении,
- преастения,
- синдром саркопении,
- синдром мальнутриции.

Исследование выполнено с соблюдением этических норм и критериев надлежащей клинической практики «Good Clinical Practice».

При статистическом анализе производился расчет величин относительного риска (OR) с применением пакета «Stactica 10.0». Оценка статистической значимости при сравнении распространенности дефицитарных синдромов в выделенных клинических группах пациентов 60-74 лет с кардиопатологией проведена по χ^2 . Статистически значимыми считались показатели при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Изучение ассоциации дефицитарных состояний у пациентов 60-74 лет с коморбидной АГ и ИБС показало наибольшую связь названной кардиопатологии с синдромом старческой астении, формирование которого вырастает в 4,32 раза вследствие наличия коморбидной АГ и ИБС (таблица 1). Влияние синдрома старческой астении

статистически значимо. Высокая величина относительного риска свойственна синдрому нарушения сна, с которым коморбидная АГ и ИБС ассоциированы при величине $OR=3,18$ со статистически значимым доверительным интервалом, равным 3,02-3,36.

Таблица 1

Ассоциация коморбидной АГ и ИБС у пожилых пациентов с дефицитарными состояниями по величинами относительного риска

<i>Дефицитарное состояние</i>	<i>OR</i>	<i>Доверительный интервал</i>	<i>p</i>
Когнитивные нарушения	1,52	1,37-1,69	0,0024
Тревожность	1,76	1,39-1,88	0,3862
Депрессия	1,47	1,23-1,67	0,0134
Синдром старческой астении	4,32	4,18-4,58	0,0001
Старческая преастения	1,85	1,63-2,01	0,0012
Синдром гипомобильности	2,37	2,25-2,62	0,0014
Синдром нарушения общей двигательной активности	1,24	1,23-1,47	0,6374
Синдром нарушения сна	3,18	3,02-3,36	0,0013

Среди изученных дефицитарных состояний высокой ассоциацией с коморбидной АГ и ИБС отличается синдром гипомобильности, величина относительного риска которого статистически значима при достоверном доверительном интервале.

Статистически значимыми оказались ассоциации таких дефицитарных состояний как старческая преастения, предшествующая синдрому старческой астении; когнитивные нарушения и депрессия. Среди перечисленных выше дефицитарных состояний ассоциируется с коморбидной АГ и ИБС в большей степени старческая преастения, но все же степень ее ассоциации с обсуждаемой коморбидной кардиопатологией значительно ниже, чем синдрома старческой астении. Вместе с тем ассоциация вышеназванных дефицитарных состояний с коморбидной АГ и ИБС среди пациентов пожилого возраста статистически значима во всех случаях.

Установлена также статистически значимая ассоциация уровня тревожности с коморбидной АГ и ИБС в пожилом возрасте. Аналогичный вывод относится и к синдрому нарушения общей двигательной активности. Тревожность и синдром нарушения общей двигательной активности имеют также статистически значимые ассоциации с коморбидной АГ и ИБС.

При многофакторном анализе дефицитарных состояний с ассоциацией коморбидной АГ и ИБС, выполненном с поправкой на возраст, пол и с использованием логистической регрессии для качественных переменных и общей линейной модели с группой пациентов с изолированной АГ, принятой в качестве эталона, установлены следующие ассоциации (таблица 2).

Таблица 2

Дефицитарные состояния, ассоциированные с коморбидной АГ и ИБС в пожилом возрасте

<i>Дефицитарное состояние</i>	<i>OR</i>	<i>Доверительный интервал</i>	<i>p</i>
Когнитивные нарушения	1,43	1,24-1,62	0,0017
Тревожность	1,64	1,35-1,84	0,5741
Депрессия	1,42	1,22-1,79	0,0143
Синдром старческой астении	4,27	4,03-4,49	0,0002
Старческая преастения	1,62	1,47-1,93	0,0025
Синдром гипомобильности	2,24	2,15-2,54	0,0016
Синдром нарушения общей двигательной активности	1,13	1,04-1,32	0,7082
Синдром нарушения сна	3,05	2,85-3,27	0,0014

После проведённой корректировки на возраст и пол статистическая значимость, установленная ранее для многих дефицитарных состояний, сохранилась, хотя величины относительного риска незначительно уменьшились. Согласно результатам многофакторного анализа ассоциаций дефицитарных состояний с коморбидной АГ и ИБС в пожилом возрасте, по-прежнему наибольшая связь установлена для синдрома старческой астении. Ведущими дефицитарными состояниями, ассоциированными с коморбидной АГ и ИБС у пожилых

пациентов, являются синдром нарушения сна, старческая преаестения и когнитивные нарушения. Для всех перечисленных дефицитарных состояний вычисленные показатели относительного риска статистически значимы со статистически значимыми доверительными интервалами.

АГ и ИБС, несмотря на предпринимаемые широкомасштабные меры по внедрению эффективных медикаментозных препаратов, по-прежнему остаются опасными для здоровья человека заболеваниями и влияют на развитие дефицитарных состояний [8]. АГ идентифицирована в качестве основного фактора, ассоциированного с увеличением риска когнитивных нарушений. После поправки на пол и возраст риск снижения когнитивных функций в течение 2,5 лет наблюдения у участников с изолированной систолической АГ был в 1,8 раза выше – ОШ при 95% доверительном интервале 1,846 [8].

Среди обследованных 570 пациентов по шкале Монреальской когнитивной оценки 93,3% имели балл ниже 26,0, а величина среднего балла составила 18,9%. Это указывает на снижение когнитивных функций у большинства ниже границ нормальных показателей. Аналогичная закономерность установлена у пациентов со стабильной ИБС, когда когнитивные нарушения были связаны с модифицируемыми факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний, уровнем образования [9].

Высокая доля случаев депрессии выявлена у пациентов с АГ [10] и особенно у пожилых пациентов, среди которых она была в 2 раза выше, чем среди молодых пациентов. Среди пациентов с ИБС распространена тревожность, лечение которой стабилизирует ИБС [11].

АГ связана с низкой скоростью ходьбы ($OR=1,332$; $p=0,043$) и с серьезным ухудшением когнитивных функций [12], а также со слабой мышечной силой и захватом в кистях рук. Однако, несмотря на указанную в цели данного исследования – изучение АГ с гериатрическими синдромами в амбулаторной практике, кроме вышеназванных, о других не сообщается, тогда как нами изучены ассоциации с комплексом дефицитарных состояний, что представляет одну из сильных сторон настоящего исследования. О других дефицитарных состояниях при коморбидной АГ и ИБС в современных публикациях не сообщается, и лишь традиционно обсуждаются когнитивные нарушения, тревожность и депрессия.

Заключение. Наиболее важными ассоциациями коморбидной АГ и ИБС с дефицитарными синдромами среди пожилых пациентов являются связи с синдромом старческой астении,

нарушения сна и гипомобильности, которые следует учитывать как при реализации геронтопрофилактики, так и при коррекции дефицитарного статуса таких пациентов.

Список литературы

1. Погосова Н.В., Соколова О.Ю., Юферова Ю.М., и др. Психосоциальные факторы риска у пациентов с наиболее распространенными сердечно-сосудистыми заболеваниями - артериальной гипертонией и ишемической болезнью сердца (по данным российского многоцентрового исследования Комета). Кардиология. 2019;59(8):54-63. DOI: 10.18087/cardio.2019.8.n469
2. Клёсова Е.Ю., Азарова Ю.Э., Суняйкина О.А., и др. Валидация краткого опросника для оценки вклада средовых факторов риска в развитие возраст-зависимых заболеваний на примере сахарного диабета 2 типа и ишемической болезни сердца. Научные результаты биомедицинских исследований. 2022;8(1):130-138. DOI: 10.18413/2658-6533-2022-8-1-0-10
3. Shen R., Zhao N., Wang J., et al. Association between level of depression and coronary heart disease, stroke risk and all-cause and cardiovascular mortality: Data from the 2005-2018 National Health and Nutrition Examination Survey. Front Cardiovasc Med. 2022;9:954563. DOI: 10.3389/fcvm.2022.954563
4. Bao J., Liu J., Li Z., et al. Relationship Between Hypertension and Cognitive Function in an Elderly Population: A Population-Based Study in Rural Northern China. Front Neurol. 2022;13:885598. DOI: 10.3389/fneur.2022.885598
5. Шарашкина Н.В., Ткачева О.Н., Рунихина Н.К., и др. Комплексная гериатрическая оценка – основной инструмент работы врача-гериатра. Российский журнал гериатрической медицины. 2022;4(12):210–227. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2022-210-227
6. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., и др. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых». М.: Российское кардиологическое общество, 2020.
7. Барбараш О.Л., Карпов Ю.А., Акчурин Р.С., и др. Клинические рекомендации «Стабильная ишемическая болезнь сердца». М.: Российское кардиологическое общество, 2020.
8. Турушева А.В., Котовская Ю.В., Фролова Е.В., и др. Влияние артериальной гипертензии на смертность и развитие гериатрических синдромов. Артериальная гипертензия. 2022;28(4):419-427. DOI: 10.18705/1607-419X-2022-28-4-419-427

9. Stewart R.A., Held C., Krug-Gourley S., et al. Cardiovascular and Lifestyle Risk Factors and Cognitive Function in Patients With Stable Coronary Heart Disease. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(7):e010641. DOI: 10.1161/jaha.118.010641
10. Asmare Y., Ali A., Belachew A. Magnitude and associated factors of depression among people with hypertension in Addis Ababa, Ethiopia: a hospital based cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2022;22(1):327. DOI: 10.1186/s12888-022-03972-6
11. Boima V., Tetteh J., Yorke E., et al. Older adults with hypertension have increased risk of depression compared to their younger counterparts: Evidence from the World Health Organization study of Global Ageing and Adult Health Wave 2 in Ghana. *J Affect Disord.* 2020;277:329-336. DOI: 10.1016/j.jad.2020.08.033
12. Roca F., Rougette K., Zmuda L., et al. Association between orthostatic blood pressure dysregulation and geriatric syndromes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):157. DOI: 10.1186/s12877-022-02844-8

References

1. Pogosova N.V., Sokolova O.Yu., Yuferova Yu.M., et al. Psihosocial'nye faktory riska u pacientov s naibolee rasprostranennymi serdechno-sosudistymi zabolevaniyami - arterial'noj gipertoniej i ishemicheskoy bolezniyu serdca (po dannym rossijskogo mnogocentrovogo issledovaniya Kometa) [Psychosocial risk factors in patients with the most common cardiovascular diseases - arterial hypertension and coronary heart disease (according to the Russian multicenter study Comet)]. *Kardiologiya [Cardiology]*. 2019;59(8):54-63. DOI: 10.18087/cardio.2019.8.n469 (In Russian)
2. Klesova E.Yu., Azarova Yu.E., Sunyakina O.A., et al. Validaciya kratkogo oprosnika dlya ocenki vklada sredovyh faktorov riska v razvitie vozrast-zavisimyh zabolevanij na primere saharnogo diabeta 2 tipa i ishemicheskoy bolezni serdca [Validation of a short questionnaire to assess the contribution of environmental risk factors to the development of age-dependent diseases on the example of type 2 diabetes mellitus and coronary heart disease]. *Nauchnye rezul'taty biomedicinskih issledovanij [Research Results in Biomedicine]*. 2022;8(1):130-138. DOI: 10.18413/2658-6533-2022-8-1-0-10 (In Russian)
3. Shen R., Zhao N., Wang J., et al. Association between level of depression and coronary heart disease, stroke risk and all-cause and cardiovascular mortality: Data from the 2005-2018 National Health

and Nutrition Examination Survey. *Front Cardiovasc Med.* 2022;9:954563. DOI: 10.3389/fcvm.2022.954563

4. Bao J., Liu J., Li Z., et al. Relationship Between Hypertension and Cognitive Function in an Elderly Population: A Population-Based Study in Rural Northern China. *Front Neurol.* 2022;13:885598. DOI: 10.3389/fneur.2022.885598

5. Sharashkina N.V., Tkacheva O.N., Runikhina N.K., et al. Kompleksnaya geriatricheskaya ocenka – osnovnoj instrument raboty vracha-geriatra [Comprehensive geriatric assessment is the main tool of the work of a geriatric doctor]. *Rossijskij zhurnal geriatricheskoj mediciny [Russian Journal of Geriatric Medicine]*. 2022;4(12):210–227. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2022-210-227 (In Russian)

6. Kobalava J.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., et al. Klinicheskie rekomendacii «Arterial'naya gipertenziya u vzroslyh» [Clinical recommendations «Arterial hypertension in adults»]. Moscow: Russian Society of Cardiology, 2020. (In Russian)

7. Barbarash O.L., Karpov Yu.A., Akchurin R.S., et al. Klinicheskie rekomendacii «Stabil'naya ishemicheskaya bolezni serdca» [Clinical recommendations «Stable coronary heart disease»]. Moscow: Russian Society of Cardiology, 2020. (In Russian)

8. Turusheva A.V., Kotovskaya Yu.V., Frolova E.V., et al. Vliyanie arterial'noj gipertenzii na smertnost' i razvitie geriatricheskih sindromov [Influence of arterial hypertension on mortality and development of geriatric syndromes]. *Arterial'naya gipertenziya [Arterial hypertension]*. 2022;28(4):419-427. DOI: 10.18705/1607-419X-2022-28-4-419-427 (In Russian)

9. Stewart R.A., Held C., Krug-Gourley S., et al. Cardiovascular and Lifestyle Risk Factors and Cognitive Function in Patients With Stable Coronary Heart Disease. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(7):e010641. DOI: 10.1161/jaha.118.010641

10. Asmare Y., Ali A., Belachew A. Magnitude and associated factors of depression among people with hypertension in Addis Ababa, Ethiopia: a hospital based cross-sectional study. *BMC Psychiatry.* 2022;22(1):327. DOI: 10.1186/s12888-022-03972-6

11. Boima V., Tetteh J., Yorke E., et al. Older adults with hypertension have increased risk of depression compared to their younger counterparts: Evidence from the World Health Organization study of Global Ageing and Adult Health Wave 2 in Ghana. *J Affect Disord.* 2020;277:329-336. DOI: 10.1016/j.jad.2020.08.033

12. Roca F., Rougette K., Zmuda L., et al. Association between orthostatic blood pressure dysregulation and geriatric syndromes: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):157. DOI: 10.1186/s12877-022-02844-8

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Щетинина Надежда Александровна – ассистент кафедры управления в здравоохранении ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, E-mail: shchetinina.2016@inbox.ru, SPIN-код: 7527-1486, ORCID: 0000-0001-8881-2019

Макконен Кристина Феликсовна – д.м.н., доцент, профессор кафедры факультетской терапии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования России, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, E-mail: kristma@gmail.com, SPIN-код: 1282-5565, ORCID: 0000-0002-4190-8651

Якунченко Татьяна Игоревна – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней и клинических информационных технологий ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования России, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, E-mail: info@bsu.edu.ru, SPIN-код: 2282-5665, ORCID: 0000-0001-7648-0774

Титов Антон Андреевич – студент кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования России, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, E-mail: anton-titov-2001@mail.ru, SPIN-код: 1016-5664, ORCID: 0000-0003-4209-3930

Алымова Мария Витальевна - студент кафедры биомедицинской инженерии ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования России, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94, E-mail: lqmpl@yandex.ru, SPIN-код: 2016-5754, ORCID: 0000-0003-3436-4059

Information about authors

Nadezhda A. Shchetinina – Assistant of the Department of Management in Healthcare of the Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Ministry of Health of Russia, 394036, Voronezh, Studentskaya str., 10, E-mail: shchetinina.2016@inbox.ru, SPIN-код: 7527-1486, ORCID: 0000-0001-8881-2019

Kristina F. Makkonen – MD, Associate Professor, Professor of the Department of Faculty Therapy of the Belgorod State National Research University of the Ministry of Science and Higher Education of Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, E-mail: kristma@gmail.com, SPIN-код: 1282-5565, ORCID: 0000-0002-4190-8651

Tatiana I. Yakunchenko – MD, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases and Clinical Information Technologies of the Belgorod State National Research University of the Ministry of Science and Higher Education of Russia, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, E-mail: info@bsu.edu.ru, SPIN-код: 2282-5665, ORCID: 0000-0001-7648-0774

Anton A. Titov – Student of the Department of Biomedical Engineering of the Southwest State University of the Ministry of Science and Higher Education of Russia, 305040, Kursk, 50 years of October str., 94, E-mail: anton-titov-2001@mail.ru, SPIN-код: 1016-5664, ORCID: 0000-0003-4209-3930

Maria V. Alymova - Student of the Department of Biomedical Engineering of the Southwest State University of the Ministry of Science and Higher Education of Russia, 305040, Kursk, 50 years of October str., 94, E-mail: lqmpl@yandex.ru, SPIN-код: 2016-5754, ORCID: 0000-0003-3436-4059

Статья получена: 03.10.2023 г.
Принята к публикации: 25.03.2024 г.