

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 616.24-002-06:616.988

doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-6-16

3.1.18. Внутренние болезни (медицинские науки)

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ТЕЧЕНИЯ ПНЕВМОНИИ ПРИ COVID-19**

\*Аликади Алиевич Алиев<sup>1</sup>, Виталина Викторовна Антонян<sup>1</sup>,  
Элдар Абдурагимович Кчибеков<sup>1</sup>, Олег Павлович Островерхов<sup>1</sup>,  
Аида Руфатовна Бабаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

<sup>2</sup>Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

**Аннотация.** В марте 2020 г. Всемирной организацией здравоохранения зарегистрирована пандемия COVID-19, заболевание, вызываемое коронавирусом SARS-CoV-2, что стало историческим фактом и привело к глобальной катастрофе мирового уровня. Доказано, что наиболее распространенной клинической картиной новой вирусной инфекции является пневмония, которая у большинства пациентов часто осложняется острым респираторным дистресс-синдромом. Однако не снижающаяся смертность пациентов с пневмонией, поиск рациональных вариантов лечения тяжелой пневмонии уже давно беспокоят клиницистов, а в условиях пандемии COVID-19 остаются весьма актуальными. По данным Всемирной организации здравоохранения, пневмония занимает 4 место в структуре причин смерти, смертность от нее составляет 5 %, а среди пожилых пациентов достигает 30 %. Согласно статистическим данным, представленным многими авторами, более 25 % больных пневмонией, поступающих в отделения интенсивной терапии, умирают от септических осложнений. В диагностике тяжелых форм пневмонии нередко допускаются ошибки, особенно при госпитализации пациентов, нуждающихся в реанимационных мероприятиях, которые позволяют определить наиболее адекватную этиопатогенетическую терапию (противовирусную, антибактериальную, дезинтоксикационную) и прогнозировать неблагоприятный исход пневмонии. Многими авторами доказано, что на тяжесть состояния больных пневмонией влияют интоксикационный синдром, снижение реактивности организма и обмена веществ, сопутствующий коморбидный фон, дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность.

**Ключевые слова:** COVID-19, пневмония, респираторный дистресс-синдром

**Для цитирования:** Алиев А. А., Антонян В. В., Кчибеков Э. А., Островерхов О. П., Бабаева А. Р. Современные принципы прогнозирования течения пневмонии при COVID-19 // Астраханский медицинский журнал. 2024. Т. 19, № 1. С. 6–16. doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-6-16.

SCIENTIFIC REVIEWS

Review article

**MODERN PRINCIPLES OF PREDICTING  
THE COURSE OF PNEUMONIA IN COVID-19**

Alikadi A. Aliev<sup>1</sup>, Vitalina V. Antonyan<sup>1</sup>,  
Eldar A. Kchibekov<sup>1</sup>, Oleg P. Ostroverkhov<sup>1</sup>,  
Aida R. Babaeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

<sup>2</sup>Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

**Abstract.** In March of the two thousand twentieth year, the World Health Organization registered the COVID-19 pandemic, a disease caused by the SARS-CoV-2 coronavirus, which was a historical fact, as a

\* © Алиев А. А., Антонян В. В., Кчибеков Э. А., Островерхов О. П., Бабаева А. Р., 2024

global catastrophe of the world level. It is proved that the most common clinical picture of a new viral infection is pneumonia, which is often complicated by acute respiratory distress syndrome in most patients. Unfortunately, the non-decreasing mortality of patients with pneumonia, options for severe pneumonia, and the search for rational treatment have been worrying clinicians for a long time, and in the pandemic of COVID-19 disease remains very relevant. According to WHO, pneumonia ranks 4th in the structure of causes of death, mortality from it is 5 %, and among the elderly reaches 30 %. According to statistics presented by many authors, more than 25 % of pneumonia patients admitted to intensive care units die from septic complications. Currently, clinicians make significant and numerous errors in the diagnosis of severe forms of pneumonia using the severity of the clinical picture, in which there is a distribution of patients in need of resuscitation measures that allow determining the most adequate etiopathogenetic therapy (antiviral, antibiotic therapy, detoxification) and predicting an unfavourable outcome of pneumonia. Many authors have proved that the severity of the severe condition of patients with pneumonia is affected by intoxication syndrome, decreased reactivity of the body and metabolism, comorbid background, respiratory failure and cardiovascular insufficiency.

**Key words:** COVID-19, pneumonia, respiratory distress syndrome

**For citation:** Aliev A. A., Antonyan V. V., Kchibekov E. A., Ostroverkhov O. P., Babaeva A. R. Modern principles of predicting the course of pneumonia in COVID-19. Astrakhan Medical Journal. 2024; 19 (1): 6–16. doi: 10.17021/1992-6499-2024-1-6-16. (In Russ.).

**Введение.** Внебольничная пневмония (ВП) является наиболее значимым заболеванием дыхательной системы. Уровень заболеваемости в мире продолжает оставаться на высоком уровне с достаточно весомыми показателями летальности в старших возрастных группах [1]. Более полутора миллиона человек в Российской Федерации заболевают ВП в год. Согласно статистическим данным, у каждого десятого больного пневмония характеризуется тяжелым течением, при котором необходимо лечение в реанимационном отделении с использованием интенсивной терапии. В связи с этим несвоевременная маршрутизация больного в отделение интенсивной терапии значительно усугубляет прогноз и приводит к неблагоприятному исходу [2]. По данным российских и зарубежных авторов, смертность при различных формах пневмоний составляет 8–10 % и достигает пика в 65–70 % при тяжелом течении пневмонии [1–8]. ВП является довольно частой причиной госпитализации и приводит к развитию хронических заболеваний и ограничению трудоспособности, что не может не сказываться на социальных и экономических аспектах государств всего мира [9].

Результаты двухлетних наблюдений, включающих в себя исследования в области этиологии, патогенеза, механизмов инфицирования, а также динамического совершенствования фармакотерапии пневмонии, продемонстрировали, что в ряде случаев прогностические шкалы оценки тяжести течения заболевания сложны для практического применения, что возможно связано с отсутствием комплексного подхода к обследованию пациентов [10]. Правильный диагноз устанавливается не более чем у 30 % больных, часто пневмония остается нераспознанной на догоспитальном этапе, что приводит к назначению неадекватной терапии и развитию осложнений [11]. Недооценка тяжелого течения пневмонии с риском развития осложнений у каждого пациента, несвоевременная госпитализация в профильные отделения, позднее начало проведения мероприятий интенсивной терапии и вентиляционной поддержки являются основными причинами осложнений. По мнению ряда авторов, это приводит к увеличению длительности пребывания больного в стационаре и, соответственно, увеличивает материальные затраты на лечение [12–14]. В зависимости от выраженности клинических проявлений, лабораторно-инструментальных данных правильная оценка тяжести состояния больных пневмонией дает возможность маршрутизировать пациентов, нуждающихся в реанимационных мероприятиях, определяет своевременную и адекватную интенсивную терапию и позволяет прогнозировать осложнения и исход пневмонии. В связи с этим актуальной в современных условиях является дальнейшая разработка алгоритмов комплексной оценки степени тяжести состояния больных внебольничной пневмонией, а также исходов данного заболевания.

Массовые противоэпидемические ограничения, которые проводились в Китайской Народной Республике (КНР) в I квартале 2020 г., способствовали снижению уровня заболеваемости, в то же время было зафиксировано более 70 тыс. новых случаев инфекции COVID-19, в том числе 3 тыс. из них со смертельным исходом. В других странах в тот же период заболело около 4700 человек и было зафиксировано 10 летальных исходов [15–17]. В конце марта 2020 г. в 160 странах за пределами Китая число случаев заболевания COVID-19 увеличилось в 13 раз, в связи с чем уже в I квартале 2020 г. Всемирная

организация здравоохранения объявила начало пандемии. К середине 2020 г. в мире было зафиксировано более 600 тыс. случаев заболевания данной инфекцией, при этом смертельных исходов при тяжелом течении COVID-19 в условиях отделений реанимации, в том числе у больных, подключенных к аппарату искусственной вентиляции легких, было 80–85 % [18–24].

Коронавирус относится к основному семейству вирусов, которые могут вызывать целый ряд заболеваний различных органов и систем как у людей, так и у животных. Анализ на генетическом уровне продемонстрировал, что SARS-CoV-2 относится к роду *Betacoronavirus*, подобно вирусам тяжелого острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) SARS-CoV и возбудителю ближневосточного респираторного синдрома MERS-CoV [25]. Предполагается, что SARS-CoV-2 происходит вследствие взаимодействия и последующей мутации между подвидом неизвестного коронавируса и коронавируса летучих мышей. Считается, что заражение людей в КНР в г. Ухань возможно происходило от диких животных, продававшихся на рынках морепродуктов [23].

Общеизвестно, что наиболее распространенное клиническое проявление COVID-19 – двусторонняя пневмония, течение которой в 3–5 % случаев усугубляется тяжелым диффузным альвеолярным повреждением, что является синонимом клинического понятия ОРДС, приводящего к летальному исходу [26]. Таким образом, так же как при других вирусах этого семейства, основной мишенью COVID-19 являются альвеолы легочной ткани, поэтому понятие ОРДС отражает морфологическую сущность заболевания и широко используется в клинике. Результаты исследований демонстрируют более тяжелое течение коронавирусной инфекции у больных старших возрастных групп, в том числе протекающей на фоне хронических заболеваний органов дыхания, эндокринной патологии, хронической болезни почек, печени и другой коморбидной патологии [27, 28]. Отмечено также более частое развитие осложнений, в том числе со смертельным исходом у пациентов с ожирением. У пациентов онкологических клиник, получающих химио- и лучевую терапию, на фоне сниженного иммунного ответа также отмечено более тяжелое проявление COVID-19. Несмотря на проведение многочисленных исследований, до настоящего времени не до конца выяснены причины развития тяжелого течения заболевания с развитием полиорганной недостаточности у ряда больных. Некоторые аспекты патогенеза новой коронавирусной инфекции недостаточно изучены и требуют дальнейшего комплексного исследования.

Ведущими симптомами типичной инфекции, вызванной SARS-CoV-2, являются повышение температуры и появление сухого кашля. Могут присутствовать боли в грудной клетке и миалгия, головная боль, астения. У ряда больных на раннем этапе возможна тошнота, рвота и диарея. Длительность неосложненной формы COVID-19 колеблется в районе 10–14 дней, а при среднетяжелом течении – до 30 дней. Тяжелые формы заболевания отличаются резким прогрессированием в течение 7–10 дней с момента появления первых симптомов, при этом время от появления первых симптомов до летального исхода составляет в среднем от 10 до 60 дней.

Согласно данным российских клинических рекомендаций, подозрение на COVID-19 выставляется в том случае, если у пациента имеются клинические проявления вирусной респираторной инфекции, бронхита или пневмонии, а также острого респираторного дистресс-синдрома и/или сепсиса.

В широкой терапевтической практике, а также в условиях небольших районных стационаров применение данных диагностики на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) для определения SARS-CoV-2, определение уровня интерлейкинов для прогноза тяжести течения заболевания, не всегда целесообразно. В связи с этим продолжают поиски доступных, легко воспроизводимых маркеров для своевременной диагностики тяжести состояния больного с пневмонией, независимо от этиологии заболевания, что поможет врачам-клиницистам своевременно определить тактику лечения.

Среди характерных симптомов у больных с COVID-пневмонией наиболее часто отмечают: повышение температуры от субфебрильных до фебрильных показателей (более 90 %), влажный или сухой кашель (до 60 %), затрудненное дыхание (до 40 %), миалгии и артралгии (более 30 %), а также различные явления со стороны ЛОР-органов – заложенность носа, боль в горле и т. д. [32]. Повышение температуры не всегда может быть первым клиническим симптомом. У тех пациентов, у которых наблюдается одышка и гипоксемия, может быстро (в течение 7 дней) развиваться ОРДС с септическим шоком. Если таким больным не оказать своевременную и адекватную помощь, то возникает метаболический ацидоз, нарушается гемостаз с последующим формированием синдрома полиорганной недостаточности [33].

Компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки (ОГК) занимает одно из ведущих мест в инструментальной диагностике и контроле эффективности проводимого лечения пневмонии, развившейся на фоне COVID-19. Традиционная рентгенография ОГК не предоставляет достаточной информации, так как при незначительной степени выраженности воспалительных явлений легочной

ткани разрешающая способность не позволяет визуализировать поражение. Специфичность и чувствительность КТ при пневмонии, вызванной COVID-19, превышает 70 и 90 %, соответственно [34]. При КТ-исследовании больных от 70 до 99 % случаев выявляют односторонние или двусторонние поражения легких, которые представлены многочисленными участками интерстициальных изменений и уплотнений ткани легкого по типу «матового стекла». У тяжелых больных на КТ определяются субсегментарные поля консолидации ткани легкого [35, 36].

В день поступления пациента в стационар необходимо при опросе выяснить факт посещения стран с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой, а также выявить контакты с больными COVID-19 в течение последних двух недель. На уровне приемного отделения рекомендуется проводить КТ-исследование, а при прогрессирующем течении заболевания и осложненном течении рекомендуется проводить повторное исследование в динамике [29–31]. Отечественные и зарубежные исследования показали полное совпадение ПЦР-метода при новой коронавирусной инфекции и характерных маркеров вирусной пневмонии по результатам КТ-исследования [34–36].

По данным ряда исследований, у пациентов с характерными признаками инфекции COVID-19, подтверждающимися результатами КТ, не имеющих на начальном этапе положительных результатов теста на SARS-CoV-2, в дальнейшем заболевание было установлено в ходе повторного тестирования [37, 41, 42]. Значение такого исследования, как КТ в этом случае значительно возрастает, его чувствительность достигает 98 %. Тем не менее это подтверждено не всеми публикациями [38–40]. Объем поражения легочной ткани при пневмонии на фоне COVID-19 составляет от 0 до 100 % [41, 42]. Результаты КТ-диагностики позволяют практически врачам принимать решение о маршрутизации больного на догоспитальном этапе и определять необходимость лечения в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

В то же время при COVID-19 бесконтрольное использование КТ ОГК для диагностики патологических очагов паренхимы легких имеет ряд ограничений и недостатков: экономические затраты, высокий риск радиационного воздействия на пациентов и медицинский персонал, что предопределяет поиск новых методов и маркеров диагностики и прогнозирования тяжести течения и исходов вирусной пневмонии при COVID-19.

К сожалению, сегодня не все стационары могут позволить себе оборудование для проведения КТ или мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), поэтому сохраняется актуальность использования рентгенографии легких, которая дает возможность врачам выявлять тяжелые формы пневмонии и маршрутизировать больных. Передвижные аппараты рентгенографии обладают большим преимуществами перед КТ или МСКТ: они более доступны, нет необходимости транспортировки больного, отмечается высокая пропускная возможность. Однако в связи с невысокой чувствительностью, специфичностью и малой информативностью рентгенография не в состоянии выявить начальные изменения ткани легкого, что ограничивает ее применение для ранней диагностики, динамического наблюдения за лечением, оценки эффективности проводимой интенсивной терапии, прогноза течения и исхода пневмонии [26].

Наиболее значимыми показателями при исследовании пациентов с тяжелой формой пневмонии являются выраженные отклонения в лабораторных показателях [22–24]. У пациентов с COVID-19 чаще всего выявлялись лимфоцитопения и высокие цифры нейтрофильно-лимфоцитарного соотношения, что характеризовало выраженное снижение иммунных реакций. Некоторые авторы считают данные изменения предикторами неблагоприятного исхода пневмонии [43].

Наиболее значимыми в диагностике COVID-19 стали проявления комбинации следующих признаков: прогрессирующая лимфопения, гиперкоагуляция, гипергликемия как наиболее часто встречающиеся на фоне пневмонии у больных коронавирусной инфекцией в период пандемии 2020–2022 гг. Среди других признаков тяжелого течения инфекции отмечаются высокие показатели уровней С-реактивного белка, интерлейкина-6 и креатинина в сыворотке крови. Повышение уровня интерлейкинов в плазме больного COVID-19 является важным предиктором цитокинового шторма, угрожающего жизни больного, способствующего развитию тяжелой формы заболевания [44, 45]. Известно, что в развитии цитокинового шторма принимает участие ряд провоспалительных цитокинов, включающих в себя интерлейкины 1 и 6, фактор некроза опухоли альфа и ряд других. Подключение противовоспалительного цитокина IL-10 может рассматриваться как часть компенсаторного механизма. Нейтрализация индукторов цитокинового шторма послужила отправной точкой эффективного купирования заболевания [46, 47]. Полученные данные при моделировании цитокинового шторма на лабораторных животных свидетельствуют о том, что ведущее значение в его развитии играют миелоидные клетки [48, 49]. Точка зрения по основным активаторам цитокинового шторма отличается в ряде источников.

Так, D. Wangс соавторами придерживаются основной гипотезы по влиянию на этот процесс интерлейкинов 6 и 1 [20], а в работе R. V. Sterner с соавторами сообщается о значении гранулоцитарно-макрофагального-колониестимулирующего фактора (granulocyte-macrophagecolony-stimulatingfactor, GM-CSF) [50]. Среди других показателей, влияющих на неблагоприятный исход при развитии тяжелой пневмонии у больных COVID-19, отмечают повышение прокальцитонина и уровня С-реактивного белка, что может свидетельствовать о присоединении бактериальной инфекции с последующим усугублением течения вирусной инфекции [17, 49]. Лимфопения, отмечающаяся у 80 % пациентов, и повышение С-реактивного белка коррелируют с объемом поражения легких, а значительное их повышение свидетельствует о прогрессирующем течении воспалительного процесса. Уже на ранних этапах исследования предикторов болезни в клиниках г. Ухань у больных были обнаружены явления лейкопении и лимфопении в периферической крови, повышение концентрации С-реактивного белка, а также маркера тромбообразования D-димера и креатинина [51]. Неблагоприятным прогностическим критерием может также служить повышение уровня ферритина [51].

Прогрессирующее снижение уровня кислорода в артериальной крови, по данным пульсоксиметрии, наряду с вышеуказанными биохимическими показателями, является неблагоприятным прогностическим фактором в отношении течения пневмоний при COVID-19, что свидетельствует о развитии острог респираторного дистресс-синдрома и острой дыхательной недостаточности [5, 6]. Пациентам с признаками острой дыхательной недостаточности ( $SpO_2 > 90\%$  по данным пульсоксиметрии) рекомендуется исследование газов артериальной крови бикарбонатов, лактата [42].

Несмотря на большое количество методик, использующихся в диагностике коронавирусной пневмонии, не все перечисленные выше методы позволяют объективно прогнозировать исходы COVID-19, в связи с чем требуется применение дополнительных методик диагностической визуализации. Стертость клинической и лабораторной картины пневмонии вынуждает искать более адекватные маркеры своевременного прогнозирования исходов пневмонии при COVID-19.

Многочисленные исследования в последние годы активно направлены на решение вопроса о необходимости создания объективной системы оценки степени тяжести больных и прогноза летального исхода. Необходима разработка качественных, быстрых и объективных критериев тяжести состояния пациента с пневмонией COVID-19 с целью своевременного принятия решения о начале рациональной тактики лечения, в том числе интенсивной терапии. Важно оценивать тяжесть состояния у пациентов с пневмонией на фоне COVID-19 на более ранних этапах целью последующей маршрутизации больных для проведения интенсивной терапии в условиях реанимационного отделения.

Пневмония, протекающая на фоне новой коронавирусной инфекции, несмотря на снижение частоты случаев COVID-19 в мире, продолжает оставаться серьезным осложнением, сопряженным с риском развития тяжелых фиброзов, дыхательной недостаточности, а также смертельного исхода. В связи с вышеизложенным необходимо продолжать совершенствование методик по своевременному прогнозу течения заболевания и его исходов.

**Заключение.** Проведенный аналитический обзор литературы, посвященный диагностике и прогнозированию течения и исходов пневмонии при COVID-19, содержит некоторые нерешенные вопросы, которые требуют дальнейшего изучения.

**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. Заболеваемость взрослого населения России в 2019 г. / Министерство здравоохранения Российской Федерации. М., 2020. Ч. 3. 160 с.
2. Restrepo M. I., Mortensen E. M., Rello J., Brody J., Anzueto A. Late admission to the ICU in patients with community-acquired pneumonia is associated with higher mortality // *Chest*. 2010. Vol. 137, no. 3. P. 552–557. doi: 10.1378/chest.09-1547.
3. Инфекционная заболеваемость в Российской Федерации за январь-декабрь 2016 г. (по данным формы № 1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»). URL: [http://www.rospotrebnadzor.ru/activities/statisticalmaterials/statistic\\_details.php?ELEMENT\\_ro=7804](http://www.rospotrebnadzor.ru/activities/statisticalmaterials/statistic_details.php?ELEMENT_ro=7804).
4. Хамитов Р. Ф., Якупова З. Н. Летальные исходы внебольничных пневмоний у госпитализированных лиц // *Вестник современной клинической медицины*. 2009. Т. 2, № 4. С. 46–60.
5. Хамитов Р. Ф. Внебольничная пневмония: немедикаментозные факторы риска летального исхода // *Пульмонология*. 2014. № 1. С. 23–26.
6. Чучалин А. Г. Пневмония: актуальная проблема современной медицины // *Пульмонология*. 2015. Т. 25, № 2. С. 133–142.
7. Bekaert M., Timsit J. F., Vansteelandt S., Depuydt P., Vésin A., Garrouste-Orgeas M., Decruyenaere J., Clec'h C., Azoulay E., Benoit D. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2011. Vol. 184, no. 10. P. 1133–1139. doi: 10.1164/rccm.201105-0867OC.
8. Seto W. H., Conly J. M., Pessoa-Silva C. L., Malik M., Eremin S. Infection prevention and control measures for acute respiratory infections in healthcare settings: an update // *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2013. Vol. 19, suppl. 1. P. 39–47.
9. Блюменталь И. Я. Внебольничная пневмония: актуальная проблема или рутинная патология // *Вестник современной клинической медицины*. 2011. № 4 (1). С. 52–55.
10. Волкова Л. И. Ошибки диагностики внебольничных пневмоний на разных этапах оказания медицинской помощи // *Сибирский консилиум*. 2008. № 1. С. 22–26.
11. Чучалин А. Г., Цой А. Н., Архипов В. В. Диагностика и лечение пневмоний с позиций медицины доказательств // *Consilium Medicum*. 2002. Т. 4, № 12. С. 425–452.
12. Романенко Е. А., Калинина Е. П., Кузьмин А. П. Подходы к прогнозированию течения внебольничной пневмонии у юношей // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2006. № 23. С. 61–63.
13. Lu H., Stratton C. W., Tang Y. W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan China: the mystery and the miracle // *Journal of Medical Virology*. 2020. Vol. 92, no. 4. P. 401–402. doi: 10.1002/jmv.25678.
14. Bogoch I. I., Watts A., Thomas-Bachli A., Huber C., Kraemer M. U. G., Khan K. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel // *Journal of Travel Medicine*. 2020. Vol. 27, no. 2. taaa008. doi: 10.1093/jtm/taaa008.
15. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., Zhao X., Huang B., Shi W., Lu R., Niu P., Zhan F., Ma X., Wang D., Xu W., Wu G., Gao G. F., Tan W. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019 // *The New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382, no. 8. P. 727–733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017.
16. Chatterjee P., Nagi N., Agarwal A., Das B., Banerjee S., Sarkar S., Gupta N., Gangakhedkar R. R. The 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) pandemic: A review of the current evidence // *The Indian Journal of Medical Research*. 2020. Vol. 151, no. 2–3. P. 147–159. doi: 10.4103/ijmr.IJMR\_519\_20.
17. World Health Organization Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report – 28. Accessed February 17, 2020. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200228-sitrep-39-covid-19.pdf>.
18. Wei-jie Guan, Zheng-yi Ni, Yu Hu, Wen-hua Liang, Chun-quan Ou, Jian-xing He, Lei Liu, Hong Shan, Chun-liang Lei, David S.C. Hui, Bin Du, Lan-juan Li, Guang Zeng, Kwok-Yung Yuen, Ru-chong Chen, Chun-li Tang, Tao Wang, Ping-yan Chen, Jie Xiang, Shi-yue Li, Jin-lin Wang, Zi-jing Liang, Yi-xiang Peng, Li Wei, Yong Liu, Ya-hua Hu, Peng Peng, Jian-ming Wang, Ji-yang Liu, Zhong Chen, Gang Li, Zhi-jian Zheng, Shao-qin Qiu, Jie Luo, Chang-jiang Ye, Shao-yong Zhu, Nan-shan Zhong. Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China // *The New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382. P. 1708–1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
19. Yang X., Yu Y., Xu J. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020. Vol. 8, no. 5. P. 475–481. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.
20. Wang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J., Wang B., Xiang H., Cheng Z., Xiong Y., Zhao Y., Li Y., Wang X., Peng Z. Clinical Characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China // *The Journal of the American Medical Association*. 2020. Mar. 17. Vol. 323, no. 11. P. 1061–1069. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
21. Huang C., Wang Y., Li X. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet*. 2020. Vol. 395, no. 10223. P. 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.

22. Zhou F., Yu T., Du R. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // *Lancet*. 2020. Vol. 395, no. 10229. P. 1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
23. Chen N., Zhou M., Dong X. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study // *Lancet*. 2020. Vol. 395, no. 10223. P. 507–513. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
24. Phua J., Weng L., Ling L. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020. Vol. 8, no. 5. P. 506–517. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30161-2.
25. Beeching N. J., Fletcher R. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) // *British Medical Journal*. 2020. Vol. 369. P. 1403–1409.
26. Земко В. Ю., Никитина Е. В., Дзядзько А. М. Особенности клинического течения и интенсивной терапии тяжелой пневмонии при COVID-19 // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2020. Т. 19, № 6. С. 62–69.
27. WHO. Report of the WHO-China joint mission on coronavirus disease 2019 (COVID-19). Geneva: WHO, 2020. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-nal-report.pdf>.
28. Korea Centers for Disease Control & Prevention (KCDC). The updates of COVID-19 in Republic of Korea as of 26 February, 2020. Osong, Republic of Korea: KCDC, 2020. URL: [https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=0030&act=view&list\\_no=366352](https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=0030&act=view&list_no=366352).
29. Временные методические рекомендации Минздрава России: Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19), версия 5 (08.04.2020). М.: Минздрав РФ, 2020.
30. Handbook of COVID-19 prevention and treatment. The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, 2020. URL: <https://covid-19.alibabacloud.com>.
31. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y., Zhang L., Fan G., Xu J., Gu X., Cheng Z., Yu T., Xia J., Wei Y., Wu W., Xie X., Yin W., Li H., Liu M., Xiao Y., Gao H., Guo L., Xie J., Wang G., Jiang R., Gao Z., Jin Q., Wang J., Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet*. 2020. Vol. 395, no. 10223. P. 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
32. Wang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J., Wang B., Xiang H., Cheng Z., Xiong Y., Zhao Y., Li Y., Wang X., Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China // *The Journal of the American Medical Association*. 2020. Vol. 323, no. 11. P. 1061–1069.
33. Клыпа Т. В., Бычинин М. В., Мандель И. А., Андрейченко С. А. Клиническая характеристика пациентов с COVID-19, поступающих в отделение интенсивной терапии. Предикторы тяжелого течения // *Клиническая практика*. 2020. № 2. С. 6–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-harakteristika-patsientov-s-covid-19-postupayuschih-v-otdelenie-intensivnoy-terapii-prediktory-tyazhelogo-techeniya>.
34. Ai T., Yang Z., Hou H., Zhan C., Chen C., Lv W., Tao Q., Sun Z., Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases // *Radiology*. 2020. Vol. 296, no. 2. P. 200–242. doi: 10.1148/radiol.2020200642.
35. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y., Zhang L., Fan G., Xu J., Gu X., Cheng Z., Yu T., Xia J., Wei Y., Wu W., Xie X., Yin W., Li H., Liu M., Xiao Y., Gao H., Guo L., Xie J., Wang G., Jiang R., Gao Z., Jin Q., Wang J., Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet*. 2020. Vol. 395, no. 10223. P. 497–506.
36. Lin X. Novel Coronavirus Pneumonia Outbreak in 2019: Computed Tomographic Findings in Two Cases // *The Korean Journal of Radiology*. 2020. Vol. 21, no. 3. P. 365–368. doi: 10.3348/kjr.2020.0078.
37. Wei J. 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia: Serial Computed Tomography Findings // *The Korean Journal of Radiology*. 2020. Vol. 21, no. 4. P. 501–504. doi: <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0112>.
38. Liu H., Liu F., Li J., Zhang T., Wang D., Lan W. Clinical and CT imaging features of the COVID-19 pneumonia: focus on pregnant women and children // *The Journal of Infection*. 2020. Vol. 80, no. 5. P. 7–13. doi: 10.1016/j.jinf.2020.03.007.
39. Yicheng F., Huangqi Z., Jicheng X., Minjie L., Lingjun Y., Peipei P., Wenbin J. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR // *Radiology*. 2020. Vol. 296, no. 2. P. 115–117. doi: 10.1148/radiol.2020200432.
40. Ai T., Yang Z., Hou H., Zhan C., Chen C., Lv W., Tao Q., Sun Z., Xia L. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases // *Radiology*. 2020. Vol. 296, no. 2. P. 32–40. doi: 10.1148/radiol.2020200642.
41. Hope M. D., Raptis C. A., Henry T. S. Chest computed tomography for detection of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): don't rush the science // *Annals of Internal Medicine*. 2020. Vol. 173, no. 2. P. 147–148. doi: 10.7326/M20-1382.
42. Прищепенко В. А., Юпатов Г. И., Окулич В. К. Прогнозирование тяжелого течения заболевания у пациентов с вирусными пневмониями, предположительно вызванными COVID-19 // *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2020. Т. 19, № 3. С. 69–78.

43. Бахчоян М. Р., Космачева Е. Д., Славинский А. А. Индекс соотношения нейтрофилов к лимфоцитам как предиктор неблагоприятного прогноза у пациентов с сердечной недостаточностью некоронарогенной этиологии // *Клиническая практика*. 2017. № 3. С. 48–53.
44. Tisoncik J. R., Korth M., Simmons C. P. Into the eye of the cytokine storm // *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 2012. Vol. 76, no. 1. P. 16–32. doi: 10.1128/MMBR.05015-11.
45. Zhang C., Wu Z., Li J. W. The cytokine release syndrome (CRS) of severe COVID-19 and Interleukin-6 receptor (IL-6R) antagonist Tocilizumab may be the key to reduce the mortality // *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2020. Vol. 55, no. 5. 105954. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105954.
46. Da Silva A. M., Kaulbach H. C., Chuidian F. S. Shock and multiple-organ dysfunction after self-administration of salmonella endotoxin // *The New England Journal of Medicine*. 1993. Vol. 328. P. 1457–1460. doi: 10.1056/NEJM199305203282005.
47. Suntharalingam G., Perry M. R., Ward S. Cytokine storm in a phase 1 trial of the anti-CD28 monoclonal antibody TGN1412 // *The New England Journal of Medicine*. 2006. Vol. 35. P. 1018–1028. doi: 10.1056/NEJMoa063842.
48. Singh N., Hofmann T. J., Gershenson Z. Monocyte lineage-derived IL-6 does not affect chimeric antigen receptor T-cell function // *Cytotherapy*. 2017. Vol. 19, no. 7. P. 867–880. doi: 10.1016/j.jcyt.2017.04.001.
49. Giavridis T., Stegen S. J., Eyquem J. CAR T cell-induced cytokine release syndrome is mediated by macrophages and abated by IL-1 blockade // *Nature Medicine*. 2018. Vol. 24, no. 6. P. 731–738. doi: 10.1038/s41591-018-0041-7.
50. Sterner R. M., Sakemura R., Cox M. J. GM-CSF inhibition reduces cytokine release syndrome and neuroinflammation but enhances CAR-T cell function in xenografts // *Blood*. 2019. Vol. 133, no. 7. P. 697–709. doi: 10.1182/blood-2018-10-881722.
51. Cao Y., Liu X., Xiong L., Cai K. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis // *The Journal of Medical Virology*. 2020. Vol. 92, no. 9. P. 1449–1459. doi: 10.1002/jmv.25822.

## References

1. Zabolevaemost vzroslogo naseleniya Rossii v 2019 g. = Morbidity of the adult population of Russia in 2019. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2020; 3: 160 p. (In Russ.).
2. Restrepo M. I., Mortensen E. M., Rello J., Brody J., Anzueto A. Late admission to the ICU in patients with community-acquired pneumonia is associated with higher mortality. *Chest*. 2010; 137(3): 552–557. doi: 10.1378/chest.09-1547.
3. Infektsionnaya zabolevaemost v Rossiyskoy Federatsii za yanvar-dekabr 2016 g. (po dannym formy № 1 "Svedeniya ob infektsionnykh i parazitarnykh zabolevaniyakh") = Infectious morbidity in the Russian Federation for January-December 2016 (according to form No. 1 "Information on infectious and parasitic diseases"). URL: [http://www.rospotrebnadzor.ru/activities/statisticalmaterials/statistic\\_details.php?ELEMENT\\_ro=7804](http://www.rospotrebnadzor.ru/activities/statisticalmaterials/statistic_details.php?ELEMENT_ro=7804). (In Russ.).
4. Khamitov R. F., Yakupova Z. N. Lethal outcomes of community-acquired pneumonia in hospitalized individuals. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of modern clinical medicine*. 2009; 2(4): 46–60. (In Russ.).
5. Khamitov R. F. Community-acquired pneumonia: non-drug risk factors for death. *Pulmonologiya = Pulmonology*. 2014; 1: 23–26. (In Russ.).
6. Chuchalin A. G. Pneumonia: an urgent problem of modern medicine. *Pulmonologiya = Pulmonology*. 2015; 25(2): 133–142. (In Russ.).
7. Bekaert M., Timsit J. F., Vansteelandt S., Depuydt P., Vésin A., Garrouste-Orgeas M., Decruyenaere J., Clec'h C., Azoulay E., Benoit D. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a reappraisal using causal analysis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2011; 184(10): 1133–1139. doi: 10.1164/rccm.201105-0867OC.
8. Seto W. H., Conly J. M., Pessoa-Silva C. L., Malik M., Eremin S. Infection prevention and control measures for acute respiratory infections in healthcare settings: an update. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2013; 19(1): 39–47.
9. Blyumental I. Ya. Community-acquired pneumonia: an actual problem or a routine pathology. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2011; 4(1): 52–55. (In Russ.).
10. Volkova L. I. Errors in the diagnosis of community-acquired pneumonia at different stages of medical care. *Sibirskiy konsilium = Siberian Council*. 2008; 1: 22–26. (In Russ.).
11. Chuchalin A. G., Tsoy A. N., Arkhipov V. V. Diagnosis and treatment of pneumonia from the standpoint of medical evidence. *Consilium Medicum*. 2002; 4(12): 425–452. (In Russ.).
12. Romanenko Ye. A., Kalinina Ye. P., Kuzmin A. P. Approaches to predicting the course of community-acquired pneumonia in young men. *Byulleten fiziologii i patologii dykhaniya = Bulletin of physiology and pathology of respiration*. 2006; 23: 61–63. (In Russ.).
13. Lu H., Stratton C. W., Tang Y. W. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan China: the mystery and the miracle. *Journal of Medical Virology*. 2020; 92(4): 401–402. doi: 10.1002/jmv.25678.

14. Bogoch I. I., Watts A., Thomas-Bachli A., Huber C., Kraemer M. U. G., Khan K. Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Journal of Travel Medicine*. 2020; 27(2): taaa008. doi: 10.1093/jtm/taaa008.
15. Zhu N., Zhang D., Wang W., Li X., Yang B., Song J., Zhao X., Huang B., Shi W., Lu R., Niu P., Zhan F., Ma X., Wang D., Xu W., Wu G., Gao G. F., Tan W. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *The New England Journal of Medicine*. 2020; 382(8): 727–733. doi: 10.1056/NEJMoa2001017.
16. Chatterjee P., Nagi N., Agarwal A., Das B., Banerjee S., Sarkar S., Gupta N., Gangakhedkar R. R. The 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) pandemic: A review of the current evidence. *The Indian Journal of Medical Research*. 2020; 151(2–3): 147–159. doi: 10.4103/ijmr.IJMR\_519\_20.
17. World Health Organization Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report – 28. Accessed February 17, 2020. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200228-sitrep-39-covid-19.pdf>.
18. Wei-jie Guan, Zheng-yi Ni, Yu Hu, Wen-hua Liang, Chun-quan Ou, Jian-xing He, Lei Liu, Hong Shan, Chun-liang Lei, David S.C. Hui, Bin Du, Lan-juan Li, Guang Zeng, Kwok-Yung Yuen, Ru-chong Chen, Chun-li Tang, Tao Wang, Ping-yan Chen, Jie Xiang, Shi-yue Li, Jin-lin Wang, Zi-jing Liang, Yi-xiang Peng, Li Wei, Yong Liu, Ya-hua Hu, Peng Peng, Jian-ming Wang, Ji-yang Liu, Zhong Chen, Gang Li, Zhi-jian Zheng, Shao-qin Qiu, Jie Luo, Chang-jiang Ye, Shao-yong Zhu, Nan-shan Zhong. Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *The New England Journal of Medicine*. 2020; 382: 1708–1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
19. Yang X., Yu Y., Xu J. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(5): 475–481. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5.
20. Wang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J., Wang B., Xiang H., Cheng Z., Xiong Y., Zhao Y., Li Y., Wang X., Peng Z. Clinical Characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *The Journal of the American Medical Association*. 2020 (Mar. 17); 323(11): 1061–1069. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
21. Huang C., Wang Y., Li X. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395(10223): 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
22. Zhou F., Yu T., Du R. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10229): 1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3.
23. Chen N., Zhou M., Dong X. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020; 395(10223): 507–513. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
24. Phua J., Weng L., Ling L. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(5): 506–517. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30161-2.
25. Beeching N. J., Fletcher R. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *British Medical Journal*. 2020; 369: 1403–1409.
26. Zemko V. Yu., Nikitina Ye. V., Dzyadzko A. M. Osobennosti klinicheskogo techeniya i intensivnoy terapii tyazhelyy pnevmonii pri COVID-19. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of Vitebsk State Medical University*. 2020; 19(6): 62–69. (In Russ.).
27. WHO. Report of the WHO-China joint mission on coronavirus disease 2019 (COVID-19). Geneva: WHO; 2020. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-nal-report.pdf>.
28. Korea Centers for Disease Control & Prevention (KCDC). The updates of COVID-19 in Republic of Korea as of 26 February, 2020. Osong, Republic of Korea: KCDC; 2020. URL: [https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=0030&act=view&list\\_no=366352](https://www.cdc.go.kr/board/board.es?mid=a30402000000&bid=0030&act=view&list_no=366352).
29. Vremennye metodicheskie rekomendatsii Minzdrava Rossii: Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19), versiya 5 (08.04.2020) = Temporary methodological recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation: Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19), version 5 (04/08/2020). Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation; 2020. (In Russ.).
30. Handbook of COVID-19 prevention and treatment. The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine; 2020. URL: <https://covid-19.alibabacloud.com>.
31. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y., Zhang L., Fan G., Xu J., Gu X., Cheng Z., Yu T., Xia J., Wei Y., Wu W., Xie X., Yin W., Li H., Liu M., Xiao Y., Gao H., Guo L., Xie J., Wang G., Jiang R., Gao Z., Jin Q., Wang J., Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395(10223): 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
32. Wang D., Hu B., Hu C., Zhu F., Liu X., Zhang J., Wang B., Xiang H., Cheng Z., Xiong Y., Zhao Y., Li Y., Wang X., Peng Z. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *The Journal of the American Medical Association*. 2020; 323(11): 1061–1069.
33. Klypa T. V., Bychinin M. V., Mandel I. A., Andreychenko S. A. Clinical characteristics of patients with COVID-19 admitted to the intensive care unit. Predictors of severe course. *Klinicheskaya praktika = Clinical Practice*. 2020; 2: 6–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-harakteristika-patsientov-s-covid-19-postupayuschih-v-otdelenie-intensivnoy-terapii-prediktory-tyazhelogo-techeniya>. (In Russ.).

34. Ai T., Yang Z., Hou H., Zhan C., Chen C., Lv W., Tao Q., Sun Z., Xia L. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020; 296(2): 200–642. doi: 10.1148/radiol.202000642.
35. Huang C., Wang Y., Li X., Ren L., Zhao J., Hu Y., Zhang L., Fan G., Xu J., Gu X., Cheng Z., Yu T., Xia J., Wei Y., Wu W., Xie X., Yin W., Li H., Liu M., Xiao Y., Gao H., Guo L., Xie J., Wang G., Jiang R., Gao Z., Jin Q., Wang J., Cao B. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395(10223): 497–506.
36. Lin X. Novel Coronavirus Pneumonia Outbreak in 2019: Computed Tomographic Findings in Two Cases. *The Korean Journal of Radiology*. 2020; 21(3): 365–368. doi: 10.3348/kjr.2020.0078.
37. Wei J. 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia: Serial Computed Tomography Findings. *The Korean Journal of Radiology*. 2020; 21(4): 501–504. doi: <https://doi.org/10.3348/kjr.2020.0112>.
38. Liu H., Liu F., Li J., Zhang T., Wang D., Lan W. Clinical and CT imaging features of the COVID-19 pneumonia: focus on pregnant women and children. *The Journal of Infection*. 2020; 80(5): 7–13. doi: 10.1016/j.jinf.2020.03.007.
39. Yicheng F., Huangqi Z., Jicheng X., Minjie L., Lingjun Y., Peipei P., Wenbin J. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology*. 2020; 296(2): 115–117. doi: 10.1148/radiol.202000432.
40. Ai T., Yang Z., Hou H., Zhan C., Chen C., Lv W., Tao Q., Sun Z., Xia L. Correlation of chest CT and RT-PCR testing in coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology*. 2020; 296(2): 32–40. doi: 10.1148/radiol.202000642.
41. Hope M. D., Raptis C. A., Henry T. S. Chest computed tomography for detection of Coronavirus disease 2019 (COVID-19): don't rush the science. *Annals of Internal Medicine*. 2020; 173(2): 147–148. doi: 10.7326/M20-1382.
42. Prishchepenko V. A., Yupatov G. I., Okulich V. K. Prediction of severe disease in patients with viral pneumonia presumably caused by COVID-19. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of Vitebsk State Medical University*. 2020; 19(3): 69–78. (In Russ.).
43. Bakhchoyan M. R., Kosmacheva Ye. D., Slavinskiy A. A. Neutrophil to lymphocyte ratio index as a predictor of unfavorable prognosis in patients with heart failure of non-coronary etiology. *Klinicheskaya praktika = Clinical Practice*. 2017; 3: 48–53. (In Russ.).
44. Tisoncik J. R., Korth M., Simmons C. Pl. Into the eye of the cytokine storm. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 2012; 76(1): 16–32. doi: 10.1128/MMBR.05015-11.
45. Zhang C., Wu Z., Li J. W. The cytokine release syndrome (CRS) of severe COVID-19 and Interleukin-6 receptor (IL-6R) antagonist Tocilizumab may be the key to reduce the mortality. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2020; 55(5): 105954. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105954.
46. Da Silva A. M., Kaulbach H. C., Chuidian F. S. Shock and multiple-organ dysfunction after self-administration of salmonella endotoxin. *The New England Journal of Medicine*. 1993; 328: 1457–1460. doi: 10.1056/NEJM199305203282005.
47. Suntharalingam G., Perry M. R., Ward S. Cytokine storm in a phase 1 trial of the anti-CD28 monoclonal antibody TGN1412. *The New England Journal of Medicine*. 2006; 35: 1018–1028. doi: 10.1056/NEJMoA063842.
48. Singh N., Hofmann T. J., Gershenson Z. Monocyte lineage-derived IL-6 does not affect chimeric antigen receptor T-cell function. *Cytotherapy*. 2017; 19(7): 867–880. doi: 10.1016/j.jcyt.2017.04.001.
49. Giavridis T., Stegen S. J., Eyquem J. CAR T cell-induced cytokine release syndrome is mediated by macrophages and abated by IL-1 blockade. *Nature Medicine*. 2018; 24(6): 731–738. doi: 10.1038/s41591-018-0041-7.
50. Sterner R. M., Sakemura R., Cox M. J. GM-CSF inhibition reduces cytokine release syndrome and neuroinflammation but enhances CAR-T cell function in xenografts. *Blood*. 2019; 133(7): 697–709. doi: 10.1182/blood-2018-10-881722.
51. Cao Y., Liu X., Xiong L., Cai K. Imaging and clinical features of patients with 2019 novel coronavirus SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Medical Virology*. 2020; 92(9): 1449–1459. doi: 10.1002/jmv.25822.

### **Информация об авторах**

**А. А. Алиев**, аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: alikadi-aliev@mail.ru.

**В. В. Антонян**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: antonian.vika@yandex.ru.

**Э. А. Кчибеков**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней педиатрического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: Eldar2376@mail.ru.

**О. П. Островерхов**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической фармакологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, e-mail: olostr@mail.ru.

*A. P. Babaeva*, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой факультетской терапии, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия, e-mail: babaeva\_ar@volgmed.ru.

#### **Information about the authors**

*A. A. Aliev*, postgraduate student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: alikadi-aliev@mail.ru.

*V. V. Antonyan*, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: antonian.vika@yandex.ru.

*E. A. Kchibekov*, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: Eldar2376@mail.ru.

*O. P. Ostroverkhov*, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: olostr@mail.ru.

*A. R. Babaeva*, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia, e-mail: babaeva\_ar@volgmed.ru.\*

---

\* Статья поступила в редакцию 03.10.2023; одобрена после рецензирования 29.01.2024; принята к публикации 31.01.2024.

The article was submitted 03.10.2023; approved after reviewing 29.01.2024; accepted for publication 31.01.2024.