

УДК 316.37+616.092+616-036.12

DOI 10.24412/2312-2935-2024-5-400-410

## ВОЗРАСТНАЯ ЖИЗНЕСТОЙКОСТЬ И ЕЁ СВЯЗЬ С БИОМАРКЕРАМИ, ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ СТРЕССОМ И ХРОНИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

*А.С. Ибиев<sup>1</sup>, А.В. Малушко<sup>1</sup>, А.С. Лысенко<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Ленинградская областная клиническая больница», г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

**Введение.** Термин «жизнестойкость» обозначает способность человека преодолевать трудности и проблемы со стороны окружающей среды, чтобы избежать внешних воздействий на организм. В медицине концепция устойчивости означает способность справляться с ежедневным стрессом и нарушением гомеостаза с намерением защитить его от нарушений. Психические и физические факторы у пожилых людей тесно связаны друг с другом, имеют общие механизмы и влияют на жизнестойкость. Повышенный воспалительный статус и окислительный стресс были признаны основными движущими механизмами в развитии болезней старения.

**Цель исследования** – выявить с помощью обзора литературы физиологические и молекулярные механизмы эмоционального стресса и низкой жизнестойкости у пожилых людей как движущие механизмы ускоренного старения.

**Материалы и методы.** В работе был проведен анализ научных публикаций по базам данных PubMed и eLIBRARY, рассматривались литературные источники за последние 10 лет.

**Результаты исследования.** Современные знания о связи между старением и развитием возрастных заболеваний все еще неполны, а клиническая оценка воспаления еще не стандартизирована. Также недостаточно изучено, как жизнестойкость или способность человека восстанавливаться после неблагоприятных событий, влияет на течение заболевания. В целом, во время старения наблюдается повышение уровня системного воспаления из-за повышенной выработки провоспалительных цитокинов, таких как TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12, IL-18 и интерферонов IFNs I, что в основном является результатом старения клеток и иммунной системы. Воспаление, различные раздражители в организме, действующие на клеточном и субклеточном уровнях, способствуют воспалению как основной движущей силой ускорения старения и развития возрастных заболеваний. Пожилые люди, которые не могут адаптироваться к хроническому психологическому стрессу, подвержены риску ускоренного старения и снижению жизнестойкости из-за усиления и синергетического воздействия физиологических реакций на хронический стресс.

**Заключение.** Текущие исследовательские усилия сосредоточены на создании моделей изменений, которые включают различные факторы, связанные с жизнестойкостью, и соотносят их с конкретными стрессовыми проблемами и различными результатами устойчивости. Этот подход может по-новому взглянуть на связь между условиями жизни и субъективным восприятием жизни с траекториями здоровья у пожилых людей.

**Ключевые слова:** жизнестойкость, воспалительный статус, окислительный стресс, биомаркеры, старение, хронические заболевания

## AGE-RELATED RESILIENCE AND RELATIONSHIP TO BIOMARKERS, OXIDATIVE STRESS AND CHRONIC DISEASES

A.S. Ibiev<sup>1</sup>, A.V. Malushko<sup>1</sup>, A.S. Lysenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Leningrad Regional Clinical Hospital, St. Petersburg

<sup>2</sup>Belgorod State National Research University, Belgorod

**Introduction.** The term «resilience» refers to a person's ability to overcome difficulties and problems from the environment in order to avoid external influences on the body. In medicine, the concept of resilience means the ability to cope with daily stress and homeostasis disorders with the intention of protecting it from violations. Mental and physical factors in older people are closely related to each other, have common mechanisms and affect resilience. Increased inflammatory status and oxidative stress have been recognized as the main driving mechanisms in the development of aging diseases.

**The aim of the study** to identify, using a literature review, the physiological and molecular mechanisms of emotional stress and low resilience in the elderly as the driving mechanisms of accelerated aging.

**Materials and methods.** The paper analyzed scientific publications on the PubMed and eLibrary databases, and considered literary sources over the past 10 years.

**The results of the study.** Current knowledge about the relationship between aging and the development of age-related diseases is still incomplete, and the clinical assessment of inflammation has not yet been standardized. It is also insufficiently studied how a person's resilience or ability to recover from adverse events affects the course of the disease. In general, during aging, there is an increase in the level of systemic inflammation due to increased production of pro-inflammatory cytokines such as TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12, IL-18 and IFNs I interferons, which is mainly the result of aging of cells and the immune system. Inflammation, various stimuli in the body acting at the cellular and subcellular levels, contribute to inflammation as the main driving force behind the acceleration of aging and the development of age-related diseases. Older people who cannot adapt to chronic psychological stress are at risk of accelerated aging and decreased resilience due to the increased and synergistic effects of physiological responses to chronic stress.

**Conclusion.** Current research efforts are focused on creating models of change that incorporate various factors related to resilience and relate them to specific stress issues and various sustainability outcomes. This approach can take a fresh look at the relationship between living conditions and the subjective perception of life with health trajectories in older people.

**Keywords:** resilience, inflammatory status, oxidative stress, biomarkers, aging, chronic diseases

**Введение.** Термин «жизнестойкость» обозначает способность человека преодолевать трудности и проблемы со стороны окружающей среды, чтобы избежать внешних воздействий на организм. В медицине концепция устойчивости означает способность справляться с ежедневным стрессом и нарушением гомеостаза с намерением защитить его от нарушений [1].

С возрастом организм становится более чувствительным к воздействиям окружающей среды и более восприимчивым к изменениям. Снижение жизнестойкости у пожилых людей усиливаются многими социальными факторами и факторами окружающей среды, а также

субъективным восприятием ухудшающегося состояния здоровья [2]. В отличие от результатов, полученных в более молодых возрастных группах, психические и физические заболевания у пожилых людей тесно связаны друг с другом, имеют общие механизмы и усиливают развитие друг друга. Повышение показателей воспалительного статуса и окислительного стресса были признаны основными движущими механизмами в развитии болезней старения и снижения жизнестойкости [2].

**Цель исследования** – выявить с помощью обзора литературы физиологические и молекулярные механизмы эмоционального стресса и низкой жизнестойкости у пожилых людей как движущие механизмы ускоренного старения.

**Материалы и методы.** В работе был проведен анализ научных публикаций по базам данных PubMed и eLIBRARY с помощью поисковых слов: жизнестойкость, биомаркеры, окислительный стресс, хронические заболевания. Рассматривались литературные источники за последние 10 лет.

**Результаты и обсуждение.** Термин «жизнестойкость» используется в различных контекстах и в целом ряде дисциплин, включая инженерное дело, экологию, экономику, науки о жизни, психологию и психиатрию, для описания пластичности и приспособляемости сложных динамических систем к неблагоприятным обстоятельствам [3]. В физиологии человека этот термин используется для улучшения нашего понимания нейроэндокринных и биологических реакций на стрессовые ситуации, соответствующих способности живых организмов поддерживать или восстанавливать физиологический гомеостаз после воздействия острых стрессовых раздражителей [1].

На качество жизни людей пожилого и старческого возраста, госпитализированных с хроническими заболеваниями, влияет множество факторов, среди которых жизнестойкость особенно важна. Жизнестойкость – это способность людей адаптироваться и восстанавливаться перед лицом невзгод, стрессов и сложных задач [4]. Многочисленные результаты показали, что жизнестойкость оказывает целый ряд положительных эффектов на госпитализированных пациентов с хроническими заболеваниями, включая улучшение способности выполнять повседневную деятельность, снижение неблагоприятных исходов из-за соматической дисфункции, повышение благополучия и удовлетворенности жизнью, снижение риска смерти, а также улучшение качества жизни [5, 6]. Исследование Прии Сегал и соавт. о связи между жизнестойкостью и качеством жизни выявило положительную корреляцию [7]. Таким образом, изучение жизнестойкости может улучшить качество жизни

людей пожилого и старческого возраста, госпитализированных с хроническими заболеваниями.

Современные тенденции в исследованиях жизнестойкости сосредоточены на межкультурных исследованиях и маргинализированных социальных группах с целью улучшения понимания широкого социального контекста устойчивости и выявления адаптивных ресурсов, которые могут оставаться скрытыми в неблагоприятных социальных условиях [4]. Хотя жизнестойкость является сложной конструкцией, её, тем не менее, можно измерить либо субъективно, посредством самооценки, либо объективно, путем описания образа жизни. Кроме того, может быть применена комбинация обоих подходов [8]. В настоящее время существует множество инструментов измерения, из которых наиболее широко используется шкала устойчивости Коннора–Дэвидсона, которая фокусируется на индивидуальных характеристиках, повышающих устойчивость человека, таких как настойчивость, долговечность, самоконтроль под давлением, духовность, гибкость и сосредоточенность на целях [8, 9]. Существующие шкалы устойчивости основаны на предположении, что критической точкой в оценке устойчивости является оценка уровня устойчивости индивида в момент, когда он сталкивается с неблагоприятной ситуацией, либо после острого события, либо в результате преодоления хронических проблем [8].

Традиционный взгляд на старение заключается в том, что пожилой возраст связан с инвалидностью, немощью и общим снижением физического, психического и социального функционирования. В последние годы эта точка зрения начала меняться, поскольку исследования жизнестойкости показали, что многие пожилые люди способны поддерживать психологическую стабильность и благополучие, несмотря на ухудшение финансового положения, неблагоприятные события, потерю близких и бремя хронических заболеваний [10]. Исследования показывают, что люди пожилого и старческого возраста могут обладать высоким уровнем жизнестойкости благодаря хорошей самоэффективности, способности решать проблемы и поддержанию личного контроля [10]. Хотя исследования показывают, что уровни жизнестойкости у пожилых людей могут варьироваться в зависимости от характеристик исследуемых групп населения и шкалы, используемой для ее измерения, общее впечатление таково, что более высокие уровни жизнестойкости связаны с увеличением возраста. Соответственно, у пожилых людей уровень психопатологии ниже, чем у населения в целом [11]. Высокий уровень жизнестойкости в пожилом возрасте – это явление, близкое к концепции, которая гласит, что уровни жизнестойкости остаются стабильными в пожилом

возрасте, несмотря на многие потери, связанные со старением. Предполагается, что эти характеристики пожилого возраста обусловлены тем фактом, что пожилой возраст связан с достижениями, основанными на мудрости и приобретении опыта, выражением которых являются устойчивые черты характера, такие как уверенность в себе, автономия в принятии решений и навыки управления жизнью [12].

Трудности в преодолении физиологических механизмов у пожилых людей, запускаемых стрессовой ситуацией, могут привести к пагубной аллостатической нагрузке, что в конечном итоге приведет к повышенной восприимчивости к развитию негативной реакции на стресс, а также к развитию заболевания [13]. В отличие от гомеостаза, аллостаз представляет собой физиологическую адаптацию к стрессовой ситуации. В отличие от аллостатической нагрузки, существует защитный механизм, роль которого заключается в стимулировании соответствующей и непатологической реакции на стрессовое событие [13]. Активация иммунной системы различными стимулами приводит к повышенному высвобождению провоспалительных медиаторов (брадикинин, гистамины, лейкотриены, серотонин, простагландины), создавая таким образом местную воспалительную реакцию и увеличивая синтез и высвобождение провоспалительных цитокинов, среди которых наиболее важную роль играют IL-1 $\beta$ , IL-6 и TNF- $\alpha$  [13].

Повышенная экспрессия и выработка провоспалительных цитокинов также происходит в центральной нервной системе в области чувствительных к стрессу областей (гиппокамп, миндалина и префронтальная кора). Иммунологически активные клетки ткани головного мозга, микроглия, обладают способностью контролировать окружающую среду и распознавать иммунологические стимулы, что, в свою очередь, приводит к стимулированию синаптического сокращения и рекрутинга моноцитов и лимфоцитов в периваскулярной области (сосудистое сплетение), целью которого является преодоление местной воспалительной реакции и повреждения тканей [14]. Значительной предрасположенностью к развитию снижения жизнестойкости при состояниях хронического стресса может быть двойная восприимчивость мозга к провоспалительным цитокинам [14]. В отличие от иммунной системы, которая оказывает прямое воздействие на мозг, нейроэндокринная система в первую очередь обеспечивает адаптацию организма к стрессовым событиям, влияя таким образом на регуляцию кровяного давления и частоты сердечных сокращений. Нейроэндокринная система также способна увеличивать синтез и высвобождение глюкокортикоидов, которые оказывают системное действие [15].

В целом, во время старения наблюдается повышение уровня системного воспаления из-за повышенной выработки провоспалительных цитокинов, таких как TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-12, IL-18 и интерферонов IFNs I, что в основном является результатом старения клеток и иммунной системы [16]. Современные знания о связи между старением и развитием возрастных заболеваний все еще неполны, а клиническая оценка воспаления еще не стандартизирована. Также недостаточно изучено, как жизнестойкость или способность человека восстанавливаться после неблагоприятных событий, влияет на течение заболевания. Считается, что кумулятивный эффект большей степени воспаления параллельно с потерей противовоспалительных механизмов повышает восприимчивость к возрастным заболеваниям, включая сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, деменцию и рак, и способствует их более быстрому прогрессированию. Развитие этих заболеваний приводит к повышенной уязвимости пожилых людей к повседневным стрессорам и снижению жизнестойкости [17].

Кроме того, повышенный окислительный стресс может запускать автономные клеточные пути, приводящие к клеточному старению, повреждению и апоптозу, что вместе с нарушением выведения клеточных отходов путем аутофагии способствует формированию фенотипов старения и представляет собой сильные провоспалительные стимулы. Хроническая активация макрофагов из-за постоянного воздействия клеточных отходов является дополнительным сильным провоспалительным стимулом и способствует старению иммунной системы [18]. Все больше данных указывает на связь между хроническим психологическим стрессом и низкой жизнестойкостью. При этом развиваются хронические заболевания на фоне старения, в частности, включая нарушения обмена веществ, атеросклероз и сердечно-сосудистые заболевания [18].

Подводя итог, общей характеристикой всех хронических заболеваний является форма воспаления, часто называемая мета-воспалением, которая считается субклиническим, постоянным воспалением. В результате возникает метаболический каскад, включающий клеточный окислительный стресс, атеросклеротические процессы и резистентность к инсулину, который медленно приводит к значительному ухудшению состояния организма [19]. Наконец, согласно преобладающей на сегодняшний день теории старения, воспаление, различные раздражители в организме, действующие на клеточном и субклеточном уровнях, способствуют низкосортному воспалению как основной движущей силе ускорения старения и развития возрастных заболеваний [19]. Пожилые люди, которые не могут адаптироваться к

хроническому психологическому стрессу, подвержены риску ускоренного старения и снижению жизнестойкости из-за усиления и синергетического воздействия физиологических реакций на хронический стресс.

Несмотря на то, что в настоящее время существует несколько различных значений термина «жизнестойкости», существует ещё одно определение – защитный механизм для смягчения негативного воздействия различных стрессоров на психическое и физическое здоровье человека с целью сохранения качества жизни и достойного старения [20]. Текущие исследования сосредоточены на изучении стратегий, которые могут повысить жизнестойкость, которые могут смягчить негативные физиологические последствия хронического психологического стресса. Эти стратегии в основном включают немедикаментозные методы, такие как различные поведенческие техники, методы борьбы со стрессом и тревогой, установления социальных связей и поддержки, а также занятия физической активностью, которая, как известно, улучшает настроение и повышает физическую форму [20].

**Заключение.** В данной статье раскрываются патофизиологические и молекулярные механизмы эмоционального стресса и низкой жизнестойкости у пожилых людей как движущий механизм ускоренного развития хронических заболеваний старения. Хотя появляется все больше свидетельств, указывающих на связь повышенного окислительного стресса и хронического воспаления и низкой жизнестойкости с ускоренным старением и развитием хронических заболеваний старения четких механических связей и понимания полной картины все еще не хватает.

Текущие исследовательские усилия сосредоточены на создании моделей изменений, которые включают различные факторы, связанные с жизнестойкостью, и соотносят их с конкретными стрессовыми проблемами и различными результатами устойчивости. Этот подход может по-новому взглянуть на связь между условиями жизни и субъективным восприятием жизни с траекториями здоровья у пожилых людей.

### Список литературы

1. Fraccascia L., Giannoccaro I., Albino V. Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research. Complexity. 2018;18:44. DOI: 10.1155/2018/3421529

2. Liu H., Zhang C., Ji Y., et al. Biological and Psychological Perspectives of Resilience: Is It Possible to Improve Stress Resistance? *Front. Hum. Neurosci.* 2018;12:326. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00326
3. Schwarz S. Resilience in psychology: A critical analysis of the concept. *Theory Psychol.* 2018;28:528–541. DOI: 10.1177/0959354318783584
4. Копылов А.Е., Неудахин М.А., Попова Н.В. Жизнестойкость пожилых пациентов при саркопеническом ожирении и возрастном нарушении зрения. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация.* 2023;26(4):223-229. DOI: 10.17816/MSER626945
5. Zou G., Li Y., Xu R., et al. Resilience and positive affect contribute to lower cancer-related fatigue among Chinese patients with gastric cancer. *J Clin Nurs.* 2018;27(7–8):e1412–e1418. DOI: 10.1111/jocn.14245
6. Isokääntä S., Honkalampi K., Kokki H., et al. Resilience and health-related quality of life in patients with pulmonary diseases receiving ambulatory oxygen therapy. *BMC Pulmonary Medicine.* 2021;21(1):144. DOI: 10.1186/s12890-021-01515-5
7. Sehgal P., Ungaro R.C., Foltz C., et al. High Levels of Psychological Resilience Associated With Less Disease Activity, Better Quality of Life, and Fewer Surgeries in Inflammatory Bowel Disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2021;27(6):791–796. DOI: 10.1093/ibd/izaa196
8. Resnick B. Resilience in Older Adults. *Top. Geriatr. Rehabilitation.* 2014;30:155–163. DOI: 10.1097/TGR.0000000000000024
9. Connor K.M., Davidson J.R. Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC) *Depress. Anxiety.* 2003;18:76–82. DOI: 10.1002/da.10113
10. Gooding P.A., Hurst A., Johnson J., et al. Psychological resilience in young and older adults. *Int. J. Geriatr. Psychiatry.* 2012;27:262–270. DOI: 10.1002/gps.2712
11. Färber F., Rosendahl J. Trait resilience and mental health in older adults: A meta-analytic review. *Personal. Ment. Health.* 2020;14:361–375. DOI: 10.1002/pmh.1490
12. Hayman K.J., Kerse N., Considine N.S. Resilience in context: The special case of advanced age. *Aging Ment. Health.* 2017;6:577–585. DOI: 10.1080/13607863.2016.1196336
13. Фабрикантов О.Л., Агарков Н.М., Лев И.В. и др. Аллостатическая нагрузка как способ объективизации возрастной жизнеспособности пациентов с офтальмопатологией. *Научные результаты биомедицинских исследований.* 2021;7(4):451-460. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-4-0-10

14. Yamasaki R., Lu H., Butovsky O., et al. Differential roles of microglia and monocytes in the inflamed central nervous system. *J. Exp. Med.* 2014;211:1533–1549. DOI: 10.1084/jem.20132477
15. Pfau M.L., Russo S.J. Peripheral and Central Mechanisms of Stress Resilience. *Neurobiol. Stress.* 2015;1:66–79. DOI: 10.1016/j.ynstr.2014.09.004
16. Franceschi C., Garagnani P., Parini P., et al. Inflammaging: A new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2018;14:576–590. DOI: 10.1038/s41574-018-0059-4
17. Fulop T., Witkowski J.M., Olivieri F., et al. The integration of inflammaging in age-related diseases. *Semin. Immunol.* 2018;40:17–35. DOI: 10.1016/j.smim.2018.09.003
18. Gu H.F., Tang C.K., Yang Y.Z. Psychological stress, immune response, and atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2012;223:69–77. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2012.01.021
19. Koch W. Dietary Polyphenols-Important Non-Nutrients in the Prevention of Chronic Noncommunicable Diseases. A Systematic Review. *Nutrients.* 2019;5:1039. DOI: 10.3390/nu11051039
20. Laird K.T., Lavretsky H., Paholpak P., et al. Clinical correlates of resilience factors in geriatric depression. *Int. Psychogeriatr.* 2019;31:193–202. DOI: 10.1017/S1041610217002873

### References

1. Fraccascia L., Giannoccaro I., Albino V. Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research. *Complexity.* 2018;18:44. DOI: 10.1155/2018/3421529
2. Liu H., Zhang C., Ji Y., et al. Biological and Psychological Perspectives of Resilience: Is It Possible to Improve Stress Resistance? *Front. Hum. Neurosci.* 2018;12:326. DOI: 10.3389/fnhum.2018.00326
3. Schwarz S. Resilience in psychology: A critical analysis of the concept. *Theory Psychol.* 2018;28:528–541. DOI: 10.1177/0959354318783584
4. Kopylov A.E., Neudakhin M.A., Popova N.V. Zhiznestojkost' pozhilyh pacientov pri sarkopenicheskom ozhireнии i vozrastnom narushenii zreniya [Resilience of elderly patients with sarcopenic obesity and age-related visual impairment]. *Mediko-social'naya ekspertiza i reabilitaciya [Medical and social expertise and rehabilitation].* 2023;26(4):223-229. DOI: 10.17816/MSER626945

5. Zou G., Li Y., Xu R., et al. Resilience and positive affect contribute to lower cancer-related fatigue among Chinese patients with gastric cancer. *J Clin Nurs.* 2018;27(7–8):e1412–e1418. DOI: 10.1111/jocn.14245
6. Isokääntä S., Honkalampi K., Kokki H., et al. Resilience and health-related quality of life in patients with pulmonary diseases receiving ambulatory oxygen therapy. *BMC Pulmonary Medicine.* 2021;21(1):144. DOI: 10.1186/s12890-021-01515-5
7. Sehgal P., Ungaro R.C., Foltz C., et al. High Levels of Psychological Resilience Associated With Less Disease Activity, Better Quality of Life, and Fewer Surgeries in Inflammatory Bowel Disease. *Inflamm Bowel Dis.* 2021;27(6):791–796. DOI: 10.1093/ibd/izaa196
8. Resnick B. Resilience in Older Adults. *Top. Geriatr. Rehabilitation.* 2014;30:155–163. DOI: 10.1097/TGR.0000000000000024
9. Connor K.M., Davidson J.R. Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson resilience scale (CD-RISC) *Depress. Anxiety.* 2003;18:76–82. DOI: 10.1002/da.10113
10. Gooding P.A., Hurst A., Johnson J., et al. Psychological resilience in young and older adults. *Int. J. Geriatr. Psychiatry.* 2012;27:262–270. DOI: 10.1002/gps.2712
11. Färber F., Rosendahl J. Trait resilience and mental health in older adults: A meta-analytic review. *Personal. Ment. Health.* 2020;14:361–375. DOI: 10.1002/pmh.1490
12. Hayman K.J., Kerse N., Consedine N.S. Resilience in context: The special case of advanced age. *Aging Ment. Health.* 2017;6:577–585. DOI: 10.1080/13607863.2016.1196336
13. Fabrikantov O.L., Agarkov N.M., Lev I.V., et al. Allostaticeskaya nagruzka kak sposob ob"ektivizacii vozrastnoj zhiznesposobnosti pacientov s oftal'mopatologiej [Allostatic load as a way to objectify the age-related viability of patients with ophthalmopathology]. *Nauchnye rezul'taty biomedicinskih issledovanij [Research Results in Biomedicine].* 2021;7(4):451-460. DOI: 10.18413/2658-6533-2021-7-4-0-10
14. Yamasaki R., Lu H., Butovsky O., et al. Differential roles of microglia and monocytes in the inflamed central nervous system. *J. Exp. Med.* 2014;211:1533–1549. DOI: 10.1084/jem.20132477
15. Pfau M.L., Russo S.J. Peripheral and Central Mechanisms of Stress Resilience. *Neurobiol. Stress.* 2015;1:66–79. DOI: 10.1016/j.ynstr.2014.09.004
16. Franceschi C., Garagnani P., Parini P., et al. Inflammaging: A new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2018;14:576–590. DOI: 10.1038/s41574-018-0059-4

17. Fulop T., Witkowski J.M., Olivieri F., et al. The integration of inflammaging in age-related diseases. *Semin. Immunol.* 2018;40:17–35. DOI: 10.1016/j.smim.2018.09.003
18. Gu H.F., Tang C.K., Yang Y.Z. Psychological stress, immune response, and atherosclerosis. *Atherosclerosis.* 2012;223:69–77. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2012.01.021
19. Koch W. Dietary Polyphenols-Important Non-Nutrients in the Prevention of Chronic Noncommunicable Diseases. A Systematic Review. *Nutrients.* 2019;5:1039. DOI: 10.3390/nu11051039
20. Laird K.T., Lavretsky H., Paholpak P., et al. Clinical correlates of resilience factors in geriatric depression. *Int. Psychogeriatr.* 2019;31:193–202. DOI: 10.1017/S1041610217002873

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Acknowledgments.** The study did not have sponsorship.

**Conflict of interests.** Authors declare no conflict of interest.

#### Сведения об авторах

**Ибиев Асланбек Сабир Оглы** – врач травматолог-ортопед, врач УЗИ ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, г. Санкт-Петербург, проспект Луначарского, 45, корп. 1, e-mail: [info@lahtacclinic.ru](mailto:info@lahtacclinic.ru), SPIN-код: 7548-3212, ORCID: 0000-0001-6625-4394

**Малушко Антон Викторович** - врач акушер-гинеколог, заведующий гинекологическим отделением, ГБУЗ «Ленинградская областная клиническая больница», 194291, г. Санкт-Петербург, проспект Луначарского, 45, корп. 1, e-mail: [a-malushko@mail.ru](mailto:a-malushko@mail.ru), SPIN-код: 5703-0630, ORCID: 0000-0002-4460-9075

**Лысенко Анастасия Сергеевна** – аспирант кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85, e-mail: [info@bsu.edu.ru](mailto:info@bsu.edu.ru), SPIN-код: 4704-0631, ORCID: 0009-0001-9205-0122

#### Information about authors

**Aslanbek S. Ogly Ibiev** – orthopedic traumatologist, ultrasound doctor of the Leningrad Regional Clinical Hospital, 194291, St. Petersburg, Lunacharsky Avenue, 45, building 1, e-mail: [info@lahtacclinic.ru](mailto:info@lahtacclinic.ru), SPIN-код: 5703-0630: 7548-3212, ORCID: 0000-0001-6625-4394

**Anton V. Malushko** - obstetrician-gynecologist, Head of the gynecological department of the Leningrad Regional Clinical Hospital, 194291, St. Petersburg, Lunacharsky Avenue, 45, building 1, e-mail: [a-malushko@mail.ru](mailto:a-malushko@mail.ru), SPIN-код: 5703-0630, ORCID: 0000-0002-4460-9075

**Anastasia S. Lysenko** – postgraduate student of the department of Public Health and Health Organization of the Belgorod State National Research University, 308015, Belgorod, Pobedy str., 85, e-mail: [info@bsu.edu.ru](mailto:info@bsu.edu.ru), SPIN-код: 4704-0631, ORCID: 0009-0001-9205-0122

Статья получена: 09.08.2024 г.

Принята к публикации: 20.12.2024 г.