Дифференцированный подход к проведению профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих на основе шкалы оценки рисков заболевания COVID-19

Крюков Е.В.,
Черкашин Д.В.,
Реутский И.А.,
Солнцев В.Н.,
Буценко С.А.,
Соболев А.Д.,
Леваньков Б.В.,
Дмитриев М.В.,
Ефимов С.В.,
Кутелев Г.Г.

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, 194044, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Цель исследования – разработка шкалы оценки риска заболевания COVID-19 для дифференцированного подхода при проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих.

Материал и методы. Для отбора факторов риска возможного заболевания COVID-19 проанализирован массив опубликованных данных. Предложенная на основе этого анализа шкала оценки риска заболевания реализована в виде таблицы в MS Excel и программы в MS Visual Studio на языке C# с включением рекомендаций для принятия управленческого решения.

Результаты. Отобраны факторы риска заболевания COVID-19, которые включены в опросник. Разработана шкала оценки риска заболевания COVID-19: при выявлении фактора риска присваивается 1 балл; в противном случае – 0 баллов. Далее все баллы суммируются, и полученная сумма считается пропорциональной риску заболеть COVID-19.

Полученный суммарный балл соотнесен с рекомендациями по объему проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий. При программной реализации шкалы возможно быстрое принятие адекватного управленческого решения.

Заключение. Использование подобных подходов может стать весомым вкладом в борьбу с новой коронавирусной инфекцией.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Концепция и дизайн исследования – Крюков Е.В., Черкашин Д.В., Реутский И.А.; сбор и обработка материала – Соболев А.Д., Леваньков Б.В., Дмитриев М.В., Ефимов С.В., Кутелев Г.Г.; написание текста – Соболев А.Д., Ефимов С.В., Солнцев В.Н.; редактирование – Черкашин Д.В., Реутский И.А., Буценко С.А.

Ключевые слова:

группа крови, коронавирусная инфекция, курение, ожирение, программная реализация, факторы риска, шкала оценки риска

Для цитирования: Крюков Е.В., Черкашин Д.В., Реутский И.А., Солнцев В.Н., Буценко С.А., Соболев А.Д., Леванков Б.В., Дмитриев М.В., Ефимов С.В., Кутелев Г.Г. Дифференцированный подход к проведению профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих на основе шкалы оценки рисков заболевания COVID-19 // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 10, № 2. С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-31-38>
Статья поступила в редакцию 14.01.2021. **Принята в печать** 31.03.2021.

Differentiated approach to the implementation of preventive and anti-epidemic measures among military personnel based on the COVID-19 disease risk assessment scale

Kryukov E.V., Cherkashin D.V., Reutskiy I.A., Solntsev V.N., Buzenko S.A., Sobolev A.D., Levankov B.V., Dmitriev M.V., Efimov S.V., Kutelev G.G.

Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 194044, St. Petersburg, Russian Federation

Aim of the study – to develop a scale for assessing the risk of COVID-19 disease for a differentiated approach in conducting preventive and anti-epidemic measures among military personnel.

Material and methods. An array of published data was analyzed to select the risk factors for a possible COVID-19 disease. The disease risk assessment scale proposed on the basis of this analysis is implemented in the form of a table in MS Excel and a program in MS Visual Studio in C# with the inclusion of recommendations for making a management decision.

Results. The risk factors for COVID-19 disease were selected and included in the questionnaire. A scale for assessing the risk of COVID-19 disease was developed: when a risk factor was identified, one point was assigned; otherwise, zero points were assigned. Then all the points are added together, and this amount is considered proportional to the risk of contracting COVID-19. The resulting total score is correlated with the recommendations for the scope of preventive and anti-epidemic measures. With the program implementation of the scale, it is possible to quickly make an adequate management decision.

Conclusion. The use of such approaches can be a significant contribution to the fight against the new coronavirus infection.

Funding. Authors declare no financial support.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution. Concept and design of the study – Kryukov E.V., Cherkashin D.V., Reutsky I.A.; collection and processing of the material – Sobolev A.D., Levankov B.V., Dmitriev M.V., Efimov S.V., Kutelev G.G.; writing of the text – Sobolev A.D., Efimov S.V., Solntsev V.N.; editing – Cherkashin D.V., Reutskiy I.A., Buzenko S.A.

For citation: Kryukov E.V., Cherkashin D.V., Reutskiy I.A., Solntsev V.N., Buzenko S.A., Sobolev A.D., Levankov B.V., Dmitriev M.V., Efimov S.V., Kutelev G.G. Differentiated approach to the implementation of preventive and anti-epidemic measures among military personnel based on the COVID-19 disease risk assessment scale. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie* [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]. 2021; 10 (2): 31–8. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-31-38> (in Russian)

Received 14.01.2021. **Accepted** 31.03.2021.

Keywords: blood type, coronavirus infection, smoking, obesity, program implementation, risk factors, risk assessment scale

Вспышка коронавирусной инфекции в декабре 2019 г., вызванная вирусом SARS-CoV-2, быстро распространилась по миру и приобрела характер пандемии, вызвав значительные изменения в демографии, здравоохранении, а также оказав негативное влияние на мировую экономику [1, 2]. Правительствами государств наряду с международными организациями в настоящее время предпринимаются беспрецедентные организационные, противоэпидемические и экономические меры для снижения негативных эффектов возникшей пандемии COVID-19. Накоплен определенный объем данных по диагностике, лечению, профилактике и своевременному выявлению заболевших. Достигнут определенный прогресс в профилактике и лечении пациентов с COVID-19, включающий разработку новых вакцин, одобрение фармакологических препаратов для стационарного и амбулаторного лечения. Важным направлением в борьбе с коронавирусной инфекцией по-прежнему остаются

строгие противоэпидемические мероприятия, препятствующие массовому одновременному заражению и способствующие постепенному формированию коллективного иммунитета.

Несмотря на повсеместное проведение противоэпидемических мероприятий, заболеваемость коронавирусной инфекцией растет. По данным средств массовой информации России, а также зарубежных организаций, таких как Университет медицины Джона Хопкинса, число заболевших в мире на 22.12.2020 составляло 78 077 208 человек, а в России зарегистрировано 2 905 196 больных. Причиной постоянного роста заболеваемости, помимо высокой вирулентности и контагиозности β-коронавируса, может являться стертое пролонгированное течение болезни, что способствует формированию значимой доли скрытого вирусоносительства [3].

В рамках лабораторной диагностики COVID-19 отсутствует возможность использовать полимеразную цепную

реакцию (ПЦР) в индивидуальном режиме. Однако, учитывая факт роста заболеваемости, необходим поиск новых подходов к оценке степени риска заражения SARS-CoV-2.

Современная цифровизация медицинской деятельности и развитие медицинских информационных систем в большой степени ориентированы на совершенствование интеллектуальной составляющей и оказания помощи в принятии решения. В процессе скрининга многочисленной группы людей, осуществляющих профессиональную деятельность в ограниченном пространстве длительное время, что характерно для военнослужащих, решающее значение имеют быстрота и уровень (желательно 100%) охвата обследованием для оперативности принятия адекватного управленческого решения. В случае с коронавирусной инфекцией представляется важным выделение дискретных групп военнослужащих, каждая из которых объединена сходным уровнем риска заболевания COVID-19, для предотвращения действия фактора смешивания и возможности проведения дифференцированных профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Цель исследования – разработка шкалы оценки риска заболевания COVID-19 для дифференцированного подхода при проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих.

Материал и методы

Проанализированы данные отечественных исследований, публикации из Китая, США, Южной Кореи, Италии и других стран с целью обнаружения косвенных факторов риска, свидетельствующих о предрасположенности к заболеванию коронавирусной инфекцией. Предложенная на основе этого анализа шкала оценки риска заболевания реализована в виде таблицы в MS Excel и программы в MS Visual Studio на языке C# с включением рекомендаций для принятия управленческого решения. При подготовке шкалы коллективом авторов был проанализирован PubMed, Google Scholar, MedRxiv, BioRxiv и другие англо- и русскоязычные поисковые системы для систематического рассмотрения всех публикаций на русском и английском языках, которые включают данные о COVID-19 и имеющихся связях с предрасполагающими к заболеванию факторами. Отобраны 112 публикаций, в 32 из них была представлена информация, которая использована в ходе анализа. Опубликованные исследования, взятые для анализа, были проведены с января 2020 г.

Результаты и обсуждение

Анализ массива опубликованных материалов по проблеме COVID-19 позволяет выделить следующие факторы риска инфицирования: мужской пол, возраст старше 40 лет, наличие повышенной массы тела – при значениях индекса массы тела (ИМТ) $>25 \text{ кг/м}^2$ либо ожирения (ИМТ $>30 \text{ кг/м}^2$), курение, II группа крови, отрицательный резус-фактор, наличие хронических заболеваний, таких как хроническая обструктивная болезнь легких, заболевания почек и печени (гепатит), сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, наличие аллергического ринита

и признаков облысения, принадлежность к негроидной или монголоидной расе, наличие в ближайшем окружении обследуемого заболевших коронавирусной инфекцией.

Изучение восприимчивости пациентов к коронавирусной инфекции, проводившиеся в разных странах в начале развития пандемии, дали основания полагать, что число заболевших COVID-19 возрастает с увеличением возраста [4], а также у мужского населения [5–7]. В исследовании С. Huang и соавт. [2] средний возраст заболевших – 49 лет, мужчины при этом составили 73%. F. Zhou и соавт. [8] представили данные о среднем возрасте заболевших, равном 56 годам, среди которых доля мужчин составила 62%. J. Liapi соавт. [9] установили, что средний возраст заболевших был 68 лет, а T. Chen и соавт. [10] выявили средний возраст у заболевших 62 года, среди которых мужчины составили 62%. Помимо этого, анализ заболеваемости, проведенный в Индии, Южной Кореи, Италии и России, демонстрирует устойчивую связь повышения числа заболевших с увеличением возраста [11, 12].

Влияние избыточной массы тела и ожирения на риск заболевания было показано в исследованиях B.M. Popkin и соавт. [13], W. Dietz и C. Santos Burgoa [14]. Авторы придерживаются мнения, что ожирение приводит к гиповентиляции легких за счет снижения экскурсии диафрагмы, что увеличивает вероятность развития пневмонии. Развитие «цитокинового шторма» способствует более тяжелому течению COVID-19 у пациентов с ожирением. По данным Q. Cai и соавт. [15], вероятность развития тяжелой формы COVID-19 была в 1,84 раза выше у тех, кто имел избыточную массу тела, по сравнению с пациентами с нормальной массой тела.

В отечественных исследованиях, посвященных эффективности гормональной пульс-терапии в лечении коронавирусной инфекции, показано, что у пациентов с поражением легочной ткани различной степени тяжести по данным компьютерной томографии, находящихся на стационарном лечении, средний ИМТ – $29,5 \pm 0,87 \text{ кг/м}^2$, а доля больных с ожирением разной степени составляла 39,6% [16]. Приведенные данные свидетельствуют о неблагоприятном прогностическом значении избыточной массы тела на течение COVID-19. При оценке факта ожирения по ИМТ пороговым значением принято считать ИМТ $>30 \text{ кг/м}^2$, а избыточную массу тела при ИМТ $>25 \text{ кг/м}^2$.

Известно, что курение повышает риск развития респираторных инфекций, хронической обструктивной болезни легких, сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета, ослабляет иммунную систему, делает пациентов более восприимчивыми в отношении коронавирусной инфекции, усугубляет тяжесть течения болезни и ухудшает прогноз [17, 18]. В наблюдениях китайских исследователей выявлено, что среди пациентов с тяжелыми симптомами COVID-19 доля курильщиков составляла 16,9%, доля бывших курильщиков – 5,2%. Среди пациентов, нуждающихся в искусственной вентиляции легких, интенсивной терапии, либо умерших доля активных курильщиков составляла 25,5%, а 7,6% курили в прошлом. W. Liu и соавт. [19] установили, что в группе пациентов с прогрессированием заболевания удельный вес активных курильщиков составлял 27,3%, а в группе выздоравливающих – 3,0%.

В исследовании J. Zhao и соавт. [20] выявлено, что среди 1775 пациентов, болеющих коронавирусной инфекцией, распределение по группам крови было следующим: O(I) – 25,8%; A(II) – 37,75%; B(III) – 26,42% и AB(IV) – 10,03%. При обследовании 3694 здоровых людей, проживавших в том же городе, выявлено следующее распределение групп крови: O(I) – 33,84; A(II) – 32,16; B(III) – 24,90 и AB(IV) – 9,10%. Метаанализ по результатам обследования 139 128 человек выявил, что частота групп крови O(I), A(II), B(III) и AB(IV) среди инфицированных COVID-19 оценивалась как 29,67; 36,22; 24,99 и 9,29% соответственно, а среди умерших от COVID-19 составляла 29; 40; 23 и 8% соответственно [21].

Ряд авторов предполагают, что люди с I группой крови менее чувствительны к коронавирусной инфекции по причине отсутствия на поверхности эритроцитов молекулы галактозы (в отличие от антигена B) и молекулы галактозы с остатком уксусной кислоты (в отличие от антигена A). Данная особенность позволяет иммунной системе людей с I группой крови формировать антитела, в том числе к антигенам A и B, что повышает устойчивость к множеству инфекционных агентов, в том числе к SARS-CoV-2 [22–26].

В опубликованном исследовании факторов риска и их ассоциации с возможностью заболевания COVID-19 были изучены медицинские данные пациентов 126 стран. Было выявлено, что отрицательный резус-фактор является статистически значимым фактором риска заболевания [27].

A. Notari, G. Torrieri [27] установили роль хронических заболеваний как в увеличении риска заболевания, так и в менее благоприятном прогнозе COVID-19.

Согласно данным Службы надзора и оценки медицинского страхования Южной Кореи при обследовании более чем 219 тыс. взрослых, которые прошли тестирование на коронавирус с 1 января по 15 мая 2020 г., у 14,9% была выявлена астма, у 63,1% – аллергический ринит, а у 3,9% – атопический дерматит [28]. Учитывая, что частота сезонного аллергического ринита колеблется от 1 до 41%, а круглогодичного – от 1 до 18% [29], данную патологию целесообразно рассматривать как фактор риска заболевания COVID-19.

A. Goren и соавт. [30] представили данные о том, что андрогенетическую алопецию (облысение по мужскому типу) можно рассматривать как фактор риска заболевания COVID-19. В исследовании на животных было показано, что формирование легочного сурфактанта зависит от рецепторов андрогенов. В эксперименте на кроликах было выявлено, что дигидротестостерон подавляет выработку легочного сурфактанта, выполняющего защитные функции. В последующем это было подтверждено клиническими исследованиями, определившими значимость так называемого знака Габрина – наличия андрогенетической алопеции [31]. C.G. Wambier и соавт. [32] также привели данные, свидетельствующие о повышении числа заболевших и госпитализированных среди страдающих облысением, 3–7 баллов по шкале Гамильтона–Норвуда. Помимо этого, получены данные о влиянии экспрессии трансмембранной протеазы серина 2 в легочной ткани на повышенную восприимчивость к COVID-19 среди мужчин с андрогенетической алопецией [33].

В ходе эпидемиологических исследований установлено большее распространение коронавирусной инфекции среди представителей негроидной и монголоидной расы [34].

В соответствии с выявленными факторами была предложена шкала оценки риска заболевания COVID-19. Из-за отсутствия в настоящее время данных о степени влияния («важности») перечисленных факторов риска в разработанном варианте шкалы они предполагаются равноценными. В случае выявления у обследуемого того или иного фактора ему присваивается 1 балл; в противном случае – 0 баллов (см. таблицу). Далее все баллы суммируются, и полученная сумма считается пропорциональной риску заболеть COVID-19. Точное уравнение связи суммы баллов с риском заболеть предполагается получить в дальнейших исследованиях.

Удобство этой шкалы выражается в том, что для получения вывода о степени риска заболевания можно быстро провести опрос с помощью простых вопросов. Эту шкалу легко представить в табличном виде в Excel или в виде простой программы, устанавливаемой на персональном компьютере

Шкала оценки рисков заболевания COVID-19

№ п/п	Показатель	Оценка 1 балл
1	Возраст, годы	>40 лет
2	Пол (муж./жен.)	Муж.
3	Курение (да/нет)	Да
4	Индекс массы тела, кг/м ²	28
5	Наличие хронических заболеваний (хроническая обструктивная болезнь легких, заболевания печени, диабет, неврологические заболевания и т.д.) (да/нет)	Да
6	Группа крови (I, II, III, IV)	II
7	Резус-фактор (положительный/отрицательный)	Отрицательный
8	Наличие облысения (да/нет)	Да
9	Принадлежность к европеоидной расе (да/нет)	Нет
10	Был ли контакт с заболевшим COVID-19 (да/нет)	Да
11	Аллергический ринит (да/нет)	Да

или даже на смартфоне. Полученный суммарный балл соотносится с рекомендациями по организационному и медицинскому решению.

Для удобства принятия решения, при программной реализации шкалы можно дополнить ее цветовой градацией для улучшения визуальной восприимчивости значения.

При наборе минимальной суммы (0–2 балла) рекомендации будут следующие: «Служебная деятельность и функциональные обязанности по предназначению возможны без ограничений во взаимодействии с личным составом. Проведение мероприятий боевой подготовки возможно в составе штатных подразделений. При появлении симптомов заболевания необходимо проведение противоэпидемических мероприятий в соответствии с руководящими документами. Возможно рассмотрение вопроса тестирования на антитела и проведение ПЦР-мазка из носоглотки на определение РНК к SARS-CoV-2 во вторую очередь. Рекомендуется рассмотрение вопроса вакцинации (при наличии вакцины) во вторую очередь».

В случае набора обследуемым максимальной суммы (9–11 баллов) предлагается выполнение следующих мероприятий: «Служебная деятельность и функциональные обязанности по предназначению должны формироваться с учетом необходимости исключения контактов с возможными носителями коронавирусной инфекции и остальным личным составом. Следует рассмотреть расположение лиц высокой группы риска в отдельных служебных помещениях с индивидуальным входом и выходом, обеспечить всестороннее взаимодействие с использованием телекоммуникационных средств. Рекомендовано использование средств индивидуальной защиты в течение всего рабочего дня. Мероприятия боевой подготовки рекомендуется проводить в составе сформированных подразделений, состоящих из военнослужащих, имеющих высокий риск развития заболевания. В случае нахождения в месте массового скопления людей либо возможного контакта с потенциальными носителями SARS-CoV-2 необходима обсервация на 14 сут с медицинским наблюдением (опрос жалоб, термометрия, общий осмотр). Возможно рассмотрение вопроса тестирования на антитела и проведение ПЦР-мазка из носоглотки на определение РНК к SARS-CoV-2 в первую очередь. Рекомендуется рассмотрение вопроса вакцинации (при наличии вакцины) в первую очередь».

Рекомендации для людей, набравших в ходе тестирования промежуточные значения (3–8 баллов): «Служебная деятельность и функциональные обязанности по предназначению должны формироваться с учетом необходимости ограничения контактов, в том числе с возможными носителями SARS-CoV-2. Следует рассмотреть расположение лиц умеренной

группы риска отдельно от массового расположения личного состава. Рекомендовано использование средств индивидуальной защиты в течение всего рабочего дня. Мероприятия боевой подготовки рекомендуется проводить в составе сформированных подразделений, состоящих из военнослужащих, имеющих умеренный риск развития заболевания. В случае возможного контакта с потенциальными носителями SARS-CoV-2 необходим самоконтроль термометрии 2 раза в день в течение 14 дней. Возможно рассмотрение вопроса тестирования на антитела и проведение ПЦР-исследования во вторую очередь. Рекомендуется рассмотрение вопроса вакцинации (при наличии вакцины) во вторую очередь».

Данные рекомендации по принятию решения ориентированы на военный контингент, однако возможно использование разработанного опросника и оценочной шкалы для использования в практическом здравоохранении. Дополнительным преимуществом такой шкалы является возможность получать дополнительную информации о значимости факторов риска заболевания COVID-19.

Заключение

Использование оценочных шкал может быть весомым инструментом в борьбе с распространением инфекционных болезней, так как необходима четкая градация степени риска, от которой зависит выбор адекватной тактики и стратегии профилактических и противоэпидемических мероприятий. В любом из смоделированных М. Saad-Roy и соавт. [35] вариантов развития пандемии необходима оценка факторов риска заболевания COVID-19 с учетом показателей постинфекционного и поствакцинального иммунитета. Данный подход не требует дорогостоящих лабораторно-инструментальных методов исследования, что в условиях кризисной ситуации экономически целесообразно. Важной особенностью данного алгоритма является его программируемая гибкость, что позволяет дополнять и вносить изменения в имеющуюся шкалу по мере поступления новой информации о факторах, влияющих на риск заболевания COVID-19. Помимо этого, дальнейшее развитие и технологическое совершенствование программы оценки рисков заражения позволит производить эшелонированное группирование участников крупных мероприятий, таких как военные сборы, масштабные войсковые учения, набор молодого пополнения в период призыва на военную службу, с достаточной скоростью оценки. Дальнейшее накопление определенного массива данных позволит формировать представление о роли факторов риска заражения коронавирусной инфекцией.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация:

Крюков Евгений Владимирович (Evgeniy V. Kryukov)* – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, начальник Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова

E-mail: evgeniy.md@mail.ru

http://orcid.org/0000-0002-8396-1936

* Автор для корреспонденции.

Черкашин Дмитрий Викторович (Dmitry V. Cherkashin) – доктор медицинских наук, профессор, начальник кафедры военно-морской терапии

E-mail: cherkashin_dmitr@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0003-1363-6860>

Реутский Игорь Александрович (Igor A. Reutskiy) – кандидат медицинских наук, начальник клинического отдела

E-mail: igor-reutskiy@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0002-5887-9260>

Солнцев Владислав Николаевич (Vladislav N. Solntsev) – инженер кафедры военно-морской терапии

E-mail: vs5962@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-2066-6542>

Буценко Сергей Алексеевич (Sergei A. Bucenko) – кандидат медицинских наук, заместитель начальника клинического отдела

E-mail: bucenko78@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0003-2328-3325>

Соболев Алексей Дмитриевич (Alexey D. Sobolev) – адъюнкт

E-mail: sobolevvmeda@rambler.ru

<http://orcid.org/0000-0003-1908-7954>

Леванков Богдан Викторович (Bogdan V. Levankov) – оператор научной роты № 8

E-mail: bogdan.levankov@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-6293-4330>

Дмитриев Михаил Владимирович (Mikhail V. Dmitriev) – оператор научной роты № 8

E-mail: dmitrieff.mikhail1996@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0001-6392-6300>

Ефимов Семен Валерьевич (Semen V. Efimov) – кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры военно-морской терапии

E-mail: sve03helper@rambler.ru

<http://orcid.org/0000-0002-0384-3359>

Кутелев Геннадий Геннадьевич (Gennady G. Kutelev) – кандидат медицинских наук, докторант

E-mail: gena08@yandex.ru

<http://orcid.org/0000-0002-6489-9938>

ЛИТЕРАТУРА

1. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю. и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий // Проблемы особо опасных инфекций. 2020. № 1. С. 6–13.
2. Huang C., Wang Y., Li X. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10 223. P. 497–506. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
3. Малинникова Е.Ю. Новая коронавирусовая инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 9. № 2 (33). С. 18–32.
4. Natale A., Ghio D., Tarchi D., Goujon A., et al. COVID-19 cases and case fatality rate by age // *Knowledge for Policy*. 2020. P. 1–18.
5. Коростовцева Л.С., Ротарь О.П., Конради А.О. COVID-19: каковы риски пациентов с артериальной гипертензией? // Артериальная гипертензия. 2020. Т. 26, № 2. С. 124–132.
6. Pradhan A., Olsson P. Sex differences in severity and mortality from COVID-19: are males more vulnerable? // *Biol. Sex Differ.* 2020. Vol. 11, N 1. P. 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00330-7>
7. Scully E., Haverfield J., Ursin R., Tannenbaum C., Klein S. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes // *J. Nat. Rev. Immunol.* 2020. Vol. 20. P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0348-8>
8. Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // *Lancet*. 2020. Vol. 395. P. 1054–1062. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
9. Lian J., Jin X., Hao S. et al. Analysis of epidemiological and clinical features in older patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) outside Wuhan // *Clin. Infect. Dis.* 2020. Vol. 71, N 15. P. 740–747. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa242>
10. Chen T., Wu D., Chen H. et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study // *BMJ*. 2020. March 26. P. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>
11. Гамбарян М.Г., Драпкина О.М. Курение табака и COVID-19: старый враг в новом обличии. Обзор текущей научной литературы // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. Т. 19, № 3. С. 331–338.
12. Мареев Ю.В., Мареев В.Ю. Роль возраста, сопутствующих заболеваний и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в проявлениях COVID-19. Эффекты ингибиторов АПФ и блокаторов ангиотензиновых рецепторов // *Кардиология*. 2020. Т. 60, № 4. С. 4–9.
13. Popkin B., Du S., Green W. et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships // *Obes. Rev.* 2020. Vol. 21, N 11. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.13128>
14. Dietz W., Santos-Burgoa C. Obesity and its implications for COVID-19 mortality // *Obesity (Silver Spring)*. 2020. Vol. 28, N 6. P. 1005. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.22818>
15. Cai Q., Chen F., Wang T. et al. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China // *Diabetes Care*. 2020. Vol. 43, N 7. P. 1392–1398. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>
16. Зайцев А.А., Голухова Е.З., Мамалыга М.А., Крюков Е.В. и др. Эффективность пульс-терапии метилпреднизолоном у пациентов с COVID-19 // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2020. Т. 22, № 2. С. 88–91.
17. Guan W., Ni Z., Hu Y. et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China // *N. Engl. J. Med.* 2020. Vol. 382, N 18. P. 1708–1720. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
18. Lawrence H., Hunter A., Murray R., Lim W., McKeever T. Cigarette smoking and the occurrence of influenza – systematic review // *J. Infect.* 2019. Vol. 79, N 5. P. 401–406. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.08.014>
19. Liu W., Tao Z., Wang L. et al. Analysis of factors associated with disease outcomes in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus

disease // Chin. Med. J. 2020. Vol. 133, N 9. P. 1032–1038. DOI: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000775>.

20. Zhao J., Yang Y., Huang H. et al. Relationship between the ABO Blood Group and the COVID-19 susceptibility // medRxiv. 2020. March 27. 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20031096>

21. Pourali F., Afshari M., Alizadeh-Navaei R. et al. Relationship between blood group and risk of infection and death in COVID-19: a live meta-analysis // medRxiv. 2020. June 8. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.06.07.20124610>

22. Reid M., Mohandas N. Red blood cell blood group antigens: structure and function // Semin. Hematol. 2004. Vol. 41, N 2. P. 93–117. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.seminhematol.2004.01.001>

23. Poschmann A., Fischer K., Seidl S. et al. ABH receptors and red cell survival in a «Bombay» blood: immunofluorescence studies by phytohemagglutinins and helix agglutinins // Vox Sang. 1974. Vol. 27, N 4. P. 338–346. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.1974.tb02426.x>

24. Tiongo R., Paragas N., Dominguez M. ABO blood group antigens may be associated with increased susceptibility to schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis // J. Helminthol. 2020. Vol. 94. P. e21. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X18001116>

25. Guillon P., Clément M., Sébille V. et al. Inhibition of the interaction between the SARS-CoV spike protein and its cellular receptor by anti-histo-blood group antibodies // Glycobiology. 2008. Vol. 18, N 12. P. 1085–1093. DOI: <https://doi.org/10.1093/glycob/cwn093>

26. Batool Z., Durrani S., Tariq S. Association of ABO and Rh blood group types to hepatitis B, hepatitis C, HIV and Syphilis infection, a five year' experience in healthy blood donors in a tertiary care hospital // J. Ayub Med. Coll. Abbottabad. 2017. Vol. 29, N 1. P. 90–92.

27. Notari A., Torrieri G. COVID-19 transmission risk factors // medRxiv. 2020. May 7. 1–42. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.05.08.20095083>

28. Yang J., Koh H., Moon S. et al. Allergic disorders and susceptibility to and severity of COVID-19: a nationwide cohort study // J. Allergy Clin. Immunol. 2020. Vol. 146, N 4. P. 790–798. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.08.008>

29. Лопатин А.С., Чучуева Н.Д. Эпидемиология аллергического ринита в России и в мире // Российский аллергологический журнал. 2013. № 2. С. 3–11.

30. Goren A., McCoy J., Wambier C. et al. What does androgenetic alopecia have to do with COVID-19? An insight into a potential new therapy // Dermatol. Ther. 2020. March 8. 1–2. DOI: <https://doi.org/10.1111/dth.13365>.

31. Wambier C., Vaño-Galván S., McCoy J. et al. Androgenetic alopecia present in the majority of hospitalized with COVID-19 patients – the «Gabrin sign» // J. Am. Acad. Dermatol. 2020. Vol. 83, N 2. P. 680–682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.05.079>

32. Wambier C., McCoy J., Goren A. Male balding as a major risk factor for severe COVID-19: a possible role for targeting androgens and transmembrane protease serine 2 to protect vulnerable individuals // J. Am. Acad. Dermatol. 2020. Vol. 83, N 6. P. e400–e402. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.09.015>

33. Moradi F., Enjzab B., Ghadiri-Anari A. The role of androgens in COVID-19 // Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev. 2020. Vol. 14, N 6. P. 2003–2036. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.10.014>

34. Renieri A., Benetti E., Tita R. et al. ACE2 variants underlie interindividual variability and susceptibility to COVID-19 in Italian // medRxiv. 2020. June 2. 1–28. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.03.20047977>

35. Saad-Roy M., Wagner C., Baker R. et al. Immune life history, vaccination, and the dynamics of SARS-CoV-2 over the next 5 years // Science. 2020. Vol. 370, N 6518. P. 811–818. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abd7343>

REFERENCES

1. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolensky V.Yu. et al. Epidemiological features of the novel coronavirus infection (COVID-19). Message 1: Models for the implementation of preventive and anti-epidemic measures. Problemy osobo opasnykh infektsiy [Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2020; (1): 6–13. (in Russian)

2. Huang C., Wang Y., Li X., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan. Lancet. 2020; 395 (10 223): 497–506. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

3. Malinnikova E.Yu. New coronavirus infection. Today's look at the 21st century pandemic. Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]. 2020; 9 [2 (33)]: 18–32. (in Russian)

4. Natale A., Ghio D., Tarchi D., Goujon A., et al. COVID-19 cases and case fatality rate by age. In: Knowledge for Policy. 2020: 1–18.

5. Korostovtseva L.S., Rotar O.P., Konradi A.O. COVID-19: what are the risks of hypertensive patients? Arterial'naya gipertenziya [Arterial Hypertension]. 2020; 26 (2): 124–32. (in Russian)

6. Pradhan A., Olsson P. Sex differences in severity and mortality from COVID-19: are males more vulnerable? Biol Sex Differ. 2020; 11 (1): 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00330-7>

7. Scully E., Haverfield J., Ursin R., Tannenbaum C., Klein S. Considering how biological sex impacts immune responses and COVID-19 outcomes. J Nat Rev Immunol. 2020; 20: 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0348-8>

8. Zhou F., Yu T., Du R., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet. 2020; 395: 1054–62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)

9. Lian J., Jin X., Hao S., et al. Analysis of epidemiological and clinical features in older patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) outside Wuhan. Clin Infect Dis. 2020; 71 (15): 740–7. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa242>

10. Chen T., Wu D., Chen H., et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. BMJ. 2020; March 26: 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.m1091>

11. Gambaryan M.G., Drapkina O.M. Tobacco smoking and COVID-19: an old enemy in a new guise. Review of current scientific literature. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika [Cardiovascular Therapy and Prevention]. 2020; 19 (3): 331–8. (in Russian)

12. Mareev Yu.V., Mareev V.Yu. Role of age, comorbidity and renin-angiotensin-aldosterone system in COVID-19. Effects of ACE inhibitors and angiotensin receptor blockers. Kardiologiya [Cardiology]. 2020; 60 (4): 4–9. (in Russian)

13. Popkin B., Du S., Green W., et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships. Obes Rev. 2020; 21 (11): 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.13128>

14. Dietz W., Santos-Burgoa C. Obesity and its implications for COVID-19 mortality. Obesity (Silver Spring). 2020; 28 (6): 1005. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.22818>

15. Cai Q., Chen F., Wang T., et al. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. Diabetes Care. 2020; 43 (7): 1392–8. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc20-0576>

16. Zaytsev A.A., Golukhova E.Z., Mamalyga M.L., Kryukov E.V., et al. Effectiveness of pulse methylprednisolone therapy in COVID-19 patients. Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy]. 2020; 22 (2): 88–91. DOI: <https://doi.org/10.36488/cm.2020.2.88-91> (in Russian)

17. Guan W., Ni Z., Hu Y., et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. N Engl J Med. 2020; 382 (18): 1708–20. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>

18. Lawrence H., Hunter A., Murray R., Lim W., McKeever T. Cigarette smoking and the occurrence of influenza – systematic review. J Infect. 2019; 79 (5): 401–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.08.014>

19. Liu W., Tao Z., Wang L., et al. Analysis of factors associated with disease outcomes in hospitalized patients with 2019 novel coronavirus disease. Chin Med J. 2020; 133 (9): 1032–8. DOI: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000775>

20. Zhao J., Yang Y., Huang H., et al. Relationship between the ABO Blood Group and the COVID-19 susceptibility. medRxiv. 2020; March 27: 1–18. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.11.20031096>

21. Pourali F., Afshari M., Alizadeh-Navaei R., et al. Relationship between blood group and risk of infection and death in COVID-19: a live meta-analysis. medRxiv. 2020; June 8: 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.06.07.20124610>

22. Reid M., Mohandas N. Red blood cell blood group antigens: structure and function. Semin Hematol. 2004; 41 (2): 93–117. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.seminhematol.2004.01.001>

23. Poschmann A., Fischer K., Seidl S., et al. ABH receptors and red cell survival in a «Bombay» blood: immunofluorescence studies by phytohemagglutinins and helix agglutinins. *Vox Sang.* 1974; 27 (4): 338–46. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.1974.tb02426.x>
24. Tiongco R., Paragas N., Dominguez M. ABO blood group antigens may be associated with increased susceptibility to schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis. *J Helminthol.* 2020; 94: e21. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X18001116>
25. Guillon P., Clément M., Sébille V., et al. Inhibition of the interaction between the SARS-CoV spike protein and its cellular receptor by anti-histo-blood group antibodies. *Glycobiology.* 2008; 18 (12): 1085–93. DOI: <https://doi.org/10.1093/glycob/cwn093>
26. Batool Z., Durrani S., Tariq S. Association of ABO and Rh blood group types to hepatitis B, hepatitis C, HIV and Syphilis infection, a five year' experience in healthy blood donors in a tertiary care hospital. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2017; 29 (1): 90–2.
27. Notari A., Torrieri G. COVID-19 transmission risk factors. *medRxiv.* 2020; May 7: 1–42. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.05.08.20095083>
28. Yang J., Koh H., Moon S., et al. Allergic disorders and susceptibility to and severity of COVID-19: a nationwide cohort study. *J Allergy Clin Immunol.* 2020; 146 (4): 790–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.08.008>
29. Lopatin A.S., Chuchueva N.D. Epidemiology of allergic rhinitis in Russia and in the world. *Rossiyskiy allergologicheskii zhurnal [Russian Allergological Journal].* 2013; (2): 3–11. (in Russian)
30. Goren A., McCoy J., Wambier C., et al. What does androgenetic alopecia have to do with COVID-19? An insight into a potential new therapy. *Dermatol Ther.* 2020; March 8: 1–2. DOI: <https://doi.org/10.1111/dth.13365>
31. Wambier C., Vaño-Galván S., McCoy J., et al. Androgenetic alopecia present in the majority of hospitalized with COVID-19 patients – the «Gabrin sign». *J Am Acad Dermatol.* 2020; 83 (2): 680–2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.05.079>
32. Wambier C., McCoy J., Goren A. Male balding as a major risk factor for severe COVID-19: a possible role for targeting androgens and transmembrane protease serine 2 to protect vulnerable individuals. *J Am Acad Dermatol.* 2020; 83 (6): e400–2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.09.015>
33. Moradi F., Enjebab B., Ghadiri-Anari A. The role of androgens in COVID-19. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* 2020; 14 (6): 2003–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.10.014>
34. Renieri A., Benetti E., Tita R., et al. ACE2 variants underlie inter-individual variability and susceptibility to COVID-19 in Italian. *medRxiv.* 2020; June 2: 1–28. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.03.20047977>
35. Saad-Roy M., Wagner C., Baker R., et al. Immune life history, vaccination, and the dynamics of SARS-CoV-2 over the next 5 years. *Science.* 2020; 370 (6518): 811–8. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abd7343>