

20-валентная вакцина – новые возможности в борьбе с пневмококковой инфекцией у детей и взрослых

А.В. Жестков^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3960-830X>, avzhestkov2015@yandex.ru

Л.Д. Власова², <https://orcid.org/0009-0000-0552-2762>, ldv555555@gmail.com

М.О. Золотов², <https://orcid.org/0000-0002-4806-050X>, m.o.zolotov@samsmu.ru

В.В. Кулагина¹, <https://orcid.org/0000-0002-8824-0046>, vvksam@mail.ru

¹ Медицинский университет «Реавиз»; 443001, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 227

² Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89

Резюме

Пневмококковая инфекция, вызываемая *Streptococcus pneumoniae*, является глобальной проблемой здравоохранения и характеризуется высокой заболеваемостью и смертностью, особенно среди детей и пожилых людей. Актуальность обусловлена широким спектром клинических форм данной инфекции (от неинвазивных до генерализованных), значительными экономическими затратами на лечение пациентов и растущей антибиотикорезистентностью возбудителя. Известно более 100 серотипов пневмококка, причем в большинстве случаев инфекция вызывается около 20 из них. Иммунизация признана наиболее эффективной мерой контроля над пневмококковой инфекцией. Вакцинопрофилактика осуществляется с использованием полисахаридных (ППВ) и конъюгированных (ПКВ) вакцин. ПКВ, такие как Превенар 13, обладают большей иммуногенностью и эффективностью благодаря Т-клеточному иммунному ответу и формированию клеток памяти, в отличие от Т-независимого ответа ППВ. В 2025 г. в России была зарегистрирована новая 20-валентная конъюгированная вакцина Превенар 20, которая включает 13 серотипов Превенара 13 и 7 дополнительных серотипов. Эта вакцина показана для активной иммунизации детей с 6 нед. и взрослых с 18 лет. В клинических испытаниях препарата Превенар 20 был продемонстрирован иммунный ответ, сопоставимый с ответом на существующие вакцины Превенар 13 и Пневмовакс 23 в разных возрастных группах, а также был подтвержден высокий профиль безопасности препарата. Превенар 20 является важным достижением в пневмококковой вакцинации, предлагая расширенную защиту против циркулирующих серотипов и потенциально снижая бремя заболевания, особенно в группах повышенного риска. Дальнейшие пострегистрационные исследования позволят уточнить долгосрочную эффективность и безопасность.

Ключевые слова: пневмококковая инфекция, 20-валентная вакцина, полисахаридные антигены, серотип, иммунный ответ

Для цитирования: Жестков АВ, Власова ЛД, Золотов МО, Кулагина ВВ. 20-валентная вакцина – новые возможности в борьбе с пневмококковой инфекцией у детей и взрослых. *Медицинский совет*. 2025;19(20):137–144. <https://doi.org/10.21518/ms2025-466>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

20-valent vaccine – new opportunities in the fight against pneumococcal infection in children and adults

Alexander V. Zhestkov^{1✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3960-830X>, avzhestkov2015@yandex.ru

Lyubov D. Vlasova², <https://orcid.org/0009-0000-0552-2762>, ldv555555@gmail.com

Maxim O. Zolotov², <https://orcid.org/0000-0002-4806-050X>, m.o.zolotov@samsmu.ru

Vera V. Kulagina¹, <https://orcid.org/0000-0002-8824-0046>, vvksam@mail.ru

¹ Samara Medical Institute Reaviz; 227, Chapaevskaya St., Samara, 443001, Russia

² Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia

Abstract

Pneumococcal infection caused by *Streptococcus pneumoniae* poses a serious health threat worldwide, leading to high morbidity and mortality, especially among children and the elderly. Its danger lies in the variety of clinical manifestations (from non-invasive to generalized), significant economic costs of treatment, and growing resistance of the bacteria to antibiotics. There are more than 100 serotypes of pneumococcus, but most infections are caused by about 20 of them. Vaccination is the most effective way to fight this infection. Polysaccharide (PPV) and conjugate (PCV) vaccines are used for prevention. PCVs, such as Prevenar 13, are more effective and elicit a strong immune response through T-cell activation and memory cell formation, unlike PPVs, which elicit a T-independent response. In 2025, a new 20-valent conjugate vaccine, Prevenar 20, was registered in Russia. It includes all 13 serotypes of Prevenar 13 and 7 additional ones, thus expanding protection. The vaccine is approved for children older than 6 weeks and adults 18 years of age and older. Clinical studies have shown that Prevenar 20 elicits an immune response comparable to existing vaccines Prevenar 13 and Pneumovax 23 and has a high safety profile. This new vaccine represents a significant step forward in the fight against pneumococcal infection, offering broader protection and potentially reducing morbidity, especially among high-risk groups. Long-term efficacy and safety will be further evaluated in post-marketing studies.

Keywords: pneumococcal infection, 20-valent vaccine, polysaccharide antigens, serotype, immune response

For citation: Zhestkov AV, Vlasova LD, Zolotov MO, Kulagina VV. 20-valent vaccine – new opportunities in the fight against pneumococcal infection in children and adults. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(20):137–144. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-466>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Пневмококковая инфекция представляет актуальную проблему современной медицины во всем мире и в Российской Федерации. Этиологическими агентами данного заболевания являются представители вида *Streptococcus pneumoniae* (пневмококки) различных серотипов. В структуре пневмококковой инфекции выделяют инвазивные, или генерализованные, неинвазивные формы и носительство [1–3]. К неинвазивным относятся острый средний отит, синусит и пневмония без бактериемии. Среди генерализованных форм выделяют пневмонию с бактериемией, менингит, эндокардит, бактериемию, сепсис [4–8]. *S. pneumoniae* является самым часто встречаемым возбудителем внебольничной пневмонии. Заболевание характеризуется высокой летальностью, а также значительными затратами на лечение [9]. В 2021 г. *S. pneumoniae* стал причиной наибольшего количества смертей от внебольничных инфекций нижних дыхательных путей [10].

В группу риска пневмококковой инфекции входят дети первого года жизни, лица пожилого и старческого возраста, пациенты с иммунодефицитом, в том числе больные с ВИЧ-инфекцией, лица с хроническими неинфекционными заболеваниями (сахарный диабет, болезни системы кровообращения, алкоголизм и др.), а также подлежащие призыву на военную службу и проживающие в организациях социального обслуживания [11–13]. Нередко после перенесенной пневмококковой инфекции у пожилых пациентов развиваются серьезные осложнения, например, повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний, снижение когнитивных функций и сокращение продолжительности жизни [14].

S. pneumoniae занимает одно из первых мест среди возбудителей инфекций, вызываемых бактериальными микроорганизмами, а также выделяется как патоген с возможной высокой резистентностью к антиинфекционным препаратам. Для инвазивной пневмококковой инфекции характерны неблагоприятные исходы, такие как утрата зрения, потеря слуха, эпилепсия, нарушение функций ЦНС, тромбоз сосудов головного мозга, поражение перикарда и ряд других [15, 16]. По данным Всемирной организации здравоохранения, *S. pneumoniae* является причиной 1,6 млн летальных случаев и четвертой по частоте причиной септицемии и менингита [17, 18]. Инвазивные пневмококковые инфекции представляют самую распространенную причину смертности среди детей до 5 лет и взрослых старше 60–70 лет [19].

Таким образом, заболевания, вызванные *S. pneumoniae*, представляют вызов для медицины XXI в. Для полноценной борьбы с возбудителем и снижения антибиотикорезистентности требуется не только правильно подобранное

лечение антибактериальными препаратами, но и обязательное проведение вакцинопрофилактики.

Цель исследования – провести анализ источников литературы и оценить современные возможности профилактики пневмококковой инфекции новой 20-валентной вакциной.

АНТИГЕННАЯ СТРУКТУРА *S. PNEUMONIAE* И ИММУНИТЕТ К ВОЗБУДИТЕЛЮ

Деление *S. pneumoniae* на серотипы основано на различиях в антигенной структуре полисахаридной капсулы, которая является фактором патогенности, защищая микроорганизм от захвата фагоцитами и снижая эффективность антибактериальных препаратов [20]. На настоящий момент известно более 100 серотипов пневмококка [17, 19, 21, 22]. Независимо от возраста больных, более 80% случаев пневмококковой инфекции вызваны 20 серотипами [6, 21, 23]. Кроме того, существует связь между строением капсулы серотипа и клинической формой, тяжестью течения и исходом болезни. Наиболее часто инвазивные пневмококковые инфекции ассоциированы со следующими серотипами: 1, 5, 6A/B, 9V, 14, 18A/C, 19A/F и 23F [20].

В настоящее время проблема устойчивости штаммов *S. pneumoniae* к воздействию антибиотиков становится все более актуальной. Так, в последние годы было отмечено снижение чувствительности пневмококка к β-лактамам, макролидам, тетрациклину, клиндамицину и метронидазолу [24]. В Российской Федерации отмечен низкий уровень чувствительности к ко-тримоксазолу и тетрациклину [25]. С 2017 г., согласно заключению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), пневмококк относится к возбудителям, у которых быстро развивается резистентность к антиинфекционным препаратам и борьба с которыми требует срочного поиска новых химиотерапевтических средств [26, 27].

Одной из наиболее эффективных мер в контроле пневмококковых инфекций и уменьшении их социально-экономического бремени является иммунизация. Вакцинация против основных инфекций – одно из наиболее значимых достижений человечества, она способствовала повышению продолжительности жизни во всех странах мира. Вакцинопрофилактика пневмококковой инфекции проводится с применением поливалентных вакцин, которые содержат капсульные антигены [28–30]. Иммунитет, вырабатываемый как в результате вакцинации, так и при естественном инфицировании, является специфичным в отношении конкретного серотипа. Однако в источниках литературы представлены данные о формировании перекрестной защиты (для серотипов 6A/6B, 6A/6C и 19A/19F) [26].

Выделяют два вида пневмококковых вакцин: полисахаридные (ППВ) и конъюгированные (ПКВ). В состав ППВ входят антигены 23 серотипов пневмококка, что обеспечивает широкий спектр защиты [31]. Однако полисахаридные антигены формируют нестойкий иммунный ответ, т.к. в ходе воспаления не образуются клетки памяти. Поэтому требуется повторное введение препарата. Кроме того, ППВ неэффективна у детей в возрасте до 2 лет.

В состав конъюгированных вакцин также включены полисахаридные антигены, но они адсорбированы на белке-носителе (дифтерийный белок CRM197). Поэтому в иммунный ответ на ПКВ вовлекаются Т-лимфоциты, что приводит к формированию клеток иммунологической памяти. Конъюгированные вакцины у взрослых вводятся однократно, эффективны у детей с 2 мес. и снижают носительство *S. pneumoniae*, обладают популяционным эффектом (ПКВ13). Таким образом, ПКВ обладают большей иммуногенностью и эффективностью по сравнению с ППВ [28].

До 2025 г. в РФ были зарегистрированы и активно применялись в клинической практике ПКВ 13 и ППВ 23 [32–34]. Конъюгированная 13-валентная вакцина Превенар 13 компании Pfizer (США) была зарегистрирована в России 3 октября 2011 г. и в 2014 г. включена в Национальный календарь профилактических прививок. Полисахаридная вакцина Пневмовакс 23 (производитель – Merck Sharp&Dohme Corp., США) также использовалась у детей и взрослых. Учитывая значимые различия в составе, вакцины дополняли друг друга. В соответствии с клиническими рекомендациями вначале проводилось введение ПКВ 13. В зависимости от иммунного статуса, но не ранее чем через 8 нед. проводилась иммунизация ППВ 23 [35]. Также в разработке ФГУП «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток и предприятие по производству бактериальных препаратов» ФМБА России находится 16-валентная вакцина ПКВ 16, в настоящее время проводятся ее клинические испытания. В 2025 г. в Российской Федерации была зарегистрирована 20-валентная вакцина Превенар 20 компании Pfizer, США.

НОВАЯ 20-ВАЛЕНТНАЯ ВАКЦИНА ПРЕВЕНАР 20. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Превенар 20 – полисахаридная конъюгированная адсорбированная 20-валентная вакцина, разработанная компанией Pfizer для профилактики пневмококковой инфекции и зарегистрированная в Российской Федерации 27 июня 2025 г.¹ Препарат представляет собой гомогенную суспензию белого цвета для внутримышечного введения, объемом 0,5 мл на дозу.

Действующими веществами вакцины являются пневмококковые конъюгаты полисахаридной природы 13 серотипов, которые входят в состав вакцины Превенар 13, а также 7 дополнительных серотипов: 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, 23F + 22F, 33F, 8, 10A, 11A, 12F, 15B [36–38]. Пневмококковые полисахариды конъюгированы на белке-носителе CRM197 и адсорбированы на фосфате алюминия.

Показанием к применению вакцины является активная иммунизация для профилактики инвазивной пневмококковой инфекции, острого среднего отита и пневмонии, вызываемых *S. pneumoniae*, у детей в возрасте от 6 нед. до 18 лет и для профилактики инвазивной инфекции и пневмонии у взрослых с 18 лет.

Схема вакцинации детей в возрасте от 6 нед. до 15 мес. может состоять из 3-х или 4-х доз: в рамках программы массовой иммунизации младенцев, рекомендованная схема состоит из трех доз. Первую дозу обычно вводят со 2-го месяца жизни (можно вводить начиная с возраста 6 недель), а вторую – через 2 месяца. Введение третьей дозы (ревакцинации) рекомендовано в возрасте от 11 до 15 месяцев; ПКВ 20 можно вводить в виде серии из 4-х доз. Первичная серия для младенцев состоит из трех доз, при этом первая доза, как правило, вводится со второго месяца жизни (можно вводить начиная с возраста 6 нед.), а интервал между дозами составляет не менее 4-х нед. Введение четвертой дозы (ревакцинация) рекомендовано в возрасте от 11 до 15 мес. Лицам 18 лет и старше препарат вводится однократно. Допускается вводить препарат детям одновременно с антигенами вакцин против следующих инфекционных заболеваний: столбняк, дифтерия, гепатит В, коклюш (бесклеточный коклюшный компонент), корь, полиомиелит, эпидемический паротит, ветряная оспа, краснуха (инактивированные вакцины), инфекция, вызываемая *Haemophilus influenzae* типа b. Взрослым можно вводить Превенар 20 одновременно с 4-валентной инактивированной адъювантной вакциной против сезонного гриппа. Также 20-валентную вакцину против пневмококковой инфекции разрешается применять одновременно с вакциной против коронавирусной инфекции COVID-19 на основе матричной рибонуклеиновой кислоты.

КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ВАКЦИНЫ ПРЕВЕНАР 20

Для оценки эффективности новой пневмококковой вакцины были проведены клинические исследования, результаты которых продемонстрировали, что иммунный ответ, вызываемый препаратом Превенар 20 сравним с иммунным ответом, вызываемым двумя другими препаратами – ПКВ Превенар 13 и ППВ Пневмовакс 23 (производитель – Merck Sharp&Dohme Corp., содержит полисахариды 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, 33F). Вместе эти вакцины охватывают серотипы пневмококка, против которых направлен Превенар 20 [39].

В одном из исследований более 3 тыс. участников старше 60 лет были разделены на 2 группы [40]. Первой группе вводился препарат Превенар 20, второй – Превенар 13 с вакцинацией Пневмоваксом 23 через месяц. Уровни антител были сопоставимы в обеих группах для всех серотипов, кроме одного, однако, в целом уровни антител были выше у 2-й группы для большинства серотипов, входящих в состав обеих вакцин [40].

Во втором исследовании приняли участие 875 человек в возрасте 65 лет и старше [40]. Все участники,

¹ Регистрационное свидетельство ЛП-№(010712)-(PF-RU). Режим доступа: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=8dc63f11-354b-4d39-ae83-7db709b7e6a3.

поделенные на 3 группы, ранее были привиты против *S. pneumoniae*. Первая группа ранее была вакцинирована только препаратом Превенар 13, вторая – только Пневмоваксом 23, третья – Превенаром 13 с последующим введением Пневмовакса 23. Все 3 группы были вакцинированы Превенаром 20. Исследование показало, что уровни антител были выше в 1-й группе, получившей ранее только Превенар 13.

В клинических испытаниях также был изучен иммунный ответ на Превенар 20 у детей до 1 года. При завершённой схеме вакцинации (2 + 1 или 3 + 1) уровень антител для общих серотипов Превенар13 и Превенар 20 был сопоставим [41].

ФАРМАКОДИНАМИКА ВАКЦИНЫ ПРЕВЕНАР 20

В составе вакцины Превенар 20 капсульные полисахариды пневмококка связаны с белком-носителем CRM197, который изменяет иммунный ответ организма на антигены *S. pneumoniae* с Т-независимого на Т-клеточный, т. е. вовлекаемые Т-лимфоциты играют роль модуляторов иммунных процессов. Поэтому после вакцинации вырабатывается больше специфических антител [40]. Также имеет место образование В-клеток иммунологической памяти, что при повторной встрече с антигеном позволяет вырабатывать усиленный вторичный (бустерный) ответ.

Иммунный ответ при контакте с пневмококковым антигеном как при естественном заражении, так и после вакцинации, оценивается методом иммуноферментного анализа (ИФА) с измерением концентрации специфических IgG или путем измерения опсонофагоцитарной активности (ОФА). ОФА ассоциирована с защитой против бактериальных микроорганизмов и позволяет измерять функциональную активность антител [39, 42–44]. Для детей применяется множество критериев иммуногенности для оценки конъюгированных пневмококковых вакцин, в том числе доля привитых детей с уровнем специфических антител класса IgG $\geq 0,35$ мкг/мл по результатам ИФА ВОЗ или другое (эквивалентное) значение, индивидуальное для конкретного анализа².

ИММУНОГЕННОСТЬ ПРЕВЕНАРА 20

Для оценки иммуногенности препарата Превенар 20 у детей была проведена оценка по частоте достижения уровня серотип-специфических IgG $\geq 0,35$ мкг/мл согласно ИФА ВОЗ или эквивалентного значения, специфичного для конкретного анализа, и была определена средняя геометрическая концентрация (СГК) антител по прошествии 1 мес. с момента первичной серии вакцинации и спустя 1 мес. после вакцинации в дошкольном возрасте [36].

В исследовании принял участие 1991 здоровый ребенок [36]. Часть участников были вакцинированы 3 дозами препарата Превенар 20 в возрасте до 15 мес. Другая часть в младенческом возрасте получила Превенар 13. Дети были вакцинированы против дифтерии, коклюша,

столбняка, гепатита В, полиомиелита, инфекции, вызываемой *H. Influenza* типа b, кори, эпидемического паротита, краснухи и ветряной оспы.

Бустерные ответы после введения последней дозы в 3-дозовой серии вакцинации младенцев

Иммунный ответ на Превенар 20 демонстрирует увеличение СГК IgG и процента участников, достигших установленной пороговой концентрации IgG после получения дозы 3, превышающие концентрации до введения бустерной дозы и уровень антител после введения дозы 2, что указывает на формирование иммунной памяти при 2-дозовой схеме иммунизации младенцев. Результаты ОФА для всех серотипов демонстрируют характер усиления иммунного ответа через один месяц после введения дозы 3 в сравнении с уровнем перед введением бустерной дозы, схожий с нарастанием концентрации IgG (при этом ОФА подтверждалась по степени нарастания СГТ и процентной доли участников с ≥ 4 -кратным повышением титров ОФА). Таким образом, Превенар 20 вызывает сопоставимый с Превенар 13 иммунный ответ для 13 общих серотипов и 7 дополнительных серотипов после получения третьей (ревакцинирующей) дозы.

Совокупность данных показывает, что иммунный ответ на Превенар 20 при 3-дозовой схеме вакцинации может обеспечить подобную Превенар 13 потенциальную защиту детей от пневмококковой инфекции для всех 20 вакцинных серотипов³.

В многоцентровом исследовании участников разделили на группы (около 200 участников в каждой): дети в возрасте от 15 до 24 мес., ранее вакцинированные 3 или 4 дозами препарата Превенар 13; дети в возрасте от 24 мес. до 5 лет, так же вакцинированные 3 или 4 дозами Превенара 13; дети в возрасте от 5 до 18 лет, ранее не вакцинированные или вакцинированные Превенаром 13 [39]. Все участники получили однократную дозу препарата Превенар 20. В 1-й и 2-й группах для всех 20 серотипов вакцины было зарегистрировано повышение концентрации специфических антител до истечения 1 мес. после вакцинации. У детей в возрасте от 15 до 24 мес. среднегеометрические нарастания степени антител для 7 дополнительных серотипов наблюдались в диапазоне 27,9–1847,7, в то время как у детей в возрасте от 24 мес. до 5 лет – в диапазоне 36,6–796,2. В 3-й группе Превенар 20 индуцировал устойчивый иммунный ответ на все 20 серотипов препарата, а среднегеометрическое нарастание степени значений ОФА было в диапазоне 11,5–499,0.

В исследовании по иммуногенности вакцины Превенар 20 у взрослых приняли участие иммунокомпетентные лица разных возрастных групп: 18–49 лет, 50–59 лет и 60 лет и старше [39]. Все участники ранее не получали пневмококковую вакцину. Первые 2 группы были рандомизированы в соотношении 3 : 1 для получения препарата Превенар 20 или Превенар 13. Лица 60 лет и старше были рандомизированы в соотношении 1 : 1 для получения Превенара 20 с введением

² Регистрационное свидетельство ЛП-№(010712)-(PF-RU). Режим доступа: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=8dc63f11-354b-4d39-ae83-7db709b7e6a3.

³ Там же.

через 1 мес. плацебо (физиологический раствор натрия хлорида) или Превенара 13 с введением вакцины Пневмовакс 23. У 3-й группы иммунный ответ на 13 серотипов, общих с Превенаром 13, был сопоставим с ответом на Превенар 13 по истечении 1 мес. после вакцинации, а также через 1 мес. после вакцинации иммунный ответ на 6 из 7 серотипов был сравним с ответом на Пневмовакс 23. Среди взрослых с 18 до 59 лет более выраженный ответ был у лиц 18–49 лет. На все 20 серотипов у лиц 60 лет и старше иммунный ответ по прошествии 1 мес. с момента вакцинации был сравним с ответом лиц 18–59 лет. У участников в возрасте 60 лет и старше иммунный ответ, индуцированный препаратом Превенар 20 на все 13 соответствующих серотипов, был не ниже иммунного ответа, индуцированного препаратом Превенар 13 на те же серотипы через 1 месяц после вакцинации⁴.

У участников 65 лет и старше, ранее привитых Превенаром 13, Пневмоваксом 23 или Превенаром 13 с последующим введением Пневмовакса 23, иммунный ответ вырабатывался на все 20 серотипов вакцины Превенар 20, однако, у лиц, ранее получавших Пневмовакс 23, концентрации специфических антител были что подтверждает гипореспонсивное действие Пневмовакс 23.

НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ ВАКЦИНАЦИИ

Нежелательные эффекты вакцины Превенар 20 выявлялись в исследованиях с участием более 5 тыс здоровых детей в возрасте от 6 нед. до 15 мес. Проводилось сравнение результатов с Превенаром 13. Применялись схемы с использованием 3 или 4 доз препарата. Было установлено, что Превенар 20 переносится хорошо, а частота развития тяжелых местных и системных явлений низкая. Процентное соотношение участников с местными и системными реакциями сопоставимо с таковым для вакцины Превенар 13. В основном двойном слепом рандомизированном исследовании фазы 3 с применением серии из 3 доз Превенара 20 наиболее часто регистрировались сонливость, раздражительность и боль в месте инъекции [36]. К другим нежелательным эффектам препарата относятся снижение аппетита (от 24,7 до 39,3%), покраснение (от 25,3 до 36,9%) и припухлость (от 21,4 до 29,8%) в месте инъекции, повышение температуры тела $\geq 38^{\circ}\text{C}$ (от 8,9 до 24,3%). Большая часть нежелательных явлений возникала в течение 1–2 сут. после введения вакцины и имела небольшую продолжительность [36].

В группе из 831 участника в возрасте от 15 мес. и до 18 лет, получившего одну дозу вакцины Превенар 20, частыми реакциями были раздражительность (61,8%), боль (52,5%), припухлость (21,1%) и покраснение (37,7%) в месте инъекции, сонливость или увеличение продолжительности сна (41,7%), снижение аппетита (25%) и повышение температуры тела $\geq 38^{\circ}\text{C}$ (11,8%) – среди детей до 2 лет; боль в мышцах (от 26,5 до 48,3%), боль (от 66,0 до 82,9%), покраснение (от 15,1 до 39,1%) и припухлость (от 15,6 до 27,1%) в месте инъекции, повышенная утомляемость

(от 27,8 до 37,2%) и головная боль (от 5,6 до 29,3%) – среди детей 2 лет и старше. Участники до 5 лет ранее получили как минимум 3 дозы препарата Превенар 13.

Безопасность новой 20-валентной вакцины оценивалась в исследовании с участием 4 552 лиц 18 лет и старше [36]. Из них 3 639 человек ранее не получали вакцины против пневмококка, 253 – получали Пневмовакс 23, 246 – получали Превенар 13 и 125 – Превенар 13 с последующим введением Пневмовакса 23. В основном исследовании наличие нежелательных реакций оценивалось в течение месяца после введения Превенара 20 и серьезных нежелательных эффектов – в течение 6 мес. Участники были поделены на следующие возрастные группы: 18–49 лет (447 человек), 50–59 лет (445 человек), 60–64 года (1985 человек), 65–69 лет (624 человека), 70–79 лет (319 человек) и ≥ 80 лет (69 человек). В 1-й группе чаще наблюдались боль в месте инъекции (79,2%), боли в суставах (16,2%) и мышцах (62,9%), повышенная утомляемость (46,7%) и головная боль (36,7%); во 2-й группе – боль в месте инъекции (72,5%), головная боль (32,3%), повышенная утомляемость (39,3%), боль в мышцах (49,8%) и суставах (15,4%). У лиц в возрасте 60 лет и старше – боль в месте инъекции (55,4%), боль в мышцах (39,1%) и суставах (12,6%), повышенная утомляемость (30,2%) и головная боль (21,5%) [39].

Таким образом, можно отметить высокий профиль безопасности нового вакцинного препарата Превенар 20.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования вакцины Превенар 20 демонстрируют ее высокую эффективность в формировании иммунного ответа против широкого спектра серотипов *S. pneumoniae*. Вакцина показала сопоставимые результаты с существующими аналогами (Превенар 13 и Пневмовакс 23) в различных возрастных группах. Препарат эффективен как у пожилых людей, так и у детей при условии соблюдения рекомендованной схемы иммунизации. Клиническая значимость Превенара 20 подтверждается тем, что он способен вызывать адекватный иммунный ответ даже у пациентов, ранее получавших другие пневмококковые вакцины, хотя эффективность может варьировать в зависимости от предшествующей схемы иммунизации.

Таким образом, Превенар 20 представляет собой важный шаг в развитии пневмококковой вакцинации и может стать эффективным инструментом для профилактики инфекций, вызываемых *S. pneumoniae*, особенно в группах повышенного риска. Вакцинный препарат показал в клинических исследованиях высокий профиль безопасности. Дальнейшие исследования и мониторинг пострегистрационного применения вакцины Превенар 20 позволят более полно оценить ее долгосрочную эффективность и безопасность в реальных условиях применения, в том числе у пациентов с коморбидными состояниями и нарушениями иммунитета.



Поступила / Received 15.09.2025
Поступила после рецензирования / Revised 30.09.2025
Принята в печать / Accepted 02.10.2025

⁴ Регистрационное свидетельство ЛП-№(010712)-(PF-RU). Режим доступа: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=8dc63f11-354b-4d39-ae83-7db709b7e6a3.

Список литературы / References

1. Козлов РС, Муравьев АА, Чагарян АН, Иванчик НВ, Куркова АА, Кузьменков АЮ и др. Эпидемиология и антибиотикорезистентность серотипов *S. pneumoniae*, циркулирующих во взрослой популяции на территории Российской Федерации (исследование «SPECTRUM»). *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2021;23(2):127–137. <https://doi.org/10.36488/cmac.2021.2.127-137>. Kozlov RS, Muraviev AA, Chagaryan AN, Ivanchik NV, Kurkova AA, Kuzmenkov AY et al. The prevalence and antimicrobial susceptibility of circulating *S. pneumoniae* serotypes in adult population in Russia (epidemiological study "SPECTRUM"). *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2021;23(2):127–137. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2021.2.127-137>.
2. Миронов КО, Гапонова ИИ, Корчагин ВИ, Михайлова ЮВ, Шеленков АА, Чагарян АН и др. Определение серотипов *Streptococcus pneumoniae*, вызывающих инвазивные и неинвазивные формы инфекций, с использованием высокопроизводительного секвенирования. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2024;26(4):396–400. <https://doi.org/10.36488/cmac.2024.4.396-400>. Mironov CO, Gaponova II, Korchagin VI, Mikhailova YuV, Shelencov AA, Chagaryan AN et al. Detection of *Streptococcus pneumoniae* serotypes causing invasive and non-invasive infections using whole-genome sequencing. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2024;26(4):396–400. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2024.4.396-400>.
3. Брико НИ, Коршунов ВА, Ломоносов КС. Пневмококковая инфекция в Российской Федерации: состояние проблемы. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2021;76(1):28–42. <https://doi.org/10.15690/vramn1404>. Briko NI, Korshunov VA, Lomonosov KS. Pneumococcal infection in the Russia: state of the issue. *Annals of Russian Academy of Medical Sciences*. 2021;76(1):28–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vramn1404>.
4. Жаркова ЛП, Кречикова ОИ, Чагарян АН, Козлов РС. Носительство *Streptococcus pneumoniae* среди организованных детей города Смоленска. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2020;22(2):149–153. <https://doi.org/10.36488/cmac.2020.2.149-153>. Zharkova LP, Krechikova OI, Chagaryan AN, Kozlov RS. Nasopharyngeal carriage of *Streptococcus pneumoniae* in children from daycare centers in Smolensk. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2020;22(2):149–153. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2020.2.149-153>.
5. Таточенко ВК. Пневмококковая инфекция: современный взгляд на проблему и профилактику. *Вопросы современной педиатрии*. 2007;6(1):85–90. Режим доступа: <https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1002>. Tatochenko VK. Pneumococcal infection: modern view on the issue and prevention. *Current Pediatrics*. 2007;6(1):85–90. (In Russ.) Available at: <https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1002>.
6. Зайцев АЕ, Курбатова ЕА, Егорова НБ, Сухова ЕВ, Нифантьев НЭ. Иммунологические и эпидемиологические аспекты иммуногенности капсульного полисахарида *Streptococcus pneumoniae* серотипа 3 в составе пневмококковых вакцин. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2020;97(1):72–82. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-1-72-82>. Zaitsev AE, Kurbatova EA, Egorova NB, Sukhova EV, Nifantiev NE. Immunological and epidemiological aspects of immunogenicity of *Streptococcus pneumoniae* serotype 3 capsular polysaccharide in pneumococcal vaccines. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology*. 2020;97(1):72–82. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-1-72-82>.
7. Брико НИ, Коршунов ВА, Ломоносов КС. Пневмококковая инфекция в Российской Федерации: состояние проблемы. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2021;76(1):28–42. <https://doi.org/10.15690/vramn1404>. Briko NI, Korshunov VA, Lomonosov KS. Pneumococcal infection in Russia: state of the issue. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2021;76(1):28–42. (In Russ.) <https://doi.org/10.15690/vramn1404>.
8. Захаренков ИА, Рачина СА, Дехнич НН, Козлов РС, Синопальников АИ, Иванчик НВ и др. Этиология тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых: результаты первого российского многоцентрового исследования. *Терапевтический архив*. 2020;92(1):36–42. <https://doi.org/10.26442/00403660.2020.01.000491>. Zakharenkov IA, Rachina SA, Dekhnich NN, Kozlov RS, Sinopalnikov AI, Ivanchik NV et al. Etiology of severe community – acquired pneumonia in adults: results of the first Russian multicenter study. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2020;92(1):36–42. <https://doi.org/10.26442/00403660.2020.01.000491>.
9. Синопальников АИ, Рачина СА, Захаренков ИА. Антибактериальная терапия тяжелой внебольничной пневмонии у взрослых: возможности макролидов. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2019;21(3):217–223. <https://doi.org/10.36488/cmac.2019.3.217-223>. Sinopalnikov AI, Rachina SA, Zakharenkov IA. Potential for the use of macrolides in the antimicrobial therapy of severe community-acquired pneumonia in adults. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2019;21(3):217–223. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2019.3.217-223>.
10. Cheong D, Song JY. Pneumococcal disease burden in high-risk older adults: Exploring impact of comorbidities, long-term care facilities, antibiotic resistance, and immunization policies through a narrative literature review. *Hum Vaccin Immunother*. 2024;20(1):2429235. <https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2429235>.
11. Chapman TJ, Olarte L, Dbaibo G, Houston AM, Tamms G, Lupinacci R et al. PCV15, a pneumococcal conjugate vaccine, for the prevention of invasive pneumococcal disease in infants and children. *Expert Rev Vaccines*. 2024;23(1):137–147. <https://doi.org/10.1080/14760584.2023.2294153>.
12. Зырянов СК, Ченкуров МС, Ивжиц МА, Батечко ЮА, Иванова ЕБ, Якунина МА. Исследование структуры сопутствующих заболеваний и этиологии внебольничной пневмонии у пациентов пожилого и старческого возраста. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2020;22(3):242–248. <https://doi.org/10.36488/cmac.2020.3.242-248>. Zyryanov SK, Chenkurov MS, Ivzhits MA, Batechko YU, Ivanova EB, Yakunina MA. Etiology of community-acquired pneumonia and prevalence of comorbidities in elderly patient population. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2020;22(3):242–248. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2020.3.242-248>.
13. Чагарян АН, Иванчик НВ, Миронов КО, Муравьев АА. Современные методы капсульного типирования *Streptococcus pneumoniae*: возможности и доступность для практической лаборатории. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2022;24(1):61–66. <https://doi.org/10.36488/cmac.2022.1.61-66>. Chagaryan AN, Ivanchik NV, Mironov CO, Muraviev AA. Current methods of capsular typing of *Streptococcus pneumoniae*: possibilities and availability for local laboratories. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2022;24(1):61–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmac.2022.1.61-66>.
14. Luck JN, Tettelin H, Orihuela CI. Sugar-Coated Killer: Serotype 3 Pneumococcal Disease. *Front Cell Infect Microbiol*. 2020;10:613287. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.613287>.
15. Мескина ЕР. Пневмококковая инфекция: уроки в эпоху глобальной иммунизации и пандемии SARS CoV-2. *Поликлиника*. 2022;1(1):61–66. Режим доступа: <https://www.poliklin.ru/imagearticle/202201/61-66.pdf>. Meskina EP. Pneumococcal infection: lessons in the era of global immunization and the SARS CoV-2 pandemic. *Poliklinika*. 2022;1(1):61–66. (In Russ.) Available at: <https://www.poliklin.ru/imagearticle/202201/61-66.pdf>.
16. Олейник АВ, Мингазов РН, Мингазова ЭН. Медико-социальные проблемы распространенности лор-заболеваний и доступности оториноларингологической помощи населению, в том числе детскому (обзор зарубежной литературы). *Менеджер здравоохранения*. 2023;5(6):67–77. <https://doi.org/10.21045/1811-0185-2023-5-67-77>. Oleinik AV, Mingazov RN, Mingazova EN. Medical and social problems of the prevalence of ENT diseases and accessibility of otorhinolaryngological care to the population, including children (review of foreign literature). *Menedzher Zdravookhraneniya*. 2023;5(6):67–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.21045/1811-0185-2023-5-67-77>.
17. Чагарян АН, Иванчик НВ, Кузьменков АЮ, Козлов РС, Гапонова ИИ, Миронов КО. Молекулярно-биологическая характеристика изолятов *Streptococcus pneumoniae*, выделенных от больных пневмококковым менингитом. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2025;102(2):150–161. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-614>. Chagaryan AN, Ivanchik NV, Kuzmenkov AY, Kozlov RS, Gaponova II, Mironov KO. Molecular and biological characterization of *Streptococcus pneumoniae* isolates from patients with pneumococcal meningitis. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2025;102(2):150–161. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-614>.
18. Зарипова АЗ, Баязитова ЛТ, Тюпкина ОФ, Чазова ТА, Тюрин ЮА, Исаева ГШ, Покровская ЕМ. Фенотипические и генотипические свойства *Streptococcus pneumoniae* при бактерионосительстве. *Практическая медицина*. 2018;16(9):106–112. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-9-106-112>. Zaripova AZ, Bayazitova LT, Tupkina OF, Chazova TA, Tyurin UA, Isaeva GS, Pokrovskaya EM. Phenotypic and genotypic properties of *Streptococcus pneumoniae* in case of bacteria carrying. *Practical Medicine*. 2018;16(9):106–112. (In Russ.) <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2018-9-106-112>.
19. Исаева ГШ, Цветкова ИА, Никитина ЕВ, Зарипова АЗ, Баязитова ЛТ, Исаева РА и др. Молекулярно-генетическая характеристика *Streptococcus pneumoniae* серогрупп 15 и 11, циркулирующих в России, и их связь с глобальными генетическими линиями. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2024;101(4):483–501. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-498>. Isaeva GS, Tsvetkova IA, Nikitina EV, Zaripova AZ, Bayazitova LT, Isaeva RA et al. Molecular genetic characteristics of *Streptococcus pneumoniae* serogroups 15 and 11 representatives circulating in Russia and their relationship with global genetic lineages. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2024;101(4):483–501. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-498>.

20. Белошицкий ГВ, Королева ИС. Серотиповая характеристика штаммов *S. pneumoniae* в Москве. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2014;74(1):90–97. Режим доступа: <https://elibrary.ru/rwlhsj>. Beloshitsky GV, Koroleva IS. Serotype characteristics of *S. pneumoniae* in Moscow. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2014;74(1):90–97. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/rwlhsj>.
21. Исаева ГШ, Зарипова АЗ, Баязитова ЛТ, Хусаинова РМ, Чазова ТА, Тюпкина ОФ и др. Характеристика бактерионосительства *Streptococcus pneumoniae* в детской популяции. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2024;101(1):89–99. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-445>. Isaeva GS, Zaripova AZ, Bayazitova LT, Khusainova RM, Chazova TA, Tyupkina OF et al. Characteristics of *Streptococcus pneumoniae* carriage in the pediatric population. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2024;101(1):89–99. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-445>.
22. Миронов КО, Гапонова ИИ, Корчагин ВИ, Михайлова ЮВ, Шеленков АА, Каптелова ВВ и др. Антигенная и генетическая характеристика штаммов *Streptococcus pneumoniae*, выделенных от больных инвазивными и неинвазивными пневмококковыми инфекциями, с использованием высокопроизводительного секвенирования. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2021;98(5):512–518. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-144>. Mironov KO, Gaponova II, Korchagin VI, Mikhailova YUV, Shelenkov AA, Kaptelova BB et al. Antigenic and genetic characterization of *Streptococcus pneumoniae* strains isolated from patients with invasive and non-invasive pneumococcal infections by using high-throughput sequencing. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2021;98(5):512–518. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-144>.
23. Миронов КО, Корчагин ВИ, Михайлова ЮВ, Янушевич ЮГ, Шеленков АА, Чагарян АН и др. Характеристика штаммов *Streptococcus pneumoniae*, выделенных от больных инвазивными пневмококковыми инфекциями, с использованием высокопроизводительного секвенирования. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2020;97(2):113–118. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-113-118>. Mironov KO, Korchagin VI, Mikhailova YUV, Yanushevich YuG, Shelenkov AA, Chagaryan AN et al. Characterization of *Streptococcus pneumoniae* strains causing invasive infections using whole-genome sequencing. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2020;97(2):113–118. (In Russ.) <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-113-118>.
24. Cherazard R, Epstein M, Doan TL, Salim T, Bharti S, Smith MA. Antimicrobial Resistant *Streptococcus pneumoniae*: Prevalence, Mechanisms, and Clinical Implications. *Am J Ther*. 2017;24(3):361–369. <https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000000551>.
25. Авдеев СН, Дехнич АВ, Зайцев АА, Козлов РС, Рачина СА, Руднов ВА и др. Внебольничная пневмония: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению. *Пульмонология*. 2022;32(3):295–355. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-3-295-355>. Avdeev SN, Dehnic AV, Zaytsev AA, Kozlov RS, Rachina SA, Rudnov VA et al. Federal guidelines on diagnosis and treatment of community-acquired pneumonia. *Pulmonologiya*. 2022;32(3):295–355. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-3-295-355>.
26. Трухин ВП, Евтушенко АЗ, Салимова ЕЛ, Конон АД, Хаитов МР, Меркулов ВА. Анализ серотипового пейзажа пневмококков для определения композиционной модели отечественной пневмококковой конъюгированной вакцины. *БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение*. 2022;22(2):124–141. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2022-22-2-124-141>. Trukhin VP, Evtushenko AE, Salimova EL, Konon AD, Khaitov MR, Merkulov VA. Analysis of pneumococcal serotypes distribution to determine a model composition for a Russian pneumococcal conjugate vaccine. *Biological Products. Prevention, Diagnosis, Treatment*. 2022;22(2):124–141. <https://doi.org/10.30895/2221-996X-2022-22-2-124-141>.
27. Бейсегулова ГН, Рамазанова БА, Мустафина КК, Колоскова ЕА, Бегадилова ТС, Хандилла ЗМ, Бисекенова АЛ. Антибиотикорезистентность штаммов *S. pneumoniae*, циркулирующих в г. Алматы, на фоне проводимой всеобщей иммунизации. *Вестник КазНМУ*. 2022;1(1):103–109. <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2022.73.89.016>. Beisegulova GN, Ramazanova BA, Mustafina KK, Koloskova EA, Begadilova TS, Handilla ZM, Bisekenova AL. Antibiotic resistance of *S. pneumoniae* strains circulating in Almaty against the background of universal immunization. *Vestnik KazNMU*. 2022;1(1):103–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.53065/kaznmu.2022.73.89.016>.
28. Сидоренко СВ, Лобзин ЮВ, Реннерт В, Никитина ЕВ, Цветкова ИА, Агеевев ВА и др. Изменения в серотиповом составе *Streptococcus pneumoniae*, циркулирующих среди детей в Российской Федерации, после внедрения 13-валентной пневмококковой конъюгированной вакцины. *Журнал инфектологии*. 2023;15(2):6–13. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-2-6-13>. Sidorenko SV, Lobzin YUV, Rennert W, Nikitina EV, Tsvetkova IA, Ageevets VA et al. Changes in serotype distribution of *Streptococcus pneumoniae* circulating among children in the Russian Federation after 13-valent pneumococcal conjugate vaccine introduction. *Journal Infectology*. 2023;15(2):6–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2023-15-2-6-13>.
29. Белькова ЮА, Рачина СА, Хрулева ЮВ, Козлов РС. Социально-экономическое бремя пневмококковой инфекции у взрослых пациентов, относящихся к группам риска, в Российской Федерации. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2022;24(5):12–13. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/uetbd>. Belkova YuA, Rachina SA, Khruleva YuV, Kozlov RS. The socio-economic burden of pneumococcal infection in adult patients belonging to risk groups in the Russian Federation. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*. 2022;24(5):12–13. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/uetbd>.
30. Sidorenko S, Rennert W, Zhdanov KV, Lobzin YV, Nikitina EV, Ageevets VA et al. Serotype dynamics of *Streptococcus pneumoniae* in some countries in Eastern Europe and Central Asia. *Vaccine*. 2025;57:127213. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2025.127213>.
31. Игнатова ГЛ, Блинова ЕВ, Струч СВ, Сырочкина МА. Риск развития внебольничной пневмонии у пациентов с сахарным диабетом. *Терапевтический архив*. 2022;94(3):448–453. <https://doi.org/10.26442/00403660.2022.03.201447>. Ignatova GL, Blinova EV, Struch SV, Syrochkina MA. Risk of community acquired pneumonia in patients with diabetes mellitus: Review. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2022;94(3):448–453. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/00403660.2022.03.201447>.
32. Авдеев СН, Белобородов ВВ, Белоцерковский БЗ, Грицан АИ, Дехнич АВ, Зайцев АА и др. Тяжелая внебольничная пневмония у взрослых. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов России. *Анестезиология и реаниматология*. 2022;1(1):6–35. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology20220116>. Avdeev SN, Beloborodov VB, Belotserkovskiy BZ, Gritsan AI, Dekhnic AV, Zaytsev AA et al. Severe community-acquired pneumonia in adults. Clinical recommendations from Russian Federation of Anaesthesiologists and Reanimatologists. *Anesteziologiya i Reanimatologiya / Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology*. 2022;1(1):6–35. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology20220116>.
33. Фельдблюм ИВ, Алыева МХ, Бикмиева АВ, Романенко ВВ, Рычкова ОА, Галустян АН. Иммунологическая эффективность и безопасность новой пневмококковой полисахаридной конъюгированной тринадцативалентной вакцины при иммунизации взрослых и детей (результаты клинических исследований в Российской Федерации). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022;21(5):64–77. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-5-64-77>. Feldblum IV, Alyeva MH, Bikmieva AV, Romanenko VV, Rychkova OA, Galustyan AN. Immunological efficacy and safety of a new pneumococcal polysaccharide conjugated thirteen-valent vaccine in the immunization of adults and children (results of clinical studies in the Russian Federation). *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2022;21(5):64–77. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-5-64-77>.
34. Shirley M. 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine: Pediatric First Approval. *Pediatr Drugs*. 2023;25(5):613–619. <https://doi.org/10.1007/s40272-023-00584-9>.
35. Чучалин АГ, Брико НИ, Авдеев СН, Белевский АС, Биличенко ТН, Демко ИВ и др. Федеральные клинические рекомендации по вакцинопрофилактике пневмококковой инфекции у взрослых. *Пульмонология*. 2019;29(1):19–34. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-19-34>. Chuchalin AG, Briko NI, Avdeev SN, Belevskiy AS, Bilichenko TN, Demko IV et al. Federal clinical guidelines on preventive vaccination against pneumococcal infection in adults. *Pulmonologiya*. 2019;29(1):19–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-1-19-34>.
36. Никитина ЕВ, Цветкова ИА, Калиногорская ОС, Гостев ВВ, Беланов СС, Мохов АС и др. Серотиповый состав *Streptococcus pneumoniae*, циркулирующих у детей с респираторными инфекциями, оптимизация молекулярных методов оценки. *Антибиотики и химиотерапия*. 2021;66(11-12):18–24. <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-18-24>. Nikitina EV, Tsvetkova IA, Kalinogorskaya OS, Gostev VV, Belanov SS, Mokhov AS et al. Serotype composition of *Streptococcus pneumoniae* in children with respiratory infections, optimization of molecular assessment methods. *Antibiotiki i Khimioterapiya*. 2021;66(11-12):18–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-18-24>.
37. Thompson A, Lamberth E, Severs J, Scully I, Tarabar S, Ginis J et al. Phase 1 trial of a 20-valent pneumococcal conjugate vaccine in healthy adults. *Vaccine*. 2019;37(42):6201–6207. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.08.048>.
38. Зубова ЕС, Семериков ВВ, Софронова ЛВ, Костинов МП. Оценка безопасности, иммуногенности и профилактической эффективности применения вакцины Превенар-13 у детей с бронхолегочной дисплазией. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2018;17(2):65–69. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-2-65-69>. Zubova ES, Semerikov VV, Sofronova LV, Kostinov MP. Assessment of safety, immunogenicity and preventive efficacy of the Preventar-13 in children with bronchopulmonary dysplasia. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2018;17(2):65–69. (In Russ.) <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-2-65-69>.

39. Shirley M. 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine: A Review of Its Use in Adults. *Drugs*. 2022;82(9):989–999. <https://doi.org/10.1007/s40265-022-01733-z>.
40. Костинов АМ, Костинов МП, Машилов КВ. Пневмококковые вакцины и COVID-19 – антагонизм. *Медицинский совет*. 2020;(17):66–73. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-17-66-73>.
Kostinov AM, Kostinov MP, Mashilov CV. Antagonism between pneumococcal vaccines and COVID-19. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;(17):66–73. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-17-66-73>.
41. Senders S, Klein NP, Tamimi N, Thompson A, Baugher G, Trammel J et al. A Phase Three Study of the Safety and Immunogenicity of a Four-dose Series of 20-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine in Healthy Infants. *Pediatr Infect Dis J*. 2024;43(6):596–603. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000004334>.
42. Лёдов ВА. Определение функциональных и антиген-специфических антител в сыворотке у мышей после иммунизации кандидатной вакциной против *Shigella flexneri* 1b, 2a, 3aA, 6, Y. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2021;23(4):400–403. <https://doi.org/10.36488/cmasc.2021.4.400-403>.
- Ledov VA. Functional and antigen-specific serum antibodies in mice after immunization with a candidate vaccine against *Shigella flexneri* 1b, 2a, 3a, 6, Y. *Klinicheskaya Mikrobiologiya i Antimikrobnaya Khimioterapiya*. 2021;23(4):400–403. (In Russ.) <https://doi.org/10.36488/cmasc.2021.4.400-403>.
43. Соловьева АС. Антибактериальный иммунитет. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2015;(58):115–120. Режим доступа: <https://cfpd.elpub.ru/jour/article/view/776>.
Solovyova AS. Antibacterial immunity. *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration*. 2015;(58):115–120. (In Russ.) Available at: <https://cfpd.elpub.ru/jour/article/view/776>.
44. Генинг МЛ, Курбатова ЕА, Нифантьев НЭ. Синтетические аналоги капсулярных полисахаридов *Streptococcus pneumoniae* и иммуногенная активность гликоконъюгатов. *Биоорганическая химия*. 2021;47(1):3–28. <https://doi.org/10.31857/S0132342321010073>.
Gening ML, Kurbatova EA, Nifantiev NE. Synthetic analogs of *Streptococcus pneumoniae* capsular polysaccharides and immunogenic activities of glycoconjugates. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2021;47(1):3–28. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0132342321010073>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.В. Жестков, В.В. Кулагина
 Концепция и дизайн исследования – А.В. Жестков, В.В. Кулагина
 Написание текста – Л.Д. Власова, М.О. Золотов, А.В. Жестков
 Сбор и обработка материала – Л.Д. Власова
 Обзор литературы – Л.Д. Власова, М.О. Золотов
 Анализ материала – Л.Д. Власова, М.О. Золотов
 Редактирование – А.В. Жестков, В.В. Кулагина
 Утверждение окончательного варианта статьи – А.В. Жестков

Contribution of authors:

Concept of the article – Alexander V. Zhestkov, Vera V. Kulagina
 Study concept and design – Alexander V. Zhestkov, Vera V. Kulagina
 Text development – Lyubov D. Vlasova, Maxim O. Zolotov, Alexander V. Zhestkov
 Collection and processing of material – Lyubov D. Vlasova
 Literature review – Lyubov D. Vlasova, Maxim O. Zolotov
 Material analysis – Lyubov D. Vlasova, Maxim O. Zolotov
 Editing – Alexander V. Zhestkov, Vera V. Kulagina
 Approval of the final version of the article – Alexander V. Zhestkov

Информация об авторах:

Жестков Александр Викторович, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз»; 443001, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 227; avzhestkov2015@yandex.ru
Власова Любовь Денисовна, студент Института профилактической медицины, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; ldv555555@gmail.com
Золотов Максим Олегович, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии и иммунологии, заведующий лабораторией трансляционных технологий и междисциплинарных связей, Самарский государственный медицинский университет; 443099, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 89; m.o.zolotov@samsmu.ru
Кулагина Вера Викторовна, к.м.н., доцент кафедры клинической медицины, Медицинский университет «Реавиз»; 443001, Россия, Самара, ул. Чапаевская, д. 227; vvksam@mail.ru

Information about the authors:

Alexander V. Zhestkov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Clinical Medicine, Samara Medical Institute Reaviz; 227, Chapaevskaya St., Samara, 443001, Russia; avzhestkov2015@yandex.ru
Lyubov D. Vlasova, Student of the Institute of Preventive Medicine, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; ldv555555@gmail.com
Maxim O. Zolotov, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Medical Microbiology and Immunology, Head of the Department Translational Technologies and Interdisciplinary Connections Scientific and Educational Professional Center of Genetic and Laboratory Technologies, Samara State Medical University; 89, Chapaevskaya St., Samara, 443099, Russia; m.o.zolotov@samsmu.ru
Vera V. Kulagina, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Clinical Medicine, Samara Medical Institute Reaviz; 227, Chapaevskaya St., Samara, 443001, Russia; vvksam@mail.ru