

DOI: <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-534-539>

УДК 614.4

© Коллектив авторов, 2021

Жидкова Е.А.^{1,2}, Костенко Н.А.¹, Горяев А.А.¹, Гуревич К.Г.^{2,3}**Особенности заболеваемости и течения COVID-19 у медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД»**¹Центральная дирекция здравоохранения — филиал ОАО «РЖД», Москва, 123557, Малая Грузинская, 52а, Россия;²ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, Москва, 127473, Делегатская ул., 20/1, Россия;³ГБУ Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, 115184, Большая Татарская ул., 30, Россия

Работники медицинских учреждений представляют собой группу риска по инфицированию новой коронавирусной инфекций (COVID-19) в силу выполнения ими должностных обязанностей.

Цель исследования — изучение заболеваемости новой коронавирусной инфекции медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД».

Для анализа заболеваемости COVID-19 медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» использованы данные еженедельного мониторинга, проводимого компанией с 05.04.2020 по 28.03.2021 г. Для статистической обработки использован метод χ^2 . Также проводилось сглаживание эпидемиологических данных методом линейной фильтрации при использовании 2 точек.

Особенностью медицинской службы ЧУЗ ОАО «РЖД» является непрерывный характер деятельности. 5 стационаров были перепрофилированы под COVID-госпитали. Зафиксировано 12,9% случаев COVID-19 среди работников ЧУЗ ОАО «РЖД». Минимум заболевших был зарегистрирован на Дальневосточной и Восточно-Сибирской железных дорогах (ЖД). Максимум заболевших был отмечен на Юго-Восточной и Северной ЖД. 94% заболевших находились на амбулаторном лечении. Половина заболевших — средний медицинский персонал. Проведенное тестирование медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» выявило более высокий процент лиц с IgG к вирусу SARS-CoV-2, чем было зарегистрировано случаев заболевания. Это может свидетельствовать о бессимптомном течении заболевания у медицинских работников.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности профилактических мер для защиты медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» от новой коронавирусной инфекции. Проведенное исследование позволит повысить эффективность профилактических мер в других ЧУЗ.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция; железнодорожный транспорт; медицинские работники

Для цитирования: Жидкова Е.А., Костенко Н.А., Горяев А.А., Гуревич К.Г. Особенности заболеваемости и течения COVID-19 у медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД». *Мед. труда и пром. экол.* 2021; 61(8): 534–539. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-534-539>

Для корреспонденции: Константин Георгиевич Гуревич — зав. кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни — залог успешного развития» ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», д-р мед. наук, проф., профессор РАН. E-mail: kgurevich@mail.ru

Участие авторов:

Жидкова Е.А. — дизайн исследования;

Костенко Н.А. — сбор материала;

Горяев А.А. — сбор материала;

Гуревич К.Г. — обработка материала, написание статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Дата поступления: 25.08.2021 / Дата принятия к печати: 10.09.2021 / Дата публикации: 30.09.2021

Elena A. Zhidkova^{1,2}, Natalia A. Kostenko¹, Artem A. Goryaev¹, Konstantin G. Gurevich^{2,3}**Features of the incidence and course of COVID-19 among medical workers of private healthcare organizations of JSC "Russian Railways"**¹Central Directorate of Healthcare — branch of JSC "Russian Railways", 52a, Malaya Gruzinskaya str., Moscow, Russia, 123557;²Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, 20/1, Delegatskaya str., Moscow, Russia, 127473;³Research Institute of Healthcare Organization and Medical Management of the Moscow Department of Healthcare, 30, Bolshaya Tatarskaya st., Russia, Moscow, 115184

Healthcare workers are at risk of contracting new coronavirus infections (COVID-19) due to their job responsibilities.

The study aims to explore the incidence of a new coronavirus infection of medical workers of private healthcare organization (PHO) of JSC "Russian Railways".

To analyze the incidence of COVID-19 among medical workers of PHO of JSC "Russian Railways", we used the data of weekly monitoring conducted by the company from 5.04.2020 to 28.03.2021. The χ^2 method was used for statistical processing. The epidemiological data were also smoothed by linear filtering using 2 points.

A feature of the medical service of PHO of JSC "Russian Railways" is the continuous nature of its activities. 5 hospitals were converted to COVID hospitals. 12.9% of cases of COVID-19 were recorded among employees of PHO of JSC Russian Railways. The minimum number of cases was registered on the Far Eastern and East Siberian Railways. The maximum number of cases was noted on the South-Eastern and Northern railways. 94% of the sick were on outpatient treatment. Half of the sick are nurses. The testing of medical workers of PHO of JSC "Russian Railways" revealed a higher percentage of people with IgG to the SARS-CoV-2 virus than the number of cases registered. This may indicate an asymptomatic course of the disease in medical workers.

The data obtained indicate the effectiveness of preventive measures to protect medical workers of PHO of JSC "Russian Railways" from a new coronavirus infection. The conducted research will increase the effectiveness of preventive measures in the other PHO.

Keywords: *coronavirus infection; railway transport; medical workers*

For citation: Zhidkova E.A., Kostenko N.A., Goryaev A.A., Gurevich K.G. Features of the incidence and course of COVID-19 among medical workers of private healthcare organizations of JSC "Russian Railways". *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(8): 534–539. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-8-534-539>

For correspondence: Konstantin G. Gurevich — Head of the UNESCO Chair "Healthy Lifestyles — the Key to Successful Development" of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Dr. of Sci. (Med.), professor, professor of RAS. E-mail: kgurevich@mail.ru

Contribution:

Zhidkova E.A. — research design;

Kostenko N.A. — collecting material;

Goryaev A.A. — collecting material;

Gurevich K.G. — processing of the material, writing an article.

Information about the authors: Zhidkova E.A. <https://orcid.org/0000-0002-6831-9486>

Kostenko N.A. <https://orcid.org/0000-0001-6290-6586>

Goryaev A.A. <https://orcid.org/0000-0003-1620-6233>

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

Funding. The study had no funding.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.

Received: 25.08.2021 / Accepted: 10.09.2021 / Published: 30.09.2021

Работники медицинских учреждений представляют собой группу риска по инфицированию новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) в силу выполнения ими должностных обязанностей [1–3]. Ряд авторов предлагают рассматривать работу медицинских работников в условиях пандемии как класс профессиональной вредности 3.1, а для работающих в «красной» зоне — как класс вредности 3.3 [4].

В условиях пандемии особенно остро встает вопрос об экспертизе случаев заражения медицинских работников для соотнесения их с профессиональной деятельностью [5]. При этом число подтвержденных случаев COVID-19 среди медицинских работников продолжает во всех странах мира. При этом медицинские работники в результате своей профессиональной деятельности (в первую очередь, частого контакта с заболевшими) наиболее подвержены риску заражения COVID-19 [6–8].

В медицинскую сеть ОАО «РЖД» входят 134 частных учреждения здравоохранения (далее — ЧУЗ ОАО «РЖД»), находящиеся в 75 регионах РФ [9] и насчитывают 2,4 млн человек прикрепленного контингента, из которых только 1/3 — сотрудники компании. В ЧУЗ ОАО «РЖД» работают более 57 тыс. физических лиц в следующих медицинских учреждениях:

- 75 стационаров;
- 59 амбулаторно-поликлинических учреждений;
- 1506 кабинетов предрейсовых медицинских осмотров;
- 196 кабинетов оказания медицинской помощи на вокзалах и крупных железнодорожных станциях.

Цель исследования — изучение заболеваемости новой коронавирусной инфекции медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД».

Для анализа заболеваемости COVID-19 медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» использованы данные еженедельного мониторинга, проводимого компанией с 05.04.2020 по 28.03.2021 г. Для статистической обработки использован метод χ^2 . Также проводилось сглаживание эпидемиологических данных методом линейной фильтрации при использовании 2 точек. Обсчет производился в программе Excel.

Особенностью медицинской службы ЧУЗ ОАО «РЖД» является непрерывный характер деятельности. В

соответствии с Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 19.10.2020 г. № 428 «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров на железнодорожном транспорте» (ранее — Приказу МПС РФ от 29.03.1999 г. № 6Ц «Об утверждении Положения о порядке проведения обязательных предварительных, при поступлении на работу, и периодических медицинских осмотров на федеральном железнодорожном транспорте») постоянно проводятся:

- предрейсовые медицинские осмотры;
- врачебно-экспертные комиссии.

В связи с производственной необходимостью и для осуществления медицинского обслуживания прикрепленного населения, деятельность ЧУЗ ОАО «РЖД» не останавливалась во время «первой» и «второй» волн COVID-19. Однако характер деятельности ряда учреждений был изменен, в частности, 5 стационаров были перепрофилированы под COVID-госпитали.

Для защиты медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» от новой коронавирусной инфекции, руководящие принципы были заложены:

- Приказ Министерства здравоохранения РФ № 171 от 16.03.2020 г. «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции».
- Приказ Министерства здравоохранения РФ № 198н от 19.03.2020 г. «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19».
- Приказ Министерства здравоохранения РФ № 199 от 19.03.2020 г. «Об отмене приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 16 марта 2020 г. № 171 «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»».

- МР 3.1.0229-21. 3.1. Профилактика инфекционных болезней. Рекомендации по организации противоэпидемических мероприятий в медицинских организациях, осуществляющих оказание медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) (подозрением на заболевание) в стационарных условиях. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 18.01.2021 г.) (вместе с «Рекомендациями по использованию средств индивидуальной защиты работниками медицинских организаций при оказании различных видов медицинской помощи пациентам с COVID-19 (подозрением)», «Рекомендациями по отбору и транспортированию образцов для лабораторного исследования в целях этиологической диагностики COVID-19»).
- Временное руководство ВОЗ от 06.04.2020 г. «Рациональное использование средств индивидуальной защиты от коронавирусной болезни (COVID-19) и рекомендации при острой нехватке».
- Распоряжение ОАО «РЖД» 595/р от 18.03.2020 г. «О некоторых документах по вопросу завоза и распространения новой коронавирусной инфекции в ОАО «РЖД»».
- Распоряжение ОАО «РЖД» 1841/р от 28.08.2020 г. «Об утверждении временного порядка диагностики новой коронавирусной инфекции, вызывающей заболевание COVID-19, работникам ОАО «РЖД»».
- Распоряжение Центральной дирекции здравоохранения филиала ОАО «РЖД» ЦДЗ-9/р от 19.03.2020 г. «О мероприятиях по профилактике и недопущению распространения новой коронавирусной инфекции при прохождении работниками ОАО «РЖД» обязательных видов медицинских осмотров и психофизиологических обследований».

173 млн руб. было потрачено на централизованную закупку средств индивидуальной защиты (СИЗ); общая



Рис. 1. Число заболевших новой коронавирусной инфекцией (НКВИ) на 100 медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД».

Примечание: $p < 0,05$ отличия от средних значений по холдингу.

Fig. 1. The number of cases of new coronavirus infection (NKVI) per 100 medical workers of PHO of JSC "Russian Railways".

Note: $p < 0.05$ differences from the average values for the holding.

сумма закупок СИЗ — 370 млн руб. Каждое ЧУЗ самостоятельно покупало СИЗ исходя из особенностей функционирования. Проведенный анализ показал, что 100% работников ЧУЗ ОАО «РЖД» были обеспечены СИЗ. При этом в начальный эпидемиологический период (до лета 2020 г.) средний запас СИЗ был рассчитан примерно на неделю работы, а с сентября 2020 г. — на месяц работы ЧУЗ.

Несмотря на предпринимаемые профилактические меры, за анализируемый период времени среди работников ЧУЗ ОАО «РЖД» было зарегистрировано 7510 случаев COVID-19 (12,9% человек от общего числа медицинских работников). Уровень заболеваемости варьировал по железным дорогам (рис. 1). Минимум заболевших был зарегистрирован на Дальневосточной и Восточно-Сибирской железных дорогах (ЖД). Максимум заболевших был отмечен на Юго-Восточной и Северной ЖД (рис. 1). Нельзя исключить, что уровень заболеваемости медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» связан как с особенностями



Рис. 2. Изменение заболеваемости медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» за анализируемый период.

Fig. 2. Changes in the incidence of medical workers at PHO of JSC "Russian Railways" for the analyzed period.



Рис. 3. Распределение заболевших НКВИ по тяжести течения заболевания.

Fig. 3. Distribution of cases of new coronavirus infection by the severity of the disease.

работы медицинских учреждений, так и с эпидемиологической обстановкой в регионе.

Максимум заболеваемости пришёлся на период «второй» волны: с 04.10.2020 по 27.12.2020 г. (рис. 2). 94% заболевших находились на амбулаторном лечении (рис. 3). Всего установлено 78 случаев профессиональной заболеваемости COVID-19.

Отметим, что общее число тяжёлых случаев COVID-19 среди медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» было существенно ниже, чем это описано в литературе [10–11]. Высокий процент медицинских работников с лёгкой формой течения НКВИ может косвенно указывать на эффективность профилактических мер, реализуемых в сети медицинских учреждений ОАО «РЖД». Необходимо отметить, что ранее мы показали эффективность проводимых в холдинге профилактических мероприятий для всех категорий работников [12].

46% заболевших — средний медицинский персонал (рис. 4). Так как все медицинские работники ЧУЗ ОАО «РЖД» были в достаточной мере обеспечены

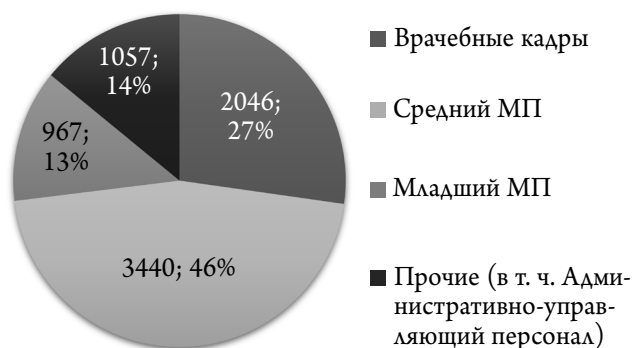


Рис. 4. Распределение заболевших НКВИ по категориям работников.

Fig. 4. Distribution of cases of new coronavirus infection by positions held.

СИЗ вне зависимости от занимаемой должности, то нельзя исключить, что более высокая заболеваемость среднего медицинского персонала связана с более длительным контактом с больными с НКВИ.

Проведённое тестирование медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» выявило более высокий процент лиц с IgG к вирусу SARS-CoV-2, чем было зарегистрировано случаев заболевания — до 40% (рис. 5). Это может свидетельствовать о бессимптомном течении заболевания у этих работников, что соответствует литературными данным о высокой частоте встречаемости бессимптомного течения НКВИ у медицинских работников [13–15].

Следует отметить, что проблема сохранения здоровья медицинских работников в условиях пандемии COVID-19 является одной из актуальных задач здравоохранения. Между тем, по данным авторов систематического обзора имеется 9 исследований, посвященных эффективности мер профилактики среди медицинского персонала [16]. Цитируемое исследование, а также другие обзоры свидетельствуют о недостаточности профилактических мер в отношении медицинского персонала в условиях COVID-19 пандемии [17–20].

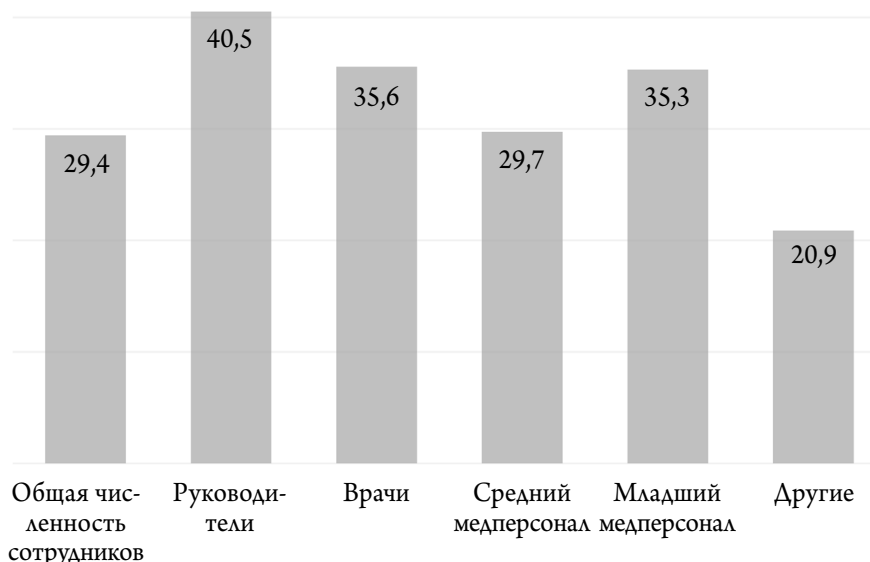


Рис. 5. Процент медицинских работников с выявленными значимыми титрами IgG

Fig. 5. Percentage of medical workers with significant IgG titers identified

Показано, что благодаря предпринятым мерам по закупке СИЗ и реорганизации работы ЧУЗ в соответствии с изменившейся эпидемиологической обстановкой в результате пандемии COVID-19, лишь 13% медицинских работников заболели НКВИ. Это свидетельствует об эффектив-

ности профилактических мер для защиты медицинских работников ЧУЗ ОАО «РЖД» от COVID-19. Авторы надеются, что проведенное исследование позволит повысить эффективность профилактических мер в других ЧУЗ, не относящихся к системе ОАО «РЖД».

Список литературы

- Al Lawati A., Khamis F., Al Habsi S., Al Dalhami K. Risk of COVID-19 Infection in Healthcare Workers Exposed During Use of Non-invasive Ventilation in a Tertiary Care Hospital in Oman. *Oman Med J.* 2021 Mar 24; 36(2): e236. <https://doi.org/10.5001/omj.2021.110>
- Dev N., Meena R.C., Gupta D.K., Gupta N., Sankar J. Risk factors and frequency of COVID-19 among healthcare workers at a tertiary care centre in India: a case-control study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2021 Mar 24: trab047. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trab047>
- Tian Y., Nian B., Ma Y., Guo X., Wang F., Rong L. The Status of Occupational Protection During COVID-19 Pandemic: Knowledge, Attitudes, and Practice of Healthcare Workers in Endoscopy Units, China. *Front Public Health.* 2021 Mar 22; 9: 632608. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.632608>
- Горблянский Ю.Ю., Конторович Е.П., Понамарева О.П., Волинская Е.И. Профессиональные аспекты новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(2): 103–14. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-103-114>
- Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клинико-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(2): 4–12. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-4-12>
- Шулакова Н.И., Тутьельян А.В., Квасова О.А., Акимкин В.Г., Конюхов А.В. Факторы риска инфицирования медицинских работников SARS-CoV-2 и меры профилактики. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(1): 34–39. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-34-39>
- Атьков О.Ю., Горохова С.Г., Пфаф В.Ф. Коронавирусная инфекция — новая проблема в профессиональной заболеваемости медицинских работников. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(1): 40–48. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-40-48>
- Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Пфаф В.Ф. Пандемия COVID-19: проблемы медицины труда работников здравоохранения. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(1): 49–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-49-61>
- Жидкова Е.А., Гутор Е.М., Калинин М.Р., Гуревич К.Г. Некоторые аспекты оказания медицинской помощи работникам локомотивных бригад в системе РЖД. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах.* 2018; (2): 433–9.
- Шпагина Л.А., Кузьмина Л.П., Котова О.С., Шпагин И.С., Камнева Н.В., Кузнецова Г.В., Лихенко-Логвиненко К.В. COVID-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные). *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(1): 18–26. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26>
- Кузьменко С.А., Ликстанов М.И., Ошлык А.М., Казакова О.С., Горяинова Т.Н., Мозес В.Г., Елгина С.И., Рудаева Е.В. Эпидемиологические особенности заболеваемости и течения новой коронавирусной инфекции COVID-19 у медицинских работников (на основе анализа данных пациентов, пролеченных в перепрофилированном инфекционном госпитале). *Медицина в Кусбассе.* 2020; 19 (4): 21–4.
- Гутор Е.М., Ткаченко Ю.А., Жидкова Е.А., Гуревич К.Г. Опыт медицинского обеспечения работников железнодорожного транспорта в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(2): 125–9. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-125-129>
- Mukhtar A., Afshawy M., Alkhatib E., Hosny M., Yousef M., Amal Elsayed A., Salem M.R., Ghaith D. Asymptomatic SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in a non-COVID-19 Teaching University Hospital. *J Public Health Res.* 2021 Apr 2. <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2102>
- Airolidi C., Patrucco F., Milano F., Alessi D., Sarro A., Rossi M.A., Cena T., Borrè S., Faggiano F. High Seroprevalence of SARS-CoV-2 among Healthcare Workers in a North Italy Hospital. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Mar 24; 18(7): 3343. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073343>
- Hanrath A.T., Schim van der Loeff I., Lendrem D.W., Baker K.F., Price D.A., McDowall P., McDowall K., Cook S., Towns P., Schwab U., Evans A., Dixon J., Collins J., Burton-Fanning S., Saunders D., Harwood J., Samuel J., Schmid M.L., Pareja-Cebrian L., Hunter E., Murphy E., Taha Y., Payne B.A.I., Duncan C.J.A. SARS-CoV-2 Testing of 11,884 Healthcare Workers at an Acute NHS Hospital Trust in England: A Retrospective Analysis. *Front Med (Lausanne).* 2021 Mar 12; 8: 636160. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.636160>
- Gross V.J., Mohren J., Erren T.C. COVID-19 and healthcare workers: a rapid systematic review into risks and preventive measures. *BMJ Open.* 2021 Jan 20; 11(1): e042270. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042270>
- Varghese A., George G., Kondaguli S.V., Naser A.Y., Khakha D.C., Chatterji R. Decline in the mental health of nurses across the globe during COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health.* 2021 Apr 10; 11: 05009. <https://doi.org/10.7189/jogh.11.05009>
- Humphrey-Carothers F., Kalia N., Lam C.K., Minor S.A., Bernacki E.J., Tao X.G. Standardizing the Accommodations Process for Health Care Workers During COVID-19. *Am J Nurs.* 2021 Apr 1; 121(4): 50–55. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000742528.72346.86>
- Griswold D.P., Gempeler A., Kolias A., Hutchinson P.J., Rubiano A.M. Personal protective equipment for reducing the risk of COVID-19 infection among health care workers involved in emergency trauma surgery during the pandemic: An umbrella review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021 Apr 1; 90(4): e72–e80. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003073>
- Marvaldi M., Mallet J., Dubertret C., Moro M.R., Guessoum S.B. Anxiety, depression, trauma-related, and sleep disorders among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2021 Mar 24; 126: 252–64. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.03.024>

References

- Al Lawati A., Khamis F., Al Habsi S., Al Dalhami K. Risk of COVID-19 Infection in Healthcare Workers Exposed During Use of Non-invasive Ventilation in a Tertiary Care Hospital in Oman. *Oman Med J.* 2021 Mar 24; 36(2): e236. <https://doi.org/10.5001/omj.2021.110>
- Dev N., Meena R.C., Gupta D.K., Gupta N., Sankar J. Risk factors and frequency of COVID-19 among healthcare workers at a tertiary care centre in India: a case-control study. *Trans*

- R Soc Trop Med Hyg. 2021 Mar 24; trab047. <https://doi.org/10.1093/trstmh/trab047>
3. Tian Y., Nian B., Ma Y., Guo X., Wang F., Rong L. The Status of Occupational Protection During COVID-19 Pandemic: Knowledge, Attitudes, and Practice of Healthcare Workers in Endoscopy Units, China. *Front Public Health*. 2021 Mar 22; 9: 632608. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.632608>
 4. Gorblyansky Yu.Y., Kontorovich E.P., Ponamareva O.P., Volynskaya E.I. Professional aspects of the new coronavirus infection (COVID-19). *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(2): 103–14. (In Russ.) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-103-114>
 5. Bukhtiyarov I.V. Epidemiological, clinical, and expert problems of occupational infectious diseases of workers during medical care in the COVID-19 pandemic. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(1): 4–12. (In Russ.) <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-4-12>
 6. Shulakova N.I., Tutelyan A.V., Kvasova O.A., Akimkin V.G., Konyukhov A.V. Risk factors for SARS-CoV-2 infection in health care workers and prevention measures. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(1): 34–39. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-34-39> (in Russian).
 7. Atkov O.Yu., Gorokhova S.G., Pfaf V.F. COVID-19 in health care workers. A new problem in occupational medicine. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(1): 40–48. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-40-48> (in Russian).
 8. Denisov E.I., Prokopenko L.V., Pfaf V.F. Issues of occupational health of healthcare workers and pandemic COVID-19. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(1): 49–61. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-49-61> (in Russian).
 9. Zhidkova E.A., Gutor E.M., Kalinin M.R., Gurevich K.G. Some aspects of medical care for employees of locomotive brigades in the Russian Railways system. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskih sistemah*. 2018; (2): 433–9 (in Russian).
 10. Shpagina L.A., Kuzmina L.P., Kotova O.S., Shpagin I.S., Kamneva N.V., Kuznetsova G.V., Likhenko-Logvinenko K.V. COVID-19 in healthcare workers (literature review and own data). *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(1): 18–26. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26> (in Russian).
 11. Kuzmenko S.A., Likstanov M.I., Oshlykova A.M., Kazakova O.S., Goryainova T.N., Mozes V.G., Elgina S.I., Rudaeva E.V. Epidemiological features of the incidence and course of the new coronavirus infection COVID-19 in medical workers (based on the analysis of data from patients treated in a re-profiled infectious diseases hospital). *Meditina v Kuzbasse*. 2020; 19(4): 21–4 (in Russian).
 12. Gutor E.M., Tkachenko Yu.A., Zhidkova E.A., Gurevich K.G. Experience of medical support for railway transport workers in the context of a new coronavirus infection. *Med. truda i prom. ekol.* 2021; 61(2): 125–9 (in Russian). <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-2-125-129>
 13. Mukhtar A., Afishawy M., Alkhatib E., Hosny M., Yousef M., Amal Elsayed A., Salem M.R., Ghaith D. Asymptomatic SARS-CoV-2 infection among healthcare workers in a non-COVID-19 Teaching University Hospital. *J Public Health Res.* 2021; Apr 2. <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2102>
 14. Airolidi C., Patrucco F., Milano F., Alessi D., Sarro A., Rossi M.A., Cena T., Borrè S., Faggiano F. High Seroprevalence of SARS-CoV-2 among Healthcare Workers in a North Italy Hospital. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 24; 18(7): 3343. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073343>
 15. Hanrath A.T., Schim van der Loeff I., Lendrem D.W., Baker K.F., Price D.A., McDowall P., McDowall K., Cook S., Towns P., Schwab U., Evans A., Dixon J., Collins J., Burton-Fanning S., Saunders D., Harwood J., Samuel J., Schmid M.L., Pareja-Cebrian L., Hunter E., Murphy E., Taha Y., Payne B.A.I., Duncan C.J.A. SARS-CoV-2 Testing of 11,884 Healthcare Workers at an Acute NHS Hospital Trust in England: A Retrospective Analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Mar 12; 8: 636160. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.636160>
 16. Gross V.J., Mohren J., Erren T.C. COVID-19 and healthcare workers: a rapid systematic review into risks and preventive measures. *BMJ Open*. 2021 Jan 20; 11(1): e042270. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042270>
 17. Varghese A., George G., Kondaguli S.V., Naser A.Y., Khakha D.C., Chatterji R. Decline in the mental health of nurses across the globe during COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2021 Apr 10; 11: 05009. <https://doi.org/10.7189/jogh.11.05009>
 18. Humphrey-Carothers F., Kalia N., Lam C.K., Minor S.A., Bernacki E.J., Tao X.G. Standardizing the Accommodations Process for Health Care Workers During COVID-19. *Am J Nurs*. 2021 Apr 1; 121(4): 50–55. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000742528.72346.86>
 19. Griswold D.P., Gempeler A., Kolias A., Hutchinson P.J., Rubiano A.M. Personal protective equipment for reducing the risk of COVID-19 infection among health care workers involved in emergency trauma surgery during the pandemic: An umbrella review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2021 Apr 1; 90(4): e72–e80. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003073>
 20. Marvaldi M., Mallet J., Dubertret C., Moro M.R., Guessoum S.B. Anxiety, depression, trauma-related, and sleep disorders among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021 Mar 24; 126: 252–64. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.03.024>