

УДК 612.79; 615.37

DOI 10.24412/2312-2935-2022-1-1-170

ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

А.В. Рубинский^{1,2}, А.А. Зарудский^{3,4}, К.И. Прощаев⁵, А.Н. Шишкевич^{2,6}, В.Н. Марченко¹

¹ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, Санкт-Петербург

² Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии, Санкт-Петербург

³ ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», г. Белгород

⁴ ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», медицинский институт, г. Белгород

⁵ Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, г. Москва

⁶ федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

Введение. Исследования жизнеспособности и старения в последнее время активно проводят с использованием данных, полученных из разных источников и областей знаний. Несмотря на это не существует единого глубокого понимания физического аспекта возрастной жизнеспособности, а также о ее изменчивости в различные возрастные периоды. Результаты различных исследований не согласованы между собой и требуют уточнения.

Цель выполненного исследования в совершенствовании оценки физического аспекта возрастной жизнеспособности по комплексной объективной диагностике регуляторных систем кровообращения у пациентов пульмонологического профиля пожилого возраста.

Материал и методы. Обследовали пациентов, проходящих респираторную реабилитацию двух возрастных групп: 32 пациента среднего возраста (45–59 лет) и 32 пациента пожилого возраста (60–74 лет) по классификации ВОЗ. В исследовании проводили физикальное обследование по традиционной рутинной методике с использованием спиреоартериокардиоритмографии (САКР) в покое и при выполнении функциональных проб.

Результаты. Методология оценки регуляторной системы кровообращения, с использованием экспертной системы для САКРа в физиологическом аспекте жизнеспособности пациентов различных возрастных групп с пульмонологической патологией.

Заключение. На основе представленных результатов авторы для количественной оценки физического аспекта возрастной жизнеспособности авторы рекомендуют к использованию кластеры оценки функциональной напряженности систем, включающими в себя показатели вегетативной регуляции кровообращения.

Ключевые слова: жизнеспособность, пожилой возраст, физическая нагрузка, физическая реабилитация

OBJECTIVE ASSESSMENT OF AGE-RELATED RESILIENCE ACCORDING TO THE FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM IN PATIENTS WITH A PULMONOLOGICAL PATHOLOGY

Rubinskiy A.V.^{1,2}, Zarudskij A.A.^{3,4}, K.I. Prashchayeu⁵, Shishkevich A.N.^{2,6}, Marchenko V.N.¹

¹ FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, St. Petersburg,

² St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, St. Petersburg,

³ Belgorod Regional Hospital of Saint Ioasaf, Belgorod, Russia

⁴ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University», Belgorod, Russia

⁵ Academy of postgraduate education of FSBI FNCC FMBA of Russia, Moscow

⁶ federal state budgetary military educational institution of higher education «Military Medical Academy named after S.M.Kirov» of the Ministry of defence of the Russian Federation

Introduction Studies of resilience and aging have recently been actively conducted using data obtained from various sources and fields of knowledge. Despite this, there is no single deep understanding of the physical aspect of age-related viability, as well as its variability in different age periods. The results of various studies are not consistent with each other and require clarification.

Material and methods. Patients undergoing respiratory rehabilitation of two age groups were examined: 32 middle-aged patients (45-59 years old) and 32 elderly patients (60-74 years old) according to the WHO classification. In the study, a physical examination was performed using a traditional routine technique using spiroarteriocardiorythmography (SACR) at rest and when performing functional tests.

Results. Methodology for assessing the regulatory circulatory system, using an expert system for SACRa in the physiological aspect of the resilience of patients of various age groups with pulmonological pathology.

Conclusion. Based on the presented results, the authors recommend the use of clusters for assessing the functional tension of systems, including indicators of autonomic regulation of blood circulation, to quantify the physical aspect of age-related resilience.

Keywords: resilience, elderly patients, physical activity, physical rehabilitation

Актуальность. С увеличением роста количества пожилых людей растет и нагрузка на системы здравоохранения во всем мире. Усилия по минимизации риска развития осложнений и улучшения качества жизни с профилактикой преждевременного старения оказываются недостаточными, так как острый и хронический стресс, как результат систематических физических и когнитивных нагрузок, может даже ускорить дегенеративные процессы в организме человека [1]. В связи с этим наряду с проблемами, связанными со старением, в дополнение к программам и мероприятиям по снижению риска становится актуальной структура возрастной жизнеспособности. Исследования, измеряющие жизнеспособность пожилых людей на индивидуальном уровне, не стандартизированы. Кроме того, измерения

возрастной жизнеспособности должны учитывать внешние структурные и системные факторы, которые определяют ресурсы людей пожилого и старшего возраста при восстановлении функций с учетом старения. В последнее время стало актуальным использование концепции биопсихосоциальной модели для определения жизнеспособности у людей пожилого и старшего возраста. Это позволяет разработать понятие жизнеспособности для различных индивидуальных и структурных контекстов и групп населения.

С другой стороны, улучшение здравоохранения увеличивает продолжительность жизни во всем мире, но вероятность развития коморбидности к старости возрастает и, следовательно, потребность в сложных видах ухода [2]. Снижение рождаемости и смертности, тенденция к старению населения по отношению к группе среднего возраста, требуют высоких затрат при меньших ресурсах [3]. Следовательно, должны быть соразмерные успехи в предупреждении летальных исходов заболеваний и адаптации таких пациентов. В последнее время ученые и организации здравоохранения осознали важность учета жизнеспособности как фактора при моделировании старения [4]. Таким образом, жизнеспособность отражает способность пациента к планированию, подготовке, восстановлению и адаптации к стрессорам. Согласно этому определению, жизнеспособность визуализируется как выбор оптимального сочетания по снижению критических функций после нежелательных явлений с последующим восстановлением. Жизнеспособность отличается от рисков неблагоприятных событий, так как не рассчитана на максимальные нагрузки. Восстановление является неотъемлемой частью жизнеспособности, которая материализуется, когда определенные риски и уязвимости нельзя полностью избежать из-за их непредсказуемого характера или в допустимых пределах затрат [5].

Жизнеспособность людей пожилого и старшего возраста включает способность восстанавливаться при заболеваниях, справиться с неблагоприятными событиями, и эффективно восстанавливать свои критические функции. В сравнении с парадигмами, основанными на отсутствии или наличии заболевания, концепция жизнеспособности рассматривает наличие стрессоров как обычную ситуацию. Более ранние представления о жизнеспособности носили психологический характер, но недавно в концепцию включили индивидуальный и экологический домены, жизненный опыт, возрастные особенности и особенности стрессоров [6].

До настоящего времени общепринятого определения жизнеспособности не существует [7], консенсус относительно общего определения жизнеспособности достигнут во всех заинтересованных областях, однако, существует понимание его важности для здоровья, и, в частности, для геронтологии [8]. Современная литература по вопросам здоровья указывает на то, что жизнеспособность рассматривается скорее как модератор отношений экспозиция – результат, что не соответствует ни одному из общепризнанных определений. Так, например, в физическом домене в разных клинических исследованиях изучали корреляцию жизнеспособности с биомаркерами: клиническими (степень ожирения, масса тела, развитие мышц, скорость ходьбы), цитологическими (% стволовых клеток КД, КД ламина А), лабораторными (гемоглобин, альбумин, продукты окисления HbA_{1c}, антиоксиданты), гормональными (DHEA, тестостерон, витамин D), воспалительными (CRP, IL6, TNFα) и рентгенологическими (минеральная плотность костной ткани) [9,10,11,12,13,14]. Другие исследователи пытались оценить индивидуальную жизнеспособность с помощью изучения поведения и субъективных измерений, таких как обращение за медицинской помощью, госпитализации, уровень боли. Но они измеряют общее состояние, а не способность противостоять стрессорам и процесс восстановления [15]. То же относится и к показателям, используемым исследователями для количественной оценки жизнеспособности при нарушении адаптации здоровья (т.е. биомаркеры и объективные показатели в сравнении с психосоциальными факторами и субъективной оценкой). Таким образом, цель работы заключается в определении показателей для новых методологических подходов к последовательной оценке и моделированию сложных человеческих систем.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 65 человек, проходящие реабилитацию в пульмонологическом отделении клиники Научно-исследовательского института ревматологии и алергологии научно-клинического исследовательского центра ПСПбГМУ им акад. И.П. Павлова и составивших две возрастные группы пациентов: среднего (45-59 лет) и пожилого (60-74 лет) возраста в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Всем пациентам при поступлении в клинику проводили физикальное обследование рутинной методикой, а в процессе лечения – детальный клинико-лабораторный мониторинг методами диагностики сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Диагностика формы и тяжести заболевания осуществлялась согласно Международным согласительным документам. Кардиологические инструментальные исследования в нашей работе были проведены и

обработаны в соответствии с действующими Национальными стандартами регистрации, обработки и интерпретации результатов в действующей редакции.

Для проведения настоящего обследования были отобраны пациенты, которые в течение не менее 3 месяцев до дня данного обследования не принимали противоинфекционные препараты. Пациенты были распределены по двум группам: 1 группа пациентов среднего возраста (СВ) – 32 человека (17 муж., 15 жен., средний возраст $52 \pm 2,5$ года), 2 группа пациентов пожилого возраста (ПВ) – 32 человека (17 муж., 15 жен., средний возраст 67 ± 2 года). Существенных различий по характеру лечения, номенклатуре и частоте применения фармакологических препаратов у участников обеих групп не было. От всех участников настоящего обследования было получено добровольное информированное согласие.

С помощью экспертной системы по 3 уровневой шкале оценивали состояние пяти основных регуляторных функций: сердечной деятельности (показатели ЭКГ; показатели вариабельности сердечного ритма); артериальных сосудов (артериальное давление, вариабельность систолического и диастолического артериального давления).

Дополнительно пациентам проводили спирокардиоритмографическое исследование в покое и при выполнении велоэргометрической (ВЭМ) физической нагрузки со ступенчатобразной непрерывной умеренно возрастающей по интенсивности, начиная от 40 Вт., с периодом увеличения через одну минуту на 5 Вт. Пробу проводили в соответствии с критериями безопасности, разработанными Комитетом экспертов ВОЗ и описанную ранее [16]. Регистрацию динамики физиологических параметров осуществляли с помощью программно-аппаратного комплекса «САКР», НАО «ИНКАРТ», СПб. Полученные экспериментальные данные рассчитывали и анализировали в соответствии с рекомендациями, а для автоматизации расчетов использовали пакеты программ Ms Excel, среды MATLAB и Cytel StudioVersion 8.0.0 StatXact-8. Для выявления различий в составе и характере полученных данных, проводился анализ таблиц сопряженности по наибольшему значению двустороннего точного критерия Фишера и критерия Хи-квадрат Пирсона.

Обсуждение и результаты. Количественная оценка жизнеспособности пожилых людей с помощью комплекса системной оценки может помочь определить, какие подгруппы пациентов лучше переносят заболевание, а кто требует дополнительной поддержки. С применением одновременного непрерывного полисистемного мониторинга и экспертной

системы появились возможности для кластеризации пациентов по группам функциональной напряженности, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение показателей группы пациентов среднего возраста (СВ) и группы пожилых пациентов (ПВ)

Регуляторные системы	Группа	Функциональное напряжение			Р-значение
		1 уровень, кол-во чел	2 уровень, кол-во чел	3 уровень, кол-во чел	
Сердечная деятельность	СВ	4	11	5	0,07
	ПВ	5	7	6	
Кардиоритмо-логические	СВ	10	10	0	0,004
	ПВ	4	13	1	
Артериальное давление	СВ	16	4	0	0,09
	ПВ	12	5	1	
Вариабельность АД	СВ	12	7	1	0,01
	ПВ	4	11	3	

Статистически достоверные различия (таблица 1) количества пациентов, мы видим для показателей, которые относятся к кардиоритмологическим ($p=0,004$) и вариабельности АД ($p=0,01$). При этом, в регуляторные системы сердечной деятельности и артериального давления оценивают по абсолютным величинам показателей, широко распространенных в клинической практике. И эти количественные оценки не отражают уровень жизнеспособности, тем самым не позволяя понять наличия или отсутствия динамики. Все это актуально, так как до настоящего времени нет «золотого стандарта» для измерения или количественной оценки возрастной жизнеспособности и исследования отличаются по определениям, мерам и конструкций [18].

Примененный в этом исследовании подход основан на представлении о жизнеспособности и старении по наблюдениям и измеряемым показателям, которое большинство рассматривают как линейный процесс, чтобы оценить эффективность вмешательств [19,20]. Однако линейные зависимости оптимальны для математического моделирования, и, следует учитывать, что жизнеспособность и старение более сложные, нелинейные процессы, которые могут и не иметь четкой причинно-следственной связи. Следует отметить, что количественные исследования связи жизнеспособности и старения для

более глубокого понимания жизнеспособности в течение жизни не согласованы между исследованиями [21].

Заключение. Для количественной оценки физического аспекта возрастной жизнеспособности авторы рекомендуют к использованию кластеры оценки функциональной напряженности систем, включающими в себя показатели вегетативной регуляции кровообращения.

Список литературы

1. Palego L, Giannaccini G, Betti L. Neuroendocrine Response to Psychosocial Stressors, Inflammation Mediators and Brain-periphery Pathways of Adaptation. *Cent Nerv Syst Agents Med Chem.* 2021;21(1):2-19. doi: 10.2174/1871524920999201214231243. PMID: 33319677
2. Mofina A, Miller J, Tranmer J, Donnelly C. Home care rehabilitation therapy services for individuals with multimorbidity: A rapid review. *J Comorb.* 2020 Dec 1;10:2235042X20976282. doi: 10.1177/2235042X20976282. PMID: 33312962; PMCID: PMC7716071
3. Cosco TD, Wister A, Brayne C, Howse K, Hayslip B Jr. Psychosocial aspects of successful ageing and resilience: critique, integration and implications / Aspectos psicológicos del envejecimiento exitoso y la resiliencia: crítica, integración e implicaciones. *Estud Psicol.* 2018;39:248–66
4. Pruchno R, Carr D. Successful aging 2.0: resilience and beyond. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2017;72:201–3.
5. Bostick TP, Connelly EB, Lambert JH, Linkov I. Resilience science, policy and investment for civil infrastructure. *Reliab Eng Syst Saf.* 2018;175:19–23.
6. Wister A, Coatta K, Schuurman N, Lear S, Rosin M, MacKey D A Lifecourse model of resilience applied to aging with multimorbidity. *Int J Aging HumDev* 2016;82:290–313
7. Cosco TD, Kaushal A, Richards M, Kuh D, Stafford M. Resilience measurement in later life: a systematic review and psychometric analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2016 Jan 28;14:16. doi: 10.1186/s12955-016-0418-6. PMID: 26821587; PMCID: PMC4730639.
8. Pruchno R, Carr D. Successful aging 2.0: resilience and beyond. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2017;72:201–3
9. Al Saedi A, Feehan J, Phu S, Duque G. Current and emerging biomarkers of frailty in the elderly. *Clin Interv Aging.* 2019;14:389.

10. Feder A, Torres SF, Southwick SM, Charney DS. The biology of human resilience: opportunities for enhancing resilience across the lifespan. *Biol Psychiatry*. 2019;86:443–53.
11. Varadhan R. Some methodological challenges in studying resilience. In: research centers collaborative network, editor. Austin: National Institute on Aging; 2019.
12. Varadhan R, Walston JD, Bandeen-Roche K. Can a Link Be Found Between Physical Resilience and Frailty in Older Adults by Studying Dynamical Systems? *J Am Geriatr Soc*. 2018;66(8):1455–58. <https://doi.org/10.1111/jgs.15409>
13. Varadhan R, Walston JD, Bandeen-Roche K. Can physical resilience and frailty in older adults be linked by the study of dynamical systems? *J Am Geriatr Soc*. 2018;66:1455.
14. Hadley EC, Kuchel GA, Newman AB. Report: NIA workshop on measures of physiologic resiliencies in human aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2017;72:980–90.
15. Cosco TD, Howse K, Brayne C. Healthy ageing, resilience and wellbeing. *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2017;26:579–83
16. Klasa, K., Galaitsi, S., Wister, A. et al. System models for resilience in gerontology: application to the COVID-19 pandemic. *BMC Geriatr* 21, 51 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01965-2>
17. Носкин Л. А., Марченко В. Н., Рубинский А. В. и др. Нарушения синхронизации кровообращения и дыхания при гиперкапнической дыхательной пробе и умеренных физических нагрузках у пациентов с пульмонологической патологией. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. 2020;27(2): 46-56. DOI 10.24884/1607-4181-2020-27-2-46-56.
18. Peters S, Cosco TD, Mackey DC, Sarohia GS, Leong J, Wister A. Measurement instruments for quantifying physical resilience in aging: a scoping review protocol. *Syst Rev*. 2019;8:34
19. Cosco TD, Kok A, Wister A, Howse K. Conceptualising and operationalising resilience in older adults. *Health Psychol Behav Med*. 2019;7:90–104.
20. Wister A, Lear S, Schuurman N, MacKey D, Mitchell B, Cosco T, et al. Development and validation of a multi-domain multimorbidity resilience index for an older population: results from the baseline Canadian longitudinal study on aging. *BMC Geriatr*. 2018;18:170
21. Cosco TD, Kaushal A, Hardy R, Richards M, Kuh D, Stafford M. Operationalising resilience in longitudinal studies: a systematic review of methodological approaches. *J Epidemiol Community Health*. 2017;71:98–104.

References

1. Palego L, Giannaccini G, Betti L. Neuroendocrine Response to Psychosocial Stressors, Inflammation Mediators and Brain-periphery Pathways of Adaptation. *Cent Nerv Syst Agents Med Chem.* 2021;21(1):2-19. doi: 10.2174/1871524920999201214231243. PMID: 33319677
2. Mofina A, Miller J, Tranmer J, Donnelly C. Home care rehabilitation therapy services for individuals with multimorbidity: A rapid review. *J Comorb.* 2020 Dec 1;10:2235042X20976282. doi: 10.1177/2235042X20976282. PMID: 33312962; PMCID: PMC7716071
3. Cosco TD, Wister A, Brayne C, Howse K, Hayslip B Jr. Psychosocial aspects of successful ageing and resilience: critique, integration and implications / Aspectos psicológicos del envejecimiento exitoso y la resiliencia: crítica, integración e implicaciones. *Estud Psicol.* 2018;39:248–66
4. Pruchno R, Carr D. Successful aging 2.0: resilience and beyond. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2017;72:201–3.
5. Bostick TP, Connelly EB, Lambert JH, Linkov I. Resilience science, policy and investment for civil infrastructure. *Reliab Eng Syst Saf.* 2018;175:19–23.
6. Wister A, Coatta K, Schuurman N, Lear S, Rosin M, MacKey D A Lifecourse model of resilience applied to aging with multimorbidity. *Int J Aging HumDev* 2016;82:290–313
7. Cosco TD, Kaushal A, Richards M, Kuh D, Stafford M. Resilience measurement in later life: a systematic review and psychometric analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2016 Jan 28;14:16. doi: 10.1186/s12955-016-0418-6. PMID: 26821587; PMCID: PMC4730639.
8. Pruchno R, Carr D. Successful aging 2.0: resilience and beyond. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2017;72:201–3
9. Al Saedi A, Feehan J, Phu S, Duque G. Current and emerging biomarkers of frailty in the elderly. *Clin Interv Aging.* 2019;14:389.
10. Feder A, Torres SF, Southwick SM, Charney DS. The biology of human resilience: opportunities for enhancing resilience across the lifespan. *Biol Psychiatry.* 2019;86:443–53.
11. Varadhan R. Some methodological challenges in studying resilience. In: research centers collaborative network, editor. Austin: National Institute on Aging; 2019.
12. Varadhan R, Walston JD, Bandeen-Roche K. Can a Link Be Found Between Physical Resilience and Frailty in Older Adults by Studying Dynamical Systems? *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(8):1455–58. <https://doi.org/10.1111/jgs.15409>

13. Varadhan R, Walston JD, Bandeen-Roche K. Can physical resilience and frailty in older adults be linked by the study of dynamical systems? *J Am Geriatr Soc.* 2018;66:1455.
14. Hadley EC, Kuchel GA, Newman AB. Report: NIA workshop on measures of physiologic resiliencies in human aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017;72:980–90.
15. Cosco TD, Howse K, Brayne C. Healthy ageing, resilience and wellbeing. *Epidemiol Psychiatr Sci.* 2017;26:579–83
16. Klasa, K., Galaitsi, S., Wister, A. et al. System models for resilience in gerontology: application to the COVID-19 pandemic. *BMC Geriatr* 21, 51 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01965-2>
17. Noskin L. A., Marchenko V. N., Rubinskij A. V. i dr. Narusheniya sinhronizacii krovoobrashcheniya i dyhaniya pri giperkapnicheskoj dyhatel'noj probe i umerennyh fizicheskikh nagruzkah u pacientov s pul'monologicheskoj patologiej [Disorders of synchronization of blood circulation and respiration in hypercapnic respiratory test and moderate physical exertion in patients with pulmonological pathology]. *Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova [The Scientific Notes of the Pavlov University]*. 2020;27(2): 46-56. DOI 10.24884/1607-4181-2020-27-2-46-56. (InRussian)
18. Peters S, Cosco TD, Mackey DC, Sarohia GS, Leong J, Wister A. Measurement instruments for quantifying physical resilience in aging: a scoping review protocol. *Syst Rev.* 2019;8:34
19. Cosco TD, Kok A, Wister A, Howse K. Conceptualising and operationalising resilience in older adults. *Health Psychol Behav Med.* 2019;7:90–104.
20. Wister A, Lear S, Schuurman N, MacKey D, Mitchell B, Cosco T, et al. Development and validation of a multi-domain multimorbidity resilience index for an older population: results from the baseline Canadian longitudinal study on aging. *BMC Geriatr.* 2018;18:170
21. Cosco TD, Kaushal A, Hardy R, Richards M, Kuh D, Stafford M. Operationalising resilience in longitudinal studies: a systematic review of methodological approaches. *J Epidemiol Community Health.* 2017;71:98–104.

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

Рубинский Артемий Владимирович - кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; старший научный сотрудник лаборатории возрастной патологии сердечно-сосудистой системы. Автономная научная некоммерческая организация высшего образования Научно-исследовательский центр «Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии». 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3, e-mail: rubinskiyav@1spbgmu.ru

ORCID: 0000-0003-1041-8745; SPIN-cod: 3020-0781

Прощаев Кирилл Иванович - доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапии, гериатрии и антивозрастной медицины, Академия постдипломного образования Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», 125371, Москва, Волоколамское шоссе, 91; заведующий лабораторией «Проблемы старения» ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, ул. Победы 85, e-mail: prashchayeu@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-6534-1362; SPIN-код: 3997-0381

Зарудский Александр Александрович – кандидат медицинских наук, врач-кардиолог ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», г. Белгород, Белгородская область, 308007, ул. Некрасова 8/9. Доцент кафедры госпитальной терапии ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85; e-mail: zarudskyaa@mail.ru,

ORCID: 0000-0002-3480-5849, SPIN-код: 9179-5668

Шишкевич Андрей Николаевич - доктор медицинских наук, доцент, преподаватель первой кафедры хирургии (усовершенствования врачей) им. П.А. Куприянова федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6; Старший научный сотрудник лаборатории возрастной патологии сердечно-сосудистой системы. Автономная научная некоммерческая организация высшего образования Научно-исследовательский центр "Санкт-Петербургский институт биорегуляции и геронтологии". 197110, Санкт-Петербург, пр. Динамо, 3, e-mail: shishkevich50@mail.ru, SPIN-cod: 1323-2430

Марченко Валерий Николаевич - доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Республики Северная Осетия – Алания, профессор кафедры терапии госпитальной с курсом аллергологии и иммунологии им. акад. М.В.Черноруцкого ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8, E-mail: marchvn@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2440-7222; SPIN-cod: 1711-4150

Information about authors

Rubinskiy Artemy V. - Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor. Associate Professor of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Culture, Pavlov University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia). Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Senior researcher at the Laboratory of Age-related Pathology of the cardiovascular system, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, pr. Dinamo 3, St. Petersburg, 197110, E-mail: rubinskiyav@1spbgbmu.ru, ORCID: 0000-0003-1041-8745; SPIN-cod: 3020-0781

Prashchayeu Kirill Ivanovich - Grand Ph. D., Professor, Academy of Postgraduate Education under the Federal State Budgetary Unit «Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Medical Assistance and Medical Technologies of the Federal Medical Biological Agency», Moscow (125371, Moscow, Volokolamsk highway, 91), Professor in department of internal diseases, geriatrics and anti-aging medicine; head of the laboratory «Problems of aging» Belgorod State University 85, Pobedy St., Belgorod, 308015; e-mail: prashchayeu@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-6534-1362; SPIN-код: 3997-0381

Zarudskij Aleksandr Aleksandrovich - PhD in Medical sciences, cardiologist in Belgorod Regional Hospital of Saint Ioasaf, Russia, Belgorod, 308007, ul. Nekrasova 8/9. assistant professor in cathedra of Hospital Therapy; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod State National Research University», 308015 Russia, Belgorod, street Victory. 85, e-mail: zarudskyaa@mail.ru, SPIN-код: 9179-5668. ORCID: 0000-0002-3480-5849

Andrey N. Shishkevich - MD, PhD, The First Department and Clinic of Postgraduate Surgery named after P.A. Kupriyanov Military Medical Academy named after S.M. Kirov MO RF, st. Academician Lebedeva 6, St. Petersburg, 194044; Senior researcher at the Laboratory of Age-related Pathology of the cardiovascular system, St. Petersburg Institute of Bioregulation and Gerontology, pr. Dinamo 3, St. Petersburg, 197110, SPIN-cod: 1323-2430

Marchenko Valerii N. - MD, PhD, Professor Department of Hospital Therapy Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Academician I.P. Pavlova First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, FSBEI HE I.P. Pavlov SPbSMU MOH Russia, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. Honored Doctor of the Republic of North Ossetia – Alania, e-mail: marchvn@mail.ru
ORCID: 0000-0002-2440-7222; SPIN-cod: 1711-4150

Статья получена: 05.12.2021 г.
Принята к публикации: 30.03.2022 г.