



Обзорная статья

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРОФИЛАКТИКА НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19): ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Т.М. Бутаев¹, А.С. Цирихова¹, Д.В. Кабалоева¹, Д.О. Кудухова^{1,2}¹Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Россия, 362019, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, 40²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Северная Осетия-Алания, Россия, 362021, г. Владикавказ, ул. Тельмана, 17А

В конце 2019 г. человечество столкнулось с новой коронавирусной инфекцией, которая, имея более высокую степень вирулентности, стремительно распространилась по всему миру и привела к пандемии. Первоначально вирус назывался 2019-nCoV, но теперь SARS-CoV-2, который вызывает заболевание COVID-19. С уверенностью можно сказать, что новая коронавирусная инфекция останется в истории мирового здравоохранения как заболевание, которое привело к коллапсу оказания медицинской помощи. Не вызывает сомнений и тот факт, что новая коронавирусная инфекция изменила привычный образ жизни всего населения земного шара.

Представленный обзор носит проблемный характер и направлен на изучение современных тенденций официальной эпидемиологической обстановки в мире по новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2). Анализ ряда зарубежных и отечественных публикаций и документов выявляет необходимость увеличения уровня и качества эпидемиологической диагностики COVID-19. Рассматривается предложение в виде включения дополнительных клинико-диагностических мероприятий, направленных на предупреждение дальнейшего распространения новой коронавирусной инфекции. Стоит отметить, что информация о заболеваемости и смертности от COVID-19 обновляется каждый день, каждый час. Исходя из этого, уследить за самыми последними тенденциями в профилактике, эпидемиологической диагностике COVID-19 довольно сложно. Однако авторы постарались собрать для читателя, по возможности, свежую и последнюю информацию, касающуюся эпидемиологических особенностей течения новой коронавирусной инфекции. Авторский коллектив выражает надежду, что данный обзор будет полезен врачам-эпидемиологам при выявлении случаев новой коронавирусной инфекции, а также преподавателям медицинских вузов при подготовке студентов и ординаторов.

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция, SARS-CoV-2, COVID-19, основное репродуктивное число, пандемия, тяжелый острый респираторный синдром – ТОРС (SARS), дети, беременные, фекально-оральный механизм передачи, профилактика.

Большое количество работ посвящено инфекционным заболеваниям, так как на протяжении истории человечества происходило множество пандемий: чума, оспа, холера и испанский грипп, которые стали наиболее продолжительными, повторяющимися и вызвали

большое количество человеческих смертей. В начале XX столетия испанский грипп 1918 г. унес не меньше 20 млн человеческих жизней [1, 2]. Если принимать во внимание особенности того времени, пандемия преимущественно распространялась по торговым и ком-

© Бутаев Т.М., Цирихова А.С., Кабалоева Д.В., Кудухова Д.О., 2021

Бутаев Таймураз Майрамович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой гигиены медико-профилактического факультета с эпидемиологией (e-mail: gigiena-mpf@mail.ru; тел.: 8 (918) 825-87-28; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8731-9852>).

Цирихова Анжелика Станиславовна – кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры гигиены медико-профилактического факультета с эпидемиологией (e-mail: vip.cirihova@mail.ru; тел.: 8 (969) 675-42-02; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6129-5285>).

Кабалоева Дана Вячеславовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии № 1 (e-mail: 29oct84@mail.ru; тел.: 8 (918) 828-03-49; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9705-1335>).

Кудухова Диана Омаровна – ассистент кафедры гигиены медико-профилактического факультета с эпидемиологией; ведущий специалист-эксперт отдела эпидемиологического надзора (e-mail: diana.kuduhova2017@yandex.ru; тел.: 8 (989) 130-36-63; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8668-740X>).

муникационным путем, а также в результате военных действий – Первая мировая война 1914–1918 гг., например, была связана с ограниченностью медицинских услуг и наличием плохих санитарных условий, что и способствовало поддержанию благоприятных факторов передачи [3].

В многочисленных современных публикациях авторы единогласно отмечают, что человечество столкнулось с новой пандемией вируса – коронавирусной инфекцией [1, 3–10]. S. Weston et al. [11] подчеркивают, что до самого конца 2019 г. было известно только шесть коронавирусов, вызывающих заболевания у людей. Четыре из них (hCoV-229E, hCoV-NKU1, hCoV-NL63 и hCoV-OC43) приводят не более чем к простуде и не вызывают особого беспокойства общественного здравоохранения на мировом уровне. Однако два других отличались более тяжелым течением с характерным высоким индексом летальности. Так, в 2002 г. появился коронавирус, обуславливающий тяжелый острый респираторный синдром (ТОРС, или SARS-CoV). За период с 2002 по 2004 г. коронавирус SARS-CoV из рода *Betacoronavirus* (резервуар – летучие мыши) впервые стал причиной развития эпидемии, так называемой атипичной пневмонии, и подтвержденной причиной смерти 774 человек в 37 странах мира [11, 12]. С 2003 г. новых случаев атипичной пневмонии, вызванной SARS-CoV, больше не регистрировалось [11].

Вторая эпидемия, вызванная коронавирусом, известная как ближневосточный респираторный синдром (MERS-CoV), возникла в 2012 г. на Аравийском полуострове [11, 12]. Вспышка SARS-CoV, MERS-CoV началась с пациента, страдающего пневмонией, и возникла в результате зооноза [11, 13]. Поиск резервуара MERS-CoV первоначально был сосредоточен на летучих мышах, так как, по мнению авторов [13, 14], они являются резервуаром самых разных коронавирусов, включая вирусы, подобные SARS-CoV и MERS-CoV. Однако серологический и иммуноферментный анализы (далее – ИФА) исследования верблюдов дромадеров из Саудовской Аравии, Катар и Канарских островов показали высокую распространенность MERS-CoV у этих животных [14–16].

В конце 2019 г. человечество столкнулось с новой коронавирусной инфекцией, которая, имея более высокую степень вирулентности, стремительно распространилась по всему миру и привела к пандемии. Первоначально вирус назывался 2019-nCoV, но теперь – SARS-CoV-2, вызывающий заболевание COVID-19. С уверенностью можно сказать, что новая коронавирусная инфекция уже сегодня занимает важное место в истории XXI в. Не вызывает сомнений тот факт, что она изменила привычный образ жизни всего населения земного шара.

Новый коронавирус SARS-CoV-2 представляет собой одноцепочечный РНК-содержащий вирус, относящийся к семейству *Coronaviridae*, к линии Beta-CoVB. Вирус отнесен ко II группе патогенности, как и некоторые другие представители этого

семейства (вирус SARS-CoV, MERS-CoV). Коронавирус является наиболее ярким примером вируса, который дважды преодолел видовой барьер от диких животных к человеку во время вспышек SARS и MERS. Возможность пересечения видового барьера в третий раз подозревается и в случае SARS-CoV-2 [17]. Коронавирус SARS-CoV-2, возможно, является рекомбинантным вирусом между коронавирусом летучих мышей (RaTG13-2013, идентичность 96 %) и неизвестным по происхождению коронавирусом. Генетическая последовательность SARS-CoV-2 сходна с последовательностью SARS-CoV по меньшей мере на 79 % [17, 18]. По мнению ученых, изучение промежуточного хозяина является важным шагом для понимания того, как SARS-CoV-2 стал вирусом человека и как в дальнейшем разрабатывать профилактические мероприятия. Создание новых вакцин для животных-хозяев намного безопаснее, что ограничит распространение инфекции среди людей [19].

S. Sanche et al. [20], обобщая свой опыт изучения коронавирусной инфекции, отмечают, что в конце декабря 2019 г. муниципальный комитет здравоохранения Ухани (Китай) сообщил Всемирной организации здравоохранения о 41 случае «пневмонии неизвестной этиологии». 8 января 2020 г. возбудитель удалось идентифицировать, и вскоре была установлена возможность передачи вируса от человека человеку. К 21 января в большинстве провинций Китая регистрируются многочисленные случаи заболевания COVID-19. К 16 марта вспышка привела к более чем 170 тысячам подтвержденных случаев заболевания и более чем 6500 смертельным исходам во всем мире. Всего лишь за три месяца вспышка «пневмонии неизвестной этиологии» переросла в пандемию COVID-19.

Стремительному распространению COVID-19 способствовали путешествия людей по всему миру (междугородние или международные поездки), поэтому в течение двух-трех месяцев оно приобрело масштабы пандемии. Таким образом, на момент 03.11.2020 г. количество стран (а также автономных территорий), в которых обнаружен COVID-19, составило более 210. COVID-19 зарегистрирован на всех континентах, кроме Антарктиды, в том числе зараженных – 47 327 323 человека, со смертельным исходом – 1 211 882, выздоровевших – 33 942 600 [21].

Индекс репродукции (R_0 , основное репродуктивное число) – безразмерный параметр, характеризующий заразность инфекционного заболевания в эпидемиологии. Обычно определяется как количество людей, которые будут заражены типичным заболевшим, попавшим в полностью неиммунизированное окружение при отсутствии специальных эпидемиологических мер, направленных на предотвращение распространения заболевания (например карантина) [22]. Для оценки степени распространения COVID-19 многие зарубежные авторы используют репродуктивное число R_0 . При $R_0 > 1$ число

инфицированных, по всей вероятности, увеличится, а при $R_0 < 1$ передача, вероятно, прекратится [23].

S. Sanche et al. [20] указывают, что на ранней стадии вспышки эпидемии COVID-19 первоначальное значение репродуктивного числа варьировалось от 2,2 до 2,7. Однако их дальнейшие исследования, в которых они провели математическое моделирование на основе 140 подтвержденных случаев COVID-19, установили высокую скорость роста инфекции – R_0 составляет 5,7 (95 % ДИ = 3,8–8,9) (июль 2020 г.). Так, репродуктивное число R_0 зависит от экспоненциального роста вспышки, а также от скрытого (время от момента заражения до заразности) и инфекционного периодов. Авторы пришли к выводу: чем длиннее скрытый и инфекционный периоды, тем выше R_0 [20]. H. Ge et al. [24] привели другие данные R_0 – от 1,4 до 6,49. Следует отметить, что основное репродуктивное число во многих странах может различаться и зависеть от модели математического моделирования [23], принятых мер профилактики, среди которых социальное дистанцирование, ношение медицинских масок.

L. Akin et al. [1] провели сравнительную характеристику основного репродуктивного числа пандемий: испанский грипп (1918–1919) – 1,7–2,8; азиатский грипп (1957–1958) – 1,8; гонконгский грипп (1968–1969) – 1,06–2,06; свиной грипп (2009) – 1,4–1,6; COVID-19 (2019) – 5,7.

Таким образом, полученные авторами [1, 20, 23–25] значения основного репродуктивного числа, возможно, свидетельствуют о высокой заразности SARS-CoV-2. Это предположение подтверждается исследованиями, основанными на анализе вирусных геномных частиц, в которых предполагается, что SARS-CoV-2 имеет гораздо более высокое сродство к человеческим рецепторам ACE2, необходимым для входа в клетку, чем вирус SARS 2003 г., тем самым обеспечивая молекулярную основу для высокой заразности SARS-CoV-2.

Значительный интерес представляют работы по изучению инкубационного периода COVID-19 [26, 27]. S.A. Lauer et al. (2020) изучили инкубационный период 99 случаев. Для исключения систематической ошибки при изучении инкубационного периода, связанной с симптомами кашля или болями в горле, вызванными, возможно, другими, более распространенными микроорганизмами, авторы использовали время от начала контакта с зараженным человеком до начала лихорадки. Полученные результаты исследования показали, что средний инкубационный период до появления лихорадки составил 5,7 дня (ДИ = от 4,9 до 6,8 дня). У 2,5 % людей лихорадка появилась в течение 2,6 дня (ДИ = от 2,1 до 3,7 дня), у 97,5 % – в течение 12,5 дня (ДИ = от 8,2 до 17,7 дня) [28]. H. Ge et al. [24] сообщают о самом длительном инкубационном периоде, который составил 24 дня.

Бытует мнение о том, что возможным источником SARS-CoV-2 являются животные [17]. Тем не

менее основным источником возбудителя сейчас считается человек (антропонозная инфекция), как и у SARS CoV и MERS CoV. Механизм передачи – воздушно-капельный (во время разговора, кашля или чихания), контактно-бытовой, фекально-оральный [24, 29]. Нуклеиновые кислоты SARS-CoV-2 могут быть обнаружены в жидкости бронхоальвеолярного дерева, мокроте, мазках из носа, глотки, фекалиях, крови и моче на различных этапах течения болезни. Аэрозоли, которые были выделены через дыхательные пути инфицированным, могут задерживаться в воздухе и заражать рядом стоящих людей в замкнутом пространстве [30, 31]. Возбудитель SARS CoV-2 обнаруживается в воздухе в течение 3 ч в экспериментальных моделях. Однако V.C.C. Cheng et al. [30] при изучении восьми проб, отобранных на расстоянии 10 см от подбородка больного в хирургической маске и без нее, не удалось обнаружить SARS CoV-2. Аналогичные данные приводят другие ученые, которые изучили пробы воздуха, отобранные на расстоянии 5 м от пациентов, и получили отрицательные результаты [29].

Фекально-оральный механизм передачи – еще один злободневный вопрос о COVID-19, на который сегодня нет точного ответа. У многих больных COVID-19 одной из форм клинических симптомов была диарея [29, 31]. Возможно, передача вируса происходит при непосредственном контакте с инфицированным, а также с загрязненной поверхности или предметов обихода [32]. Как было установлено, SARS CoV-2 остается жизнеспособным на пластике и нержавеющей стали до 72 ч, более 4 ч – на меди и до 24 ч – на картонных коробках. Однако авторы не дают однозначного ответа, способен ли вирус, находясь на поверхности, сохранять свою вирулентность. Другой возможный способ передачи обусловлен заносом инфекции грязными руками в ротовую полость, нос и глаза [31]. Это предположение подтверждается данными С. Bulut et al. [29], которые выявили, что у пациентов с диареей в образцах кала был найден живой вирус [29, 31]. Наиболее показательны данные, которые приводит K. Dhama et al. [33]: мазки, взятые из анального отверстия, дают положительные результаты, в отличие от мазков из полости рта, на более поздних стадиях инфекции. Это можно считать дополнительным диагностическим критерием при выписке больного, инфицированного COVID-19: при отрицательных результатах мазков из ротовой полости и носоглотки сохраняется возможный риск передачи фекально-оральным путем. Аналогичные данные были получены при исследовании кала детей, инфицированных SARS-CoV-2, с легкой формой болезни. Мазок, взятый из полости рта, был отрицательным, в отличие от мазка кала, который был положительным на SARS-CoV-2 в течение десяти дней [33]. Медицинские работники должны соблюдать строгие меры предосторожности при работе с образцами кала пациентов с подозрением на COVID-19 или инфицированных.

Наличие вируса SARS-CoV-2 в кале может привести к фекально-оральному механизму передачи инфекции. Возможно, для предупреждения распространения вируса SARS-CoV-2 здоровыми могут считаться только те, у кого получен отрицательный результат мазков, взятых не только из ротовой полости, но и кала [33].

Таким образом, нахождение SARS CoV-2 в кале может быть обусловлено либо поражением желудочно-кишечного тракта, либо перевариванием мокроты, что дает повод уделять особое внимание соблюдению правил личной гигиены.

При изучении COVID-19 все большее внимание уделяется сточным водам, которые могут стать фактором передачи инфекции. Учитывая наличие вируса SARS-CoV-2 в мокроте, крови, моче, каловых массах, можно предположить, что его наличие будет и в канализационной и сточной водах, что требует дальнейшего исследования из-за возможности фекально-орального механизма передачи. Поэтому разумно было бы пересмотреть существующие методы и этапы обработки сточных и канализационных вод и внедрить эффективные методы обеззараживания, которые будут специфичными и эффективными против SARS-CoV-2 [33].

Предыдущие эпидемии многих вирусных инфекций могли приводить к патологии беременности, передаче вируса от матери к плоду, перинатальной инфекции и смерти. D.A. Schwartz [34] проведено исследование, где он показал, что у 38 беременных женщин COVID-19 не привел к патологии беременности. Важно также отметить, что не было подтвержденных случаев внутриутробной передачи SARS-CoV-2 от матери к плоду [34–36].

Исследования, проведенные V.C.C. Cheng et al. [30] при изучении 9 женщин с диагнозом COVID-19 в третьем триместре беременности, показали, что клинические проявления аналогичны тем, что возникали у женщин, у которых беременности не наблюдалось: лихорадка – у 7, лимфопения – у 5, кашель – у 4, миалгии – у 3, боль в горле и недомогание – у 2. У всех обследованных женщин возникла пневмония, однако ни одна из них не нуждалась в ИВЛ, и, более того, исход заболевания был благоприятный. Родоразрешение было проведено путем кесарева сечения всем женщинам. Об отсутствии внутриутробной или трансплацентарной передачи свидетельствует и то, что состояние новорожденных по шкале Апгар составило 8–9 через 1 мин и 9–10 через 5 мин [35].

Люди с бессимптомным течением также являются источником инфекции и представляют эпидемиологическую опасность для восприимчивых лиц. Сообщалось также об атипичных клинических проявлениях COVID-19, при которых единственным симптомом была утомляемость. Могут отсутствовать такие респираторные симптомы, как лихорадка, кашель и образование мокроты [33]. Следовательно, ранняя диагностика и выявление пациентов с бессимптомным течением могут значительно снизить

передачу инфекции другим, более восприимчивым людям. Тем не менее следует отметить, что до сих пор ученые не могут дать точных данных, и не существует единого и точного мнения о факторах и условиях передачи SARS CoV-2.

По наблюдениям S.A. Rasmussen et al. [37], средний возраст госпитализированных пациентов составлял 49–56 лет, из них 32–51 % имели какое-либо заболевание. С. Bulut et al. [29], изучив возрастные особенности госпитализированных пациентов, с учетом данных разных стран, показали достоверно значимые различия. Так, в Китае 87 % приходилось на возрастной период 30–39 лет, в Италии 35,8 и 36,0 % – на 50–59 и 70–79 лет соответственно, однако в Германии более 70 % приходилось на 20–29 лет [29].

Клиническими проявлениями у госпитализированных пациентов были лихорадка (83–100 %), кашель (59–82 %), миалгия (11–35 %), головная боль (7–8 %) и диарея (2–10 %). Однако у 100 % пациентов были отклонения на рентгенограммах грудной клетки (матовое стекло). Между тем дети заболевали COVID-19 редко, и у большинства наблюдалась легкая форма течения [37].

Кроме возрастных и гендерных факторов было установлено, что пациенты среднего и пожилого возраста с первичными хроническими заболеваниями, особенно с повышенным артериальным давлением и сахарным диабетом, более подвержены дыхательной недостаточности и, следовательно, возможно, имеют неблагоприятный прогноз [33].

Согласно данным ВОЗ по состоянию на 13 апреля 2020 г., общий коэффициент летальности составил 6,3. Однако различия в смертности были отмечены между странами. Данный показатель выше в странах с преобладанием населения пожилого возраста. Так, в Италии средний возраст умерших от COVID-19 составлял 78 лет, а летальность составила 12,73 %, Франция – 15,23 %, Испания – 10,22 %, Китай – 4,01 %, Германия – 2,28 %, Российская Федерация – 0,81 % [29]. Согласно данным С. Bulut et al. [29], ранее существовавшее сопутствующее заболевание может увеличить уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 10,5 %, диабет – на 7,3 %, хронические респираторные заболевания – на 6,3 %, гипертония – на 6,0 % и рак – на 5,6 %.

По наблюдениям специалистов, летальность среди мужчин (2,8 %) выше, чем среди женщин (1,7 %). Известно, что ACE2 расположен на X-хромосоме, на которой, возможно, существуют аллели, придающие устойчивость к COVID-19, что объясняет более низкий уровень летальности у женщин. Другой возможной причиной, как указывает M.Z. Tay et al., являются половые гормоны. Эстроген и тестостерон имеют разные иммунорегуляторные функции, которые, возможно, влияют и на иммунную защиту или тяжесть заболевания COVID-19 [36].

Пандемия COVID-19 способствовала колоссальной нагрузке на здравоохранение всех стран

мира. Стремительный рост новых случаев заражения уже превысил количество расходных материалов для оказания медицинской помощи, ограничивая услуги интенсивной терапии лишь небольшой частью критически больных пациентов. Возможно, это также могло способствовать увеличению летальности во время вспышки COVID-19 [33].

Таким образом, организация эффективных противоэпидемических, профилактических и санитарно-гигиенических мер очень важна для предупреждения дальнейшего распространения и передачи вируса от человека к человеку.

Известно, что эпидемический процесс любой инфекции, в том числе и новой коронавирусной, включает триаду Громашевского: источник инфекции, механизм передачи и восприимчивый организм. Однако на сегодняшний день мы можем повлиять пока только лишь на первые два звена эпидемического процесса до тех пор, пока не будет разработана безопасная и, главное, эффективная вакцина от новой коронавирусной инфекции для населения. Рядом стран с разной степенью эффективности принимаются меры предотвращения распространения и передачи COVID-19 [38–40]. Так, в Китае на ранних стадиях эпидемии были закрыты многие города и ограничены социальные контакты. Правительство приняло решение следовать принципам «четыре ранних» (four early) и «четыре централизации» (four centralization) [41]. Принцип «четыре ранних» включал раннее выявление и раннюю изоляцию инфицированных SARS-CoV-2, раннее информирование и раннее лечение. Все эти мероприятия оптимизировали процесс ранней диагностики и лечения, следовательно, эффективно предупредили дальнейшее распространение SARS-CoV-2 и снизили уровень инфицирования. Для выявления и эффективной изоляции источника инфекции на ранней стадии было проведено тщательное отслеживание контактных лиц. Масштабные мероприятия, работа фабрик и школ были отложены [42, 43].

Принцип «четырёх централизаций» заключался в том, что пациенты с тяжелым течением заболевания были сосредоточены в лучших больницах с самыми эффективными терапевтическими возможностями (централизация пациентов). Централизация врачей, централизация ресурсов и централизация лечения способствовали тому, что тяжелобольным пациентам оказывали индивидуальную высококвалифицированную медицинскую помощь в соответствии с принципом «один человек – одна стратегия». Следует отметить, что более 37 тысяч медицинских работников из других частей Китая приняли активное участие в лечении пациентов с SARS-CoV-2 в Ухане, провинция Хубэй, что полностью отражает благородные качества и высокий профессионализм медицинского персонала (централизация врачей). Вышеуказанные мероприятия эффективно снизили смертность от COVID-19 [41].

В Соединенных Штатах был приостановлен въезд иммигрантов, а также американских граждан, которые представляют риск завоза, распространения и передачи новой коронавирусной инфекции. Однако, как отмечает A. Patel et al. [44], карантин практически нет, и города не закрыты.

Другую стратегию по борьбе с COVID-19 приняло правительство Великобритании. Она отличалась от всех остальных и заключалась в выработке «коллективного иммунитета» к вирусу SARS-CoV-2, тем самым было позволено заразиться по меньшей мере 40 млн британцев в надежде на создание стойкого иммунитета. Однако, по мнению J. Yu et al. [45], это «нелепая стратегия», так как основным способом получения коллективного иммунитета является вакцинация, в то время как политика британского правительства приносит в жертву огромное количество людей, что считается бесчеловечным для цивилизованного общества. Кроме того, вирусы могут мутировать, и нет никаких доказательств того, что иммунитет вылеченного либо выздоровевшего является постоянным. Поэтому данная стратегия борьбы с распространением является нецелесообразной.

В настоящее время подавляющее большинство европейских и американских стран все еще не применяют эффективную китайскую стратегию «собрать как можно больше», но позволяют изолировать большое количество пациентов с легкой формой болезни дома, что увеличивает риск передачи и дальнейшего распространения вируса.

Приоритетами являются изоляция, разработка вакцин и противовирусных препаратов. В отсутствие безопасной и эффективной вакцины, а также при отсутствии специфической лекарственной терапии единственным решением является предотвращение передачи вируса, проведение общего обучения и осуществление соответствующей профилактики и контроля. Меры предосторожности могут помочь людям предотвратить риск заражения, например: часто мыть руки водой с мылом или дезинфицирующим средством на основе спирта, прикрывать рот салфеткой или локтем при чихании или кашле, избегать тесного контакта с теми, у кого есть симптомы, и обязательно обратиться к врачу, если имеется жар, кашель или затрудненное дыхание [38].

Другим возможно эффективным способом профилактики распространения вируса SARS-CoV-2 является нормализация параметров микроклимата, в частности температура и относительная влажность могут оказать значительное влияние на частоту случаев и передачу SARS-CoV-2 [40].

По данным N.N. Harmooshi [40], SARS-CoV-2 не входит в число термофильных вирусов, поэтому он становится неактивным, как только снижается температура окружающей среды. Однако другие считают, что SARS-CoV-2 исчезает при 30 °C, что является заблуждением, потому что при такой температуре выживаемость вируса снизится, но это не значит, что вирус полностью уничтожится [46].

Основываясь на результатах новых исследований, можно предполагать, что вирус SARS-CoV-2 может выживать на поверхности в течение 4–28 дней, но, если температура станет ниже 30–40 °C, продолжительность жизни вируса будет уменьшена. Вирус также чувствителен к влажности в дополнение к температуре; следовательно, SARS-CoV-2, возможно, имеет более длительную продолжительность жизни при относительной влажности 50 %, чем при 30 % [40].

Таким образом, наиболее эффективным способом снижения активности вируса SARS-CoV-2 является использование дезинфицирующих средств, содержащих 60–70 % этанола или 70 % изопропанола. Точно так же для дезинфекции можно использовать бытовые моющие средства или мыло. Хотя для относительно чистых рук достаточно дезинфицирующих средств. Грязные руки необходимо мыть водой с мылом в течение 20 с [47].

Широкую осведомленность общественности следует повысить путем демонстрации плакатов с четкими правилами «ДЕЛАТЬ» и «НЕ ДЕЛАТЬ», иллюстрирующими симптомы, пути передачи и профилактические меры с акцентом на личную гигиену, для предупреждения распространения COVID-19. Следует поощрять кампании по организации физического и социального дистанцирования с целью уменьшения физических контактов. Устройства Fitbit и другие фитнес-устройства смартфонов могут использоваться

во время таких вспышек для мониторинга симптомов [48, 49]. Смартфоны и интернет-сервисы могут также применяться для распространения информации, касающейся профилактики инфекции.

Некоторые вопросы по SARS-CoV-2 до сих пор остаются без ответа, включая данные о факторах, лежащих в основе преодоления вирусом межвидового барьера; окончательное происхождение вируса; различия в критических точках мутаций в передаче вируса и патогенезе; причину возникновения; смерть отдельных инфицированных лиц, в то время как другие остаются бессимптомными, и повторное появление инфекции у конкретных вылеченных лиц.

Однако известно одно – только благодаря усилиям всего мира и урокам, извлеченным из вспышек MERS и SARS, можно одержать победу над SARS-CoV-2. Каждый день мы узнаем что-то новое о пандемии COVID-19. Вспышка еще не закончилась, но необходимо понимать, что если мы не изменим отношение к вирусу SARS-CoV-2 и не станем требовательней к себе, то он изменит ход нашей привычной жизни, на которую он уже интенсивно влияет.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Akin L., Gözel M.G. Understanding dynamics of pandemics // *Turk. J. Med. Sci.* – 2020. – Vol. 50, № SI-1. – P. 515–519. DOI: 10.3906/sag-2004-133
2. Potter C.W. A history of influenza // *Journal of Applied Microbiology.* – 2001. – Vol. 91, № 4. – P. 572–579. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2001.01492.x
3. Arda B., Aciduman A. Pandemic influenza 1918-19: lessons from 20th century to the 21st from the history of medicine point of view // *Lokman Hekim Journal.* – 2012. – Vol. 2, № 3. – P. 13–21.
4. Overview of lethal human coronaviruses / B. Chen, E.-K. Tian, B. He, L. Tian, R. Han, S. Wang, Q. Xiang, S. Zhang [et al.] // *Signal Transduct Target Ther.* – 2020. – Vol. 5, № 1. – P. 89. DOI: 10.1038/s41392-020-0190-2
5. The Global Emergency of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2): An Update of the Current Status and Forecasting / H. Hozhabri, F. Picci Sparascio, H. Sohrabi, L. Mousavifar, R. Roy, D. Scribano, A. De Luca, C. Ambrosi, M. Sarshar // *Int. J. Environ Res. Public Health.* – 2020. – Vol. 17, № 16. – P. 5648. DOI: 10.3390/ijerph17165648
6. Chen Y., Liu Q., Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis // *J. Med. Virol.* – 2020. – Vol. 92, № 4. – P. 418–423. DOI: 10.1002/jmv.25681
7. Coronavirus (COVID-19): A Review of Clinical Features, Diagnosis, and Treatment / S.A. Hassan, F.N. Sheikh, S. Jamal, J.K. Ezech, A. Akhtar // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12, № 3. – P. e7355. DOI: 10.7759/cureus.7355
8. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019 / N. Zhu, D. Zhang, W. Wang, X. Li, B. Yang, J. Song, X. Zhao, B. Huang [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2020. – Vol. 382, № 8. – P. 727–733. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
9. Lu H., Stratton C.W., Tang Y.-W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle // *J. Med. Virol.* – 2020. – Vol. 92, № 4. – P. 401–402. DOI: 10.1002/jmv.25678
10. Insights into the Recent 2019 Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) in Light of Past Human Coronavirus Outbreaks / H.M. Ashour, W.F. Elkhatib, M.M. Rahman, H.A. Elshabrawy // *Pathogens.* – 2020. – Vol. 9, № 3. – P. 186. DOI: 10.3390/pathogens9030186
11. Weston S., Frieman M.B. COVID-19: Knowns, Unknowns, and Questions // *mSphere.* – 2020. – Vol. 5, № 2. – P. e00203–e00220. DOI: 10.1128/mSphere.00203-20
12. Novel coronavirus infections in Jordan, April 2012: epidemiological findings from a retrospective investigation / B. Hijawi, M. Abdallat, A. Sayaydeh, S. Alqasrawi, A. Haddadin, N. Jaarour, S. Alsheikh, T. Alsanouri // *East. Mediterr Health J.* – 2013. – Vol. 19, Suppl. 1. – P. S12–S18.
13. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses / E. de Wit, N. van Doremalen, D. Falzarano, V.J. Munster // *Nat. Rev. Microbiol.* – 2016. – Vol. 14, № 8. – P. 523–534. DOI: 10.1038/nrmicro.2016.81
14. Drexler J.F., Corman V.M., Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS // *Antiviral Res.* – 2014. – Vol. 101. – P. 45–56. DOI: 10.1016/j.antiviral.2013.10.013

15. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) // *Indian J. Pediatr.* – 2020. – Vol. 87, № 4. – P. 281–286. DOI: 10.1007/s12098-020-03263-6
16. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin / P. Zhou, X.-L. Yang, X.-G. Wang, B. Hu, L. Zhang, W. Zhang, H.-R. Si, Y. Zhu [et al.] // *Nature.* – 2020. – Vol. 579, № 7798. – P. 270–273. DOI: 10.1038/s41586-020-2012-7
17. Шамшева О.В. Новый коронавирус COVID-19 (SARS-CoV-2) // *Детские инфекции.* – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 5–6. DOI: 10.22627/2072-8107-2020-19-1-5-6
18. Perlman S. Another Decade, Another Coronavirus // *N. Engl. J. Med.* – 2020. – Vol. – 382, № 8. – P. 760–762. DOI: 10.1056/NEJMe2001126
19. An orthopoxvirus-based vaccine reduces virus excretion after MERS-CoV infection in dromedary camels / B.L. Haagmans, J.M.A. van den Brand, V.S. Raj, A. Volz, P. Wohlsein, S.L. Smits, D. Schipper, T.M. Bestebroer [et al.] // *Science.* – 2016. – Vol. 351, № 6268. – P. 77–81. DOI: 10.1126/science.aad1283
20. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 / S. Sanche, Y.T. Lin, C. Xu, E. Romero-Severson, N. Hengartner, R. Ke // *Emerg. Infect. Dis.* – 2020. – Vol. 26, № 7. – P. 1470–1477. DOI: 10.3201/eid2607.200282
21. CORONAVIRUS (COVID-19) [Электронный ресурс]. – URL: <https://coronavirus-monitor.ru/> (дата обращения: 03.11.2020).
22. Li J., Blakeley D., Smith R.J. The failure of R_0 // *Computational and mathematical methods in medicine* [Электронный ресурс]. – URL: <http://downloads.hindawi.com/journals/cmmm/2011/527610.pdf> (дата обращения: 17.08.2020).
23. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus / Y. Liu, A.A. Gayle, A. Wilder-Smith, J. Rocklöv // *J. Travel. Med.* – 2020. – Vol. 27, № 2. – P. taaa021. DOI: 10.1093/jtm/taaa021
24. The epidemiology and clinical information about COVID-19 / H. Ge, X. Wang, X. Yuan, G. Xiao, C. Wang, T. Deng, Q. Yuan, X. Xiao // *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* – 2020. – Vol. 39, № 6. – P. 1011–1019. DOI: 10.1007/s10096-020-03874-z
25. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia / Q. Li, X. Guan, P. Wu, X. Wang, L. Zhou, Y. Tong, R. Ren, K.S.M. Leung [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2020. – Vol. 382, № 13. – P. 1199–1207. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316
26. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany / C. Rothe, M. Schunk, P. Sothmann, G. Bretzel, G. Froeschl, C. Wallrauch, T. Zimmer, V. Thiel [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2020. – Vol. 382, № 10. – P. 970–971. DOI: 10.1056/NEJMc2001468
27. Cheng Z.J., Shang J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know // *Infection.* – 2020. – Vol. 48, № 2. – P. 155–163. DOI: 10.1007/s15010-020-01401-y
28. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases. Estimation and Application / S.A. Lauer, K.H. Grantz, Q. Bi, F.K. Jones, Q. Zheng, H.R. Meredith, A.S. Azman, N.G. Reich, J. Lessler // *Annals of internal medicine.* – 2020. – Vol. 172, № 9. – P. 577–582. DOI: 10.7326/M20-0504
29. Bulut C., Kato Y. Epidemiology of COVID-19 // *Turk. J. Med. Sci.* – 2020. – Vol. 50, № SI-1. – P. 563–570. DOI: 10.3906/sag-2004-172
30. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong / V.C.C. Cheng, S.C. Wong, J.H.K. Chen, C.C.Y. Yip, V.W.M. Chuang, O.T.Y. Tsang, S. Sridhar, J.F.W. Chan [et al.] // *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* – 2020. – Vol. 41, № 5. – P. 493–498. DOI: 10.1017/ice.2020.58
31. The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections / J. Machhi, J. Herskovitz, A.M. Senan, D. Dutta, B. Nath, M.D. Oleynikov, W.R. Blomberg, D.D. Meigs [et al.] // *J. Neuroimmune Pharmacol.* – 2020. – Vol. 15, № 3. – P. 359–386. DOI: 10.1007/s11481-020-09944-5
32. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents / G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, E. Steinmann // *J. Hosp. Infect.* – 2020. – Vol. 104, № 3. – P. 246–251. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022
33. Coronavirus Disease 2019-COVID-19 / K. Dhama, S. Khan, R. Tiwari, S. Sircar, S. Bhat, Y.S. Malik, K.P. Singh, W. Chaicumpa [et al.] // *Clin. Microbiol. Rev.* – 2020. – Vol. 33, № 4. – P. e00028–20. DOI: 10.1128/CMR.00028-20
34. Schwartz D.A. An Analysis of 38 Pregnant Women With COVID-19, Their Newborn Infants, and Maternal-Fetal Transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy Outcomes // *Arch. Pathol. Lab. Med.* – 2020. – Vol. 144, № 7. – P. 799–805. DOI: 10.5858/arpa.2020-0901-SA
35. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records / H. Chen, J. Guo, C. Wang, F. Luo, X. Yu, W. Zhang, J. Li, D. Zhao [et al.] // *Lancet.* – 2020. – Vol. 395, № 10226. – P. 809–815. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30360-3
36. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention / M.Z. Tay, C.M. Poh, L. Rénia, P.A. MacAry, L.F.P. Ng // *Nat. Rev. Immunol.* – 2020. – Vol. 20, № 6. – P. 363–374. DOI: 10.1038/s41577-020-0311-8
37. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know / S.A. Rasmussen, J.C. Smulian, J.A. Lednický, T.S. Wen, D.J. Jamieson // *Am. J. Obstet. Gynecol.* – 2020. – Vol. 222, № 5. – P. 415–426. DOI: 10.1016/j.ajog.2020.02.017
38. Haybar H., Kazemnia K., Rahim F. Underlying chronic disease and COVID-19 infection: A State-of-the-Art Review // *Jundishapur J. Chronic. Dis. Care.* – 2020. – Vol. 9, № 2. – P. e103452. DOI: 10.5812/jjcdc.103452
39. First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA / I. Ghinai, T.D. McPherson, J.C. Hunter, H.L. Kirking, D. Christiansen, K. Joshi, R. Rubin, S. Morales-Estrada [et al.] // *Lancet.* – 2020. – Vol. 395, № 10230. – P. 1137–1144. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30607-3
40. Harmooshi N.N., Shirbandi K., Rahim F. Environmental concern regarding the effect of humidity and temperature on 2019-nCoV survival: fact or fiction // *Environ Sci. Pollut. Res. Int.* – 2020. – Vol. 27, № 29. – P. 36027–36036. DOI: 10.1007/s11356-020-09733-w
41. Epidemiological analysis of COVID-19 and practical experience from China / Q. Ye, B. Wang, J. Mao, J. Fu, S. Shang, Q. Shu, T. Zhang // *J. Med. Virol.* – 2020. – Vol. 92, № 7. – P. 755–769. DOI: 10.1002/jmv.25813

42. [Early containment strategies and core measures for prevention and control of novel coronavirus pneumonia in China] / W. Chen, Q. Wang, Y.Q. Li, H.L. Yu, Y.Y. Xia, M.L. Zhang, Y. Qin, T. Zhang [et al.] // *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* – 2020. – Vol. 54, № 3. – P. 239–244. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2020.03.003 (in Chinese).
43. COVID-19 control in China during mass population movements at New Year / S. Chen, J. Yang, W. Yang, C. Wang, T. Bärnighausen // *Lancet.* – 2020. – Vol. 395, № 10226. – P. 764–766. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30421-9
44. Patel A., Jernigan D.B. Initial public health response and interim clinical guidance for the 2019 novel coronavirus outbreak – United States, December 31, 2019–February 4, 2020 // *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* – 2020. – Vol. 69, № 5. – P. 140–146. DOI: 10.15585/mmwr.mm6905e1
45. Recent Understandings Toward Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): From Bench to Bedside / J. Yu, P. Chai, S. Ge, X. Fan // *Front. Cell. Dev. Biol.* – 2020. – Vol. 8. – P. 476. DOI: 10.3389/fcell.2020.00476
46. High temperature and high humidity reduce the transmission of COVID-19 / J. Wang, K. Tang, K. Feng, W. Lv [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/339873481_High_Temperature_and_High_Humidity_Reduce_the_Transmission_of_COVID-19 (дата обращения: 17.11.2020).
47. Coronavirus Disease Pandemic (COVID-19): Challenges and a Global Perspective / Y.S. Malik, N. Kumar, S. Sircar, R. Kaushik, S. Bhat, K. Dhama, P. Gupta, K. Goyal [et al.] // *Pathogens.* – 2020. – Vol. 9, № 7. – P. 519. DOI: 10.3390/pathogens9070519
48. Viboud C., Santillana M. Fitbit-informed influenza forecasts // *Lancet Digit Health.* – 2020. – Vol. 2, № 2. – P. e54–e55. DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30241-9
49. Harnessing wearable device data to improve state-level real-time surveillance of influenza-like illness in the USA: A population-based study / J.M. Radin, N.E. Wineinger, E.J. Topol, S.R. Steinhubl // *Lancet Digit Health.* – 2020. – Vol. 2, № 2. – P. e85–e93. DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30222-5

Эпидемиологические аспекты и профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19): обзор литературы / Т.М. Бутаев, А.С. Цирихова, Д.В. Кабалоева, Д.О. Кудухова // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 3. – С. 167–176. DOI: 10.21668/health.risk/2021.3.17

UDC 616-036.22

DOI: 10.21668/health.risk/2021.3.17.eng



Review

EPIDEMIOLOGIC ASPECTS IN PREVENTION OF THE NEW CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19): LITERATURE REVIEW

T.M. Butaev¹, A.S. Tsirikhova¹, D.V. Kabaloeva¹, D.O. Kudukhova^{1,2}

¹North-Ossetian State Medical Academy, 40 Pushkinskaya Str., Vladikavkaz, 362019, Russian Federation

²The Federal Service for Surveillance over Consumer Rights Protection and Human Well-being, Regional office in the Republic of North Ossetia Alania, 17A Tel'mana Str., Vladikavkaz, 362021, Russian Federation

At the end of 2019 the mankind had to face a new coronavirus infection with higher virulence which resulted in its rapid spread all over the world and in an ultimate pandemic. Initially a new virus which causes COVID-19 was called 2019-nCoV but it soon acquired its well-known name, SARS-CoV-2. We can positively state that this new coronavirus infection will remain in the history of world public healthcare as a disease that caused a collapse in rendering medical aid. Undoubtedly, this new coronavirus infection has changed customary lifestyle of the overall world population.

© Butaev T.M., Tsirikhova A.S., Kabaloeva D.V., Kudukhova D.O., 2021

Taimuraz M. Butaev – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Hygiene Department, the Medical-Preventive and Epidemiology Faculty (e-mail: gigiena-mpf@mail.ru; tel.: +7 (918) 825-87-28; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8731-9852>).

Anzhelika S. Tsirikhova – Candidate of Medical Sciences, senior lecturer at the Hygiene Department, the Medical-Preventive and Epidemiology Faculty (e-mail: vip.cirihova@mail.ru; tel.: +7 (969) 675-42-02; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6129-5285>).

Dana V. Kabaloeva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Dentistry Department No.1 (e-mail: 29oct84@mail.ru; tel.: +7 (918) 828-03-49; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9705-1335>).

Diana O. Kudukhova – Assistant lecturer at the Hygiene Department, the Medical-Preventive and Epidemiology Faculty, Leading Expert of the Department for Epidemiological Surveillance (e-mail: diana.kuduhova2017@yandex.ru; tel.: +7 (989) 130-36-63; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8668-740X>).

This review can be considered problematic in its essence and focuses on examining contemporary trends in the official epidemiologic situation in the world regarding the new coronavirus infection (SARS-CoV-2). Having analyzed several foreign and domestic documents, the authors revealed a necessity to enhance levels and quality of COVID-19 epidemiologic diagnostics. There is a suggestion being considered at the moment on including additional clinical and diagnostic activities aimed at preventing further spread of the new coronavirus infection. We should note that data on COVID-19-related mortality and morbidity are renewed every day and every hour. Given that, it seems rather difficult to keep in line with the latest trends in COVID-19 prevention and epidemiologic diagnostics. However, the authors made an attempt to possibly collect all the latest data on epidemiological peculiarities related to clinical course of the new coronavirus infection. The authors have a hope that this review will be useful for epidemiologists when they detect new cases of the diseases as well as for lecturers at medical higher educational establishments when they train students and resident physicians.

Key words: new coronavirus infection, SARS-CoV-2, COVID-19, basic reproductive number, pandemic, severe acute respiratory syndrome – SARS, children, pregnant women, fecal-oral transmission, prevention.

References

1. Akin L., Gözel M.G. Understanding dynamics of pandemics. *Turk. J. Med. Sci.*, 2020, vol. 50, no. SI-1, pp. 515–519. DOI:10.3906/sag-2004-133
2. Potter C.W. A history of influenza. *Journal of Applied Microbiology*, 2001, vol. 91, no. 4, pp. 572–579. DOI: 10.1046/j.1365-2672.2001.01492.x
3. Arda B., Aciduman A. Pandemic influenza 1918-19: lessons from 20th century to the 21st from the history of medicine point of view. *Lokman Hekim Journal*, 2012, vol. 2, no. 3, pp. 13–21.
4. Chen B., Tian E.-K., He B., Tian L., Han R., Wang S., Xiang Q., Zhang S. [et al.]. Overview of lethal human coronaviruses. *Signal Transduct Target. Ther.*, 2020, vol. 5, no. 1, pp. 89. DOI: 10.1038/s41392-020-0190-2
5. Hozhabri H., Picci Sparascio F., Sohrabi H., Mousavifar L., Roy R., Scribano D., De Luca A., Ambrosi C., Sarshar M. The Global Emergency of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2): An Update of the Current Status and Forecasting. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2020, vol. 17, no. 16, pp. 5648. DOI: 10.3390/ijerph17165648
6. Chen Y., Liu Q., Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J. Med. Virol.*, 2020, vol. 92, no. 4, pp. 418–423. DOI: 10.1002/jmv.25681
7. Hassan S.A., Sheikh F.N., Jamal S., Ezech J.K., Akhtar A. Coronavirus (COVID-19): A Review of Clinical Features, Diagnosis, and Treatment. *Cureus*, 2020, vol. 12, no. 3, pp. e7355. DOI: 10.7759/cureus.7355
8. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., Zhao X., Huang B. [et al.]. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N. Engl. J. Med.*, 2020, vol. 382, no. 8, pp. 727–733. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017A
9. Lu H., Stratton C.W., Tang Y.W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan, China: The mystery and the miracle. *J. Med. Virol.*, 2020, vol. 92, no. 4, pp. 401–402. DOI: 10.1002/jmv.25678
10. Ashour H.M., Elkhatib W.F., Rahman M.M., Elshabrawy H.A. Insights into the Recent 2019 Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) in Light of Past Human Coronavirus Outbreaks. *Pathogens*, 2020, vol. 9, no. 3, pp. 186. DOI: 10.3390/pathogens9030186
11. Weston S., Frieman M.B. COVID-19: Knowns, Unknowns, and Questions. *mSphere*, 2020, vol. 5, no. 2, pp. e00203–e00220. DOI: 10.1128/mSphere.00203-20
12. Hijawi B., Abdallat M., Sayaydeh A., Alqasrawi S., Haddadin A., Jaarour N., Alsheikh S., Alsanouri T. Novel coronavirus infections in Jordan, April 2012: epidemiological findings from a retrospective investigation. *East. Mediterr. Health J.*, 2013, vol. 19, suppl. 1, pp. S12–S18.
13. de Wit E., van Doremalen N., Falzarano D., Munster V.J. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nat. Rev. Microbiol.*, 2016, vol. 14, no. 8, pp. 523–534. DOI: 10.1038/nrmicro.2016.81
14. Drexler J.F., Corman V.M., Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS. *Antiviral Res.*, 2014, vol. 101, pp. 45–56. DOI: 10.1016/j.antiviral.2013.10.013
15. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J. Pediatr.*, 2020, vol. 87, no. 4, pp. 281–286. DOI: 10.1007/s12098-020-03263-6
16. Zhou P., Yang X.-L., Wang X.-G., Hu B., Zhang L., Zhang W., Si H.-R., Zhu Y. [et al.]. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 2020, vol. 579, no. 7798, pp. 270–273. DOI: 10.1038/s41586-020-2012-7
17. Shamsheva O.V. New Coronavirus COVID-19 (SARS-CoV-2). *Detskije infektsii*, 2020, vol. 19, no.1, pp. 5–6. DOI: 10.22627/2072-8107-2020-19-1-5-6 (in Russian).
18. Perlman S. Another Decade, Another Coronavirus. *N. Engl. J. Med.*, 2020, vol. 382, no. 8, pp. 760–762. DOI: 10.1056/NEJMe2001126
19. Haagmans B.L., van den Brand J.M.A., Raj V.S., Volz A., Wohlsein P., Smits S.L., Schipper D., Bestebroer T.M. [et al.]. An orthopoxvirus-based vaccine reduces virus excretion after MERS-CoV infection in dromedary camels. *Science*, 2016, vol. 351, no. 6268, pp. 77–81. DOI:10.1126/science.aad1283
20. Sanche S., Lin Y.T., Xu C., Romero-Severson E., Hengartner N., Ke R. High Contagiousness and Rapid Spread of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Emerg. Infect. Dis.*, 2020, vol. 26, no. 7, pp. 1470–1477. DOI:10.3201/eid2607.200282
21. CORONAVIRUS (COVID-19). Available at: <https://coronavirus-monitor.ru> (03.11.2020).
22. Li J., Blakeley D., Smith R.J. The failure of R_0 . *Computational and mathematical methods in medicine*, 2011. Available at: <http://downloads.hindawi.com/journals/cmmm/2011/527610.pdf> (17.08.2020).
23. Liu Y., Gayle A.A., Wilder-Smith A., Rocklöv J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. *J. Travel. Med.*, 2020, vol. 27, no. 2, pp. taaa021. DOI: 10.1093/jtm/taaa021
24. Ge H., Wang X., Yuan X., Xiao G., Wang C., Deng T., Yuan Q., Xiao X. The epidemiology and clinical information about COVID-19. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, 2020, vol. 39, no. 6, pp. 1011–1019. DOI: 10.1007/s10096-020-03874-z

25. Li Q., Guan X., Wu P., Wang X., Zhou L., Tong Y., Ren R., Leung K.S.M. [et al.]. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. *N. Engl. J. Med.*, 2020, vol. 382, no. 13, pp. 1199–1207. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316
26. Rothe C., Schunk M., Sothmann P., Bretzel G., Froeschl G., Wallrauch C., Zimmer T., Thiel V. [et al.]. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *N. Engl. J. Med.*, 2020, vol. 382, no. 10, pp. 970–971. DOI:10.1056/NEJMc2001468
27. Cheng Z.J., Shan J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know. *Infection*, 2020, vol. 48, no. 2, pp. 155–163. DOI: 10.1007/s15010-020-01401-y
28. Lauer S.A., Grantz K.H., Bi Q., Jones F.K., Zheng Q., Meredith H.R., Azman A.S., Reich N.G., Lessler J. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Annals of internal medicine*, 2020, vol. 172, no. 9, pp. 577–582. DOI: 10.7326/M20-0504
29. Bulut C., Kato Y. Epidemiology of COVID-19. *Turk. J. Med. Sci.*, 2020, vol. 50, no. SI–1, pp. 563–570. DOI: 10.3906/sag-2004-172
30. Cheng V.C.C., Wong S.C., Chen J.H.K., Yip C.C.Y., Chuang V.W.M., Tsang O.T.Y., Sridhar S., Chan J.F.W. [et al.]. Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020, vol. 41, no. 5, pp. 493–498. DOI: 10.1017/ice.2020.58
31. Machhi J., Herskovitz J., Senan A.M., Dutta D., Nath B., Oleynikov M.D., Blomberg W.R., Meigs D.D. [et al.]. The Natural History, Pathobiology, and Clinical Manifestations of SARS-CoV-2 Infections. *J. Neuroimmune. Pharmacol.*, 2020, vol. 15, no. 3, pp. 359–386. DOI: 10.1007/s11481-020-09944-5
32. Kampf G., Todt D., Pfaender S., Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J. Hosp. Infect.*, 2020, vol. 104, no. 3, pp. 246–251. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022
33. Dhama K., Khan S., Tiwari R., Sircar S., Bhat S., Malik Y.S., Singh K.P., Chaicumpa W. [et al.]. Coronavirus Disease 2019-COVID-19. *Clinical microbiology reviews*, 2020, vol. 33, no. 4, pp. e00028–20. DOI: 10.1128/CMR.00028-20
34. Schwartz D.A. An Analysis of 38 Pregnant Women With COVID-19, Their Newborn Infants, and Maternal-Fetal Transmission of SARS-CoV-2: Maternal Coronavirus Infections and Pregnancy Outcomes. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 2020, vol. 144, no. 7, pp. 799–805. DOI: 10.5858/arpa.2020-0901-SA
35. Chen H., Guo J., Wang C., Luo F., Yu X., Zhang W., Li J., Zhao D. [et al.]. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*, 2020, vol. 395, no. 10226, pp. 809–815. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30360-3
36. Tay M.Z., Poh C.M., Rénia L., MacAry P.A., Ng L.F.P. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nat. Rev. Immunol.*, 2020, vol. 20, no. 6, pp. 363–374. DOI: 10.1038/s41577-020-03111-8
37. Rasmussen S.A., Smulian J.C., Lednický J.A., Wen T.S., Jamieson D.J. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 2020, vol. 222, no. 5, pp. 415–426. DOI: 10.1016/j.ajog.2020.02.017
38. Haybar H., Kazemnia K., Rahim F. Underlying chronic disease and COVID-19 infection: A State-of-the-Art Review. *Jundishapur J. Chronic. Dis. Care.*, 2020, vol. 9, no. 2, pp. e103452. DOI: 10.5812/jjcdc.103452
39. Ghinai I., McPherson T.D., Hunter J.C., Kirking H.L., Christiansen D., Joshi K., Rubin R., Morales-Estrada S. [et al.]. First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA. *Lancet*, 2020, vol. 395, no. 10230, pp. 1137–1144. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30607-3
40. Harmooshi N.N., Shirbandi K., Rahim F. Environmental concern regarding the effect of humidity and temperature on 2019-nCoV survival: fact or fiction. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 2020, vol. 27, no. 29, pp. 36027–36036. DOI: 10.1007/s11356-020-09733-w
41. Ye Q., Wang B., Mao J., Fu J., Shang S., Shu Q., Zhang T. Epidemiological analysis of COVID-19 and practical experience from China. *J. Med. Virol.*, 2020, vol. 92, no. 7, pp. 755–769. DOI:10.1002/jmv.25813
42. Chen W., Wang Q., Li Y.Q., Yu H.L., Xia Y.Y., Zhang M.L., Qin Y., Zhang T. [et al.]. [Early containment strategies and core measures for prevention and control of novel coronavirus pneumonia in China]. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi*, 2020, vol. 54, no. 3, pp. 239–244. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2020.03.003 (in Chinese).
43. Chen S., Yang J., Yang W., Wang C., Barnighausen T. COVID-19 control in China during mass population movements at New Year. *Lancet*, 2020, vol. 395, no. 10226, pp. 764–766. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30421-9
44. Patel A., Jernigan D.B. 2019-nCoV CDC Response Team. Initial Public Health Response and Interim Clinical Guidance for the 2019 Novel Coronavirus Outbreak – United States, December 31, 2019–February 4, 2020. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, 2020, vol. 69, no. 5, pp. 140–146. DOI: 10.15585/mmwr.mm6905e145
45. Yu J., Chai P., Ge S., Fan X. Recent Understandings Toward Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): From Bench to Bedside. *Front. Cell. Dev. Biol.*, 2020, vol. 8, no. 476, pp. 476. DOI: 10.3389/fcell.2020.00476
46. Wang J., Tang K., Feng K., Lv W. High temperature and high humidity reduce the transmission of COVID-19. Available at: <https://ssrn.com/abstract=3551767> (17.11.2020).
47. Malik Y.S., Kumar N., Sircar S., Kaushik R., Bhat S., Dhama K., Gupta P., Goyal K. [et al.]. Coronavirus Disease Pandemic (COVID-19): Challenges and a Global Perspective. *Pathogens*, 2020, vol. 9, no. 7, pp. 519. DOI: 10.3390/pathogens9070519
48. Viboud C., Santillana M. Fitbit-informed influenza forecasts. *Lancet Digit Health*, 2020, vol. 2, no. 2, pp. e54–e55. DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30241-9
49. Radin J.M., Wineinger N.E., Topol E.J., Steinhubl S.R. Harnessing wearable device data to improve state-level real-time surveillance of influenza-like illness in the USA: A population-based study. *Lancet Digit Health*, 2020, vol. 2, no. 2, pp. e85–e93. DOI: 10.1016/S2589-7500(19)30222-5

Butaev T.M., Tsirikhova A.S., Kabaloeva D.V., Kudukhova D.O. Epidemiologic aspects in prevention of the new coronavirus infection (COVID-19): literature review. *Health Risk Analysis*, 2021, no. 3, pp. 167–176. DOI: 10.21668/health.risk/2021.3.17.eng

Получена: 23.08.2021

Принята: 03.09.2021

Опубликована: 30.09.2021