

ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ОРГАНИЗМА ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

О.Г. Литовченко, Б.Н. Гулагаева

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия

Аннотация. Введение. Цель настоящей обзорной статьи – обобщение и анализ современной литературы, посвященной особенностям организма лиц пожилого возраста. В процессе старения наблюдается естественное снижение физиологических и когнитивных функций у людей пожилого возраста. Все системы организма подвержены инволюционным изменениям, затрагивающим нервные и психические процессы. **Методы.** Проведен поиск научных публикаций, посвященных возрастным особенностям лиц пожилого возраста с использованием баз данных eLIBRARY.RU, PubMed, КиберЛенинка. **Результаты.** Анализ литературных данных показал, что в зависимости от генетических факторов и геронтогенности условий жизни процесс старения может происходить с различной интенсивностью. **Заключение.** Воздействие неблагоприятных условий окружающей среды может ускорить процесс физиологического старения организма, при этом важно учитывать и биологические особенности организма, особенности наследственности и его природную устойчивость к неблагоприятным факторам.

Ключевые слова: пожилой возраст, старость, геронтология, здоровое старение, активное долголетие.

FEATURES OF AGE-RELATED CHANGES IN THE BODY OF THE ELDERLY (LITERATURE REVIEW)

O.G. Litovchenko, B.N. Gulagaeva

Surgut State University, Surgut, Russia

Annotation. Introduction. The purpose of this review article was to summarize and analyze the current literature on the body characteristics of the elderly. In the aging process, there is a natural decrease in physiological and cognitive functions in the elderly. All body systems are subject to involutional changes affecting nervous and mental processes. **Methods.** We have conducted a search of scientific publications dedicated to age-related features of the elderly in the eLIBRARY.RU, PubMed, Cyberleninka databases. **Results.** An analysis of the literature data has shown that, depending on genetic factors and the gerontogenicity of living conditions, the aging process can occur with varying intensity. **Conclusion.** Exposure to adverse environmental conditions can accelerate the process of physiological aging of the body. At the same time, it is important to take into account the biological characteristics of the body, the peculiarities of heredity and its natural resistance to adverse factors.

Keywords: elderly, old age, gerontology, healthy aging, active longevity.

Введение. Старение – это необратимый физиологический процесс, который приводит к снижению адаптационных способностей организма.

В последние десятилетия во всем мире отмечается изменение возрастной структуры населения с увеличением числа лиц пожилого и старческого возраста [1]. Понимание физиологических процессов старения и разработка методов предотвращения преждевременного старения человека – главная цель возрастной физиологии и геронтологии [2-5]. Для России проблема старения населения является актуальной, а ее решение

является одной из приоритетных задач государственной политики. Целью настоящей обзорной статьи было обобщение и анализ современной литературы, посвященной особенностям организма лиц пожилого возраста.

Методы и организация исследования. Проведен поиск научных публикаций, посвященных возрастным особенностям лиц пожилого возраста с использованием баз данных eLIBRARY.RU, PubMed, КиберЛенинка. Проведен анализ 162 публикаций по данной теме, в обзор включены 46 источников, в том числе 14 источников на иностранном языке.

Результаты исследования и их обсуждение. С возрастом происходит естественное снижение физиологических и когнитивных функций, таких как память и внимание. В связи с этим одной из основных социальных и медико-биологических проблем является сохранение и поддержание этих способностей. Для пожилых людей сохранение когнитивной и физической активности является приоритетной задачей и подразумевает внимательный подход к сочетанию физических и умственных нагрузок, сбалансированного рациона питания и использования геропротекторов, которые способствуют активному образу жизни. Основная цель профилактических мер для людей старшего поколения – это поддержание всех органов и систем организма в оптимальном функциональном состоянии [6].

Пожилым возраст является одним из критических периодов жизни человека, который связан с молекулярными, функциональными и структурными изменениями в различных органах и системах организма. Изменения при старении затрагивают все органы и системы организма [7, 8].

В зависимости от геронтогенности условий жизни и генетических факторов, процесс старения может происходить с различной интенсивностью. Неблагоприятные условия окружающей среды могут провоцировать развитие патологий, оказывая существенное влияние на перестройку организма в процессе болезни, а также затрагивая морфологические, физиологические и поведенческие реакции человека. Данное обстоятельство может способствовать более быстрому старению организма на физиологическом уровне. Разнообразие негативных воздействий окружающей среды, с которыми человек сталкивается на протяжении всей жизни, существенно осложняет определение влияния каждого фактора на процесс старения организма. При этом необходимо учитывать и индивидуальные биологические особенности организма, а также наследственные особенности, которые определяют уровень его сопротивляемости и устойчивость к внешним воздействиям [9].

С определенного возраста у каждого человека начинаются изменения функциональных возможностей организма.

Постепенно снижается активность, ограничиваются движения, уменьшаются физические силы и снижаются защитные возможности организма. Человек теряет способность к длительным физическим нагрузкам, утрачивает эластичность мышц, связок, суставов. Во всех системах организма происходят инволюционные изменения нервных и психических процессов [10].

Согласно определению В.В. Фролькиса (1992 г.), старение – это многопричинный разрушительный процесс, вызываемый комплексом регуляторных и стохастических факторов и определяемый генетически детерминированной биологической организацией живой системы. Старение является закономерным результатом жизнедеятельности человеческого организма [11].

Актуальность изучения проблемы старения населения. Актуальность проблемы старения населения неуклонно растет. С возрастом происходят предсказуемые возрастные изменения, которые носят инволютивный характер. После достижения определенного жизненного этапа темпы физиологического снижения функций ускоряются [12].

Главные меры государства по увеличению продолжительности жизни наших граждан отражены в национальном проекте «Продолжительная и активная жизнь», который утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2025 г.

Увеличение продолжительности жизни и снижение рождаемости влекут за собой такие изменения в демографической структуре, что пожилые люди в ближайшее время будут составлять все большую долю населения, поэтому максимальное сохранение функциональных возможностей организма в период геронтогенеза приобретает все большую значимость [13].

На Второй Всемирной ассамблее по проблемам старения (2002 г.) был принят Мадридский международный план действий, нацеленный на содействие здоровью пожилых людей, улучшение жизненных условий, обеспечение доходов и активное вовлечение их в общественную жизнь. Отмечая важную связь между активностью пожилых и их состоянием здоровья,

Всемирная организация здравоохранения представила концепцию активного долголетия, развивая ранее сформулированные теории о старении населения [14]. Концепция активного долголетия становится ключевой, где акцент ставится на возможностях, которые могут предоставить пожилым людям, такие как доступ к необходимым ресурсам, интеграция в общественную жизнь, возможность продолжить свою профессиональную деятельность и пройти переобучение, а также расширение навыков и качеств даже после выхода на пенсию [15].

Рост доли пожилых людей в России создает все более ощутимую потребность в высококачественном социальном и медицинском обслуживании для данной возрастной группы. Однако, помимо повышения качества таких услуг, важно также поддерживать работоспособность и активную жизненную позицию пожилых людей, что в современной науке рассматривается как «успешное старение» [16-18]. Как указывали Будини К. и Мортельманс Д. (1990 г.), на фоне изменяющейся демографической ситуации произошла коренная переоценка взглядов на вопросы старения населения. Это привело к смещению приоритетов и социальной защиты пожилых людей на их активное участие в общественной жизни и более эффективное использование их возможностей [19].

В связи с появлением новых технологий, продлевающих молодость, развитием медицины и экономики в мире продолжительность и качество жизни человека увеличились. Благодаря этому отношение к пожилому возрасту изменилось, и для многих пожилой возраст является новым этапом в жизни, наполненным новыми возможностями [20].

Одними из главных причин старения населения являются снижение рождаемости и рост продолжительности жизни. Уменьшение рождаемости ведет к сокращению доли молодых людей, в то время как повышение качества медицинского обслуживания и улучшение условий жизни способствуют увеличению числа пожилых людей [21].

Статистические данные о числе лиц пожилого возраста. Согласно статистическим данным население планеты неизбежно

«стареет». Согласно прогнозам, к 2050 году количество людей в возрасте 65-ти лет и старше во всем мире превысит число детей в возрасте до 5 лет более чем в два раза [22]. Число лиц в возрасте 60 лет и старше к 2050 году достигнет 2 миллиардов человек. По официальным данным Организации Объединенных Наций к 2030 году 1 из 6 жителей, а к 2050 г. – 1 из 5 будет старше 60-ти лет. За период с 2015 по 2030 годы численность лиц старше 60 лет вырастет на 56%, а к 2050 году численность пожилого населения удвоится, достигнув 2,1 млрд человек [23]. Данная тенденция коснется всех развитых стран, в том числе и России. На начало 2023 года численность населения в возрасте 60 лет и старше в России насчитывает около 26 миллионов жителей, что составило 17,8% от общего количества населения. Численность женщин данного возраста составила 15,7 млн, что почти вдвое больше, чем мужчин – 10,4 млн [24].

На 1 января 2024 года в России проживало 34 593,4 тысячи человек старше пенсионного возраста (мужчины старше 63 лет, женщины старше 58 лет), что составляло 23,6% от общей численности населения [25]. Лица данной категории чаще всего нуждаются в медицинской помощи: их обращения за медицинской помощью составляют 25-50% от общего количества пациентов, посетивших медицинские учреждения, 25-30% от числа госпитализированных больных и около 80% от тех, кто получает лечение в амбулаторных отделениях [1].

Здоровое старение. В 1990 году Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) было предложено понятие «здоровое старение», которое представляет собой концепцию, основанную на более широком понимании здоровья. Согласно ВОЗ здоровье – это не только отсутствие болезней или физических дефектов, но и состояние полного физического, душевного и социального благополучия. Здоровое старение определяется как процесс, направленный на развитие и поддержание функциональной способности, обеспечивающей благополучие в пожилом возрасте. Основная цель концепции здорового старения заключается в оптимизации траектории изменений

жизнеспособности человека, что включает в себя как физические, так и психические аспекты. Это выделяет важность комплексного подхода к здоровью пожилых людей, включая физическую активность, психическое здоровье и социальную вовлеченность. Пожилым возрастом является кризисным периодом в жизни человека [10].

Морфологические изменения скелетной и мышечной ткани. С возрастом организм претерпевает множество анатомо-физиологических изменений, которые затрагивают в том числе и органы грудной клетки. Это обстоятельство создает трудности при интерпретации рентгенограмм пожилых пациентов, поскольку определить, являются ли обнаруженные изменения естественной возрастной вариацией или признаком патологии, может быть весьма сложно. Изменение диаметра грудной стенки вдоль сагиттальной оси сопровождается трансформацией ее формы и размеров, при этом наблюдается сужение ее в боковой проекции [26].

К распространенным изменениям в костной ткани относится кальцификация хрящей ребер, проявляющаяся в виде небольших уплотнений из костной ткани, которые иногда могут быть ошибочно интерпретированы как единичные легочные узелки. Главными возрастными изменениями в позвоночнике выступают снижение минерализации костной массы (остеопороз) и спондилез. Характерной чертой этих изменений является сужение пространств между позвонками, склероз пластинок, соединяющих позвонки с межпозвонковыми дисками, а также появление остеофитов на краях позвонков [26, 27]. Процесс старения часто проявляется в виде хондростернальных окостенений, которые у представительниц женского пола чаще локализируются в центральных отделах скелета, в отличие от мужчин, у которых они чаще встречаются в периферических областях. Остеопороз, или так называемый «старческий остеопороз», – это возрастное изменение, которое не обусловлено другими заболеваниями, которое чаще всего диагностируется у женщин. Остеопороз может привести к уменьшению роста и деформации тел позвонков, что ведет к

усилению прогибания в грудном отделе позвоночника (кифоза) и сокращению его общей длины [28].

Состояние сердечно-сосудистой системы у лиц пожилого возраста. С возрастом сердечно-сосудистая система претерпевает существенные изменения. По мере старения происходит ухудшение кровоснабжения тканей, обусловленное усилением гипоксии сердечной мышцы [29].

У пожилых людей старше 60 лет повышение артериального давления связано с увеличением общего периферического сосудистого сопротивления. Изменения, происходящие с сердечно-сосудистой системой в процессе старения, могут служить предпосылками для развития сердечно-сосудистых заболеваний в пожилом возрасте [29]. Основным и необратимым фактором риска развития заболеваний является старение сосудистой системы [30-32].

Старение сердечно-сосудистой системы приводит к снижению сократительной и механической работоспособности сосудов [33].

Старение на клеточном и молекулярном уровнях проявляется в сосудах как целый ряд структурных, механических и функциональных изменений. Жесткость артерий увеличивается, производство оксида азота снижается, одновременно повышается образование активных форм кислорода, что приводит к окислительному стрессу, а эндотелий утрачивает свою работоспособность. К числу специфических изменений относятся усиление тонуса гладкой мускулатуры, активизация коллагенолитических и эластолитических ферментов, а также утолщение артериальных стенок. В результате этих трансформаций наблюдается повышение систолического артериального давления, возрастает нагрузка на сердце и усиливается сопротивление в системе кровотока [34].

Главными показателями сердечного старения выступают прогрессирующая гипертрофия клеток сердечной мышцы, воспалительные процессы и постепенное развитие сердечного фиброза [35].

Состояние дыхательной системы у лиц пожилого возраста. Дыхательная система является ключевым элементом для нормальной жизнедеятельности человека. Органы

дыхания несут ответственность за снабжение организма кислородом, что необходимо для поддержания оптимального уровня окислительно-восстановительных реакций и кислотно-щелочного равновесия. Состояние системы дыхания может служить показателем для оценки темпов старения человека [36].

Соблюдение нормальной работы дыхательной системы имеет ключевое значение на всех этапах жизни человека. Эффективная работа системы дыхания обеспечивает физическую выносливость, что особенно актуально для пожилых людей, так как способствует не только повышению качества жизни, но и сохранению активного долголетия и способности к трудовой деятельности [37].

В комплексе физиологических исследований лиц пожилого возраста важное место занимает изучение возрастных особенностей системы внешнего дыхания. Это обусловлено, прежде всего, значением аппарата внешнего дыхания в обеспечении организма кислородом и существенной ролью гипоксии в генезе возрастных изменений ряда органов и систем, особенно при преждевременном старении, а также необходимостью выяснения причин и механизмов, определяющих развитие ряда болезней органов дыхания при старении. Установление возрастных критериев дыхательной системы на поздних этапах дает возможность разграничивать собственно возрастные изменения от изменений, вызванных патологическим процессом [38].

По мнению И.Б. Исупова, Е.Ю. Надежкиной результаты дифференциальной спирометрии могут служить косвенным показателем состояния здоровья человека, позволяя судить о темпе инволюционных изменений в организме и, таким образом, о скорости его биологического старения [38]. Достигнув возраста 60-75 лет, у пожилых людей наблюдается формирование атрофических модификаций органов дыхательной системы, в следствие которых нарушается эластичность легочной ткани. В связи с этим всевозможные бронхолегочные болезни протекают значительно труднее у пожилых людей, чем у представителей молодого и среднего возраста [39].

Изменение пищеварительной системы у лиц пожилого возраста. По мере старения организма интенсивность большинства обменных процессов снижается, что вызвано возрастными изменениями в функционировании органов, в том числе органов пищеварительной системы [40]. Начиная с 60-ти лет, в пищеварительном тракте наблюдается постепенное развитие регрессивных морфологических изменений. Отмечается усиление склеротических и атрофических изменений в слизистой оболочке и подслизистом слое желудочно-кишечного тракта. В результате уменьшается количество главных и обкладочных клеток, снижается выработка желудочного сока, нарушается внешнесекреторная функция, ослабляется тонус желчного пузыря. Чаще диагностируется гипотония кишечника, сопровождающаяся снижением его перистальтики. В ротовой полости сохранившиеся зубы имеют различную степень стертости. Наиболее распространенные причины потери зубов – это пародонтит и кариес. В пожилом возрасте снижение аппетита часто становится проблемой, обусловленной уменьшением выработки слюны и пищеварительных соков, а также такими неприятными ощущениями, как горечь во рту, тошнота, отрыжка, склонность к запорам или диарее, а также метеоризму [40]. Дополнительными факторами у пожилых пациентов являются гиподинамия, переедание и нарушение режима питания, склонность к употреблению жирной и острой пищи [41].

Состояние центральной нервной системы у лиц пожилого возраста. С возрастом в коре больших полушарий, особенно в лобных областях, а также в гиппокампе и подкорковых структурах наблюдается рост количества глиальных клеток. В этом же возрасте появляются старческие (сенильные) бляшки, которые локализуются вблизи сосудов микроциркуляторного русла коры. Бляшки состоят из скоплений аргирофильного вещества, содержащего амилоид, без четкой структуры и окружены переплетающимися утолщенными аксонами, а также клетками макро- и микроглии, имеющими уменьшенное количество цитоплазмы [42, 43]. При старении уменьшается плотность синапсов. Однако утрата синапсов

происходит не во всех отделах ЦНС в равной степени. Установлено, что с возрастом в лобной доле происходит сокращение количества синапсов в отличие от височной доли, где возрастные изменения синапсов не наблюдаются. Изменения в состоянии синапсов наблюдаются не только в коре головного мозга, но и в подкорковых структурах. Так, например, возрастные проблемы с пространственной памятью связаны со снижением специфичности, эффективности и пластичности синаптической передачи в гиппокампе. Также отмечается уменьшение способности гиппокампа к формированию новых синапсов при старении. Снижение синаптической пластичности в пожилом возрасте может привести к ухудшению памяти, снижению двигательной функции и развитию других проблем со здоровьем. В результате этого ослабляются межнейронные связи во многих областях центральной нервной системы, нейроны теряют свою чувствительность к внешним раздражителям, нервным и гормональным стимулам, то есть нарушаются синаптические механизмы работы мозга [11]. По мере увеличения возраста существенно изменяется состояние медиаторных систем мозга.

В процессе старения организма роль вегетативной нервной системы увеличивается [44], и подверженность пожилых женщин психогенно-обусловленным вегетативным нарушениям только растет.

Исследование взаимосвязи вегетативного тонуса и нейроэнергетического обмена становится особенно актуальным в плане изучения механизмов старения человека, так как геронтологи видят в изменении гомеостаза важный инволютивный физиологический признак [45, 46].

Заключение. Таким образом, старение населения является актуальной и глобальной проблемой не только в России, но и во всем мире. Причинами старения населения являются снижение рождаемости и рост числа пожилых людей, воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, которые приводят к патологическому отклонению в состоянии здоровья и могут ускорить процесс физиологического старения человека. Физиологическое старение охватывает все органы и системы организма, а также влечет за собой инволюционные изменения в нервных и психических процессах, что подчеркивает необходимость их отдельного изучения.

В связи с этим необходимо создать условия по улучшению качества жизни пожилых людей, поддержанию их способности к самостоятельному обслуживанию, повышению качества медицинской и социальной помощи. Также необходимо обеспечить подготовку квалифицированных специалистов, способных предоставить безопасную и качественную медико-социальную помощь населению пожилого возраста.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Камашева, Г.Р. Морфофункциональные аспекты старения, определяющие течение заболеваний органов дыхания в пожилом и старческом возрасте / Г.Р. Камашева, А.В. Синеглазова, Е.В. Архипов // Вестник современной клинической медицины. – 2022. – № 15(2). – С. 95-102.
2. Бяловский, Ю.Ю. Капнография в общеврачебной практике / Ю.Ю. Бяловский, В.Н. Абросимов. – Рязань, 2007. – 142 с.
3. Альперович, В.Д. Геронтология. Старость. Социокультурный портрет / В.Д. Альперович. – М.: Академия, 2011. – 270 с.
4. Киселева, Н.А. Люди пожилого возраста как объект социальной работы / Н.А. Киселева // Концепт. – 2016. – № 1. – С. 31-35.
5. Kahana, E. Contextualizing successful aging: new directions in an age-old search / E. Kahana, B. Kahana // In book: Invitation to the Life Course: A New Look at Old Age. – Routledge, 2018. – P. 225-255.
6. Минина, Е.Н. Физиологическая объективизация эффективности физической реабилитации у лиц пожилого возраста на основе оценки скорости электрической активности сердца / Е.Н. Минина, Н. Хаит, О.П. Компилецкая // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. – 2020. – Т. 6(72). – № 4. – С. 90-100.
7. Власова, И.А. Физическое здоровье в пожилом возрасте / И.А. Власова, Г.И. Губин, Д.Д. Молоков // Байкальский медицинский журнал. – 2009. – № 7. – С. 139.

8. Головина, Н.И. Структурно-функциональные изменения почек и их влияние на сердечно-сосудистый риск у пожилых пациентов / Н.И. Головина, Ю.А. Лыков // Актуальные проблемы медицины. – 2020. – Т. 43. – № 4. – С. 539-548.
9. Прокопенко, Н.А. Роль социально-гигиенических факторов и психофизиологических особенностей личности в старении организма / Н.А. Прокопенко // Успехи геронтологии. – 2010. – № 23(2). – С. 196-203.
10. Канделя, М.В. Физиологические и психологические изменения в пожилом возрасте / М.В. Канделя, Л.А. Койсман, В.П. Назарова // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2019. – № 2. – С. 105.
11. Фролькис, В.В. Старение мозга / В.В. Фролькис. – Л.: Наука; 1991. – 277 с.
12. AMD-Annals Study Group. Diabetic kidney disease in the elderly: prevalence and clinical correlates / G.T. Russo, S. De Cosmo, F. Viazzi [et al.] // BMC Geriatr. – 2018. – No. 18(1). DOI: 10.1186/s12877-018-0732-4.
13. Влияние климатозоологических условий Севера на процессы старения / И.С. Депутат, И.Н. Дерябина, А.Н. Нехорошкова, А.В. Грибанов // Журн. мед.-биол. исследований. – 2017. – Т. 5. – № 3. – С. 5-17.
14. Васильева, Е.В. Концепция активного долголетия в системе обеспечения экономической безопасности / Е.В. Васильева // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – № 9. – С. 2101-2120.
15. Галкин, К.А. Социальная политика активного долголетия в России и государствах всеобщего благосостояния Европы: опыт сравнительного анализа / К.А. Галкин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2022. – Т. 15. – № 2. – С. 239-252.
16. Бельцова, И.А. Концепция «успешное старение» как нормативный конструкт в формировании позитивного образа старости в демократическом обществе / И.А. Бельцова // Вестник экономики, права и социологии. – 2012. – № 1. – С. 285-289.
17. Микляева, А.В. Инфантилизация пожилых людей в повседневном взаимодействии: к постановке проблемы / А.В. Микляева // The Journal of Social Policy Studies. – 2018. – № 16(1). – С. 109-124.
18. Инклюзивный подход в работе с пожилыми людьми. Модели преодоления геронтологического эйджизма / Т.В. Фуряева, Л.Г. Климацкая, Е.А. Фуряев, А.И. Шпаков // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 297-314.
19. Boudiny, K. A critical perspective: Towards a broader understanding of “active ageing” / K. Boudiny, D. Mortelmans // Electronic Journal of Applied Psychology. – 2011. – No. 7. – P. 8-14.
20. Глазачев, О.С. Качество жизни в пожилом возрасте: возможности управления на основе принципов адаптационной медицины / О.С. Глазачев // Вестник международной академии наук (русская секция). – 2018. – № 1. – С. 63-71.
21. Ван, Ю. Анализ тенденций и текущего состояния старения населения России / Ю. Ван // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2025. – № 1. – С. 17-20.
22. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2022: Summary of Results. URL: <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022> (дата обращения: 30.04.2023).
23. Толстых, Н.Н. Современное взросление / Н.Н. Толстых // Консультативная психология и психотерапия. – 2015. – № 4. – С. 7-22.
24. Социальное положение и уровень жизни населения России. 2023: Стат. сб. Росстат. – М., 2023. – 32 с.
25. Федеральная служба государственной статистики. Старшее поколение. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13877> (дата обращения: 12.12.2024).
26. The chest and aging: radiological findings / B. Hochegger, G.S. Meirelles, K. Irion [et al.] // J Bras Pneumol. – 2012. – No. 38(5). – P. 656-665. DOI: 10.1590/s1806-37132012000500016.
27. Aging-Related Findings of the Respiratory System in Chest Imaging: Pearls and Pitfalls / E. Baratella, I. Fiorese, P. Minelli [et al.] // Curr Radiol Rep. – 2023. – No. 11(1). – P. 1-11. DOI: 10.1007/s40134-022-00405-w.
28. Рентгенологические методы исследования органов грудной клетки у пожилых: возрастные особенности, норма и патология / К.А. Ряскин, Л.А. Титова, И.П. Мошуров, М.С. Ганзя // Исследования и практика в медицине. – 2023. – Т. 10. – № 2. – С. 118-129.
29. Филиппова, Е.В. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы лиц пожилого возраста, занимающихся спортивно-оздоровительным туризмом / Е.В. Филиппова // Спортивная медицина, физическая рекреация, двигательная реабилитация и АФК. – 2018. – № 4. – С. 148-150.
30. Profiling plasma peptides for the identification of potential ageing biomarkers in Chinese Han adults. / J. Lu, Y. Huang, Y. Wang [et al.] // PLoS One. – 2012. – No. 7(7). – P. e39726. DOI: 10.1371/journal.pone.0039726.
31. Biomarkers of aging: from function to molecular biology / K.H. Wagner, D. Cameron-Smith, B.

Wessner, B. Franzke // – *Nutrients*. – 2016. – No. 8(6). – P. 338.

32. Mechanisms of endothelial dysfunction during aging: predisposition to thrombosis / C. Sepúlveda, I. Palomo, E. Fuentes // *Mech. Ageing Dev.* – 2017. – No. 164. – P. 91-99. DOI: 10.1016/j.mad.2017.04.011.

33. Механизмы сосудистого старения / Е.М. Стахнева, Е.В. Каштанова, Я.В. Полонская [и др.] // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2022. – № 21(2). – P. 186-194.

34. Tan, B.L. Carotenoids: How effective are they to prevent age-related diseases? / B.L. Tan, M.E. Norhaizan // *Molecules*. – 2019. – No. 24(9). – P. 1801. DOI: 10.3390/molecules24091801.

35. The impact of aging on cardiac extracellular matrix / C.A. Meschiari, O.K. Ero, H. Pan, T. Finkel, M.L. Lindsey // *GeroScience*. – 2017. – No. 39(1). – P. 7-18. DOI: 10.1007/s11357-017-9959-9.

36. Белозерова, Л.М. Метод определения биологического возраста по спирографии / Л.М. Белозерова, Т.В. Одегова // *Клиническая геронтология*. – 2006. – № 3. – С. 53-56.

37. Коркушко, О.В. Возрастные изменения дыхательной системы при старении и их роль в развитии бронхолегочной патологии / О.В. Коркушко, Д.Ф. Чеботарев, Н.Д. Чеботарев // *Украинский пульмонологический журнал*. – 2005. – № 3. – С. 35-41.

38. Исупов, И.Б. Возрастные особенности показателей форсированного дыхания / И.Б. Исупов, Е.Ю. Надежкина, О.С. Филимонова // *Клиническая геронтология*. – 2013. – № 7-8. – С. 31-33.

39. Бузина, А.А. Возрастные особенности бронхов и легких у людей пожилого и старческого возраста / А.А. Бузина // *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»*. – 2022. – № 2. – С. 90-91.

40. Лазебник, Л.Б. Возрастные изменения пищеварительной системы / Л.Б. Лазебник // *Клиническая геронтология*. – 2006. – № 1. – С. 4-5.

41. Бейлина, Н.И. Клиническое значение возрастных особенностей системы органов пищеварения в гериатрической практике / Н.И. Бейлина // *Клиническая геронтология*. – 2017. – № 5-6. – С. 60-63.

42. Hedden, T. Healthy and pathological processes in adult development: New evidence from neuroimaging of the aging brain / T. Hedden, J.D. Gabrieli // *Curr Opin Neurol*. – 2005. – No. 18. – P. 740-747.

43. Huttenlocher, P.R. Morphometric study of human cerebral cortex development / P.R. Huttenlocher // *Neuropsychologia*. – 1990. – No. 28. – P. 517-527.

44. Состояние вегетативной регуляции у больных пожилого и старческого возраста с раз-

личными формами сердечно-сосудистой патологии / О.В. Халепо, О.В. Молотков, Н.В. Корчигина [и др.] // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. – 2019. – Т. 18. – № 2. – С. 135-143.

45. Quantitative assessment of autonomic regulation of the cardiac system / J.K. Wu, Z. Huang, Z. Zhang [et al.] // *J Healthc Eng*. – 2019. – Vol. 2019. – P. 4501502.

46. Фокин, В.Ф. Энергетическая физиология мозга / В.Ф. Фокин, Н.В. Пономарева. – М.: Антидор, 2003. – 288 с.

REFERENCES

1. Kamasheva G.R., Sineglazova A.V., Arkhipov E.V. Morphofunctional aspects of aging that determine the course of respiratory diseases in old and senile age. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*, 2022, no. 15(2), pp. 95-102. (in Russ.)
2. Byalovskij Yu.Yu., Abrosimov V.N. Capnography in general medical practice. Ryazan, 2007. 142 p. (in Russ.)
3. Alperovich V.D. Gerontology. Old age. Socio-cultural portrait. Moscow: Akademia, 2011. 270 p. (in Russ.)
4. Kiseleva N.A. Elderly people as an object of social work. *Koncept*, 2016, no. 1, pp. 31-35. (in Russ.)
5. Kahana E., Kahana B. Contextualizing successful aging: new directions in an age-old search. In book: *Invitation to the Life Course: A New Look at Old Age*. Routledge, 2018. pp. 225-255.
6. Minina E.N., Khait N., Kompiletskaya O.P. Physiological objectification of the effectiveness of physical rehabilitation in the elderly based on an assessment of the rate of electrical activity of the heart. *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, 2020, vol. 6(72), no. 4, pp. 90-100. (in Russ.)
7. Vlasova I.A., Gubin G.I., Molokov D.D. Physical health in elderly age. *Baikal Medical Journal*, 2009, no. 7, p. 139. (in Russ.)
8. Golovina N.I., Lykov Yu.A. Structural and functional changes in the kidneys and their effect on cardiovascular risk in elderly patients. *Challenges in modern medicine*, 2020, vol. 43, no. 4, pp. 539-548. (in Russ.)
9. Prokopenko N.A. The role of socio-hygienic factors and psychophysiological personality traits in the aging of the body. *Advances in Gerontology*, 2010, no. 23(2), pp. 196-203. (in Russ.)
10. Kandelya M.V., Koisman L.A., Nazarova V.P. Physiological and psychological changes in old age. *Bulletin of the Amur State University named after Sholom-Aleikhem*, 2019, no. 2, p. 105. (in Russ.)
11. Frolkis V.V. Aging of the brain. Leningrad: Nauka; 1991. 277 p. (in Russ.)

12. Russo G.T., De Cosmo S. et al. AMD-Annals Study Group. Diabetic kidney disease in the elderly: prevalence and clinical correlates. *BMC Geriatr*, 2018, no. 18(1). DOI: 10.1186/s12877-018-0732-4.
13. Deputat I.S., Deryabina I.N., Nekhoroshkova A.N., Griбанov A.V. Effect of Climatic and Ecological Conditions of the North on Ageing Processes. *Journal of Medical and Biological Research*, 2017, vol. 5, no. 3, pp. 5-17. (in Russ.)
14. Vasil'eva E.V. The concept of active longevity in the system of ensuring economic security. *Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*, 2021, vol. 11, no. 9, pp. 2101-2120. (in Russ.)
15. Galkin K.A. Social policy of active longevity in Russia and European welfare states: comparative analysis. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 2022, vol. 15, no. 2, pp. 239-252. (in Russ.)
16. Beltsova I.A. The concept of prosperous ageing as a normative construct in forming of positive image of ageing in democratic countries. *The Review of Economy, the Law and Sociology*, 2012, no. 1, pp. 285-289. (in Russ.)
17. Miklyaeva A.V. The Infantilization of the Elderly in Everyday Interaction: Problem Statement. *The Journal of Social Policy Studies*, 2018, no. 16(1), pp. 109-124. (in Russ.)
18. Furyaeva T.V., Klimatskaya L.G., Gureev E.A., Shpakov A.I. inclusive approach in working with the older people. Models for overcoming gerontological ageism. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2021, vol. 13, no. 1, pp. 297-314. (in Russ.)
19. Boudiny K., Mortelmans D. A critical perspective: Towards a broader understanding of "active ageing". *Electronic Journal of Applied Psychology*, 2011, no. 7, pp. 8-14.
20. Glazachev O.S. Quality of Life in the Elderly: Opportunities for Management, Based on the Principles of Adaptive Medicine. *Herald of the International Academy of Science. Russian Section*, 2018, no. 1, pp. 63-71.
21. Wang Y. Analysis of the trends and current status of population aging in Russia. *Humanities, social-economic and social sciences*, 2025, no. 1, pp. 17-20. (in Russ.)
22. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2022: Summary of Results. Available at: <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022> (accessed: 30.04.2023).
23. Tolstykh N.N. Modern maturation. *Counseling Psychology and Psychotherapy*, 2015, no. 4, pp. 7-22. (in Russ.)
24. The social status and standard of living of the Russian population. 2023: Statistical collection of Rosstat. Moscow, 2023. 32 p. (in Russ.)
25. Federal State Statistics Service. The older generation. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/13877> (accessed: 12.12.2024). (in Russ.)
26. Hochegger B., Meirelles G.S., Irion K., Zanetti G., Garcia E., Moreira J., Marchiori E. The chest and aging: radiological findings. *J Bras Pneumol*, 2012, no. 38(5), pp. 656-665. DOI: 10.1590/s1806-37132012000500016.
27. Baratella E., Fiorese I., Minelli P., Veiluva A., Marrocchio C., Ruaro B., Cova M.A. Aging-Related Findings of the Respiratory System in Chest Imaging: Pearls and Pitfalls. *Curr Radiol Rep*, 2023, no. 11(1), pp. 1-11. DOI: 10.1007/s40134-022-00405-w.
28. Ryaskin K.A., Titova L.A., Moshurov I.P., Ganzya M.S. X Radiographic methods of examination of the thoracic cavity organs in the elderly: age characteristics, norms and pathology. *Research and Practical Medicine Journal*, 2023, vol. 10, no. 2, pp. 118-129. (in Russ.)
29. Filippova E.V. Evaluation of the functional condition of the cardiovascular system of the elderly persons participating in sports and health tourism. *Physical culture and health*, 2018, no. 4, pp. 148-150. (in Russ.)
30. Lu J., Huang Y., Wang Y., Li Y., Zhang Y., Wu J., Zhao F., Meng S., Yu X., Ma Q., Song M., Chang N., Bittles A.H., Wang W. Profiling plasma peptides for the identification of potential ageing biomarkers in Chinese Han adults. *PLoS One*, 2012, no. 7(7), p. e39726. DOI: 10.1371/journal.pone.0039726.
31. Wagner K.H., Cameron-Smith D., Wessner B., Franzke B. Biomarkers of aging: from function to molecular biology. *Nutrients*, 2016, no. 8(6), p. 338.
32. Sepúlveda C., Palomo I., Fuentes E. Mechanisms of endothelial dysfunction during aging: predisposition to thrombosis. *Mech. Ageing Dev*, 2017, no. 164, pp. 91-99. DOI: 10.1016/j.mad.2017.04.011.
33. Stakhneva E.M., Kashtanova E.V., Polonskaya Y.V., Shramko V.S., Ragino Yu.I. Mechanisms of vascular aging. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2022, no. 21(2), pp. 186-194.
34. Tan B.L., Norhaizan M.E. Carotenoids: How effective are they to prevent age-related diseases? *Molecules*, 2019, no. 24(9), p. 1801. DOI: 10.3390/molecules24091801.
35. Meschiari C.A., Ero O.K., Pan H., Finkel T., Lindsey M.L. The impact of aging on cardiac extracellular matrix. *GeroScience*, 2017, no. 39(1), pp. 7-18. DOI: 10.1007/s11357-017-9959-9.
36. Belozeroва L.M., Odegova T.V. Method of determining biological age by spirometry. *Clinical Gerontology*, 2006, no. 3, pp. 53-56. (in Russ.)
37. Korkushko O.V., Chebotarev D.F., Chebotarev N.D. Age Changes of Respiratory System with

- Aging and Their Role in Development of the Bronchopulmonary Pathology. *Ukrainian Pulmonological Journal*, 2005, no. 3, pp. 35-41. (in Russ.)
38. Isupov I.B., Nadezhkina E.Y., Filimonova O.S. Age features of indicators of forced respiration. *Clinical Gerontology*, 2013, no. 7-8, pp. 31-33. (in Russ.)
39. Buzina A.A. Age-related features of bronchi and lungs in old and elderly people. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor, and Health*, 2022, no. 2, pp. 90-91. (in Russ.)
40. Lazebnik L.B. Age-related changes in the digestive system. *Clinical Gerontology*, 2006, no. 1, pp. 4-5. (in Russ.)
41. Beilina N.I. Clinical significance age features of the digestive system in geriatric practice. *Clinical Gerontology*, 2017, no. 5-6, pp. 60-63. (in Russ.)
42. Hedden T., Gabrieli J.D. Healthy and pathological processes in adult development: New evidence from neuroimaging of the aging brain. *Curr Opin Neurol*, 2005, no. 18, pp. 740-747.
43. Huttenlocher P.R. Morphometric study of human cerebral cortex development. *Neuropsychologia*, 1990, no. 28, pp. 517-527.
44. Khalepo O.V., Molotkov O.V. et al. Vegetative regulation condition in patients of elderly and senile age with various forms of cardiovascular pathology. *Vestnik of the Smolensk State Medical Academy*, 2019, vol. 18, no. 2, pp. 135-143. (in Russ.)
45. Wu J.K., Huang Z., Zhang Z. et al. Quantitative assessment of autonomic regulation of the cardiac system. *J Healthc Eng*, 2019, vol. 2019, p. 4501502.
46. Fokin V.F., Ponomareva N.V. Energy physiology of the brain. Moscow: Antidor, 2003. 288 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Ольга Геннадьевна Литовченко – доктор биологических наук, профессор БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru.

Бурлият Нуцалхановна Гулагаева – аспирант, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», Сургут, e-mail: gulagaeva_bn@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Olga G. Litovchenko – Doctor of Biological Sciences, Professor, Surgut State University, Surgut, e-mail: olgalitovchenko@mail.ru.

Burliyat N. Gulagaeva – Post-Graduate Student, Surgut State University, Surgut, e-mail: gulagaeva_bn@mail.ru.

Для цитирования: Литовченко, О.Г. Особенности возрастных изменений организма пожилых людей (обзор литературы) / О.Г. Литовченко, Б.Н. Гулагаева // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_9

For citation: Litovchenko O.G., Gulagaeva B.N. Features of age-related changes in the body of the elderly (literature review). *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_9