Ретроспективный анализ факторов риска развития COVID-19 среди работающего населения

Жидкова Е.А.^{1, 2},
Гутор Е.М.²,
Ткаченко Ю.А.²,
Рогова И.В.¹,
Попова И.А.¹,
Гуревич К.Г.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, г. Москва, Российская Федерация

² Центральная дирекция здравоохранения – филиал ОАО «РЖД», 123557, г. Москва, Российская Федерация

Цель исследования – ретроспективный анализ факторов риска развития COVID-19 среди работающего населения на примере работников ОАО «РЖД».

Материал и методы. Проведен ретроспективный анализ заболеваемости COVID-19 работников холдинга ОАО «РЖД» на основании изучения архивной документации медицинских учреждений. Проанализированы данные 2452 человек из числа заболевших, на которых в полном объеме имелась медицинская документация. В группу сравнения случайным образом были включены 2911 работников, не болевших COVID-19, сравнимых по полу, возрасту и территории проживания.

Результаты. Значимыми факторами различий между группами заболевших и не заболевших были пол, наличие вакцинации против гриппа, табакокурение и установленный диагноз «сахарный диабет». Выявлена тенденция к ассоциации заболевания COVID-19 с наличием сердечно-сосудистых заболеваний. Привитых против гриппа в группе сравнения было на 23% больше, чем в группе заболевших COVID-19. В группе заболевших COVID-19 сахарный диабет встречался в 3 раза чаще, чем в группе не заболевших. В обеих группах частота встречаемости сердечно-сосудистых заболеваний не различалась. Однако по мере увеличения тяжести заболевания COVID-19 была тенденция к повышению частоты встречаемости сердечно-сосудистых заболеваний. Наличие других факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (мужской пол, табакокурение, сахарный диабет, ожирение) было значимо связано с более высокой частотой их регистрации в группе заболевших по сравнению с не заболевшими работниками. Многофакторный анализ позволил выявить другие значимые сочетания факторов риска развития COVID-19: отсутствие вакцинации против гриппа и наличие сахарного диабета; отсутствие вакцинации, курение и наличие сахарного диабета.

Заключение. Для работающего населения значимыми факторами риска развития COVID-19 могут быть мужской пол и сахарный диабет. Как фактор протекции против COVID-19 следует рассматривать вакцинацию в отношении гриппа. Дополнительными факторами риска могут служить наличие сердечно-сосудистых заболеваний и табакокурение.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Сбор материала – Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Ткаченко Ю.А.; статистический анализ, написание статьи – Рогова И.В., Попова И.А.; дизайн исследования – Гуревич К.Г.

Для цитирования: Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Ткаченко Ю.А., Рогова И.В., Попова И.А., Гуревич К.Г. Ретроспективный анализ факторов риска развития COVID-19 среди работающего населения // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 10, № 2. С. 25–30. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-25-30>

Статья поступила в редакцию 05.03.2021. Принята в печать 31.03.2021.

Ключевые слова:
COVID-19, грипп,
вакцинация,
фактор риска, РЖД

Retrospective analysis of risk factors for COVID-19 in the working population

Zhidkova E.A.^{1,2}, Gutor E.M.²,
Tkachenko Yu.A.², Rogova I.V.¹,
Popova I.A.¹, Gurevich K.G.¹

¹A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 127473,
Moscow, Russian Federation

²Central Directorate of Health – branch of Russian Railways, 123557,
Moscow, Russian Federation

Aim – the discutability of existing scientific publications prompted a retrospective analysis of COVID-19 risk factors among the working population using the example of Russian Railways.

Material and methods. Based on the archival documentation of medical institutions of Russian Railways, an analysis of the incidence of employees of the holding was carried out. Data from 2452 cases were analysed, for which full medical documentation was available. The comparison group randomly included 2911 workers who did not have COVID-19, comparable in sex, age, and area of residence.

Results. Significant factors of difference between the groups of patients and those who were not ill were: sex, the presence of influenza vaccination, smoking and established diabetes mellitus. There was a trend towards an association of COVID-19 incidence and the presence of cardiovascular disease. In the comparison group, unlike the group of COVID-19 cases, there are 23% more persons who were vaccinated against influenza. In the group of patients with diabetes mellitus was found 3 times more often than in the group of non-patients. In both groups, the incidence rates of cardiovascular disease did not differ. However, as the severity of the disease increased, there was a tendency to increase the incidence of cardiovascular diseases. Meanwhile, the presence of other cardiovascular risk factors (male sex, smoking, diabetes mellitus, obesity) was significantly associated with a higher incidence in the disease group compared to non-patients. Multifactorial analysis also revealed other significant combinations of risk factors with COVID-19 risk: lack of influenza vaccination and the presence of diabetes mellitus; lack of vaccination, smoking and the presence of diabetes mellitus.

Conclusion. For the working population, male sex and diabetes may be a significant risk factor for developing COVID-19. Influenza vaccination should be considered as a factor in anti- COVID-19 protection. Cardiovascular disease and smoking may serve as additional risk factors.

Funding. The study had no financial support.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Contribution. Collection of material – Zhidkova E.A., Gutor E.M., Tkachenko Yu.A.; statistical analysis, writing an article – Rogova I.V., Popova I.A.; research design – Gurevich K.G.

For citation: Zhidkova E.A., Gutor E.M., Tkachenko Yu.A., Rogova I.V., Popova I.A., Gurevich K.G. Retrospective analysis of risk factors for COVID-19 in the working population. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obuchenie* [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]. 2021; 10 (2): 25–30. DOI: <https://doi.org/10.33029/2305-3496-2021-10-2-25-30> (in Russian)

Received 05.03.2021. **Accepted** 31.03.2021.

Keywords:

COVID-19,
influenza,
vaccination, risk
factor, Russian
Railways

Пандемия COVID-19 выявила ряд особенностей развития эпидемического процесса этой болезни [1]. Описано много ситуаций, когда при контакте с больным одни люди заболевали, а другие нет [2]. При одинаковом характере контакта у заболевших могла отличаться тяжесть течения развившейся болезни [3]. Все это привело к формированию гипотезы о наличии состояний, способствующих резистентности или же развитию и прогрессированию инфекционного процесса COVID-19 [4].

В литературе обсуждается роль таких факторов, как возраст [5], курение [6], преморбидный фон [7] и вакцинация против гриппа [8], которые могут способствовать или препятствовать развитию COVID-19. Предпринимаются попытки связать шкалы оценки сердечно-сосудистого риска, например SCORE, и риск развития COVID-19 [9]. Среди состояний, способствующих развитию, прогрессированию и более

тяжелому течению COVID-19, наиболее часто упоминаются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [10] и сахарный диабет (СД) [11].

Цель исследования – ретроспективный анализ факторов риска развития COVID-19 среди работающего населения на примере работников ОАО «РЖД».

Материал и методы

На основании архивной документации медицинских учреждений ОАО «РЖД» проведен анализ частоты заболевания новой коронавирусной инфекцией работников холдинга (750 тыс. человек на начало 2020 г.) в первую волну COVID-19, с 1.03.2020 по 31.08.2020. Проанализированы данные 2452 человек из числа заболевших (1-я группа), для которых в полном объеме имелась медицинская документация.

Таблица 1. Демографические данные 1-й и 2-й групп*

Группа	n	Число мужчин, абс. (%)	Число женщин, абс. (%)	Возраст, годы
Заболевшие COVID-19 (1-я)	2452	1615 (65,8)	837 (34,2)	41,0±10,4
Не заболевшие COVID-19 (2-я)	2911	2172 (74,6)	739 (25,4)	42,8±10,7

* – статистически значимых различий между группами не выявлено ($p > 0,1$).

Учитывали место лечения (на дому или в стационаре), тяжесть течения заболевания – легкая, средняя или тяжелая степень. Во 2-ю группу (сравнения) были включены данные 2911 работников, не заболевших COVID-19, сравнимых по полу, возрасту и территории проживания (случайная выборка из числа работников холдинга).

Все включенные в исследование работники холдинга имели актуализированную в 2020 г. медицинскую документацию, из которой выбраны следующие сведения:

- возраст, пол;
- рост, масса тела;
- наличие или отсутствие табакокурения;
- наличие или отсутствие профилактической прививки от гриппа во второй половине 2019 г., наименование вакцины;
- наличие хронических неинфекционных заболеваний: ССЗ, сахарный диабет 2-го типа (СД2).

На основании антропометрических данных рассчитывали индекс массы тела (ИМТ). Из анализа были исключены работники с ИМТ $< 18,5$ кг/м², число которых было менее 1%. Выборка обеих групп была разделена по ИМТ: нормальная масса тела (18,5–25 кг/м²), избыточная (25–30 кг/м²), ожирение (≥ 30 кг/м²). Проанализирована частота встречаемости других потенциальных факторов риска у работников обеих групп.

Статистическая обработка данных проведена с использованием критерия χ^2 Пирсона, одно- и многофакторного анализа. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Расчеты проводили в программах Excel и Statistica для Windows 13.0.

Результаты и обсуждение

Большинство работников, включенных в исследование, были мужского пола (табл. 1). Группы наблюдения и сравнения были сопоставимы по полу, возрасту и территории проживания.

Однофакторный анализ риска заболевания COVID-19 у работников показал, что достоверные различия между группами заболевших и не заболевших были по полу

($F=47,66$; $p < 0,00001$), наличию вакцинации против гриппа ($F=267,59$; $p < 0,00001$), табакокурению ($F=110,47$; $p < 0,00001$) и установленному диагнозу СД ($F=32,36$; $p < 0,00001$). Определена тенденция к выявлению большей частоты заболевания COVID-19 с наличием ССЗ ($F=3,28$; $p=0,07$). ИМТ не был достоверно ассоциирован с выявлением большей частоты заболевания COVID-19 ($F=1,83$; $p=0,17$). То же наблюдали для возраста ($F=0,14$; $p=0,7$).

Частотный анализ показал, что в группе сравнения, в отличие от группы заболевших COVID-19, на 23% больше людей, которые прививались от гриппа (табл. 2).

Чаще всего использовали вакцины «Совигрипп», «Гриппол» и «Ультрикс» без значимых различий между группами по частоте их использования (см. рисунок).

Не выявлено зависимости между тяжестью течения COVID-19 и наличием или отсутствием вакцинации против гриппа (табл. 3).

В группе заболевших COVID-19 СД2 выявлен в 3 раза чаще, чем в группе не заболевших. Следует отметить, что табакокурение на 12% чаще регистрировали среди не заболевших COVID-19, чем среди заболевших работников ОАО «РЖД». Выявлена тенденция к снижению частоты табакокурения, а также увеличение частоты регистрации ожирения и ССЗ в группе людей с тяжелым течением болезни (см. табл. 2, 3).

Частота регистрации ССЗ в анамнезе у работников обеих групп была одинаковой. Однако обнаружена тенденция к увеличению частоты ССЗ по мере увеличения степени тяжести течения заболевания (см. табл. 3). Между тем наличие других факторов риска развития ССЗ (мужской пол, табакокурение, СД, ожирение) достоверно чаще регистрировали в группе заболевших по сравнению с не заболевшими работниками (табл. 4).

Многофакторный анализ позволил выявить также другие значимые сочетания факторов риска развития COVID-19: отсутствие вакцинации против гриппа и наличие СД ($F=9,54$; $p=0,002$); отсутствие вакцинации, табакокурение и наличие СД ($F=5,27$; $p=0,02$).

В публикациях, касающихся проблемы изучения новой коронавирусной инфекции, неоднократно предпринима-

Таблица 2. Частота встречаемости оцениваемых показателей в 1-й и во 2-й группах

Показатель	Группа		p
	заболевшие COVID-19 (1-я), абс. (%)	не заболевшие COVID-19 (2-я), абс. (%)	
Число привитых против гриппа	1060 (43,3)	1928 (66,2)	$< 0,00001$
Табакокурение	599 (24,4)	1060 (36,4)	$< 0,005$
Сердечно-сосудистые заболевания	731 (29,8)	737 (25,3)	$> 0,1$
Сахарный диабет	196 (7,9)	83 (2,8)	$< 0,05$
Избыточная масса тела	806 (32,8)	1064 (36,5)	$> 0,1$
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м ²)	985 (40,1)	1172 (40,2)	$> 0,1$

Здесь и в табл. 3, 4: ИМТ – индекс массы тела.

Доля использования вакцин разных производителей против гриппа в анализируемых группах работников ОАО «РЖД»
А – заболевшие COVID-19; Б – не заболевшие.

лись попытки выявить факторы риска развития и прогрессирования COVID-19 [12]. Как правило, выводы в подобных исследованиях базируются на результатах наблюдения за госпитализированными пациентами. При этом возможности сравнения между странами ограничены, так как ресурсы систем здравоохранения разных стран имели различный потенциал в момент начала эпидемии. Реагирование на развитие пандемии в системах здравоохранения было неодинаковым, что обусловлено возможностями (правилами) госпитализации [13]. Также проанализировано наличие факторов риска среди негоспитализированных пациентов с COVID-19 [14], однако при этом возникали вопросы о полноценности охвата тестированием, а также об использованных тест-системах.

Особенностью проведенного исследования является то, что ОАО «РЖД» имеет собственную медицинскую службу. Это позволило охватить тестированием на COVID-19 всех работников, прибывших из эпидемиологически неблагополучных районов, имевших признаки острых респираторных заболеваний, перешедших из удаленного режима на очный формат работы, а также работников локомотивных бригад. Исследования проводили как амбулаторно, так и в условиях стационара. Использовали методы полимеразной цепной реакции и иммуноферментного анализа. Кроме того, была

создана система маршрутизации пациентов с подозрением на COVID-19, функционирующая по единым для всей страны алгоритмам. Это позволило получить актуальную информацию обо всех заболевших COVID-19 работниках ОАО «РЖД». При этом на всех работников имела полная медицинская информация, в том числе с указанием наименования использованной противогриппозной вакцины.

В ходе работы было установлено, что вакцинация против сезонного гриппа снижает риск инфицирования SARS-CoV-2. В силу ограниченности имеющихся данных не удалось соотнести тяжесть клинического течения заболевания с предшествующей вакцинацией. Однако в литературе есть сведения, что вакцинация против гриппа снижает риск развития осложнений у госпитализированных пациентов с COVID-19 [15]. Механизм подобного феномена до конца не понятен [16].

В исследовании была выявлена необычная ассоциация табакокурения и COVID-19. С одной стороны, курение снижало риск развития новой коронавирусной инфекции. С другой стороны, обнаружена тенденция к увеличению частоты табакокурения у пациентов по мере утяжеления течения заболевания. Следует отметить, что обсуждается роль курения как одного из звеньев патогенеза быстрого прогрессирования COVID-19 [17]. При этом доступны резуль-

Таблица 3. Частота регистрации факторов риска среди заболевших и не заболевших COVID-19

Показатель	Группа					p
	не забо- левшие COVID-19 (2-я), абс. (%)	заболевшие COVID-19 (1-я)				
		амбулатор- ное лечение, абс. (%)	стационарное лечение (степень тяжести течения COVID-19)			
			легкая, абс. (%)	средняя, абс. (%)	тяжелая, абс. (%)	
Число привитых против гриппа	1928 (66,2)	771 (45,2)	169 (40,4)	103 (37,9)	16 (31,5)	0,07
Табакокурение	1060 (36,4)	381 (24,5)	104 (24,8)	38 (17,6)	3 (15,7)	>0,1
Сердечно-сосудистые заболевания	737 (25,3)	422 (26,8)	111 (26,5)	89 (41,3)	10 (52,6)	0,05
Сахарный диабет	83 (2,8)	101 (6,4)	23 (5,5)	22 (10,2)	5 (26,3)	0,09
Избыточная масса тела	1064 (36,5)	572 (36,4)	184 (44,1)	91 (42,3)	8 (42,1)	>0,1
Ожирение (ИМТ ≥30 кг/м²)	1172 (40,2)	638 (40,6)	93 (22,2)	62 (28,8)	9 (47,3)	0,05

Таблица 4. Ассоциация сердечно-сосудистых заболеваний с другими факторами риска в обеих группах

Сердечно-сосудистые заболевания и фактор риска	Группа		p
	заболевшие COVID-19 (1-я), абс. (%)	не заболевшие COVID-19 (2-я), абс. (%)	
Сахарный диабет	177 (7,2)	72 (2,4)	0,043
Курение	264 (10,7)	257 (8,8)	0,05
Мужской пол	514 (20,9)	56 (1,9)	<0,0001
Избыточная масса тела	382 (15,5)	504 (17,3)	>0,1
Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м ²)	289 (11,7)	252 (8,6)	0,026

таты пилотного исследования, выявившие повышение мотивации к прекращению курения у людей, перенесших новую коронавирусную инфекцию [18].

Во многих исследованиях показано, что СД повышает риск развития и прогрессирования COVID-19 [19], и это совпадает с полученными данными. При этом обсуждается роль использования гипогликемических препаратов и степень коррекции гипогликемии для достижения профилактического эффекта в отношении развития COVID-19 [20].

В проведенном исследовании наличие сопутствующей сердечно-сосудистой патологии было фактором риска развития COVID-19 только при сочетании с другими факторами риска, что также описано в ряде работ [21], тогда как другие исследователи рассматривают ССЗ как независимые факторы риска развития и прогрессирования COVID-19 [22]. Разнонаправленность выводов, возможно,

связана с использованием различных конечных точек (госпитализация, тяжесть течения, летальность) и объемом выборки.

Следует констатировать, что настоящее исследование было ограничено временными рамками, лимитировано числом изученных факторов риска, что соответствует мнению о необходимости дальнейшего изучения факторов риска развития и прогрессирования COVID-19 [23].

Заключение

Таким образом, для работающего населения значимыми факторами риска развития COVID-19 могут являться мужской пол и СД. Дополнительными факторами риска могут служить ССЗ и курение. Как фактор протекции против COVID-19 следует рассматривать вакцинацию в отношении гриппа.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Жидкова Елена Анатольевна (Elena A. Zhidkova) – кандидат медицинских наук, руководитель Центральной дирекции здравоохранения – филиала ОАО «РЖД», преподаватель кафедры ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития» ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: genmedc@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6831-9486>

Гутор Екатерина Михайловна (Ekaterina M. Gutor) – начальник отдела медицинского обеспечения безопасности движения поездов и производственной медицины Центральной дирекции здравоохранения – филиала ОАО «РЖД», Москва, Российская Федерация

E-mail: gutorem23@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5725-5918>

Ткаченко Юлия Александровна (Yulia A. Tkachenko) – старший инспектор отдела медицинского обеспечения безопасности движения поездов и производственной медицины Центральной дирекции здравоохранения – филиала ОАО «РЖД», Москва, Российская Федерация

E-mail: juliatja1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9620-6526>

Рогова Ирина Вячеславовна (Irina V. Rogova) – начальник управления науки ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: rogovalv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5868-8870>

Попова Инга Александровна (Inga A. Popova) – кандидат медицинских наук, докторант кафедры ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития» ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: ainessa77@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6899-9012>

Гуревич Константин Георгиевич (Konstantin G. Gurevich) – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни – залог успешного развития» ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва, Российская Федерация

E-mail: kgurevich@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7603-6064>

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Li J., Huang D.Q., Zou B., Yang H., Hui W.Z., Rui F., et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol.* 2021; 93: 1449–58. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmv.26424>
2. Singh B.M., Bateman J., Viswanath A., Klaire V., Mahmud S., Nevill A., et al. Risk of COVID-19 hospital admission and COVID-19 mortality during the first COVID-19 wave with a special emphasis on ethnic minorities: an observational study of a single, deprived, multiethnic UK health economy. *BMJ Open.* 2021; 11 (2): e046556. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046556>
3. Zhang T., Huang W.S., Guan W., Hong Z., Gao J., Gao G., et al. Risk factors and predictors associated with the severity of COVID-19 in China: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *J Thorac Dis.* 2020; 12 (12): 7429–41. DOI: <https://doi.org/10.21037/jtd-20-1743>
4. Parohan M., Yaghoubi S., Seraji A., Javanbakht M.H., Sarraf P., Djallali M. Risk factors for mortality in patients with Coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Aging Male.* 2020; Jun 8: 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1080/13685538.2020.1774748>
5. Guan X., Zhang B., Fu M., Li M., Yuan X., Zhu Y., et al. Clinical and inflammatory features based machine learning model for fatal risk prediction of hospitalized COVID-19 patients: results from a retrospective cohort study. *Ann. Med.* 2021; 53 (1): 257–66. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1868564>
6. Umnuaypornlert A., Kanchanasurakit S., Lucero-Prisno D.E.I., Sao-kaew S. Smoking and risk of negative outcomes among COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Tob. Induc. Dis.* 2021; 19: 9. DOI: <https://doi.org/10.18332/tid/132411>
7. Dai C.L., Kornilov S.A., Roper R.T., Cohen-Cline H., Jade K., Smith B., et al. Characteristics and factors associated with COVID-19 infection, hospitalization, and mortality across race and ethnicity. *Clin Infect Dis.* 2021; Feb 20: ciab154. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciab154>
8. Al Rifai M., Khalid U., Misra A., Liu J., Nasir K., Cainzos-Achirica M., et al. Racial and geographic disparities in influenza vaccination in the U.S. among individuals with atherosclerotic cardiovascular disease: renewed importance in the setting of COVID-19. *Am J Prev Cardiol.* 2021; 5: 100150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2021.100150>
9. Cho S.Y., Park S.S., Song M.K., Bae Y.Y., Lee D.G., Kim D.W. Prognosis score system to predict survival for COVID-19 cases: a Korean Nationwide Cohort Study. *J Med Internet Res.* 2021; 23 (2): e26257. DOI: <https://doi.org/10.2196/26257>
10. He Y., Zheng X., Li X., Jiang X. Key factors leading to fatal outcomes in COVID-19 patients with cardiac injury. *Sci Rep.* 2021; 11 (1): 4144. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82396-w>
11. Carrasco-Sánchez F.J., López-Carmona M.D., Martínez-Marcos F.J., Pérez-Belmonte L.M., Hidalgo-Jiménez A., Buonaiuto V., et al. Admission hyperglycaemia as a predictor of mortality in patients hospitalized with COVID-19 regardless of diabetes status: data from the Spanish SEMI-COVID-19 Registry. *Ann Med.* 2021; 53 (1): 103–16. DOI: <https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1836566>
12. Liang W., Liang H., Ou L., Chen B., Chen A., Li C., et al. Development and validation of a clinical risk score to predict the occurrence of critical illness in hospitalized patients with COVID-19. *JAMA Intern Med.* 2020; 180 (8): 1081–9. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.2033>
13. Olufadewa I.I., Adesina M.A., Ekpo M.D., Akinloye S.J., Iyanda T.O., Nwachukwu P., et al. Lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic response in China, Italy, and the U.S.: a guide for Africa and low-and-middle-income countries. *Glob Health J.* 2021 Feb 9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.glohj.2021.02.003>
14. Shields A.M., Faustini S.E., Perez-Toledo M., Jossi S., Allen J.D., Al-Taei S., et al. Serological responses to SARS-CoV-2 following non-hospitalised infection: clinical and ethnodemographic features associated with the magnitude of the antibody response. *medRxiv.* 2020; Nov 16: 2020.11.12.20230763. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.11.12.20230763>
15. Jehi L., Ji X., Milinovich A., Erzurum S., Merlino A., Gordon S., et al. Development and validation of a model for individualized prediction of hospitalization risk in 4,536 patients with COVID-19. *PLoS One.* 2020; 15 (8): e0237419. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237419>
16. de la Cruz Conty M.L., Encinas-Pardilla M.B., Garcia Sanchez M., Gonzalez Rodriguez L., Muner-Hernando M.L., Royuela Vicente A., et al. Impact of recommended maternal vaccination programs on the clinical presentation of SARS-CoV-2 infection: a prospective observational study. *Vaccines (Basel).* 2021; 9 (1): 31. DOI: <https://doi.org/10.3390/vaccines9010031>
17. Elliott J., Bodinier B., Whitaker M., Delpierre C., Vermeulen R., Tzoulaki I., et al. COVID-19 mortality in the UK Biobank cohort: revisiting and evaluating risk factors. *J Epidemiol.* 2021; Feb 15: 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10654-021-00722-y>
18. Gold A.K., Hoyt D.L., Milligan M., Hiserodt M.L., Samora J., Leyro T.M., et al. The role of fear of COVID-19 in motivation to quit smoking and reductions in cigarette smoking: a preliminary investigation of at-risk cigarette smokers. *Cogn Behav Ther.* 2021; Feb 19: 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1080/16506073.2021.1877340>
19. Wang S., Ma P., Zhang S., Song S., Wang Z., Ma Y., et al. Fasting blood glucose at admission is an independent predictor for 28-day mortality in patients with COVID-19 without previous diagnosis of diabetes: a multicentre retrospective study. *Diabetologia.* 2020; 63 (10): 2102–11. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00125-020-05209-1>
20. Pérez-Belmonte L.M., Torres-Peña J.D., López-Carmona M.D., Ayala-Gutiérrez M.M., Fuentes-Jiménez F., Huerta L.J., et al. Mortality and other adverse outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus admitted for COVID-19 in association with glucose-lowering drugs: a nationwide cohort study. *BMC Med.* 2020; 18 (1): 359. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01832-2>
21. Bienvenu L.A., Noonan J., Wang X., Peter K. Higher mortality of COVID-19 in males: sex differences in immune response and cardiovascular comorbidities. *Cardiovasc Res.* 2020; 116 (14): 2197–206. DOI: <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa284>
22. Xiang G., Xie L., Chen Z., Hao S., Fu C., Wu Q., et al. Clinical risk factors for mortality of hospitalized patients with COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Ann. Palliat. Med.* 2021; Feb 1: apm-20-1278. DOI: <https://doi.org/10.21037/apm-20-1278>
23. Gu H.Q., Wang J. Prediction models for COVID-19 need further improvements. *JAMA Intern Med.* 2021; 181 (1): 143–4. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.5740>