

Бремя демографического старения в эпидемическом процессе внебольничных пневмоний

Ю. В. Митрайкина, И. В. Федорова, Е. Г. Антонова

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Представлен обзор зарубежной и отечественной литературы по оценке бремени демографического старения в эпидемическом процессе внебольничных пневмоний (ВП). Раскрыты механизмы иммунного старения, приводящего к увеличению восприимчивости лиц пожилого и старческого возраста к возбудителям инфекционных заболеваний. Обобщены результаты исследований этиологической структуры, эпидемического процесса ВП у людей пожилого возраста и их влияние на коморбидные (полиморбидные) состояния. Установлены тренды нарастания демографического старения, которые определяют формирование новой эпидемиологической модели заболеваемости, структуры инвалидности и смертности, что требует адекватных мер со стороны системы здравоохранения, направленных на поддержание активного долголетия населения. Эффективным и экономически доступным средством достижения «здоровья для всех» является иммунопрофилактика, снижающая смертность от инфекций, увеличивающая ожидаемую продолжительность жизни и обеспечивающая активное долголетие. Для снижения заболеваемости и смертности от ВП и ассоциированных с ними коморбидных состояний определена и научно обоснована необходимость разработки стратегии вакцинации лиц пожилого и старческого возраста от пневмококковой инфекции в рамках Национального календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям.

Ключевые слова: лица пожилого возраста, иммунное старение, заболевания органов дыхания, эпидемический процесс, внебольничные пневмонии, иммунопрофилактика пневмококковой инфекции.

The article provides an overview of foreign and domestic literature on the assessment of the burden of demographic aging in the epidemic process of community-acquired pneumonia. The mechanisms of immune aging, which leads to an increase in the susceptibility of elderly and senile people to pathogens of infectious diseases, are revealed. The results of studies of the etiological structure and the epidemic process of community-acquired pneumonia in the elderly and their effect on comorbid (polymorbid) conditions are summarized. The trends of increasing demographic aging have been identified, which determine the formation of a new epidemiological model of morbidity, disability and mortality patterns, which requires adequate measures from the healthcare system aimed at maintaining active longevity of the population. An effective and economically affordable means of achieving «Health for all» is immunoprophylaxis, which reduces mortality from infections, increases life expectancy and ensures active longevity. In order to reduce morbidity and mortality from community-acquired pneumonia and associated comorbid conditions, the need to develop a strategy for vaccinating elderly and senile people against pneumococcal infection within the framework of the National Calendar of Preventive vaccinations for epidemic indications has been determined and scientifically substantiated.

Key words: elderly, immune aging, respiratory diseases, epidemic process, community-acquired pneumonia, immunoprophylaxis of pneumococcal infection.

В последние десятилетия во всем мире отмечается изменение возрастной структуры населения с увеличением числа лиц пожилого и старческого возраста. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в качестве границ пожилого возраста указывает интервал от 60 до 74 лет, за ним следуют старческий возраст (75—89 лет) и этап долголетия (90 лет и старше). В Беларуси согласно Национальной стратегии Республики Беларусь «Активное долголетие — 2030» пожилыми принято считать граждан в возрасте 65 лет и старше [1; 2].

По данным ВОЗ, к 2030 г. люди в возрасте 60 лет и старше будут составлять одну шестую часть жителей планеты. К этому времени их численность увеличится до 1,4 млрд человек (в 2020 г. — 1 млрд человек). К 2050 г. количество лиц в возрасте 60 лет и старше удвоится. Одновременно отмечается демографическое старение за счет роста числа людей в возрасте 80 лет и старше. Ожидается, что с 2020 по 2050 г. численность населения в этом возрасте вырастет втрое и достигнет 426 млн человек. Такое перераспределение в пользу старших возрастных групп известно как старение населения, которое изначально имело место в странах с высоким уровнем дохода. Так, например, в Японии люди в возрасте старше 60 лет уже составляют 30 % населения. Однако наибольшие изменения в настоящее время происходят в странах с низким или средним уровнем дохода, и, по подсчетам ВОЗ, к 2050 г. в них будет проживать 2/3 мирового населения в возрасте старше 60 лет [3].

Старение населения — мировая тенденция. Республика Беларусь не является исключением: в 1990 г. доля населения в возрасте 65 лет и старше составляла 10,7 %, в 2017 г. увеличилась до 14,5 %. По данным на 1 января 2024 г. численность граждан пенсионного возраста достигла 2,2 млн человек, из них более 1,5 млн человек старше 65 лет, что составило 17 % всей численности населения страны. Ожидается, что к 2030 г. доля населения старше 65 лет достигнет 21 %, к 2050 г. — 25 % [4; 5].

По мере старения населения снижение смертности среди пожилых лиц приобретает все большее значение в контексте увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении. В 2023 г. в Беларуси этот показатель составил 74,6 года [6]. Возможности, связанные с увеличением продолжительности жизни, в значительной степени зависят от здорового старения. Согласно имеющимся данным, доля здоровых лет жизни остается в целом неизменной, то есть дополнительные годы лицами пожилого возраста проживаются в ухудшенном состоянии здоровья. Соответственно, если дополнительные годы сопровождаются плохим состоянием здоровья, социальной изоляцией или зависимостью от ухода, последствия как для пожилых людей, так и для общества в целом, в том числе для системы здравоохранения и социального обеспечения, будут гораздо более негативными [3; 7].

Увеличение численности пожилых граждан объективно ведет к росту доли лиц, нуждающихся в медико-социальной и паллиативной медицинской помощи. В условиях данного демографического сдвига требуются дальнейшее совершенствование системы здравоохранения и ее интеграция с социальной и другими сферами [2; 3].

Старение — запрограммированный на генетическом и эпигенетическом уровнях патофизиологический процесс, скорость которого определяется соотношением между факторами повреждения, с одной стороны, и факторами репарации организма — с другой. Старение представляет собой одно из самых сложных биологических

явлений, которое затрагивает все физиологические системы организма человека, в том числе иммунную. Начиная с 60 лет иммунная система человека претерпевает изменения, связанные со старением, которые непрерывно прогрессируют до состояния иммуносенесценции (иммунного старения). Под *иммунным старением* понимают комплекс возраст-ассоциированных структурных и функциональных изменений как адаптивных, так и врожденных компонентов иммунной системы, а также кроветворных органов, приводящих к снижению защитной функции иммунной системы [8; 9].

Многие исследователи ключевым элементом возрастных изменений иммунной системы обозначают инволюция тимуса. Преобразование тимуса в пожилом возрасте характеризуется уменьшением его массы, значительными структурными изменениями, включая уменьшение функциональной ткани и жировое замещение паренхимы. В процессе инволюции волокнистая соединительная ткань замещает ретикуло-эпителиальную строму долек тимуса. Снижение производства новых наивных Т-клеток особенно выражено у лиц в возрасте 55 лет и старше, достигая практически нулевого уровня к 70 годам. Дополнительные проблемы возникают из-за снижения количества трофических цитокинов (например, IL-7) и секреторной функции в медуллярных клетках эпителия тимуса, уменьшения репертуара Т-клеточных рецепторов, что подрывает способность иммунной системы бороться с патогенами. Скорость возрастной инволюции тимуса носит индивидуальный характер и варьирует в широких пределах, что согласуется с продолжительностью жизни людей [10—15].

Возрастные изменения происходят и в селезенке. Синусоидальные стромальные клеточные выстилки на границе между фолликулярной и маргинальной зонами становятся дезорганизованными, что способствует изменению локализации клеток иммунной системы, приводящему к неправильной антигенпрезентирующей способности. В селезенке увеличивается экспрессия цитокина, в частности IL-6, который препятствует рекрутированию Т-клеток и затрудняет фагоцитоз макрофагами в маргинальной зоне.

Изменения в костном мозге влияют на гемопоэз и изменение состава предшественников иммунных клеток. Происходит сдвиг кроветворения в сторону миелопоэза, что является одной из причин снижения численности наивных В-клеток и повышения численности миелоидных клеток, в первую очередь нейтрофилов, отдельных субпопуляций моноцитов и миелоидных супрессорных клеток [10; 12; 15].

В лимфатических узлах, важных для координации иммунного ответа, повышенный архитектурный фиброз, а также сосудистый фиброз вызывают прогрессирующее уменьшение их количества и размера, что приводит к снижению локального движения клеток и нарушению межклеточных взаимодействий. Происходят следующие изменения в составе лимфоцитов: увеличение числа В-лимфоцитов, CD4+ Т-клеток памяти, снижение числа наивных CD4+ Т-клеток, В-лимфоцитов, секретирующих IgM, изменения в фолликулярных дендритных клетках, снижение продукции IgM и IgG, уменьшение их аффинности к антигенам [10; 12].

Старение оказывает комплексное влияние на дыхательную систему, затрагивая как ее структуру, так и функциональные возможности. Данные изменения носят прогрессирующий характер. У пожилых людей снижается выработка слюны, которая может быть вызвана приемом лекарственных препаратов и заболеваниями полости рта. В совокупности это способствует колонизации ротоглотки условно-патогенными

и патогенными микроорганизмами: бактериями *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Escherichia coli*, *Moraxella catarrhalis*, *Streptococcus pneumoniae* и др., грибами рода *Candida*. Также уменьшаются эластическая тяга легких, податливость грудной стенки и сила дыхательной мускулатуры. У пожилых пациентов относительно высокий риск развития аспирационной пневмонии [16].

Таким образом, в процессе биологического старения организм теряет способность противостоять инфекциям, заболевания характеризуются коморбидностью, ведут к снижению функциональных возможностей человека и ухудшению качества жизни. Так, около 80 % лиц пожилого и старческого возраста страдают множественной хронической патологией. В среднем у одного пациента старше 60 лет обнаруживается 4—5 различных хронических заболеваний. Затраты на медицинскую помощь пациенту 70 лет и старше в 7 раз превышают стоимость лечения лиц в возрасте до 60 лет [17].

В структуре заболеваемости лиц в возрасте 60 лет и старше особое место занимают болезни органов дыхания, среди которых чаще встречаются пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), хронический бронхит. Однако именно развитие внебольничной пневмонии (ВП) наиболее существенно влияет на заболеваемость и смертность в данной возрастной группе. Так, у пациентов пожилого и старческого возраста ВП встречается в 2 раза чаще, а частота госпитализации — в 10 раз выше, чем у лиц молодого возраста. На долю всех пожилых пациентов с ВП приходится порядка 42—52 % случаев госпитализации в отделение реанимации и интенсивной терапии [17—19]. В возрастной группе 60 лет и старше заболеваемость ВП составляет от 20 до 44 случаев на 1000 населения в год, летальность регистрируется в пределах 10—33 %, а при пневмониях, осложненных бактериемией, летальность достигает 50 % [20]. Кроме того, в структуре инвалидности лиц пожилого возраста болезни органов дыхания являются одной из основных причин [17].

По данным ретроспективного исследования, проведенного в Соединенных Штатах Америки в 2014—2015 гг., среди лиц в возрасте 65—89 лет ($n = 1\,949\,352$) уровень госпитализаций, связанных с ВП, был самым высоким (846,7 на 100 000 населения) по сравнению с таковым показателем при инфаркте миокарда (405), инсульте (278,9) и остеопоротических переломах (343,9). Уровень смертности от ВП (22,5 на 100 000 населения) был значительно выше, чем от инфаркта миокарда (5,3), инсульта (9,7) и остеопоротических переломов (5,8) [18].

По данным результатов патологоанатомических исследований, проведенных в Российской Федерации в 2016—2018 гг. ($n = 3593$), летальные исходы вследствие ВП чаще были у лиц пожилого и старческого возраста (56,5—67,2 %) с наличием у них коморбидных и полиморбидных состояний [21].

Поскольку продолжительность жизни населения постоянно растет, число пациентов старше 65 лет, госпитализированных с ВП, будет, соответственно, увеличиваться. Это подчеркивает важность понимания эпидемиологии ВП у лиц пожилого возраста, так как именно у людей этой группы широко распространены дополнительные факторы риска, утяжеляющие ее течение: бронхиальная астма, иммуносупрессия, ХОБЛ, хроническая сердечная недостаточность, пороки сердца, злокачественные новообразования. У пациентов пожилого и старческого возраста при наличии серьезной сопутствующей патологии показатель летальности при ВП составляет 15—58 %. По данным

проспективных исследований, одним из основных факторов, ассоциированных с неблагоприятным прогнозом пациентов с тяжелой ВП, стал возраст старше 70 лет [18—24].

Перечень потенциальных возбудителей ВП включает более 100 микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибы, простейшие). Однако большинство случаев заболевания ассоциируются с относительно небольшой группой патогенов, к которым относятся *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Legionella pneumophila*, вирусы гриппа А и В, аденовирусы, РС-вирус, вирусы парагриппа, метапневмовирус и другие возбудители [22—25].

Streptococcus pneumoniae — самый частый возбудитель ВП, на его долю приходится до 30—50 % случаев пневмоний установленной этиологии. В проспективном наблюдательном клинко-микробиологическом исследовании А. А. Бобылева и соавт., проведенном в Смоленске в 2013—2018 гг. (n = 50), продемонстрировано, что ведущими возбудителями ВП у взрослых пациентов с сопутствующей хронической сердечной недостаточностью являлись *Streptococcus pneumoniae* (69,7 %) и респираторные вирусы (13,1 %) [26].

При нетяжелом течении ВП актуальными являются *Mycoplasma pneumoniae* и *Chlamydophila pneumoniae* — их доля в этиологической структуре суммарно достигает 20—30 %. Нетипируемая *Haemophilus influenzae* чаще вызывает ВП у пациентов с сопутствующей ХОБЛ. *Klebsiella pneumoniae* и *Escherichia coli* выявляют преимущественно у лиц с хроническими сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, алкоголизм, цирроз печени). *Staphylococcus aureus* чаще ассоциируется с развитием ВП у лиц пожилого возраста на фоне или после перенесенного гриппа. *Pseudomonas aeruginosa* этиологически связана с муковисцидозом, бронхоэктазами, применением глюкокортикостероидов системного действия в фармакодинамических дозах, предшествующей длительной антибактериальной терапией. У 10—30 % пациентов с ВП выявляют смешанную инфекцию (коинфекцию), которая может быть вызвана ассоциацией различных бактериальных возбудителей (например, *Streptococcus pneumoniae* с *Haemophilus influenzae* или *Mycoplasma pneumoniae*) либо их сочетанием с респираторными вирусами. Внебольничная пневмония, вызванная ассоциацией возбудителей, имеет тенденцию к более тяжелому течению и неблагоприятному прогнозу [21; 23; 25].

Инфицирование *Streptococcus pneumoniae* может существенно провоцировать сердечно-сосудистые события. В Дании в 2010—2016 гг. был проведен анализ относительной частоты возникновения первого инфаркта миокарда или инсульта в течение 28 сут. после начала лабораторно подтвержденных респираторных инфекций, вызванных *Streptococcus pneumoniae* (n = 1350, возраст — 40 лет и старше). Результаты самоконтролируемого анализа серии случаев показали, что риск развития первого острого инфаркта миокарда значительно возрос через 1—14 сут. после инфицирования *Streptococcus pneumoniae*. Риск развития первого инсульта был повышен в течение 1—28 сут. после заражения *Streptococcus pneumoniae*, за исключением периода времени 4—7 сут. [27].

Ряд исследований подчеркивают роль оси «легкие — мозг» в воспалительных реакциях и повреждениях, вызванных гипоксией, которые играют ключевую роль

в прогрессировании как легочных, так и неврологических заболеваний [28]. В клиническом исследовании, проведенном на Тайване в 1997—2013 гг. ($n = 10\,931$), у пациентов, перенесших бактериальную пневмонию, по сравнению с контрольной группой выявлена более высокая частота развития ишемического (2,7 % против 0,4 %, $p < 0,001$) и геморрагического (0,7 % против 0,1 %, $p < 0,001$) инсульта. Риск инсульта увеличивался при повторных госпитализациях из-за бактериальной пневмонии. Среди всех нозологий бактериальной этиологии ВП была значимым фактором риска у 775 пациентов, у которых развился ишемический инсульт (ОР = 5,72; 95 % ДИ (4,92—6,65)), и 193 пациентов, у которых развился геморрагический инсульт (ОР = 5,33; 95 % ДИ (3,91—7,26)) [29].

По данным ряда публикаций, перенесенная пневмония связана с повышенным риском когнитивных нарушений, включая деменцию, что негативно влияет на систему длительного ухода за такими пациентами. Согласно результатам клинических исследований, у госпитализированных пациентов с ВП наблюдались показатели минимального и тяжелого быстрого снижения когнитивных способностей (22,8 % и 10 % соответственно) [28]. Проведенное когортное исследование на Тайване в 1997—2013 гг. ($n = 11\,712$) установило, что у пациентов с бактериальной ВП была выше вероятность развития деменции (ОР = 2,83; 95 % ДИ (2,53—3,18)), болезни Альцгеймера (ОР = 2,44; 95 % ДИ (1,65—3,61)), сосудистой деменции (ОР = 4,15; 95 % ДИ (3,20—5,38)) и неуточненной деменции (ОР = 2,62; 95 % ДИ (2,29—3,00)) по сравнению с таковыми показателями в контрольной группе с учетом потенциальных факторов, влияющих на результаты [30].

В последние годы также остро стоит вопрос роста антимикробной резистентности. По оценкам экспертов, к 2050 г. резистентность к антибиотикам станет причиной смерти 10 млн человек в год, что заметно скажется и на экономических издержках. По прогнозам, если не предпринимать никаких мер, ожидаемое увеличение смертности из-за антимикробной резистентности к 2030 г. приведет к снижению мирового валового внутреннего продукта на 1,4 %, а к 2050 г. он может сократиться на 2—3,5 %. Среди восьми значимых микроорганизмов (*Acinetobacter spp.*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*), на которых акцентирует внимание Глобальная система по надзору за устойчивостью к противомикробным препаратам (GLASS), *Streptococcus pneumoniae* — единственный инфекционный агент, против которого в настоящее время доступна и проводится вакцинация [31]. Ведущим направлением в предупреждении инфекций, вызываемых устойчивыми к антибиотикам пневмококками, признана вакцинация. Рациональная антибиотикотерапия в комбинации с универсальной вакцинацией препятствуют распространению устойчивых к антибиотикам штаммов пневмококка и, соответственно, наиболее тяжелых клинических форм инфекции.

Учитывая глобальное бремя пневмококковой инфекции, ВОЗ в конце 2020 г. высказала свою позицию касательно использования пневмококковых вакцин в национальных программах вакцинации взрослых пациентов старшего возраста. Стратегическая консультативная группа экспертов по иммунизации (SAGE) поддерживает разработку странами рекомендаций по использованию пневмококковых вакцин в национальных программах иммунизации взрослых в возрасте 50 лет и старше. В частности, существует

необходимость расширения календаря для данной категории взрослых пациентов в странах с так называемыми зрелыми программами вакцинопрофилактики у детей (то есть когда вакцинацию проводят на национальном уровне на протяжении более 7 лет с охватом не менее 70 % целевой детской популяции в течение каждого года). В большинстве европейских стран вакцинация против пневмококка включена в национальные клинические рекомендации по вакцинации как детского, так и взрослого населения. В 27 странах доступны рекомендации по вакцинации против пневмококковой инфекции с учетом возраста. В странах Европейского союза (за исключением Франции, Швейцарии и Португалии) рекомендуется пневмококковая вакцинация среди пациентов старшей возрастной группы (с 50 лет — в 5 странах, с 60 лет — в 5 странах, с 65 лет — в 13 странах) [32].

Эффективность конъюгированной полисахаридной вакцины от пневмококковой инфекции у взрослых в возрасте 65 лет и старше доказана в крупномасштабном рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании CAPITA (84 496 пациентов). Вакцина продемонстрировала эффективность 45,6 % в профилактике первого эпизода ВП, вызванной вакцинными серотипами, включая инвазивные и неинвазивные случаи. Эффективность в отношении первого эпизода вызванной вакцинными серотипами неинвазивной ВП составила 45 % (95 % ДИ (14,2—65,3)), эффективность относительно первого эпизода инвазивной пневмококковой инфекции, вызванной вакцинными серотипами, составила 75 % (95 % ДИ (41,4—90,8)) [33].

Фармакоэкономический анализ, проведенный в Российской Федерации, показал, что вакцинация конъюгированной полисахаридной вакциной (ПКВ-13) лиц в возрасте 65 лет и старше из групп высокого и умеренного риска может позволить вернуть в бюджет 60,9 % вложенных средств за счет предотвращенных случаев заболеваний в 5-летнем горизонте и может рассматриваться в качестве экономически высокоэффективного вмешательства, обеспечивающего существенное снижение заболеваемости пневмококковой инфекцией [34].

В настоящее время в Республике Беларусь вакцинопрофилактика пневмококковой инфекции у лиц пожилого возраста не регламентирована Национальным календарем прививок и не включена в Перечень профилактических прививок по эпидемическим показаниям [35]. Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с хронической обструктивной болезнью легких» рекомендует вакцинопрофилактику пневмококковой инфекции как профилактическое мероприятие при ХОБЛ [36].

Таким образом, наблюдаемые демографические тренды оказывают все большее влияние на экономический и социальный аспекты устойчивого развития современного общества. По мере нарастания старения населения будет формироваться новая эпидемиологическая модель заболеваемости, структура инвалидности и смертности, что требует адекватных мер со стороны системы здравоохранения, направленных на поддержание активного долголетия населения.

Данные многочисленных исследований в отношении бремени демографического старения в эпидемическом процессе ВП свидетельствуют о необходимости разработки стратегии вакцинации лиц пожилого и старческого возраста в Республике Беларусь.

Авторы считают актуальным рассмотрение вопроса о включении вакцинации от пневмококковой инфекции лиц в возрасте 65 лет и старше, имеющих хронические

заболевания, по эпидемическим показателям в Национальный календарь профилактических прививок, что поможет не только существенно снизить заболеваемость и смертность от ВП среди пожилых лиц, но и повлияет на показатели заболеваемости и смертности от возраст-ассоциированной сердечно-сосудистой и неврологической патологии.

Литература

1. Порог наступления старости: объективные признаки и субъективное восприятие / А. И. Антонов, И. Б. Назарова, В. М. Карпова, С. В. Ляликова // *Народонаселение*. — 2023. — Т. 26, № 3. — С. 131—143.
2. О Национальной стратегии Республики Беларусь «Активное долголетие — 2030»: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 3 декабря 2020 г. № 693 : в ред. от 5 декабря 2024 г. № 906 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22000693> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Старение и здоровье // Всемирная организация здравоохранения. — Женева, 2024—2025. — URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (дата обращения: 30.04.2025).
4. В Беларуси развивается серебряная экономика // Цели устойчивого развития в Беларуси. — Минск, 2024. — URL: <https://sdgs.by/news/v-belarusi-razvivaetsya-serebryanaya-ekonomika/> (дата обращения: 30.04.2025).
5. Дорожная карта ЕЭК ООН поможет Беларуси отреагировать на политические вызовы и реализовать возможности, связанные со старением населения // Европейская экономическая комиссия ООН. — Женева, 2019. — URL: <https://unece.org/ru/press/dorozhnaya-karta-eek-oop-potozhet-belarusi-otreagirivat-na-politicheskie-vyzovy-i-realizovat> (дата обращения: 30.04.2025).
6. Беларусь в цифрах // Официальный Интернет-портал Президента Республики Беларусь. — Минск, 2025. — URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/numbers> (дата обращения: 11.03.2025).
7. Десятилетия здорового старения на период 2020—2030 гг. // Всемирная организация здравоохранения. — Женева, 2024. — URL: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/decade-of-healthy-ageing/final-decade-proposal/decade-proposal-final-apr2020-ru.pdf?sfvrsn=64fd27ba_6 (дата обращения: 30.04.2025).
8. Молекулярные и клеточные механизмы старения: современные представления (обзор литературы) / Р. К. Михеев, Е. Н. Андреева, О. Р. Григорян [и др.] // *Проблемы эндокринологии*. — 2023. — № 69 (5). — С. 45—54.
9. Артемьева, О. В. Воспалительное старение как основа возраст-ассоциированной патологии / О. В. Артемьева, Л. В. Ганковская // *Медицинская иммунология*. — 2020. — Т. 22, № 3. — С. 419—432.
10. The impact of immune system aging on infectious diseases / E. Quiros-Roldan, A. Sottini, P. G. Natali, L. Imberti // *Microorganisms*. — 2024. — № 12 (4). — DOI: 10.3390/microorganisms12040775.
11. Пащенко, М. В. Механизмы воспалительного старения / М. В. Пащенко, А. М. Масюткина // *Иммунология*. — 2024. — № 45 (6). — С. 806—818.
12. Мовсисян, М. Р. Возрастные изменения в иммунной системе при старении организма / М. Р. Мовсисян // *Medicine, Science and Education*. — 2024. — № 37. — С. 43—51.

13. Ерофеева, Л. М. Возрастные особенности тканевой структуры и клеточного состава тимуса человека / Л. М. Ерофеева // *Морфологические ведомости*. — 2017. — Т. 25, № 2. — С. 21—26.
14. Goyani, P. Immunosenescence: aging and immune system decline / P. Goyani, R. Christodoulou, E Vassiliou // *Vaccines*. — 2024. — № 12. — DOI: 10.3390/vaccines12121314.
15. Immunosenescence, aging and successful aging / Y. Wang, C. Dong, Y. Han [et al.] // *Frontiers in Immunology*. — 2022. — № 8. — DOI: 10.3389/fimmu.2022.942796.
16. Зырянов, С. К. Исследование структуры сопутствующих заболеваний и этиологии внебольничной пневмонии у пациентов пожилого и старческого возраста // С. К. Зырянов, М. С. Ченкуров, М. А. Ивжиц [и др.] // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. — 2020. — Т. 22, № 3. — С. 242—248.
17. Пузин, С. Н. Особенности здоровья лиц пожилого возраста / С. Н. Пузин, О. Т. Богова, С. С. Пузин [и др.] // *Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии*. — 2023. — № 4. — С. 87—98.
18. The relative burden of community-acquired pneumonia hospitalizations in older adults : a retrospective observational study in the United States / J. D. Brown, J. Harnett, R. Chambers, R. Sato // *BMC Geriatrics*. — 2018. — № 18 (1). — DOI: 10.1186/s12877-018-0787-2.
19. Азовскова, О. В. Микробиологические особенности летальных пневмоний в Смоленске / О. В. Азовскова, Е. А. Федосов // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. — 2017. — Т. 16, № 1. — С. 57—62.
20. 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*. — 2021. — Т. 15, вып. 2. — С. 95—102.
21. Внебольничная пневмония: эпидемиология, этиология и клиничко-морфологические параллели / А. П. Надеев, М. А. Козяев, А. А. Абышев [и др.] // *Journal of Siberian Medical Sciences*. — 2019. — № 4. — С. 20—29.
22. Скворцов, В. В. Внебольничная пневмония в пожилом и старческом возрасте: особенности диагностики и лечения / В. В. Скворцов, Б. Н. Левитан, М. В. Луньков // *Врач*. — 2021. — № 2 — С. 42—47.
23. Внебольничная пневмония : федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению / С. Н. Авдеев, А. В. Дехнич, А. А. Зайцев [и др.] // *Пульмонология*. — 2022. — № 32 (3). — С. 295—355.
24. Community-acquired pneumonia: Epidemiology, diagnosis, prognostic severity scales, and new therapeutic options / E. Oliveira, P. G. Silva, L. A. Cerqueira Batista Filho [et al.] // *Medwave*. — 2023. — № 23 (11). — DOI: 10.5867/medwave.2023.11.2719.
25. Царева, А. Ю. Эпидемиологическая характеристика внебольничной пневмонии на современном этапе : обзор литературы / А. Ю. Царева // *Медицина*. — 2024. — № 4. — С. 98—118.
26. Этиология внебольничной пневмонии у лиц с хронической сердечной недостаточностью / А. А. Бобылев, С. А. Рачина, С. Н. Авдеев [и др.] // *Пульмонология*. — 2019. — № 29 (3). — С. 293—301.
27. Acute myocardial infarctions and stroke triggered by laboratory-confirmed respiratory infections in Denmark / J. Ohland, C. Warren-Gash, R. Blackburn [et al.] // *Euro Surveill*. — 2020. — № 25 (17). — DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.17.1900199.
28. Hongryeol, Park. The impact of pulmonary disorders on neurological health (Lung-Brain Axis) / Hongryeol Park, Chan Hee Lee // *Immune Network*. — 2024. — № 24 (3). — DOI: 10.4110/in.2024.24.e20.
29. Bacterial pneumonia and stroke risk: a nationwide longitudinal followup study / J. E. Wang, S. J. Tsai, Y. P. Wang [et al.] // *Current Neurovascular Research*. — 2024. — № 20 (5). — P. 578—585.
30. Bacterial pneumonia and subsequent dementia risk : a nationwide cohort study / C. S. Chu, C. S. Liang, S. J. Tsai [et al.] // *Brain, Behavior, and Immunity*. — 2022. — № 103. — P. 12—18.

31. Рубан, А. П. Вакцинация как вариант решения вопроса резистентности *S. Pneumoniae* / А. П. Рубан, С. В. Струч // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. — 2021. — № 20 (2). — С. 83—92.

32. Вакцинация против пневмококковой инфекции взрослых пациентов с сопутствующими заболеваниями: взгляд через призму клинических рекомендаций / Р. С. Козлов, И. В. Андреева, О. У. Стецюк, А. А. Муравьев // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. — 2020. — Т. 22, № 4. — С. 253—265.

33. Rationale and design of CAPITA: a RCT of 13-valent conjugated pneumococcal vaccine efficacy among older adults / E. Hak, D. E. Grobbee, E. Sanders [et al.] // *Netherlands journal of medicine*. — 2008. — № 66 (9). — P. 378—383.

34. Вакцинация взрослых против пневмококковой инфекции в Российской Федерации: социальные и фармакоэкономические аспекты / А. В. Рудакова, Н. И. Брико, Ю. В. Лобзин [и др.] // *Журнал инфектологии*. — 2018. — № 10 (3). — С. 11—22.

35. О профилактических прививках : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 17 мая 2018 г. № 42 : в ред. от 13 января 2025 г. № 3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21833221> (дата обращения: 16.06.2025).

36. Об утверждении клинического протокола : постановление М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 13 марта 2025 г. № 31 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22543247p> (дата обращения: 16.06.2025).

Контактная информация:

Митряйкина Юлия Васильевна — старший преподаватель кафедры эпидемиологии.

Белорусский государственный медицинский университет.

Пр. Дзержинского, 83, 220083, г. Минск.

Сл. тел. +375 17 355-90-83.

ORCID: 0009-0007-9275-3702.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Ю. В. М.

Сбор информации и обработка материала: Ю. В. М., И. В. Ф., Е. Г. А.

Написание текста: Ю. В. М., И. В. Ф.

Редактирование: И. В. Ф., Е. Г. А.

Федорова Инна Владимировна. ORCID: 0000-0002-0019-8454.

Антонова Елена Геннадьевна. ORCID: 0000-0002-1293-7023.

Конфликт интересов отсутствует.

Поступила 27.06.2025

Принята к печати 30.06.2025