

УДК 616-074:616-053:616.9

DOI 10.24412/2312-2935-2021-4-133-146

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАТОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВАКЦИНАЦИИ В ПРОФИЛАКТИКЕ СОСУДИСТЫХ И ИНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ COVID-19, У ЛИЦ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Е.П. Давыдова, С.А. Рукавишникова, Т.А. Ахмедов, А.С. Пушкин, У.Р. Сагинбаев, Ю.В. Евневич

СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», г. Санкт-Петербург

Введение. Сегодня, когда противостояние новой коронавирусной инфекцией является наиболее актуальной задачей, важным инструментом борьбы остается вакцинопрофилактика. Для людей пожилого и старческого возраста, относящихся к группе риска, иммунопрофилактика играет наиболее важную роль.

Цель: на основании обзора литературы провести сравнительную оценку вакцин различных марок по иммунохимическим параметрам для применения лицами старших возрастов.

Материалы и методы: в качестве материала выступили научная литература, нормативные правовые акты, инструкции препаратов.

Результаты исследования: в настоящее время разработана серия иммунобиологических препаратов для специфической профилактики против новой коронавирусной инфекции. Созданные вакцины базируются на разных принципах. Несомненно, важным превентивным мероприятием от инфицирования и развития постинфекционных осложнений сосудистого генеза как у всего населения, так и представителей старшего поколения остается вакцинопрофилактика. На сегодняшний день в нашей стране у людей старше 60 лет разрешены к применению вакцины «Гам-КОВИД-Вак», «ЭпиВакКорона», «Спутник Лайт».

Обсуждение: лица старше 60 лет имеют более высокий риск инфицирования и развития постинфекционных осложнений, связанных с дисрегуляцией клеточного и гуморального иммунитета, дислипидемией, провоспалительным потенциалом и коморбидностью. Разработанные вакцины способны предотвратить развитие постковидных сосудистых событий путем повышения иммунологической резистентности. Важной перспективой является проведение сравнительной оценки эффективности и безопасности разных видов вакцин у людей старшей возрастной группы.

Выводы: Существует ряд отечественных и зарубежных вакцин против COVID-19, имеющих разную эффективность. Для применения у людей старших возрастов необходима более детальная сравнительная оценка каждой разновидности.

Ключевые слова: вакцинация, патохимия, пожилой и старческий возраст, COVID-19.

IMMUNOBIOLOGICAL AND PATHOCHEMICAL ASPECTS OF VACCINATION IN PREVENTION OF VASCULAR AND OTHER COMPLICATIONS CAUSED BY COVID-19 IN OLD AND SENILE AGE

Davydova E.P., Rukavishnikova S.A., Akhmedov T.A., Pushkin A.S., Saginbaev U.R., Evnevich Yu.V.

St. Petersburg City Multidisciplinary Hospital No. 2, St. Petersburg

Introduction. Today, the fight against a new coronavirus infection is the most urgent task. Vaccine prophylaxis remains an important tool. For older and senile people at risk, immunoprophylaxis plays the most important role.

Objective: Based on the literature review, a comparative evaluation of vaccines of various brands on immunochemical parameters for use by older people.

Materials and methods: the material was scientific literature, normative legal acts, instructions of drugs.

Results of the study: currently developed a line of immunobiological drugs for specific prevention against a new coronavirus infection. The vaccines created are based on different principles. Undoubtedly, vaccine prevention remains an important preventive measure against infection and the development of post-infectious complications of vascular genesis in both the entire population and representatives of the older generation. To date, in our country, people over 60 years old are allowed to use the "Gam-COVID-Vak", "EpiVakCorona", "Sputnik Lajt" vaccines.

Discussion: Persons over 60 years of age have a higher risk of infection and post-infectious complications associated with dysregulation of cellular and humoral immunity, dyslipidemia, proinflammatory potential and comorbidity. Developed vaccines are able to prevent the development of postcovid vascular events by increasing immunological resistance. An important perspective is to conduct a comparative evaluation of the effectiveness and safety of different types of vaccines in people of the older age group.

Conclusions: Today there are a number of domestic and foreign vaccines against COVID-19 that have different effectiveness. For use in older people, a more detailed comparative assessment of each variety is needed.

Keywords: vaccination, pathochemistry, old and senile age, COVID-19.

Всемирная организация здравоохранения 11 марта 2020 года объявила пандемию COVID-19. Первые сообщения о инфекционной патологии коронавирусной этиологии, появились в декабре годом ранее. В нашей стране первый такой инфицированный был зарегистрирован 29 февраля 2020 года [1]. Возбудитель заболевания является рекомбинантным вирусным агентом, близким к геному коронавируса летучих мышей. Молекулярно-биологические исследования показали схожесть генетической последовательности SARS-CoV-2 с генетическим материалом SARS-CoV приблизительно на 80% [2].

Пандемия влечет большие человеческие потери. Функционирование вириона внутри организма связано с тесными причинно-следственными звеньями, вовлекающими сердечно-

сосудистую, дыхательную, пищеварительную, мочевыделительную и некоторые другие системы. По последним данным считается, что ключевыми клетками-мишенями SARS-CoV-2 являются альвеолоциты и, возможно, эндотелиоциты, в цитоплазме которых происходит репликация вируса [3]. Для данного заболевания свойственно сравнительно позднее антителообразование, что связано с началом экспрессии антигенов SARS-CoV-2 на поверхность пораженной клетки исключительно после завершения выхода биологического агента из клетки макроорганизма [4].

Под воздействием вируса существенно повышается проницаемость клеточных мембран и транспорт жидкости, богатой альбумином, в интерстицию лёгкого и просвет альвеол. Это приводит к разрушению сурфактанта и несостоятельности альвеол, в результате изменения обмена газов наступает острый респираторный дистресс-синдром [5]. Кроме того, отмечается возрастание проницаемости сосудистой стенки, что также негативно влияет на течение патологии и способствует развитию осложнений. Особенности продолжительности сохранения и напряженности иммунного ответа по отношению к возбудителю COVID-19 еще недостаточно изучены. При этом не следует забывать, что иммунные реакции при инфекционных заболеваниях, вызванных прочими представителями семейства коронавирусов, нестойкие, следовательно, возможно повторное заражение [6].

У людей пожилого и старческого возраста, относящихся к категории повышенного риска развития тяжелой инфекционной патологии, заболевание протекает тяжелее, чем у молодых [7, 8, 9]. Это связано с целым рядом факторов. Имеется предположение, что организм возрастных людей не может вовремя «завершить» иммунный ответ или нуждается в длительной стимуляции для развития эффективного специфического иммунного ответа из-за общего снижения адаптационного потенциала, что обусловлено старением организма. Из чего следует, что длительный период времени после заражения макроорганизм может противостоять внедрению и генерализации вируса только с помощью медленно усиливающегося неспецифического иммуновоспалительного ответа. Описанный сценарий способствует риску инициации «цитокинового шторма», раннему началу тяжелого заболевания и более высокой смертности [10].

Известно, что с возрастом повышается уровень липопротеинов низкой плотности, обладающих проатерогенным действием [11]. Следует отметить, что у людей пожилого и старческого возраста часто наблюдается дисбаланс биологически активных веществ, обусловленный влиянием ряда факторов, в том числе феномена «возрастного десинхроноза»

[12]. Так, фоновая концентрация провоспалительного цитокина, интерлейкина-6, оказалась повышенной у лиц старшей возрастной группы [13]. Сочетание дислипотеинемии и провоспалительного потенциала способствует развитию неблагоприятных сосудистых событий на фоне COVID-19.

Кроме того, немаловажный вклад в исход заболевания вносит феномен коморбидности, часто наблюдаемый у лиц старшей возрастной категории. Данные научной литературы демонстрируют, что коронавирусная инфекция способна отягощать имеющуюся патологию и вызывать развитие оппортунистических болезней. Так, к частым сопутствующим патологическим состояниям относят: гипертонию (21,1%), сахарный диабет (9,7%), сердечно-сосудистые болезни (8,4%) и заболевания респираторного тракта (1,5%) [14, 15]. Аналогичный анализ сопутствующей патологии, выполненный другой командой исследователей, выявил две основные группы: болезни системы кровообращения (85,8%) и эндокринную патологию (43,8%) [4].

Следовательно, предотвращение инфицирования новой коронавирусной инфекцией людей пожилого и старческого возраста относится к наиболее важной задаче современной профилактической медицины. Так как, с одной стороны, применение иммунобиологических препаратов снижает вероятность инфицирования, а, с другой, существенно снижает риски развития осложнений [16].

На настоящий момент в нашей стране применяются несколько иммунобиологических лекарственных препаратов (ИБЛП) для профилактики COVID-19:

1. **Гам-КОВИД-Вак, (Спутник V)**. Комбинированная векторная вакцина, разработанная с превентивной целью против инфекции, вызываемой SARS-CoV-2 (первая в мире зарегистрированная вакцина против коронавируса). Разработана НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи.

2. **Гам-КОВИД-Вак-Лио**, созданный в виде лиофилизата. Комбинированная векторная вакцина, разработанная с превентивной целью против инфекции, вызываемой SARS-CoV-2. Разработана НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи.

3. **Спутник Лайт** - первый компонент вакцины «Спутник V» (рекомбинантный аденовирус человека 26 серотипа (rAd26)); создан на базе НИЦ эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи.

4. **ЭпиВакКорона**. Вакцина на основе пептидных антигенов для профилактики COVID-19. Производитель - ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора

5. **КовиВак.** Вакцина коронавирусная инактивированная цельновирионная концентрированная очищенная, производитель - ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН».

Все перечисленные вакцины разного типа. Вакцина «Спутник V» (и, следовательно, Спутник Лайт) произведена на платформе аденовирусных векторов человека, вызывающих банальную простуду. С этими вирусами люди встречаются в течение тысячелетий.

В ИБЛП «Спутник V» впервые среди иммунных препаратов против SARS-CoV-2 было использовано гетерогенное бустирование, базирующееся на двух разных векторах для двух инъекций в процессе вакцинации. «Векторы» - это носители, способные доставлять генетический материал из другого вируса внутрь клетки. В то же время генетический материал аденовируса, вызывающего инфекцию, ликвидируется. Его место занимает генетический материал с кодом протеина от другой вирусной частицы, в частности, от шипа коронавируса. Данный элемент безопасен для организма. Компонент способствует стимуляции иммунной системы, следовательно, синтезу антител, оказывающих протекцию от заболевания. Логистическим подходом для ускорения создания новых вакцин, путем модификации исходного вектора-носителя генетическим материалом из новых появляющихся вирусов, служит технологическая платформа векторов на основе аденовирусов. Подобные ИБЛП вызывают сильную иммунную реакцию у человека.

ЭпиВакКорона – пептидная вакцина, представляющая собой химически синтезированные антигены белка S вируса SARS-CoV-2, конъюгированные с протеином-носителем и адсорбированные на гидроксиде алюминия, являющегося адъювантом.

КовиВак - инактивированная цельновирионная вакцина, представляющая собой очищенную концентрированную суспензию SARS-CoV-2 штамм «AYDAR-1», синтезируемую посредством репродукции в перевиваемой культуре клеток линии Vero, который инактивирован бета-пропиолактоном..

У пациентов старше 60 лет на сегодня разрешены к применению лишь вакцины «Гам-КОВИД-Вак», «ЭпиВакКорона», «Спутник Лайт», остальные ИБЛП применяются у лиц с 18 до 60 лет. Возрастные ограничения по применению вакцин у людей старших возрастных групп будут в дальнейшем корректироваться по мере проведения новых клинических исследований и публикации полученных данных в литературе.

Проводить вакцинацию против новой коронавирусной инфекции следует без учета данных гуморального иммунитета, поскольку на сегодня нет утвержденного маркера

(определенной протективной концентрации антител). На настоящий момент проводится разработка данного параметра.

Производители вышеперечисленных вакцин заявляют о формировании как гуморального, так и клеточного иммунитета в ответ на введение ИБЛП.

Эффективность вакцины «Спутник V» у людей старше 60 лет составляет более 90%, в целом - 97,6%. Аналогичный показатель однокомпонентной вакцины «Спутник Лайт» - 79,4% [14]. Эти результаты основаны на клинических испытаниях, подробно описанных в статье, опубликованной в журнале "Lancet".

Иммунологическая эффективность вакцины ЭпиВакКорона составляет 100%. [16]. Но это лишь данные, опубликованные на сайте Российской газеты. Данных о профилактической эффективности нет, как и научных публикаций об иммунологической эффективности данной вакцины.

Данные по эффективности вакцины КовиВак не опубликованы.

Также еще рано говорить о времени сохранения напряженности иммунитета у привитых против новой коронавирусной инфекции лиц, в том числе пожилого и старческого возраста, так как прививочная кампания стартовала лишь в конце 2020 года.

Противопоказания к введению всех вышеперечисленных ИБЛП одинаковы: гиперчувствительность к компонентам вакцины, наличие тяжелых аллергических реакций в анамнезе, острые инфекционные и соматические болезни, обострение хронической патологии (возможно введение вакцины через 2-4 недели после реконвалесценции или ремиссии). При легких ОРВИ, острых кишечных инфекциях иммунопрофилактику осуществляют по достижении нормальной температуры тела. Противопоказаниями также являются беременность и период грудного вскармливания, возраст до 18 лет в связи с отсутствием данных об эффективности и безопасности у данных групп. Противопоказаниями для введения второго компонента ИБЛП являются тяжелые поствакцинальные осложнения (тяжелые генерализованные аллергические реакции, судорожный синдром, повышение температуры выше 40 °С, анафилактические реакции и т.д.) на первое введение препарата [17].

С предельной осторожностью необходимо прививать лиц с хронической патологией печени и почек, дисфункцией эндокринной системы (сахарный диабет, метаболический синдром), тяжелыми заболеваниями системы гемопоеза, эпилепсией, инсультами и другими заболеваниями ЦНС, болезнями системы кровообращения (в анамнезе инфаркт миокарда, миокардит, эндокардит, перикардит, ИБС), иммунодефицитами, аутоиммунными

заболеваниями, легочной патологии (астме и ХОБЛ), с аллергическими реакциями, атопией, экземой, злокачественными новообразованиями. Индукция иммунной системы у данного контингента может способствовать обострению основного заболевания. В инструкции по применению вакцины «Ковивак» так же указано, что необходимо с осторожностью проводить вакцинацию лицам с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (при синдроме мальабсорбции и т.п.) [18].

Все отечественные вакцины предназначены строго для внутримышечного введения – в дельтовидную мышцу плеча или в латеральную широкую мышцу бедра. Интервал между введением двухкомпонентных вакцин: Гам-Ковид-Вак - 3 недели, ЭпиВакКорона - не менее 14-21 дня, КовиВак - 14 дней.

По данным ВОЗ за пределами Российской Федерации следующие вакцины против COVID-19 соответствуют необходимым критериям безопасности и эффективности [19].

1. AstraZeneca/Oxford - двухдозная векторная вакцина (вектор- аденовирус). Вводится внутримышечно, интервал между введениями от 8 до 12 недель. Предназначена для иммунизации лиц в возрасте 18 лет и старше, в том числе пожилых людей в возрасте от 65 лет.

2. Johnson and Johnson/Janssen - векторная однодозная вакцина (вектор - аденовирус). Вводится внутримышечно. Рекомендуется применять ее для иммунизации лиц от 18 лет.

3. Moderna Biotech/Moderna - инкапсулированная вакцина на основе мРНК в липидных наночастицах (LNP), двухдозная, рекомендуется интервал между введениями двух доз 28 дней. Предназначена для иммунизации лиц от 18 лет.

4. Pfizer/BionTech - вакцина на базе мРНК, требуются две дозы, которые ВОЗ рекомендует вводить с интервалом от 21 до 28 дней. Данная вакцина подходит для использования лицами в возрасте 12 лет и старше.

5. Синофарм (Sinopharm)/ВІВР - инактивированная вакцина против COVID-19, разработанная Национальной фармацевтической группой «Синофарм» (Китай). Стратегическая консультативная группа экспертов ВОЗ по иммунизации (СКГЭ) рекомендует применять вакцину ВІВР двумя дозами путем внутримышечной инъекции. ВОЗ рекомендует соблюдать 3-4-недельный интервал между первой и второй дозами. Применяется препарат в возрасте 18 лет и старше.

6. Sinovac/Sinovac-CoronaVac (Китай) - инактивированная вакцина против COVID-19. СКГЭ рекомендует внутримышечное введение двух доз вакцины с интервалом 2–4 недели для иммунизации лиц от 18 лет [20].

В настоящее время на этапе разработки находится еще более 200 вакцин-кандидатов, из которых как минимум 60 достигли этапа клинических исследований.

В России наиболее интересны следующие ИБЛП, которые находятся на разных стадиях разработки:

- мукозальная вакцина против новой коронавирусной инфекции в форме жевательных таблеток и пастилы. Над данным препаратом изыскательские работы ведет 48-й Центральный НИИ Минобороны, который ранее принимал участие в создании вакцины «Спутник V» совместно с НИЦ имени Гамалеи [21].

- Институт иммунологии, подведомственный Федеральному медико-биологическому агентству зарегистрировал в апреле 2021 года комбинированное лекарственное средство против SARS-CoV-2 в форме назального спрея или раствора для ингаляций.

- Институт экспериментальной медицины (ИЭМ, Санкт-Петербург) работает над созданием мукозальной вакциной в виде кисломолочного продукта. При создании вакцины от новой коронавирусной инфекции участок синтезированного генома SARS-CoV-2 встраивается в геном бактерии. Вследствие этого бактерией вырабатывается протеин коронавируса, который обеспечивает иммунную реакцию. В то же время при использовании мукозальной вакцины на слизистой оболочке, которую можно назвать «воротами» инфекции, формируется другой класс антител, по сравнению с реакцией на парентеральное введение – иммуноглобулины класса А (IgA).

Все три вышеперечисленные ИБЛП очень перспективны, так как не требуют инъекционного введения препаратов, и, следовательно, специальных условий для их введения.

Таким образом, в настоящее время разработан ряд иммунобиологических препаратов для специфической профилактики против новой коронавирусной инфекции. Созданные вакцины базируются на разных принципах. Несомненно, важным превентивным мероприятием от инфицирования и развития постинфекционных осложнений сосудистого генеза как у всего населения, так и представителей старшего поколения остается вакцинопрофилактика. На сегодняшний день в нашей стране у людей старше 60 лет разрешены к применению вакцины «Гам-КОВИД-Вак», «ЭпиВакКорона», «Спутник Лайт».

Важной перспективой является проведение сравнительной оценки эффективности и безопасности разных видов вакцин у людей старшей возрастной группы.

Список литературы

1. Кураков Ф.А., Цветкова Л.А. Оценка перспектив разработки вакцины от коронавирусной инфекции средствами патентного анализа. Менеджер здравоохранения. 2020;4:52–57.
2. Bassetti M. The Novel Chinese Coronavirus (2019-nCoV) Infections: challenges for fighting the storm. Eur.J.Clin.Invest. 2020;50(3):13209. Doi:10.1111/eci.13209
3. Шамшева О.В. Новый коронавирус COVID-19 (SARS-CoV-2). Детские инфекции. 2020;19(1):5-6.
4. Рукавишников С.А., Ахмедов Т.А., Пушкин С.А., Сагинбаев У.Р. Гематологические показатели как предикторы исхода новой коронавирусной инфекции COVID-19 у пациентов различных возрастных групп. Врач. 2020;7:33-36.
5. Hussin A. Rothan, Sidappa N. Byrareddy The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. J. Autoimmun. 2020;109:44-48. DOI: 10.1016/j.jaut.2020.102433
6. Львов Д.К., Колобухина Л.В., Дерябин П.Г. Коронавирусная инфекция. Тяжелый острый респираторный синдром. Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2015;4:35-42.
7. Ткачева О.Н., Переверзев А.П., Рунихина Н.К., Котовская Ю.В. К вопросу о безопасности вакцинации против гриппа пациентов пожилого и старческого возраста. Безопасность и риск фармакотерапии. 2018;6(4):155–161.
8. Шикина И.Б., Вардосанидзе С.Л., Сорокина Н.В., Эккерт Н.В. Проблемы лечения пациентов пожилого и старческого возраста в многопрофильном стационаре. Проблемы управления здравоохранением. 2006; 6: 61-64.
9. Шляфер С.И., Шикина И.Б. Оценка показателей, характеризующих оказания хирургической помощи пациентам старше трудоспособного возраста в Российской Федерации. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание] 2021; 67(5):5. DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-5-5

10. Костинов М.П., Свитич О.А., Маркелова Е.В. Потенциальная иммунопрофилактика COVID-19 у групп высокого риска инфицирования. Временное пособие для врачей. М.: Группа МДВ. 2020;60.
11. Веселов Ю.В., Чернов Г.И. Питание пожилых: социологический аспект. Успехи геронтологии. 2020;5(33):879-884.
12. Ku Y.C. Relationship between vitamin D deficiency and cardiovascular disease. World J. Cardiol. 2013;9:337-346. Doi: 10.4330/wjc.v5.i9.337
13. Торгашов М.Н., Мякотных В.С. Стресс-индуцированная патология и ускоренное старение. Успехи геронтологии. 2019;4(32):402-501.
14. Jing Yang, Ya Zheng, Xi Gou et al. Prevalence of comorbidities and its effects in coronavirus disease 2019 patients: a systematic review and meta-analysis // Int. J. Infect. Dis., 2020, 94, 91-95. Doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.017
15. Огрызко Е.В., Иванова М.А., Одинец А.В. и др. Динамика заболеваемости взрослого населения острыми формами ишемической болезни сердца и смертности от них в Российской Федерации в 2012-2017 гг. Профилактическая медицина. 2019; 5 (22): 23-26.
16. Пузин С.Н., Шургая М.А., Одебаева Р.О. Инвалидность граждан пожилого возраста вследствие гипертонической болезни в Российской Федерации. Успехи геронтологии. 2018;1(31):32-38.
17. <https://sputnikvaccine.com/rus/about-vaccine>
18. <https://rg.ru/2021/01/19/rospotrebnadzor-zaiavil-o-stoprocentnoj-effektivnosti-epivakkorony.html>
19. <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
20. Liu W, Li H. COVID-19: Attacks the 1-Beta Chain of Hemoglobin and Captures the Porphyrin to Inhibit Human Heme Metabolism. Chem Rxiv, Preprint 2020. Doi: 10.26434/chemrxiv.11938173.v9
21. <https://www.rbc.ru/society/18/06/2021/60cba8059a794796729e7a51>

References

1. Kurakov F.A., Cvetkova L.A. Ocenka perspektiv razrabotki vakkiny ot koronavirusnoj infekcii sredstvami patentnogo analiza [Assessment of the prospects for the development of a vaccine for coronavirus infection by patent analysis]. Menedzher zdavoohranenija [Health manager]. 2020;4:52–57. (In Russian)

2. Bassetti M. The Novel Chinese Coronavirus (2019-nCoV) Infections: challenges for fighting the storm. *Eur.J.Clin.Invest.* 2020;50(3):13209. Doi:10.1111/eci.13209
3. Shamsheva O.V. Novyj koronavirus COVID-19 (SARS-CoV-2) [New coronavirus COVID-19 (SARS-CoV-2)]. *Detskie infekcii [Childhood infections]*. 2020;19(1):5-6. (In Russian)
4. Rukavishnikova S.A., Ahmedov T.A., Pushkin S.A., Saginbaev U.R. Gematologicheskie pokazateli kak prediktory ishoda novej koronavirusnoj infekcii COVID-19 u pacientov razlichnyh vozrastnyh grupp [Hematological indicators as predictors of outcome of new coronavirus infection COVID-19 in patients of different age groups]. *Vrach [Doctor]*. 2020;7:33-36. (In Russian)
5. Hussin A. Rothan, Sidappa N. Byrareddy The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J. Autoimmun.* 2020;109:44-48. Doi: 10.1016/j.jaut.2020.102433
6. L'vov D.K., Kolobuhina L.V., Derjabin P.G. Koronavirusnaja infekcija. Tjazhelyj ostryj respiratornyj sindrom [Coronavirus infection. Severe acute respiratory syndrome]. *Infekcionnye bolezni: Novosti. Mnenija. Obuchenie [Infectious diseases: News. Opinions. Training]*. 2015;4:35-42. (In Russian)
7. Tkacheva O.N., Pereverzev A.P., Runihina N.K., Kotovskaja Ju.V. K voprosu o bezopasnosti vakcinacii protiv gripa pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [On the safety of vaccination against influenza in elderly and senile patients]. *Bezopasnost' i risk farmakoterapii [Safety and risk of pharmacotherapy]*. 2018;6(4):155–161. (In Russian)
8. Shikina I.B., Vardosanidze S.L., Sorokina N.V., Eckert N.V. Problemy lecheniya pacientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta v mnogoprofil'nom stacionare. [Problems of treating elderly and senile patients in a multidisciplinary hospital]. *Problemy upravleniya zdavoohraneniem. [Health management challenges]*. 2006; 6: 61-64. (In Russian)
9. Shlyaf'er S.I., Shikina I.B. Ocenka pokazatelej, harakterizuyushchih okazaniya hirurgicheskoy pomoshchi pacientam starshe trudosposobnogo vozrasta v Rossijskoj Federacii. [Evaluation of indicators characterizing inpatient surgical care delivery to older patients in the Russian Federation]. *Social'nye aspekty zdorov'a naselenia [Social aspects of population health]*. [serial online] 2021; 67(5):5. DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-5-5 (In Russian)
10. Kostinov M.P., Svitich O.A., Markelova E.V. Potencial'naja immunoprofilaktika COVID-19 u grupp vysokogo riska inficirovaniya. Vremennoe posobie dlja vrachej [Potential immunoprophylaxis COVID-19 in high-risk groups. Temporary allowance for doctors]. M.: Gruppya MDV. 2020;60. (In Russian)

11. Veselov Ju.V., Chernov G.I. Pitanie pozhilyh: sociologicheskij aspekt [Nutrition of the elderly: sociological aspect]. Uspehi gerontologii [Achievements of gerontology]. 2020;5(33):879-884. (In Russian)
12. Ku Y.C. Relationship between vitamin D deficiency and cardiovascular disease. World J. Cardiol. 2013;9:337-346. Doi: 10.4330/wjc.v5.i9.337
13. Torgashov M.N., Mjakotnyh V.S. Stress-inducirovannaja patologija I uskorennoe starenie [Stress-induced pathology and accelerated aging]. Uspehi gerontologii [Achievements of gerontology]. 2019;4(32):402-501. (In Russian)
14. Jing Yang, Ya Zheng, Xi Gou et al. Prevalence of comorbidities and its effects in coronavirus disease 2019 patients: a systematic review and meta-analysis // Int. J. Infect. Dis., 2020, 94, 91-95. Doi: 10.1016/j.ijid.2020.03.017
15. Puzin S.N., Shurgaja M.A., Odebaeva R.O. Invalidnost' grazhdan pozhilogo vozrasta vsledstvie gipertonicheskoj bolezni v Rossijskoj Federacii [Disability of elderly citizens due to hypertension in the Russian Federation]. Uspehi gerontologii [Achievements of gerontology]. 2018;1(31):32-38. (In Russian)
16. Ogryzko E.V., Ivanova M.A., Odinets A.V. and others. Dinamika zabolevaemosti vzroslogo naseleniya ostrymi formami ishemicheskoj bolezni serdca i smertnosti ot nih v Rossijskoj Federacii v 2012-2017 gg. [Dynamics of adult morbidity with acute forms of coronary heart disease and mortality from them in the Russian Federation in 2012-2017]. Profilakticheskaya medicina. [Preventive medicine]. 2019; 5 (22): 23-26. (In Russian)
17. <https://sputnikvaccine.com/rus/about-vaccine>
18. <https://rg.ru/2021/01/19/rospotrebnadzor-zaiavil-o-stoprocentnoj-effektivnosti-epivakkorony.html>
19. <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>
20. Liu W, Li H. COVID-19: Attacks the 1-Beta Chain of Hemoglobin and Captures the Porphyrin to Inhibit Human Heme Metabolism. Chem Rxiv, Preprint 2020. DOI: 10.26434/chemrxiv.11938173.v9
21. <https://www.rbc.ru/society/18/06/2021/60cba8059a794796729e7a51>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

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

Сведения об авторах

Давыдова Елена Петровна - врач клинической лабораторной диагностики, врач-бактериолог отдела микробиологических исследований КДЛ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; e-mail: kephala@mail.ru; ORCID 0000-0002-2702-9394;

Рукавишникова Светлана Александровна – доктор биологических наук, доцент, заведующий Клинико-диагностической лабораторией СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; e-mail: timaxm@mail.ru; ORCID 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 7572-3297;

Ахмедов Тимур Артыкович – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий отделом иммунологических исследований КДЛ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; e-mail: timaxm@mail.ru; ORCID 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 5333-0721;

Пушкин Александр Сергеевич – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий отделом экстренных исследований КДЛ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; e-mail: pushkindoc@mail.ru; ORCID 0000-0003-2875-9521; SPIN-код: 8934-2969;

Сагинбаев Урал Ринатович - врач клинической лабораторной диагностики КДЛ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; тел.: 89061014350; e-mail: starosta-mpf@mail.ru; ORCID 0000-0001-9709-1882; SPIN-код: 3818-2006;

Евневич Юлия Владимировна - врач-бактериолог отдела микробиологических исследований КДЛ СПб ГБУЗ «Городская многопрофильная больница №2», 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5; e-mail: juijacha@inbox.ru; ORCID 0000-0002-1364-5831;

Information about the authors

Elena P. Davydova - clinical laboratory diagnostician, Bacteriologist, Microbiological Research Department, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: kephala@mail.ru; ORCID 0000-0002-2702-9394;

Svetlana A. Rukavishnikova - M.D., Associate professor, Head of the Clinical Diagnostic Laboratory, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: timaxm@mail.ru; ORCID 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 7572-3297;

Timur A. Akhmedov - Ph. D., Associate professor, Head of Immunological Research Department, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: timaxm@mail.ru; ORCID 0000-0002-3105-4322; SPIN-код: 5333-0721;

Alexander S. Pushkin - Ph. D., Associate professor, Head of Emergency Research Department, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: pushkindoc@mail.ru; ORCID 0000-0003-2875-9521; SPIN-код: 8934-2969;

Ural R. Saginbaev - clinical laboratory diagnostician, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: starosta-mpf@mail.ru; ORCID 0000-0001-9709-1882; SPIN-код: 3818-2006;

Yuliia V. Evnevich - Bacteriologist, Microbiological Research Department, St. Petersburg State Hospital No 2, 5 Uchebny str., St. Petersburg 194354; e-mail: juijacha@inbox.ru; ORCID 0000-0002-1364-5831.

Статья получена: 15.09.2021 г.
Принята к публикации: 30.12.2021 г.