

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 616.988:615.371

3.1.21. – Педиатрия (медицинские науки)

doi: 10.48612/agmu/2022.17.2.14.20

ВАКЦИНАЦИЯ ОТ COVID 19: ПРЕДРАССУДКИ, ПРЕДУБЕЖДЕНИЯ И ИСТИНА

***Диана Фикретовна Сергиенко, Евгений Александрович Кузьмин,
Зайнаб Юсуповна Эмеева, Анастасия Романовна Косарева,
Патимат Муртазалиевна Абдулаева, Карина Араратовна Погосян,
Виктор Михайлович Заплавный**

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Аннотация. Представлен краткий обзор случаев возникновения коронавирусных инфекций, история изучения и современная классификация коронавирусов. Рассмотрены статистические данные по распространенности новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации в целом и в Астраханской области в частности, а также в ряде других стран. Проанализирован исторический аспект вакцинации, показаны примеры эффективности вакцинопрофилактики как у детей, так и у взрослых по отношению к новой коронавирусной инфекции. Изложены как аргументы, так и контраргументы необходимости вакцинопрофилактики, которые затрагивают вопросы патогенеза, тяжести течения коронавирусной инфекции, модификации вакцины в зависимости от выявления новых штаммов коронавирусов, векторных технологий, способствующих быстрому созданию вакцины, эффективности существующих в России вакцин. Изложены методы борьбы с коронавирусной инфекцией – осуществляемая волонтерами-медиками информационно-просветительская деятельность, создание тест-систем для мультиплексных ПЦР.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, вакцинация, штамм омикрон, векторная вакцина, Гам-КОВИД-Вак, ЭпиВакКорона, КовиВак, постковидный синдром

Для цитирования: Сергиенко Д. Ф., Кузьмин Е. А., Эмеева З. Ю., Косарева А. Р., Абдулаева П. М., Погосян К. А., Заплавный В. М. Вакцинация от COVID 19: предрассудки, предубеждения и истина // Астраханский медицинский журнал. 2022. Т. 17, № 2. С. 14–20. doi: 10.48612/agmu/2022.17.2.14.20.

SCIENTIFIC REVIEWS

Review article

VACCINATION AGAINST COVID 19: PREJUDICE, PRECONCEPTION AND TRUTH

**Diana F. Sergienko, Evgeniy A. Kuz'min,
Zaynab Y. Emeeva, Anastasiya R. Kosareva,
Patimat M. Abdulaeva, Karina A. Pogosyan,
Viktor M. Zaplavnyy**

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. A brief overview of cases of coronavirus infections, a history of study and a modern classification of coronaviruses is presented. Statistics on the prevalence of a new coronavirus infection in the Russian Federation as a whole and in the Astrakhan region in particular, as well as in a number of other countries, were considered. The historical aspect of vaccination has been analyzed, examples of the effectiveness of vaccine prophylaxis in both children and adults in relation to the new coronavirus infection are shown.

*© Сергиенко Д. Ф., Кузьмин Е. А., Эмеева З. Ю., Косарева А. Р.,
Абдулаева П. М., Погосян К. А., Заплавный В. М., 2022

Both arguments and counterarguments of the need for vaccine prophylaxis are presented, which affect the issues of pathogenesis, severity of the course of coronavirus infection, modification of the vaccine depending on the detection of new strains of coronaviruses, vector technologies that contribute to the rapid creation of a vaccine, the effectiveness of existing vaccines in Russia. The methods of combating coronavirus infection are outlined - information and educational activities carried out by volunteer doctors, the creation of test systems for multiplex PCR.

Keywords: coronavirus infection, vaccination, omicron strain, vector vaccine, Gam-COVID-Vac, EpiVacCorona, CoviVac, postcovid syndrome

For citation: Sergienko D. F., Kuz'min E. A., Emeeva Z. Y., Kosareva A. R., Abdulaeva P. M., Pogosyan K. A., Zaplavnyy V. M. Vaccination against COVID 19: prejudice, preconception and truth. Astrakhan Medical Journal. 2022; 17 (2): 14–20. doi: 10.48612/agmu/2022.17.2.14.20 (In Russ.).

История человеческой цивилизации тесно переплетена с историей развития и распространения микроорганизмов, которые ее окружали. В мире бушевали различные эпидемии и пандемии. В период смены тысячелетий возбудителей чумы и тифа сменили вирусы [1, 2], появление которых обусловлено изменением климата, экологии, увеличением плотности населения. Кроме того, высокая миграционная активность населения способствует неконтролируемому распространению инфекции.

В конце 2019 г. в Китайской Народной Республике произошла вспышка новой коронавирусной инфекции с эпицентром в городе Ухань [3, 4]. 11 февраля 2020 г. ВОЗ определила официальное название инфекции, вызванной новым коронавирусом, – COVID-19 (от англ. CoronaVirus Disease). Международный комитет по таксономии вирусов в тот же день присвоил возбудителю инфекции официальное название – SARS-CoV-2. Источником инфекции является больной человек, в том числе находящийся в инкубационном периоде заболевания, и бессимптомный носитель SARS-CoV-2 [5, 6]. Передача инфекции осуществляется воздушно-капельным, воздушно-пылевым и контактно-бытовым путями [7, 8]. При этом медицинские работники подвергаются самому высокому риску инфицирования в процессе выполнения профессиональных обязанностей [9]. Многообразие путей передачи инфекции определило ее молниеносное и повсеместное распространение по всему земному шару.

Таким образом, коронавирусная инфекция является общемировой проблемой с высокой медико-социальной значимостью, обусловленной большим количеством заразившихся, развитием осложнений, нарушением качества жизни и большими экономическими затратами.

Различные виды коронавирусов широко распространены в природе, они вызывают всевозможную инфекционную патологию у животных. Респираторную инфекцию у человека вызывают 4 вида коронавирусов: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63 и HCoV-NKUI. Коронавирус человека впервые был выделен в 1965 г.

Коронавирусы уже были известны человечеству в XX веке, однако не относились к числу особо опасных инфекций. Ситуация сохранялась до тех пор, пока в 2003 г. SARS-Cov не вызвал эпидемию в 33 странах мира. В сентябре 2012 г. на Ближнем Востоке были зарегистрированы случаи заболевания новой инфекцией, вызванной коронавирусом MERS-Cov. С новой угрозой человечество вновь столкнулось в 2019 г., когда появился SARS-CoV-2 [9]. С этого времени в результате увеличения генетических вариантов вируса инфекция носит волнообразный характер, сегодня регистрируется пятая волна коронавируса.

С самого начала пандемии морфология, химический состав, антигенная структура вируса COVID-19 являлись предметом подробнейшего изучения исследователей [10, 11], досконально был изучен патогенез коронавирусной инфекции. Все это нашло отражение в клинических рекомендациях, которые специалисты модернизировали и пополняли новыми способами лечения и диагностики коронавирусной инфекции. Согласно актуализированным клиническим рекомендациям, в настоящее время терапия коронавирусной инфекции включает в себя: этиотропную, патогенетическую и симптоматическую [12]. Однако вне зависимости от возбудителя инфекционного заболевания предпочтение отдается медицине профилактической, нежели терапевтической [13].

Вакцинация является одним из важнейших достижений медицины, науки и человечества в целом [14], представляя собой эффективный, безопасный и экономически выгодный инструмент в борьбе с инфекциями. По данным ВОЗ за 2021 год, ежегодно иммунизация спасает более 4 млн жизней во всем мире. Так было, отнюдь, не всегда. До конца XIX века европейские врачи были абсолютно беспомощны против широко распространенных и повторяющихся эпидемий. Ситуация изменилась, когда в 1796 г. Эдвард Дженнер придумал способ борьбы с оспой, который позже назвал

вакцинацией. Сегодня множество инфекций, когда-то терзавших человеческую цивилизацию, стали вакциноуправляемыми. Не стала исключением и коронавирусная инфекция. Впервые в мире вакцина от COVID-19 была зарегистрирована 11 августа 2020 г. Минздравом России как Gam-COVID-Vac [15]. Она была разработана Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи, позднее были разработаны и другие вакцины («Pfizer», «Moderna», «AstraZeneca»).

Наглядный пример эффективности вакцинации против коронавирусной инфекции продемонстрирован рядом европейских стран. Очевидна корреляционная связь между увеличением количества вакцинированных и снижением выявленных случаев заражения COVID-19. В Израиле вакцинация 62 % населения позволила снизить число инфицированных почти до минимальных значений. Аналогичная ситуация прослеживалась и в Великобритании [16, 17].

В России сложилось иное положение: в начале кампании по вакцинации в январе 2021 г. количество заболевших превышало 27 тыс. в сутки. Несмотря на проведение активной агитационной кампании, не удалось добиться большого числа вакцинированных лиц, что привело к сохранению высокого уровня заболеваемости.

Предубеждение по отношению к вакцинации, с которым столкнулась Россия в борьбе с коронавирусной инфекцией не ново. Еще со времен создания первой вакцины Э. Дженнером появилось антипрививочное движение, что подтверждает карикатура, опубликованная в газете «Тайм» в 1802 г. со следующим текстом: «Прививки коровьей оспой приведут к вырождению рода человеческого в коров, у вакцинированных отрастут рога, копыта и вымя».

В настоящее время антипрививочная кампания базируется на мнении о том, что вакцинация от COVID-19 у детей не обоснована в связи с отсутствием реализации патогенетического механизма заболевания [16, 17, 18]. Начальным этапом заражения является проникновение вируса в клетки-мишени, имеющие рецепторы АПФ-2, располагающиеся, в том числе, в альвеолярных клетках II типа, энтероцитах, эндотелии артерий и вен, гладкой мускулатуре артерий, макрофагах. Действительно в младшем возрасте эти рецепторы имеются в малом количестве, однако важное патогенетическое значение придается и дополнительным рецепторам, в частности CD147, которые принимают участие в инвазии клеток SARS-CoV-2. Как известно, детский возраст включает в себя период от новорожденности до 18 лет, по мере взросления пациента количество рецепторов АПФ-2 увеличивается, что объясняет рост среднетяжелых и даже тяжелых форм заболевания в подростковом возрасте. Кроме того, в клинической картине коронавирусной инфекции у детей доминирует бессимптомная и легкая формы течения заболевания [19], в то же время фиксируются и среднетяжелые, и тяжелые случаи, которые в совокупности превышают 20 % или составляют 1/5 от всех заболевших.

Помимо вышеизложенного, необходимо упомянуть и постковидный синдром, который может развиваться у детей даже при легкой и бессимптомной форме, что также актуализирует вопросы вакцинопрофилактики. Постковидный синдром может выражаться в проявлении астенических, вегетативных, гастроинтестинальных, гематологических нарушений. Самым неблагоприятным вариантом может стать мультисистемный воспалительный процесс, который характеризуется крайне тяжелым течением и может привести к летальному исходу [5, 7, 20].

Еще одним аргументом антипрививочной кампании является нецелесообразность введения вакцины в связи с увеличением количества генетических вариантов и субвариантов коронавируса, в том числе отличающихся мультимутантными гипервариабельными признаками. В качестве доказательства приводятся сведения о том, что в 2002 г. человечество столкнулось с SARS-вариантом, в 2012 г. вирус был представлен другой модификацией – Mers, далее в 2021 г. появился COVID-19, который, в свою очередь, имеет более 21 генетического варианта.

Однако следует учитывать, что по мере того как мутирует вирус, вакцина также модифицируется. Первоначальная вакцина от COVID-19 была многократно изменена с учетом тех штаммов, которые были выявлены после ее появления. 14 июня 2021 г. был обнаружен мутировавший вариант B.1.617.2, который известен как вариант AY.1 или «дельта плюс», что повлекло за собой трансформацию вакцины. Когда человечество столкнулось с новым омикрон-штаммом SARS-CoV-2 (SARS-CoV-2 Omicron, SARS-CoV-2 B.1.1.529) в ноябре 2021 г., производители модифицировали вакцину с учетом нового генетического материала.

Предубеждение населения против вакцинации по отношению к коронавирусной инфекции связано и с кратчайшими сроками изобретения вакцины. В январе 2020 г. ВОЗ объявляет о вспышке коронавирусной инфекции, а уже в августе того же года (через 5 месяцев после начала пандемии) была создана вакцина. Следует уточнить, что вакцина Гам-КОВИД-Вак является векторной на основе ДНК

аденовируса человека, который содержит в своем геноме вставку, кодирующую фрагмент S-белка SARS-CoV-2, вызывающий иммунный ответ [21]. Ранее в России уже существовала векторная технология, суть которой составляют «векторы», являющиеся носителями, которые могут доставить генетический материал из другого вируса в клетку. При этом генетический материал аденовируса, вызывающего инфекцию, удаляется и вставляется материал с кодом белка от другого вируса, в данном случае – от шипа коронавируса. Технологическая платформа векторов на основе аденовирусов упрощает и ускоряет создание новых вакцин путем модификации исходного вектора-носителя генетическим материалом из новых появляющихся вирусов, что позволяет получать вакцины в сжатые сроки. Российские исследователи извлекли фрагмент генетического материала нового коронавируса SARS-CoV-2, кодирующий информацию о структуре S белка шипа вируса (белок, формирующий «корону» вируса и отвечающий за его связывание с клетками человека и вставили его в уже знакомый аденовирусный вектор для доставки в человеческую клетку, создав, таким образом, первую в мире вакцину против коронавируса SARS-CoV-2. Именно эта технология позволила сократить сроки создания вакцины до минимальных и обеспечить ее высокую безопасность.

Остается дискуссионным вопрос об эффективности вакцинации, которая, по данным разработчиков, может быть разной, вероятность возникновения заболевания существует. Так, эффективность вакцины Гам-КОВИД-Вак (Спутник V), созданной в Национальном исследовательском центре эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи, составляет 91,4 %; ЭпиВакКорона, разработанной в Государственном научном центре вирусологии и биотехнологии «Вектор», – 80 %; КовиВак, произведенной в Федеральном научном центре исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН – не более 85 %. Однако вакцинация, с одной стороны, способствует более легкому течению заболевания, с другой стороны, позволит минимизировать вероятность постковидного синдрома, о котором упоминалось ранее. В тоже время положительный опыт успешной вакцинальной кампании других стран (Израиль, Великобритания, США) свидетельствует о реализации коллективного иммунитета, что привело к резкому снижению заболеваемости. Создание коллективного иммунитета и вакцинация у детей позволит обезопасить от заражения наиболее уязвимую часть общества – пожилых людей, у которых в связи с наличием сопутствующей патологии заболевание протекает наиболее тяжело [17, 22].

В целях повышения эффективности борьбы с коронавирусной инфекцией на базе Астраханского государственного медицинского университета исследователи разрабатывают новые методики ранней диагностики коронавирусной инфекции. Кроме того, более 500 волонтеров-студентов осуществляют информационно-просветительскую деятельность, в доступной форме разъясняя подросткам и их родителям вопросы этиологии, патогенеза и вакцинопрофилактики коронавирусной инфекции.

Благодаря совместному проекту Астраханского государственного медицинского университета с Национальным исследовательским центром эпидемиологии и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи и Астраханским государственным техническим университетом были разработаны усовершенствованные тест-системы для диагностики COVID-19. При этом приоритетными направлениями были выбраны: разработка олигонуклеотидных праймеров, средств аппаратного сопровождения выделения РНК при молекулярно-генетических исследованиях SARS-CoV-2, наборов, включающих в себя длительно сохраняющиеся реактивы с расширенным температурным режимом хранения, с удобным дозированием реагентов, снижающим риск контаминации поверхностей; проведение биоинформатических исследований геномов с использованием необходимого программного обеспечения [23, 24]. В ходе реализации проекта были разработаны тест-системы для мультиплексных ПЦР:

1) первая запатентованная тест-система выявляет мутации двух важных ферментов, определяющих особенности синтеза молекулы РНК коронавируса. Эта тест-система включена в список «100 лучших изобретений России» за 2020 г.;

2) вторая тест-система выявляет мутации SARS-CoV-2, сочетание которых изменяет способности вируса передаваться от человека к человеку, проникать в организм и размножаться в нем;

3) задача третьей тест-системы – возможность выявления в мультиплексной реакции COVID-19 мутаций, осложняющих диагностику и определяющих важные генетические варианты SARS-CoV-2.

Увеличение количества генетических вариантов и субвариантов SARS-CoV-2 (в том числе варианта омикрон), отличающихся мультимутантными гипервариабельными признаками, требует создания не только новых тест-систем для ПЦР с обратной транскрипцией, но и новых подходов в разработке широко применимых методов выявления РНК SARS-CoV-2. Методов, которые должны идентифицировать клинически значимые и генетически обусловленные особенности выявляемых вариантов и субвариантов SARS-CoV-2 на основе комплексных молекулярно-генетических и биоинформатических исследований [15].

Подводя итог, можно утверждать, что сегодня пандемия захватила весь мир, однако нет задач, которые нельзя решить. С помощью вакцинопрофилактики, своевременной диагностики и лечения инфекционный процесс становится контролируемым во всем мире.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Львов Д. К. Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. М. : МИА, 2013. 1200 с.
2. Ющук Н. Д., Венгерова Ю. Я. Инфекционные болезни: национальное руководство. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. 1056 с.
3. Авдеев С. Н., Адамян Л. В., Алексеева Е. И., Багненко С. Ф., Баранов А. А. и др. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): временные методические рекомендации. Версия 15 (22.02.2022). Москва. 245 с. URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V15.pdf.
4. Александрович Ю. С., Байбарина Е. Н., Баранов А. А., Вишнева Е. А., Зверева Н. Н., Иванов Д. О., Крючко Д. С., Коновалов И. В., Куличенко Т. В., Лобзин Ю. В., Мазанкова Л. Н., Намазова-Баранова Л. С., Петренко Ю. В., Прометной Д. В., Пшениснов К. В., Ртищев А. Ю., Сайфуллин М. А., Селимзянова Л. Р., Усков А. Н., Федосеев М. В., Харькин А. В., Чумакова О. В., Эфендиева К. Е., Яковлев А. В. Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей. Версия 1 (24.04.2020). Москва, 2020. 43 с. URL: https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf.
5. Чучалин А. Г. Тяжелый острый респираторный синдром // РМЖ. 2003. Т. 11, № 22. С. 1197–1204.
6. Бабаян А. Р., Фисенко А. П., Садеки Н. М. Я., Мирзаева А. Р. Коронавирусы: биология, эпидемиология, пути профилактики // Российский педиатрический журнал. 2020. Т. 23, № 1. С. 57–61.
7. Чучалин А. Г. Пульмонология: национальное руководство. Краткое издание / под ред. А. Г. Чучалина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 800 с.
8. Русинова Д. С., Никонов Е. Л., Намазова-Баранова Л. С., Глазкова Г. П., Вишнева Е. А., Кайтукова Е. В., Привалова Т. Е. Первые результаты наблюдения за детьми, переболевшими COVID-19 в Москве // Педиатрическая фармакология. 2020. Т. 17, № 2. С. 95–102.
9. Щелканов М. Ю., Попова А. Ю., Дедков В. Г., Акимкин В. Г., Малеев В. В. История изучения и современная классификация коронавирусов (Nidovirales: Coronaviridae) // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 2. С. 221–246.
10. Никифоров В. В., Суранова Т. Г., Миронов А. Ю., Забозлаев Ф. Г. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): этиология, эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика : учебно-методическое пособие. М., 2020. С. 7–8.
11. Белоцерковская Ю. Г., Романовских А. Г., Смирнов И. П. COVID-19: Респираторная инфекция, вызванная новым коронавирусом: новые данные об эпидемиологии, клиническом течении, ведении пациентов // Consilium Medicum. 2020. Т. 22, № 3. С. 12–20.
12. Зубик Т. М., Козлов К. В. Пути оптимизации интенсивной терапии инфекционных больных // Журнал инфектологии. 2013. Т. 5, № 3. С. 61–66.
13. ЦайМонлю, ЧэньЮй, ЧэньЦзыобин, Фан Цян, ХаньВэйли, Ху Шаохуа, Ли Цзяньпин, Ли Тонг, Лу Сяоян, ЦюйГинтин, ШэньЙихонг, ШэнЦифан, Ван Хуафен, ВэйГоцин, СюйКайцзинь, ЧжаоСюэхун, ЧжунЗифен, Чжоу Цзяньин. Справочник по профилактике и лечению COVID-19. Первая клиническая больница. Медицинский Факультет университета Чжэцзян. Ханчжоу, 2020. 68 с.
14. Кубарь О. И. Этика вакцинации (критерий научного и гуманитарного прорыва). СПб. : Изд-во ФБУН НИИЭМ им. Пастера, 2018. 176 с.
15. Стародубов В. И., Кадыров Ф. Н., Обухова О. В., Несветайло Н. Я., Ендовицкая Ю. В. Влияние коронавируса COVID-19 на ситуацию в Российском здравоохранении // Менеджер здравоохранения. 2020. № 4. С. 58–71.

16. The Johns Hopkins University School of Medicine. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/region/israel>.
17. The Johns Hopkins University School of Medicine. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/region/united-kingdom>.
18. Зверева Н. Н., Сайфуллин М. А., Ртищев А. Ю., Шамшева О. В., Пшеничная Н. Ю. Коронавирусная инфекция у детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2020. Т. 99, № 2. С. 270–278. doi: 24110/0031-403X-2020-99-2-270-2789.
19. Намазова-Баранова Л. С., Баранов А. А. Коронавирусная инфекция у детей (состояние на февраль 2020) // Педиатрическая фармакология. 2020. Т. 17, № 1. С. 7–11.
20. Ларина Е. С., Овчинский В. С. Covid-19: предчувствие апокалипсиса. Хроника океанной пандемии. («Коллекция Изборского клуба»). М. : Книжный мир, 2019. 448 с.
21. Щелканов М. Ю., Ананьев В. Ю., Кузнецов В. В., Шуматов В. Б. Ближневосточный респираторный синдром: когда вспыхнет тлеющий очаг? // Тихоокеанский медицинский журнал. 2015. № 2 (60). С. 94–98.
22. Шлемская В. В., Хатеев А. В., Просин В. И., Суранова Т. Г. Новая коронавирусная инфекция КОВИД-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее распространению в Российской Федерации // Медицина катастроф. 2020. № 1. С. 57–61.
23. Dikdan R. J., Marras S. A. E., Field A. P., Brownlee A., Cironi A., Hill D. A., Tyagi S. Multiplex PCR Assays for Identifying all Major Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Variants // The Journal of Molecular Diagnostics. 2022. Vol. 24, no. 4. P. 309–319.
24. Kubina R., Dziedzic A. Molecular and serological tests for COVID-19 a comparative review of SARS-CoV-2 coronavirus laboratory and point-of-care diagnostics // Diagnostics (Basel, Switzerland). 2020. Vol. 10, no. 6. P. 434.

References

1. Lvov D. K. Guide to Virology. Viruses and viral infections of humans and animals. Moscow: MIA; 2013. 1200 p. (In Russ.).
2. Yushchuk N. D., Vengerova Yu. Ya. Infectious diseases: national guidelines. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 1056 p. (In Russ.).
3. Avdeev S. N., Adamyan L. V., Alekseeva E. I., Bagnenko, S. F., Baranov A. A., et al. Interim guidelines. Prevention, diagnosis and treatment of a new coronavirus infection (COVID-19). Version 15 (22.02.2022). Moscow. 245 p. URL: https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/059/392/original/%D0%92%D0%9C%D0%A0_COVID-19_V15.pdf. (In Russ.).
4. Aleksandrovich Yu. S., Baybarina E. N., Baranov A. A., Vishneva E. A., Zvereva N. N., Ivanov D. O. Kryuchko D. S., Konovalov I. V., Kulichenko T. V., Lobzin Yu. V., Mazankova L. N., Namazova-Baranova L. S., Petrenko Yu. V., Prometnoy D. V., Pshenisnov K. V., Rtishchev A. Yu., Sayfullin M. A., Selimzyanova L. R., Uskov A. N., Fedoseenko M. V., Khar'kin A. V., Chumakova O. V., Efendieva K. E., Yakovlev A. V. Features of clinical manifestations and treatment of the disease caused by a new coronavirus infection (COVID-19) in children. Version 1 (04/24/2020). Moscow; 2020. 43 p. (In Russ.). URL: https://static-3.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/100/original/24042020_child_COVID-19_1_Final.pdf.
5. Chuchalin A. G. Severe acute respiratory syndrome. RMZh = RMJ. 2003; 11 (22): 1197–1204. (In Russ.).
6. Babayan A. R., Fisenko A. P., Sadeki N. M. Ya., Mirzaeva A. R. Coronaviruses: biology, epidemiology, ways of prevention. Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal = Russian Pediatric Journal. 2020; 23 (1): 57–61. (In Russ.).
7. Chuchalin A. G. Pulmonology: National Guide. Brief edition / ed. A. G. Chuchalina. Moscow: GEOTAR-Media; 2016. 800 p. (In Russ.).
8. Rusinova D. S., Nikonov E. L., Namazova-Baranova L. S., Glazkova G. P., Vishneva E. A., Kaytukova E. V., Privalova T. E. Primary observational results on children who have been exposed to COVID-19 in Moscow. Pediatricheskaya farmakologiya = Pediatric pharmacology 2020; 17 (2): 95–102. (In Russ.).
9. Shchelkanov M. Yu., Popova A. Yu., Dedkov V. G., Akimkin V. G., Maleev V. V. History of study and modern classification of coronaviruses (Nidovirales: Coronaviridae). Infektsiya i immunitet = Infection and Immunity. 2020; 10 (2): 221–246. (In Russ.).
10. Nikiforov V. V., Suranova T. G., Mironov A. Yu., Zabozlaev F. G. Educational and methodological manual “New coronavirus infection (COVID-19): etiology, epidemiology, clinic, diagnosis, treatment and prevention”. Moscow; 2020: 7–8. (In Russ.).
11. Belotserkovskaya Yu. G., Romanovskikh A. G., Smirnov I. P. COVID-19: Respiratory infection caused by a new coronavirus: new data on epidemiology, clinical course, patient management. Consilium Medicum. 2020; 22 (3): 12–20. (In Russ.).
12. Zubik T. M., Kozlov K. V. Ways to optimize the intensive care of infectious patients. Zhurnal infektologii = Journal of Infectology. 2013; 5 (3): 61–66. (In Russ.).
13. TsayMonlyu, Chen' Yuy, Chen' Tszyobin, Fan Tsyuan, Khan' Veyli, KhuShaokhua, Li Tszyan'pin, Li Tong, Lu Syaoyan, TsuyTintin, Shen' Yikhong, ShenTszifan, Van Khuafen, Vey Gotsin, SyuyKaytszin', ChzhaoSyuekhun, ChzhunZifen, ChzhouTszyan'in. Handbook for Prevention and Treatment of COVID-19. Hangzhou: First Clinical Hospital. Zhejiang University Faculty of Medicine; 2020. 68 p. (In Russ.).
14. Kubar O. I. Ethics of vaccination (criterion of scientific and humanitarian breakthrough). Saint Petersburg: Publishing house Saint-Petersburg Pasteur Institute; 2018. 176 p. (In Russ.).

15. Starodubov V. I., Kadyrov F. N., Obukhova O. V., Nesvetaylo N. Ya., Endovitskaya Yu. V. The impact of the COVID-19 coronavirus on the situation in Russian Healthcare. *Menedzher zdravookhraneniya = Health Manager*. 2020; (4): 58–71. (In Russ.).
16. The Johns Hopkins University School of Medicine. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/region/israel>.
17. The Johns Hopkins University School of Medicine. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/region/united-kingdom>.
18. Zvereva N. N., Saifullin M. A., Rtishchev A. Yu., Shamsheva O. V., Pshenichnaya N. Yu. Coronavirus infection in children. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo = Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky*. 2020; 99 (2): 270–278. doi: 24110/0031-403X-2020-99-2-270-2789. (In Russ.).
19. Namazova-Baranova L. S., Baranov A. A. Coronavirus infection in children (as of February 2020). *Pediatriceskaya Farmakologiya = Pediatric Pharmacology*. 2020; 17 (1): 7–11. (In Russ.).
20. Larina E. S., Ovchinsky V. S. Covid-19: premonition of the apocalypse. *Chronicle of a cursed pandemic. ("Collection of the Izborsk Club")*. Moscow: Knizhny Mir; 2019. 448 p. (In Russ.).
21. Shchelkanov M. Yu., Anan'ev V. Yu., Kuznetsov V. V., Shumatov V. B. Middle East respiratory syndrome: when will the smoldering fire erupt? *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal = Pacific Medical Journal*. 2015; (2 (60)): 94–98. (In Russ.).
22. Shlemskaya V. V., Khateev A. V., Prosin V. I., Suranova T. G. New coronavirus infection COVID-19: a brief description and measures to counter its spread in the Russian Federation. *Meditsina katastrof = Disaster Medicine*. 2020; (1): 57-61. (In Russ.).
23. Dikdan R. J., Marras S. A. E., Field A. P., Brownlee A., Cironi A., Hill D. A., Tyagi S.. Multiplex PCR Assays for Identifying all Major Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Variants. *The Journal of Molecular Diagnostics*. 2022; 24 (4): 309–319.
24. Kubina R., Dziedzic A. Molecular and serological tests for COVID-19 a comparative review of SARS-CoV-2 coronavirus laboratory and point-of-care diagnostics. *Diagnostics*. 2020; 10(6): 434.

Информация об авторах

Д.Ф. Сергиенко, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры факультетской педиатрии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: gazken@rambler.ru.

Е.А. Кузьмин, студент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: 4140041999@mail.ru.

З.Ю. Эмеева, студентка, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: emeeva19@inbox.ru.

А.Р. Косарева, студентка, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: anastkosareva@mail.ru.

П.М. Абдулаева, студентка, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: patya/abdulaeva99@mail.ru.

К.А. Погосян, студентка, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: Pogosyash888@mail.ru.

В.М. Заплавный, студент, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: Victorzaplavny@gmail.com.

Information about the authors

D.F. Sergienko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: gazken@rambler.ru.

E.A. Kuzmin, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: 4140041999@mail.ru.

Z.Y. Emeeva, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: emeeva19@inbox.ru.

A.R. Kosareva, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: anastkosareva@mail.ru.

P.M. Abdulayeva, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: patya/abdulaeva99@mail.ru.

K.A. Pogosyan, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: Pogosyash888@mail.ru.

V.M. Zaplavnyy, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: Victorzaplavny@gmail.com.*

*Статья поступила в редакцию 03.04.2022; одобрена после рецензирования 05.05.2022; принята к публикации 26.05.2022.

The article was submitted 03.04.2022; approved after reviewing 05.05.2022; accepted for publication 26.05.2022.