

ISSN 1607-419X

ISSN 2411-8524 (Online)

УДК 616.98-036-07-08:578:616.8-009.836

## COVID-19: каковы риски для пациентов с нарушениями сна?

Л. С. Коростовцева<sup>1</sup>, М. В. Бочкарев<sup>1</sup>, А. А. Шумейко<sup>1</sup>,  
Н. Г. Кучеренко<sup>2,3</sup>, А. Н. Бебех<sup>2,3</sup>, А. И. Горелов<sup>2,3</sup>,  
Ю. В. Свиричев<sup>1,4</sup>, А. О. Конради<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр  
имени В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург,  
Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Северо-Западный окружной научно-клинический центр  
имени Л. Г. Соколова» Федерального медико-биологического  
агентства, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Северо-Западный  
государственный медицинский университет имени  
И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург,  
Россия

<sup>4</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки «Институт эволюционной физиологии и биохимии  
имени И. М. Сеченова» Российской академии наук,  
Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup> Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

### Контактная информация:

Коростовцева Людмила Сергеевна,  
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»  
Минздрава России,  
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,  
Россия, 197341.  
Тел.: 8(812)702-37-33.  
E-mail: korostovtseva\_ls@almazovcentre.ru

Статья поступила в редакцию  
01.07.20 и принята к печати 13.07.20.

### Резюме

Коронавирусная пандемия внесла значительные изменения в жизнь людей во всем мире, и бороться с последствиями этих изменений — медицинскими, социальными, психологическими, экономическими и прочими — предстоит еще на протяжении не одного месяца. В период, когда отмечается снижение темпов стремительного роста заболеваемости инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, на первый план выходят новые вопросы, касающиеся долгосрочного прогноза и реабилитации пациентов, перенесших данную инфекцию, стойкости иммунитета и возможности повторного заражения, подходов к профилактике новых случаев инфекции, повышения иммунитета. Ожидается увеличение числа случаев стресс-ассоциированных соматических и психических заболеваний в долгосрочной перспективе, в том числе и нарушений сна, что обусловлено целым рядом причин, действующим в период пандемии (изменение привычного образа жизни, режима работы, снижение физической активности в условиях самоизоляции, увеличение времени воздействия искусственного освещения, в том числе от экранов компьютеров, мобильных телефонов, и многие другие факторы). Полученные к настоящему времени данные говорят о существенном вкладе сна в состояние здоровья и благополучие населения. В статье суммированы данные, свидетельствующие о роли сна в регуляции иммунной системы. Особое внимание уделено нарушениям дыхания во время сна, которые ассоциированы с повышением риска как инфицирования SARS-CoV-2, так и более тяжелого течения заболевания, а также другим изменениям качества и продолжительности сна, наблюдаемым в период пандемии. Освещены подходы к коррекции возникающих в стрессовой ситуации нарушений сна, которые могут способствовать как более успешной реабилитации выздоравливающих после перенесенного COVID-19 пациентов, так и укреплению здоровья населения, подвергнувшегося стрессовому воздействию.

**Ключевые слова:** коронавирусная инфекция, COVID-19, сон, нарушения сна, инсомния, качество сна, реабилитация, хронотерапия

Для цитирования: Коростовцева Л. С., Бочкарев М. В., Шумейко А. А., Кучеренко Н. Г., Бебех А. Н., Горелов А. И., Свирыев Ю. В., Конради А. О. COVID-19: каковы риски для пациентов с нарушениями сна? Артериальная гипертензия. 2020;26(4):466–482. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-4-468-484

## COVID-19: what are the risks for patients with sleep disorders?

L. S. Korostovtseva<sup>1</sup>, M. V. Bochkarev<sup>1</sup>, A. A. Shumeyko<sup>1</sup>,  
N. G. Kucherenko<sup>2,3</sup>, A. N. Bebekh<sup>2,3</sup>, A. I. Gorelov<sup>2,3</sup>,  
Yu. V. Sviryaev<sup>1,4</sup>, A. O. Konradi<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Almazov National Medical Research Centre,  
St Petersburg, Russia

<sup>2</sup> North-Western Regional Medical Research Center named  
after L. G. Sokolov, St Petersburg, Russia

<sup>3</sup> North-Western State Medical University named  
after I. I. Mechnikov, St Petersburg, Russia

<sup>4</sup> Sechenov Institute of Evolutionary Physiology  
and Biochemistry of the Russian Academy of Sciences,  
St Petersburg, Russia

<sup>5</sup> ITMO University, St Petersburg, Russia

### Corresponding author:

Lyudmila S. Korostovtseva,  
Almazov National Medical Research  
Centre,  
2 Akkuratov street, St Petersburg,  
197341 Russia.  
E-mail: korostovtseva\_ls@almazovcentre.ru

Received 1 July 2020;  
accepted 13 July 2020.

### Abstract

Coronavirus pandemic significantly changed our lives, leading to long-lasting medical, social, economic, psychological consequences. Currently, when the COVID-19 morbidity growth is less galloping, the more important are the issues of long-lasting prognosis, rehabilitation, immunity stability, risk of recurrent infection etc. An increased incidence of stress-induced somatic and mental diseases is envisaged. Among them, sleep disorders appear to be significant and can result from various reasons: change in habitual life style, work regimen, decrease in physical activity during self-isolation, lesser daylight exposure and greater exposure to artificial light (including screens of electronic devices). The evidence confirms an important role of sleep in human health and wellbeing. The paper summarizes data on the role of sleep in immune system regulation. We pay special attention to sleep-disordered breathing which is associated with the higher risk of infection by SARS-CoV-2 and more severe COVID-19. Other sleep disorders, including changes in sleep quality and duration during the pandemic, are also discussed. The paper reviews the existing approaches to manage stress-induced sleep disorders which are applicable in the pandemic and can be implemented in rehabilitation procedures.

**Key words:** coronavirus infection, COVID-19, sleep, sleep disorders, insomnia, sleep quality, rehabilitation, chronotherapy

For citation: Korostovtseva LS, Bochkarev MV, Shumeyko AA, Kucherenko NG, Bebekh AN, Gorelov AI, Sviryaev YuV, Konradi AO. COVID-19: what are the risks for patients with sleep disorders? Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2020;26(4):466–482. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-4-468-484

### Введение

В период, когда во многих странах отмечается снижение темпов стремительного роста заболеваемости инфекцией, вызванной вирусом SARS-CoV-2, на первый план выходят новые вопросы,

касающиеся долгосрочного прогноза и реабилитации пациентов, перенесших данную инфекцию, стойкости иммунитета и возможности повторного заражения, подходов к профилактике новых случаев инфекции, повышения противовирусно-

го иммунитета и предотвращения второй волны эпидемии, что находит отражение в новых выпускаемых рекомендациях и согласительных документах [1–3]. Вопросы реабилитации касаются не только больных, перенесших непосредственно коронавирусную инфекцию [4], но и лиц, подвергнувшихся стрессовому воздействию в условиях социальной изоляции, ухудшения финансового благосостояния и прочих изменений, связанных с длительным карантином [2, 3, 5, 6]. Ожидается увеличение числа случаев стресс-ассоциированных психических (включая повышение риска суицидов) и соматических заболеваний в долгосрочной перспективе [6]. Уже в период разгара эпидемии отмечен рост психогенных расстройств, включая тревожные и депрессивные состояния, расстройства сна (таблица, включающая сводные данные исследований о встречаемости нарушений сна в период пандемии COVID-19, доступна в электронном виде на сайте [htn.almazovcentre.ru](http://htn.almazovcentre.ru)) [7–9], что прежде всего касается лиц, подверженных более высокому риску заражения коронавирусной инфекцией и неблагоприятного исхода. Так, у медработников, вовлеченных в процесс оказания помощи пациентам с коронавирусной инфекцией, регистрируются более высокая частота жалоб, ассоциированных со сном [10], и более низкое качество сна, по сравнению с лицами, работающими с непрофильными по COVID-19 больными [11–13], а снижение качества сна может быть связано с более низкой оценкой эффективности результатов своей работы и более высоким уровнем тревоги у медперсонала [14]. В числе причин возникновения нарушений сна в период пандемии можно назвать изменение привычного образа жизни, режима работы, снижение физической активности в условиях самоизоляции, уменьшение времени, проводимого на улице, и, следовательно, снижение действия естественного освещения, увеличение времени воздействия искусственного освещения, в том числе от экранов компьютеров, мобильных телефонов, и другие факторы [15]. В свою очередь, как расстройства эмоциональной сферы, так и снижение качества и количества (продолжительности) сна ассоциированы с изменениями функционирования иммунной системы и восприимчивости к инфекциям [16, 17], а у пациентов с COVID-19 плохой сон ассоциирован с более медленным восстановлением и более тяжелым течением, с необходимостью более длительного пребывания в отделениях интенсивной терапии [18]. Учитывая высокую распространенность нарушений сна в российской популяции и в мире в целом [19–23], необходимы изучение и применение модификации цикла сна/

бодрствования и нормализации сна в комплексе как профилактических, так и реабилитационных мероприятий в период пандемии и после ее окончания.

### Нарушения сна и инфекционные заболевания

Влияние циркадианной системы и цикла сна/бодрствования на состояние иммунитета находит отражение в суточных колебаниях многих показателей функционирования иммунной системы [16]. Уровень циркулирующих Т-клеток максимален в ночное время, а цитотоксические эффекторные лейкоциты и продукция противовоспалительного цитокина интерлейкина 10 (ИЛ-10) максимальны в дневное время. Во время медленноволнового сна повышается уровень продукции интерлейкина-12 (ИЛ-12) премиелоидными дендритными клетками, которые являются основными предшественниками зрелых антигенпрезентирующих клеток (АПК), снижается синтез моноцитами ИЛ-10 и ИЛ-4, что приводит к изменению баланса Т-хелперов (Th1/Th2) в сторону преобладания ответа Th1. Известно, что выработка ИЛ-12 с помощью АПК необходима для активации Т-хелперов. Этот провоспалительный характер изменений в начале сна затем уравновешивается ответом Th2 в конце периода сна. Индукция клеток Th1, увеличение С3а и миграция иммунных клеток из кровеносного русла во вторичные лимфоидные органы во время сна увеличивает шансы взаимодействия между АПК и наивными Т-клетками и В-лимфоцитами (иммунологический синапс), что объясняет механизмы влияния сна на иммунный ответ [16].

Показано, что даже одна ночь депривации сна приводит к активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и повышению уровня кортизола в плазме. Кортизол влияет на иммунитет посредством ингибирующего регуляторного действия на гены, кодирующие провоспалительные цитокины. Катехоламины также могут контролировать миграцию и активность иммунных клеток. Более того, недосыпание, как и различные виды нарушений сна, приводит к повышенной секреции ИЛ-1 и фактора некроза опухоли альфа (ФНО $\alpha$ ) и активации воспалительных агентов, таких как транскрипционный фактор NF- $\kappa$ B, контролирующий экспрессию генов иммунного ответа, апоптоза и клеточного цикла. Это также может привести к изменению профиля приобретенного или врожденного иммунного ответа и, как следствие, может повышать риск развития некоторых воспалительных и инфекционных заболеваний [24].

Данные эпидемиологического исследования NHANES с участием более 22 тысяч респондентов подтвердили повышение риска развития инфекци-

онных заболеваний (грипп, пневмония и отит) у лиц с коротким сном: показатель в 1,5 раза выше среди спящих менее 5 часов и в 1,9 раза выше при других нарушениях сна [25].

В экспериментальном исследовании, в ходе которого добровольцы в виде назальных капель получали раствор, содержащий риновирус, вероятность развития заболевания повышалась в 2,94 раза среди спящих менее 7 часов (по данным дневника сна за 14 предшествовавших воздействию дней), по сравнению с продолжительностью сна более 8 часов. При снижении эффективности сна менее 92 % (по сравнению с лицами с эффективностью сна более 98 %) вероятность заболевания повышалась в 5,5 раза [17]. В другом исследовании, воспроизводившем данный дизайн, но с объективной оценкой показателей сна (по актиграфии в сочетании с дневниками сна), также установлено повышение риска развития риновирусной инфекции в 4,5 раза у спящих менее 5 часов и в 4,24 раза у спящих 5–6 часов, по сравнению с лицами, спящими 7 часов и более. При этом фрагментация сна не оказывала влияние на вероятность инфицирования [26].

Исследование этой же группы авторов, опубликованное в 2020 году, продемонстрировало отрицательную взаимосвязь между продолжительностью сна за 2 недели до вакцинации и титра антител на 1-й и 4-й месяц после вакцинации трехвалентной вакциной против гриппа здоровых добровольцев [27]. Ограничение продолжительности сна до 4 часов за ночь на неделю перед введением вакцины против гриппа приводило к снижению титра антител более чем в 2 раза на 10-й день вакцинации [28]. В другом исследовании у лиц, у которых режим сна в ночь после вакцинации против гепатита А (HAV) не отличался от обычного графика, зарегистрирован почти в два раза более высокий титр антител к HAV через 4 недели по сравнению с субъектами, которые не спали в ночь после вакцинации [29], что коррелировало с уровнем ряда гормонов, обладающих иммуномодулирующей функцией.

Хронические нарушения сна (инсомния, нарушения циркадианного ритма) ассоциированы с изменением иммунного ответа [30, 31]. Так, S. Sakami с соавторами (2002) у больных инсомнией выявили дисбаланс иммунного ответа Th1/Th2 в сторону Th2, со снижением секреции интерферона гамма (ИФН $\gamma$ ) и отношения ИФН $\gamma$ /ИЛ-4 по сравнению с группой нормального сна [30]. J. Savard с соавторами (2003) выявили более низкие уровни TCD3+, TCD4+, и TCD8+ лимфоцитов и общего уровня лимфоцитов у лиц с инсомнией по сравнению с группой лиц, не предъявлявших жалобы, ассоциированные со сном [31].

Циркадианные нарушения сна, учитывая сложности их диагностики, в исследованиях чаще всего оценивают у сменных рабочих. В Маастрихтском когортном исследовании «Усталость на работе» среди 12140 рабочих симптомы острой вирусной инфекции за последние 4 месяца чаще регистрировались при трехсменном графике по сравнению с дневным режимом работы. При этом у сменных рабочих зарегистрированы худшие показатели здоровья и сна, усталости, чем у лиц, работающих днем [32]. Исследование, проведенное M. Cuesta с соавторами (2016), показало, что при симуляции ночной работы изменение цикла сна-бодрствования приводит к частичной инверсии секреции цитокинов, без влияния на ритм моноцитов и Т-лимфоцитов [33].

Известно, что компоненты ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (в частности, ангиотензин II, ангиотензиноген) взаимодействуют с циркадианными генами (Per2, BMAL1), а их экспрессия в тканях (например, ангиотензинпревращающего фермента — АПФ) характеризуется суточными колебаниями. Это позволяет предположить, что нарушения в системе, регулирующей циркадианные ритмы, могут оказывать влияние и на АПФ2, являющийся рецептором, через который SARS-CoV-2 проникает в клетку [34].

Хотя возможности и эффективность хронотерапии в условиях пандемии в настоящее время еще не изучены, некоторые авторы, принимая во внимание суточные колебания уровней провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, высказывают гипотезы о возможном преимуществе назначения тех или иных препаратов в определенное время суток, в частности, о назначении противовоспалительных препаратов в дневное время (с тем, чтобы действие препаратов приходилось на период с 16:00 до 00:00, когда регистрируются максимальные уровни молекул, участвующих в развитии «цитокинового шторма») [35]. С точки зрения хронотерапии, интересен анализ, проведенный S. Verd с соавторами (2020), объединившими данные опросов в европейских странах и сопоставивших время вечернего приема пищи (и период до захода солнца) и летальности от COVID-19 [36]. Авторы пришли к выводу о тесной взаимосвязи между этими двумя показателями ( $R = 0.7991$ , двухсторонний  $p = 0,0098$ ). Наименее благоприятная картина сложилась в Италии и Испании, где время вечернего приема пищи практически совпадало с заходом солнца (разница 2–4 минуты), по сравнению со странами Северной Европы (разница составила более 2 часов). С одной стороны, эти данные могут характеризовать привычки людей, ассоциированные с нездоровым образом жизни, развитием ожирения, метаболического синдрома,

сахарного диабета (которые являются факторами риска неблагоприятного исхода при COVID-19), а с другой стороны, могут косвенно свидетельствовать о возможной десинхронизации циркадианных ритмов, если учитывать, что прием пищи является одним из важнейших внешних регуляторов внутренних биологических часов. Это позволяет говорить о таком направлении, как хрононутрицевтика, что может иметь значение в комплексе профилактических и реабилитационных мероприятий. Недостаточный объем доказательных данных, видимо, не позволяет экспертам включить рекомендации по хрононутрицевтике при COVID-19 в консенсусные документы, выпущенные в период пандемии [37].

Нарушения дыхания во время сна, включая синдром обструктивного апноэ во сне (СОАС), за счет фрагментации и изменения структуры сна также могут способствовать изменению иммунного ответа. Известно, что наличие СОАС ассоциировано с увеличением провоспалительного ответа, оксидативного стресса, изменения функционирования свертывающей системы крови в сторону прокоагулянтных эффектов, что может вносить свой вклад в усугубление течения инфекционных заболеваний и, в частности, COVID-19 [38]. Кроме того, лица с затруднением носового дыхания, часто встречающимся при СОАС, очевидно, более подвержены заражению возбудителями острых респираторных инфекций ввиду отсутствия обеспечения слизистой оболочкой носа своей барьерной, защитной функции.

Необходимо отметить, что связь между иммунной системой и сном является двусторонней. Во время острой фазы иммунного ответа провоспалительные цитокины ИЛ-1 $\beta$  и ФНО $\alpha$  способствуют уменьшению REM-сна (фаза быстрого сна, от англ. rapid eye movement — «быстрые движения глаз») и времени бодрствования, увеличению продолжительности NREM-сна (от англ. Non-REM — «не REM»), также отмечается повышение сонливости [39], что, возможно, имеет и протективную цель, направленную на усиление иммунных ресурсов организма.

Можно предположить, что изменения иммунного ответа у лиц с нарушениями сна могут способствовать провоспалительному ответу и гиперпродукции цитокинов при инфицировании SARS-CoV-2, однако исследований в этой области еще не проводилось.

## Расстройства сна в период пандемии COVID-19

### *Нарушения дыхания во время сна и COVID-19*

Данные о нарушениях дыхания во время сна у лиц, инфицированных SARS-CoV-2, крайне малочисленны [40–42]. В коротком сообщении аме-

риканские авторы указывают на высокую вероятность недиагностированного СОАС у пациентов с COVID-19, обращая внимание на то, что доля лиц с известными из анамнеза нарушениями дыхания во сне в выборке оказалась небольшой (8,3 % среди больных, переведенных в палату интенсивной терапии, и 6,3 % среди больных, получавших лечение в общем отделении), по сравнению с долей лиц с артериальной гипертензией (50 % и 57,8 %), сахарным диабетом (30 % и 29,7 %), сердечно-сосудистыми заболеваниями (38,3 % и 46,9 %) и ожирением (33 % и 36,2 %). Авторы высказывают предположение, что недиагностированный СОАС может усугублять выраженность гипоксемии и тяжесть течения коронавирусной инфекции, повышая риск неблагоприятных исходов [41]. Эта гипотеза отчасти подтверждается данными французского исследования CORONADO, включившего 1317 госпитализированных пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19 и сахарным диабетом: наличие леченого СОАС в анамнезе (у 144 больных) независимо от других предсуществующих факторов (наряду с возрастом и микро- и макрососудистыми осложнениями сахарного диабета) было ассоциировано с повышением риска летального исхода на 7-й день стационарного лечения: отношение шансов (ОШ) 2,65 и 95-процентный доверительный интервал (95 % ДИ) 1,36–5,19 ( $p = 0,0044$ ) [42]. В небольшой индийской выборке, включившей первых пациентов ( $n = 21$ ) с подтвержденным диагнозом COVID-19, лишь у одного было указание на обструктивное апноэ во сне (ОАС), однако никаких отличительных особенностей течения заболевания авторы не описывают [43].

Основной причиной таких респираторных заболеваний, как СОАС и синдром ожирения-гиповентиляции (СОГ) [44], является ожирение, для которого доказана роль в развитии неблагоприятного прогноза у больных COVID-19.

Ожирение значимо влияет на состояние респираторной механики. Избыток жировой ткани, выступая основным фактором для развития нарушений дыхания во сне, в то же время способствует ригидности стенок грудной клетки, высокому стоянию диафрагмы и механическому ограничению ее экскурсии [45]. Развивающиеся нарушения механики дыхания по рестриктивному типу препятствуют адекватной реализации акта вентиляции. Снижаются функциональные показатели внешнего дыхания: функциональная остаточная емкость и резервный объем выдоха, жизненная емкость легких, остаточный объем легких, общая емкость легких, нарушается вентиляционно-перфузионное соотношение [46]. Повышение потребности в работе дыхания способствует утомлению дыхательной мускулату-

ры. Данные нарушения усугубляются во время сна, приводя к развитию ночной гиповентиляции, и часто сочетаются с СОАС [47, 48]. На фоне длительных или эпизодически возникающих нарушений вентиляции происходят адаптация и снижение чувствительности дыхательного центра к гиперкапнии [49]. Совокупность описанных механизмов может приводить к СОГ [45].

СОГ не только снижает качество жизни, но и обуславливает более высокую летальность, а состояния, приводящие к усугублению имеющихся респираторных нарушений, описаны как основная причина смерти этих больных [50]. Нарушенная респираторная механика при ожирении выступает одним из факторов, предрасполагающих к увеличению риска и тяжести респираторных инфекций, наряду с сопутствующей патологией и иммунной дисрегуляцией [51]. В целом ряде публикаций продемонстрировано отрицательное влияние ожирения на исход инфекционных заболеваний [52, 53]. Наличие ожирения определяет более высокую вероятность развития внебольничной пневмонии, а также повышает необходимость госпитализации и потребность в проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [54–56]. СОАС является независимым фактором риска для более жестких параметров ИВЛ и повышенного риска клинического ухудшения при пневмонии [57].

Данные, полученные во время пандемии гриппа А H1N1 2009 года, демонстрируют влияние ожирения на риск и тяжесть гриппозной пневмонии. Ожирение было связано с более высоким риском госпитализации, потребности в пребывании в отделении интенсивной терапии и летального исхода [58, 59], являясь наиболее значимым фактором риска неблагоприятного исхода пневмонии. Тяжесть респираторных нарушений у этих больных может быть связана с альвеолярной гиповентиляцией вследствие ожирения, усугубляющей дыхательную недостаточность, осложняющую течение пневмонии и отека легких при гриппе.

COVID-19 в 14 % случаев характеризуется тяжелым течением, предполагающим необходимость госпитализации и кислородной поддержки, а 5 % пациентов требуется лечение в отделении интенсивной терапии [60–62]. Практически у всех пациентов с тяжелым течением заболевания зарегистрирована прогрессирующая острая дыхательная недостаточность (ОДН), пневмония диагностирована у 100 % пациентов, а острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) — более чем у 90 % больных [41].

Ожирение, что по аналогии с гриппом ожирение является независимым фактором риска и для инфекции, вызванной SARS-CoV-2 [63]. Соответ-

ственно величине индекса массы тела (ИМТ) увеличивается тяжесть заболевания. В исследовании А. Simonnet с соавторами (2020) среди пациентов, поступивших в отделения интенсивной терапии, наблюдалась высокая частота ожирения, а доля пациентов с COVID-19, которым требовалась ИВЛ, была наибольшей среди пациентов с ИМТ > 35 кг/м<sup>2</sup> [64].

J.-F. Huang с соавторами (2020) описали клинический случай дыхательной недостаточности у 23-летнего мужчины с ожирением и СОАС в анамнезе, госпитализированного в клинику с диагнозом COVID-19 [65]. Примечательно, что нарушения газового состава крови этого больного характеризовались как гипоксемией, так и гиперкапнией. Последняя не характерна для тяжелых форм COVID-19. Пациенту проводилась высокопоточная кислородотерапия, попытки скорректировать уровень PaCO<sub>2</sub> путем снижения скорости потока кислорода не дали результатов. Лишь после разрешения пневмонии гиперкапния была купирована.

В настоящее время не существует единой стратегии ведения пациентов с COVID-19 и ожирением. Теоретически кислородотерапия при СОГ должна быть ограничена риском нарастания гиперкапнии. Согласно версии 6 клинических рекомендаций Минздрава по профилактике, диагностике и лечению новой коронавирусной инфекции (COVID-19), неинвазивная вентиляция легких (НВЛ) предпочтительнее высокопоточной кислородотерапии только у пациентов с сопутствующими заболеваниями — хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), хронической сердечной недостаточностью [61, 62]. В версии 7 рекомендаций Минздрава этим больным рекомендована более интенсивная стартовая респираторная терапия, включающая возможность использования НВЛ [62]. В рекомендациях не упоминаются больные СОГ, которые также могут быть отнесены в группу пациентов, потенциально нуждающихся в проведении НВЛ. Хотя описаны случаи успешного выздоровления больных COVID-19 с СОАС на фоне проведения высокопоточной кислородотерапии без НВЛ [40], необходимо учитывать, что НВЛ в сочетании с кислородотерапией может скорректировать как гипоксемию, так и гиперкапнию, а также устранить СОАС.

M. Lemyze с соавторами (2014) была описана более низкая эффективность НВЛ у пациентов с массивным ожирением при присоединившейся к СОГ «гипоксемической» ОДН, в том числе при тяжелых пневмониях [66]. В связи с этим инвазивная вентиляция может быть наиболее эффективной стратегией для больных ожирением с нарастающим респираторным ацидозом, особенно когда рН артериальной крови составляет < 7,3 (или отмечается

соответственно повышенный уровень  $\text{PaCO}_2$ ) [60–62, 66]. Следует иметь в виду, что прогрессирование дыхательной недостаточности может происходить чрезвычайно быстро. При наличии показаний пациентам с ОРДС не следует задерживать интубацию трахеи и начало ИВЛ, так как задержка интубации ухудшает прогноз.

На основании этих данных можно сделать вывод о целесообразности более тщательного контроля газового состава артериальной крови у больных ожирением и COVID-19. Коррекция одной лишь гипоксемии и ориентирование на нормализацию пульсоксиметрической сатурации крови кислородом может привести к недооценке вентиляционных нарушений.

В отношении использования НВЛ/РАР-терапии (от англ. Positive Airway Pressure — положительное давление в верхних дыхательных путях), в том числе и в домашних условиях, высказываются еще и опасения, вызванные тем, что этот вид лечения является аэрозоль-генерирующей процедурой, ассоциированной с потенциальным повышением риска распространения вируса. Это вызвало серьезные споры в профессиональной среде о возможности применения НВЛ в условиях пандемии [67–71]. С целью минимизации этих рисков рекомендуется отдавать предпочтение полнолицевым маскам или шлемам, обеспечивающим плотное прилегание к коже; применять антибактериальные фильтры и окклюзию порта выдоха (или выбирать маски без такого порта); не использовать увлажнители в условиях стационара; размещать пациентов, которым требуется НВЛ, в отдельных палатах, желательно снабженных системой вентиляции, обеспечивающей создание отрицательного давления в помещении [70]. Часть этих рекомендаций может быть применима и в домашних условиях при инфицировании SARS-CoV-2, а при невозможности изоляции пациента может обсуждаться временное прекращение НВЛ/РАР-терапии (до 2 недель или более) с применением других методов лечения (при СОАС — позиционное лечение, использование внутриротовых устройств и прочие). Интересно, что, несмотря на все опасения медицинского сообщества, по данным телемониторинга использования СРАР-аппаратов во время карантина во Франции зарегистрировано увеличение приверженности пациентов с СОАС к данному виду терапии почти на 4 % по сравнению с докарантинным периодом (и почти на 5 % по сравнению с аналогичным периодом времени в 2019 году), а доля лиц с крайне низкими показателями использования СРАР-аппаратов снизилась на 18,5 % [72].

С началом пандемии во многих странах опубликованы рекомендации и согласительные докумен-

ты, касающиеся ведения пациентов с нарушениями дыхания во сне в условиях пандемии [70, 73]. Любопытно, что подобные национальные рекомендации преобладают в северных европейских странах и странах Западной Европы, в то время как в странах Восточной Европы (и в России) такие регламентирующие документы отсутствуют [74].

Тем не менее, несмотря на множество публикаций, на настоящий момент нет однозначного ответа на вопрос, насколько безопасно и целесообразно применение индивидуальных аппаратов для НВЛ/РАР-терапии пациентами с нарушениями дыхания во время сна в домашних условиях, в частности, при легких формах COVID-19. Не будет ли более вредным и потенциально опасным длительный отказ от вентиляционной поддержки у пациентов с тяжелыми формами СОАС, СОГ, в сочетании с ХОБЛ и другими хроническими состояниями? Пока нет однозначных данных о том, каковы риски повторного заражения при продолжении использования приборов и насколько эффективны применяющиеся методы дезинфекции аппаратов для НВЛ в отношении SARS-CoV-2 и пр. В домашних условиях для обработки приборов и масок рекомендуется использовать обычные методы, в частности, мыльный раствор, для увлажнителя — уксус и воду, и исключить перекрестное использование масок и устройств [69, 70]. Некоторые эксперты рекомендуют замену маски и других составляющих прибора после выздоровления пациента после перенесенного COVID-19. Что касается устройств, используемых в стационарах, ряд авторов рекомендует помещать устройства «на карантин» на 3–30 дней после применения их инфицированными SARS-CoV-2 пациентами [71, 73].

Среди других методов, потенциально применимых при COVID-19 у пациентов с нарушениями дыхания во сне, описаны пробные протоколы использования ингаляций оксида азота, хотя их эффективность, несмотря на теоретическое обоснование, требует уточнения в дальнейших исследованиях [75, 76].

#### *Другие нарушения сна и COVID-19*

По данным многих исследований, в период пандемии зарегистрировано увеличение частоты жалоб на нарушения сна [9, 10, 12, 15, 77]. Спектр жалоб, ассоциированных со сном, регистрируемых в период пандемии, достаточно широк, но чаще отмечаются: недостаточная продолжительность сна (короткий сон менее 6 часов), инсомнические жалобы (трудности засыпания, частые и ранние пробуждения, низкое качество сна) [78], ночные кошмары [10], циркадианные нарушения (синдром задержки фазы сна) [78, 79]. В некоторых опубликованных ис-

следованиях отмечается существенное изменение режима сна участников опросов [15, 78, 80]. Однако в большинстве работ, особенно включающих онлайн-опросники, учитывались общие вопросы о продолжительности сна, об удовлетворенности качеством своего сна и о наличии расстройств сна в целом. В ряде исследований отмечено увеличение частоты употребления снотворных препаратов [78, 81], что, по некоторым данным, ассоциировано с более высоким уровнем дистресса и может характеризовать более уязвимую группу лиц.

Среди факторов, ассоциированных с показателями качества сна и его нарушениями, несмотря на значительную вариабельность данных и ограниченный спектр анализируемых показателей в ряде опросов, можно выделить род занятий (как правило, более выраженные отклонения у медработников [82, 83], вовлеченных в процесс оказания помощи больным COVID-19) [84], возраст (данные противоречивы: в ряде исследований нарушениям в большей степени подвержены пожилые люди [85, 86], в то время как по результатам других работ — лица молодого возраста [9, 86–88]), стресс [84, 86, 87, 89], заболеваемость COVID-19 (собственная и среди членов семьи [90]), степень информированности о COVID-19 [85] и показатели смертности в регионе [91], уровень образования (более выраженные отклонения у лиц с более низким уровнем образования [92, 93]), такие характеристики, как тревожность, депрессивность, самооценка [89]; уровень дохода [9] и наличие работы (более выраженные жалобы у лиц с более низким уровнем дохода и у безработных), низкая социальная поддержка (особенно для медработников [92]), факт изоляции [94], наличие нарушений сна в анамнезе и другие.

В общей популяции в Китае в самом начале официально объявленного распространения коронавирусной инфекции (февраль 2020 года), до провозглашения пандемии Всемирной организацией здравоохранения, частота клинически выраженных инсомнических жалоб составила около 20% с наибольшей выраженностью в регионе эпицентра COVID-19 [95]. Аналогичные показатели и зависимость частоты и выраженности жалоб, ассоциированных со сном, от региона (близости к эпицентру инфекции) подтвердились и в других китайских исследованиях [85, 90, 93]. В Тайване (апрель 2020 года) частота нарушений сна в период самоизоляции оказалась выше (55,8%) и почти в 2 раза превысила среднепопуляционный показатель до объявления пандемии (28,3%) [96]. Сходные данные получены по результатам опроса, проведенного в Великобритании в период пандемии (всего включено 1013 взрослых участников в возрасте 18–37 лет):

56% опрошенных отметили симптомы инсомнии, что также превышает среднепопуляционные показатели в стране. При этом жалобы на инсомнию коррелировали с тревожным состоянием и наличием суицидальных мыслей [97]. Несколько меньшая частота жалоб, связанных со сном, соответствующих диагностическим критериям инсомнии, зарегистрирована в Греции (37,6% из 2363 опрошенных) и во Франции (19,1% из 556 участников), по данным онлайн-опроса в период пандемии. Если в Греции отмечена связь инсомнии с полом (чаще у женщин) и средой обитания (чаще у городских жителей), то во Франции расстройствам сна оказались более подвержены лица без высшего образования [98, 99].

Прогрессивное ухудшение качества сна (оцениваемого по Питтсбургскому опроснику) за 8-недельный период социальной изоляции отмечено у пациентов с хронической инсомнией, хотя увеличение частоты использования снотворных препаратов зарегистрировано только в первые 4 недели карантина с последующим возвращением показателя к исходному уровню, что авторы связывают со стабилизацией эпидемиологической ситуации в стране, хотя не исключаются и другие причины (ограниченный доступ к получению фармацевтических препаратов, что в свою очередь могло повлечь за собой ухудшение самочувствия и нарастание жалоб) [100]. В общей популяции в Китае максимальная встречаемость инсомнических жалоб была зарегистрирована в первые 2 недели карантина с последующим снижением [94].

Несколько иная тенденция отмечена в странах Юго-Западной Европы. В Италии у лиц, прошедших онлайн-опрос в апреле 2020 года (проанализированы данные 3533 участников), увеличилась общая продолжительность сна, и во время карантина значительно возросло число людей, спящих 7 часов в сутки и более, по сравнению с докарантинным периодом [101]. Однако это противоречит сведениям другой итальянской группы авторов [79]. Возможно, увеличение продолжительности сна связано с изменением привычек питания [36], сна и режима сна/бодрствования, смещением времени отхода ко сну и утреннего подъема на более позднее время, что наблюдалось во Франции [15], однако в итальянских опросах эти данные не анализировались. Аналогично при проведении онлайн-опроса в Испании оказалось, что, несмотря на то, что половина участников изменила свои привычки, связанные со сном, после начала карантина большинство (67,5%) удовлетворены качеством и продолжительностью своего сна. При этом качество сна (и в меньшей степени его продолжительность и изменение привычек, связанных со сном) было ассоциировано с такими характеристи-

ками, как напряженность, депрессивность, гнев, энергичность, усталость и дружелюбность. Нужно отметить, что данный опрос проводился в первые дни после объявления карантина в Испании (15–17 марта 2020 года), и ситуация могла измениться при более длительной изоляции. В Португалии 59% опрошенных оказались удовлетворены качеством своего сна в период пандемии и 2/3 не отметили изменений продолжительности сна. При этом наибольшая приверженность привычному режиму сна и большая удовлетворенность качеством сна отмечены среди лиц старшей возрастной группы (старше 55 лет) и у мужчин [102]. Однако авторы данных опросов не анализировали связь продолжительности и качества сна с родом профессиональной деятельности опрошенных, наличием/отсутствием перенесенной коронавирусной инфекции и другими факторами.

Нельзя исключить и национальные, этнические различия в разных странах, влияние жесткости карантинных мер и организации борьбы с коронавирусной инфекцией в той или иной стране. Лишь в единичных опросах учитывались изменения сна, субъективно оцениваемые участниками как непосредственно связанные с коронавирусной пандемией [103]. Также необходимо учитывать, что данные опросы носят кросс-секционный характер, в большинстве стран выборки участников, заполнивших онлайн-вопросники, нельзя считать репрезентативными; включались разные шкалы/вопросы и оценки клинической значимости жалоб, что затрудняет прямое сопоставление полученных результатов, а порой приводит и к достаточно полярным результатам, как в итальянской популяции. Так, во Франции проведено несколько опросов. Согласно одному из них, как упоминалось выше, частота клинически значимых инсомнических жалоб составила 19,1%, в то время как в другом опросе почти ¾ опрошенных (74%) отметили проблемы со сном в период карантина, однако подгруппа лиц, оценивших нарушения как «причиняющие очень выраженный дискомфорт», составила менее одной трети (24%), что в целом сопоставимо с результатами первого опроса [9].

По данным онлайн-опроса, размещенного на сайте Российского кардиологического общества (подготовлен сотрудниками ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» Минздрава России и ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России), в котором приняли участие 230 человек (из 63 городов), на ухудшение качества сна указали 34,8% (из них 10,2% отметили значительное ухудшение) [неопубликованные данные].

Отдельного внимания заслуживают данные по частоте нарушений сна у пациентов, зараженных SARS-CoV-2, что может рассматриваться в рамках неврологических проявлений коронавирусной инфекции. Эти данные достаточно противоречивы, хотя нужно учитывать, что в официальной статистике жалобы, связанные со сном, могут столь тщательно не учитываться ввиду меньшей очевидности их связи с инфекцией COVID-19 (при первичном опросе пациентов, как правило, на первый план выходят жалобы острого респираторного инфекционного заболевания) и ввиду меньшей клинической значимости у госпитализированных пациентов с тяжелым течением коронавирусной инфекции. Так, при анализе большой базы данных, включившей 40469 пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19 в США, лишь у 3,4% были зарегистрированы нарушения сна (без указания на конкретный диагноз или симптом), которые интерпретированы авторами в структуре неврологических проявлений коронавирусной инфекции [104]. В то же время в Италии каждый второй пациент, госпитализированный в стационар в связи с COVID-19, предъявлял жалобы на нарушения сна, которые оказались самыми частыми среди всех неврологических симптомов, а каждый третий жаловался на дневную сонливость (в работе отсутствуют указания на возможное действие фармпрепаратов) [105]. Во французской популяции на нарушения сна указывали 89% лиц с подтвержденным COVID-19 и 81% пациентов с подозрением на коронавирусную инфекцию [9]. По некоторым данным, у пациентов с COVID-19 с низким качеством сна и дневной сонливостью отмечаются более тяжелое течение инфекции и более длительный период реконвалесценции [18], однако по этим результатам нельзя судить о причинно-следственной связи между нарушениями сна и исходами COVID-19.

Особое внимание в условиях пандемии уделяется медперсоналу. Согласно проведенному S. Рарра и соавторами (2020) метаанализу, встречаемость инсомнии у медработников в период эпидемии составила 34,32% (95% ДИ 26,45–41,54) [106]. У медицинских сотрудников, работающих в отделениях, оказывающих помощь пациентам с коронавирусной инфекцией, отмечается более высокая частота жалоб, ассоциированных со сном, по сравнению с лицами, работающими с больными другого профиля [12, 107]. Однако при сопоставлении таких показателей, как латентность сна, длительность сна, эффективность сна, использование снотворных, среди медработников профильных и непрофильных по COVID-19 стационаров различий не выявлено [107].

Важно учитывать то, что в большинстве приведенных исследований оценивались лишь субъектив-

ные данные. С точки зрения объективной картины структуры сна и его нарушений у лиц высокого риска в условиях пандемии COVID-19, интерес представляет небольшое исследование, проведенное в Ухане (Китай) среди медработников, предъявлявших жалобы на нарушения сна, соответствующие диагностическим критериям острой инсомнии. Всем участникам исследования ( $n = 26$ ) была проведена оценка сна с помощью портативного пульсоксиметра, который позволяет определить не только показатели сатурации крови кислородом, но также и общую продолжительность сна, эффективность сна, долю поверхностного, глубокого и REM-сна. Оказалось, что общая продолжительность сна у медработников, предъявлявших жалобы на инсомнию, в среднем составила более 7 часов (442 минуты), а эффективность сна — 86 % (соотношение фаз поверхностного, глубокого и REM-сна также соответствовало средним референсным показателям для данной возрастной группы). В то же время у 54 % индекс десатураций составил более 5 эпизодов в час сна, а у 39 % превысил 15 эпизодов в час сна, что может расцениваться как признак СОАС средне-тяжелой степени [108]. Эти результаты косвенно свидетельствуют о роли других нарушений сна в субъективной оценке его качества, о вкладе стресса в проявление субъективных инсомнических жалоб и лишний раз подчеркивают необходимость всесторонней оценки сна (в том числе с помощью инструментальных методов, включая портативные устройства, фитнес-трекеры, бесконтактные устройства, которые могут использоваться для предварительной диагностики в условиях ограниченного доступа в специализированные сомнологические центры [109]) при наличии инсомнических жалоб, осторожное и взвешенное принятие решения в отношении назначения снотворных препаратов.

Необходимо отметить, что в соответствии с согласительными документами проведение большей части диагностических и лечебных процедур в условиях сомнологических центров было резко ограничено в большинстве стран мира. Только 20 % европейских сомнологических центров продолжили функционировать в период пандемии [74]. В условиях пандемии пересматривается роль полисомнографии как основного метода диагностики нарушений сна [110], что может привести к существенным изменениям в привычном функционировании сомнологических центров. Особая роль отводится телемедицинским услугам, а также диагностическим методам, которые могут быть применены пациентом удаленно или самостоятельно [111]. Более того, в современных приборах для НВЛ/СРАР-терапии имеются возможности ре-

гистрации и удаленной передачи в медицинский центр данных о респираторных и других событиях сна. Пандемия может способствовать более широкому распространению и внедрению такого подхода для мониторингирования состояния пациентов. В тех странах, где телемедицинские услуги в области сомнологии развиты и внедрены в повседневную практику в меньшей степени, пациенты оказались практически лишены возможности получения специализированной помощи. Разочаровывающими оказались данные L. Grote и соавторов (2020), которые, проведя анализ работы сомнологических центров — участников программы ESADA, пришли к выводу, что в условиях пандемии телемедицинские услуги применялись в очень немногих европейских сомнологических центрах, что авторы объясняют сложностями с юридическим регулированием данной сферы [74].

#### *Особенности коррекции нарушений сна в условиях коронавирусной пандемии*

В соответствии с согласительным документом Общества по поведенческой терапии нарушений сна (США) [112], а также рекомендациями европейских [113], канадских экспертов [114] и специалистов Национального фонда сна [111], с целью нормализации сна и устранения нарушений сна в период пандемии рекомендовано использовать все существующие подходы, отдавая предпочтение немедикаментозным методам (включая когнитивно-поведенческую терапию; правила гигиены сна; регулярный режим труда/отдыха, сна/бодрствования, физической активности, приема пищи (хрононутрицевтика [36]); ограничение времени пребывания в постели, ограничение/исключение дневного сна; светотерапию, дыхательные и медитативные техники, ограничение потока информации, в частности новостей). При этом для проведения лечебно-диагностических консультаций целесообразно использовать возможности телемедицины (телефонные звонки, видеоконференции) [112, 115]. В небольшом исследовании, проведенном в Китае, получено подтверждение эффективности метода прогрессивной мышечной релаксации Джекобсона (20–30 минут ежедневно в течение 5 дней подряд) для снижения тревоги и нормализации сна у пациентов, госпитализированных в связи с COVID-19 [111]. С учетом тесной связи нарушений сна с психологическими характеристиками, симптомами психических расстройств, рост которых ожидается в ближайшие месяцы, роль психотерапии сложно переоценить, и следует учитывать психотерапевтические подходы при планировании реабилитационных и профилактических мероприятий [6].

Можно утверждать, что рекомендация Американской академии медицины сна [116] о необходимой продолжительности сна 7–9 часов в сутки и более чрезвычайно актуальна в условиях пандемии, а для болеющих и выздоравливающих может быть приемлемым и более длительный сон — более 9 часов в сутки [111, 116]. При необходимости можно рекомендовать эпизоды короткого дневного сна (длительностью до 20–30 минут). В частности, это может быть актуально для медработников, работающих посменно, а перед ночным дежурством полезным может быть и более длительный сон. Необходимость регулярного режима сна/бодрствования как для инфицированных SARS-CoV-2, так и для людей, находящихся в зоне высокого риска (прежде всего, медперсонала и других), подтверждается результатами ряда недавно опубликованных исследований, проведенных в очагах COVID-19 [12]. Для медработников, работающих регулярно в ночные смены, целесообразно рекомендовать придерживаться единообразного режима времени сна, промежуточного по отношению к ночным сменам: как вариант, с 03:00 до 12:00 [117].

С учетом разнообразных эффектов мелатонина, включая нормализацию сна, противовоспалительный, антифибротический и антиоксидантный эффекты, не прямое противовирусное действие, представляется обоснованным предложение о применении мелатонина у лиц, инфицированных SARS-CoV-2 [34, 118–120], тем более что значимых побочных эффектов и отрицательного лекарственного взаимодействия с препаратами, применяющимися для лечения пациентов с COVID-19, для мелатонина не установлено, а некоторыми авторами отмечается потенциальное синергическое действие с противовирусными препаратами и уменьшение выраженности нежелательных явлений (например, повреждения почек) [120]. Также высказывается предположение о возможном адъювантном действии мелатонина при проведении вакцинации, что может использоваться в будущем для усиления ответа на введение вакцины. Остаются открытыми вопросы о том, целесообразно ли назначать препараты мелатонина всем людям в период пандемии или только группам более высокого риска, инфицированным SARS-CoV-2 пациентам, а также больным с инсомническими жалобами и нарушениями циркадианных ритмов; стоит ли учитывать индивидуальный паттерн секреции мелатонина и применять препарат только при выявлении нарушений суточной секреции данного гормона; в какое время и в каких дозах предпочтительно принимать препараты мелатонина (в том числе при проведении вакцинации, лечения COVID-19 и его осложнений,

включая возможное влияние на фиброз легких) и многие другие, на которые еще предстоит получить ответы в проводящихся в настоящее время [121] и будущих исследованиях.

### Заключение

Безусловно, коронавирусная пандемия внесла колоссальные перемены в жизнь людей во всем мире, и бороться с последствиями этих изменений — медицинскими, социальными, психологическими, экономическими и прочими — предстоит еще на протяжении не одного месяца.

Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о существенном вкладе сна в состояние здоровья и благополучие населения, а также об его роли в регуляции иммунной системы. Пристального внимания требуют пациенты с нарушениями дыхания во время сна, которые находятся в группе риска как инфицирования SARS-CoV-2, так и более тяжелого течения заболевания. Коррекция возникающих в стрессовой ситуации нарушений сна может способствовать как более успешной реабилитации выздоравливающих после перенесенного COVID-19 пациентов, так и укреплению здоровья населения, подвергнувшегося стрессовому воздействию. Для этого рекомендованы все существующие в настоящее время методы коррекции сна и цикла сна/бодрствования (когнитивно-поведенческая терапия; гигиена сна; светотерапия, медитативные и релаксационные техники и другие). Нам еще предстоит выяснить возможности хронотерапии, применения мелатонина для лечения последствий и профилактики коронавирусной инфекции.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / Authors declare no conflict of interest.

### Список литературы / References

1. Lee L, Iyer S, Jose RJ, Manuel A. COVID-19 follow-up planning: what will we be missing? ERJ Open Research. 2020;6: 00198–2020. doi:10.1183/23120541.00198-2020
2. Новикова Н. К., Попович М. В., Рыбаков И. А., Калинина А. М. Укрепление здоровья и профилактика хронических неинфекционных заболеваний в условиях пандемии и самоизоляции. Консенсус экспертов Национального медицинского исследовательского центра терапии и профилактической медицины и Российского общества профилактики. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19:270–294. doi:10.15829/1728-8800-2020-2605. [Novikova NK, Popovich MV, Rybakov I, Kalinina AM. Health promotion and prevention of chronic non-communicable diseases in the context of the COVID-19 pandemic. Consensus of experts of the national society of evidence-based pharmacotherapy and the Russian society of the prevention of non-communicable diseases. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2020;19:270–294. doi:10.15829/1728-8800-2020-2605. In Russian].

3. Марцевич С. Ю., Кутишенко Н. П., Лукина Ю. В., Толпыгина С. Н., Иванова Л. П., Дмитриева Н. А. и др. Самоконтроль и лечение хронических неинфекционных заболеваний в условиях пандемии COVID-19. Консенсус экспертов Национального общества доказательной фармакотерапии и Российского общества профилактики неинфекционных заболеваний. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(3):295–301. doi:10.15829/1728-8800-2020-2567. [Martsevich SY, Kutishenko NP, Lukina YuV, Tolpygina SN, Ivanova LP, Dmitrieva NA et al. Self-monitoring and treatment of chronic non-communicable diseases in the context of the COVID-19 pandemic. Consensus of experts of the National society of evidence-based pharmacotherapy and the Russian society of the prevention of non-communicable diseases. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2020;19(3):295–301. doi:10.15829/1728-8800-2020-2567. In Russian].
4. Демченко Е. А., Красникова В. В., Янишевский С. Н. Практические рекомендации по физической реабилитации больных с тяжелым течением COVID-19 в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Артериальная гипертензия 2020;26(3):327–342. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-3-327-342. [Practical recommendations for physical rehabilitation in patients with severe COVID-19 in intensive care units. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2020;26(3):327–342. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-3-327-342. In Russian].
5. Xiao H, Zhang Y, Kong D, Li S, Yang N. Social capital and sleep quality in individuals who self-isolated for 14 days during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in January 2020 in China. *Med Sci Monit*. 2020;26:1–8. doi: 10.12659/MSM.923921
6. Алёхин А. Н., Дубинина Е. А. Пандемия: клинико-психологический аспект. Артериальная гипертензия. 2020;26(3):312–316. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-3-312-316. [Alekhin AN, Dubinina EA. Pandemic: the view of a clinical psychologist. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2020;26(3):312–316. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-3-312-316. In Russian].
7. Seyahi E, Poyraz BC, Sut N, Akdogan S, Hamuryudan V. The psychological state and changes in the routine of the patients with rheumatic diseases during the coronavirus disease (COVID-19) outbreak in Turkey: a web-based cross-sectional survey. *Rheumatol Intern*. 2020;40(8):1229–1238. doi:10.1007/s00296-020-04626-0
8. Vindegaard N, Benros ME. COVID-19 pandemic and mental health consequences: Systematic review of the current evidence. *Brain Behav Immun*. 2020. [Ahead of print, published online May 30, 2020]. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.048
9. Beck F, Léger D, Fressard L, Peretti-Watel P, Verger P, Coconel Group. Covid-19 health crisis and lockdown associated with high level of sleep complaints and hypnotic uptake at the population level. *J Sleep Res*. 2020; e13119. [Ahead of print, published online June 28, 2020]. doi:10.1111/jsr.13119
10. Tu Z-H, He J-W, Zhou N. Sleep quality and mood symptoms in conscripted frontline nurse in Wuhan, China during COVID-19 outbreak: A cross-sectional study. *Medicine*. 2020;99(26): e20769. doi:10.1097/MD.00000000000020769
11. Wu K, Wei X. Analysis of psychological and sleep status and exercise rehabilitation of front-line clinical staff in the fight against COVID-19 in China. *Med Sci Monit Basic Res*. 2020;26: e924085. doi:10.12659/MSMBR.924085
12. Qi J, Xu J, Li B, Huang J, Yang Y, Zhang Z. The evaluation of sleep disturbances for Chinese frontline medical workers under the outbreak of COVID-19. *Sleep Med*. 2020;72:1–4. doi:10.1016/j.sleep.2020.05.023
13. Hao F, Tan W, Jiang L, Zhang L, Zhao X, Zou Y, Hu Y. Do psychiatric patients experience more psychiatric symptoms during COVID-19 pandemic and lockdown? A case-control study with service and research implications for immunopsychiatry. *Brain, Behav Immunity*. 2020;87:100–106. doi: 10.1016/j.bbi.2020.04.069
14. Xiao H, Zhang Y, Kong D, Li S, Yang N. The effects of social support on sleep quality of medical staff treating patients with coronavirus disease 2019(COVID-19) in January and February 2020 in China. *Med Sci Monit*. 2020;26:1–8. doi:10.12659/MSM.923549
15. Hartley S, Colas C, Aussert F, Martinot C, Dagneaux S, Londe V. Les effets de confinement SARS-CoV-2 sur le sommeil: enquête en ligne au cours de la quatrième semaine de confinement. *L'Encephale*. 2020;46(3):53–59. doi:10.1016/j.encep.2020.05.003
16. Redwine L, Hauger RL, Gillin JC, Irwin M. Effects of sleep and sleep deprivation on interleukin-6, growth hormone, cortisol, and melatonin levels in humans. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000;85(10):3597–3603. doi:10.1210/jcem.85.10.6871
17. Cohen S, Doyle WJ, Alper CM, Janicki-Deverts D, Turner RB. Sleep habits and susceptibility to the common cold. *Arch Intern Med*. 2009;169(1):62–67. doi:10.1001/archinternmed.2008.505
18. Zhang J, Xu D, Xie B, Zhang Y, Huang H, Liu H. Poor-sleep is associated with slow recovery from lymphopenia and an increased need for ICU care in hospitalized patients with COVID-19: A retrospective cohort study. *Brain Behav Immunity*. 2020. [Ahead of print, published online June 6, 2020]. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.075
19. Бочкарев М. В., Коростовцева Л. С., Фильченко И. А., Ротарь О. П., Свиричев Ю. В., Жернакова Ю. В. и др. Жалобы на нарушения дыхания во сне и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний в регионах России: данные исследования ЭССЕ-РФ. Российский кардиологический журнал. 2018;(6):152–158. doi:10.15829/1560-071-2018-6-152-158. [Bochkarev MV, Korostovtseva LS, Filchenko IA, Rotar VP, Sviryaev YuV, Zhernakova YuV et al. Complaints on sleep breathing disorder and cardiovascular risk factors in Russian regions: Data from ESSE-RF study. Russian Journal of Cardiology. 2018;(6):152–158. doi:10.15829/1560-071-2018-6-152-158. In Russian].
20. Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, Andries D, Tobback N, Mooser V et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study. *Lancet Respir Med*. 2015;3(4):310–318. doi:10.1016/S2213-2600(15)00043-0
21. Benjafield AV, Eastwood PR, Heinzer R, Morrell MJ, Federal U, Paulo DS et al. Sleep apnoea: a literature-based analysis. 2020;7(8):687–698. doi:10.1016/S2213-2600(19)30198-5
22. Бочкарев М. В., Коростовцева Л. С., Фильченко И. А., Ротарь О. П., Свиричев Ю. В. Социально-демографические аспекты инсомнии в российской популяции по данным исследования ЭССЕ-РФ. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2018;4:26–34. [Bochkarev MV, Korostovtseva LS, Filchenko IA, Rotar VP, Sviryaev YuV, Zhernakova YuV et al. Social and demographic aspects of insomnia in the Russian population: ESSE-RF data. Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S. S. Korsakova. 2018;4:26–34. In Russian].
23. Schutte-Rodin S, Broch L, Buysse D, Dorsey C, Sateia M. Clinical guideline for the evaluation and management of chronic insomnia in adults. *J Clin Sleep Med*. 2017;13(5):307–349.
24. Almeida CMO De, Malheiro A. Sleep, immunity and shift workers: A review. *Sleep Science*. 2016;9(3):164–168. doi:10.1016/j.slsci.2016.10.007
25. Prather AA, Leung CW. Association of insufficient sleep with respiratory infection among adults in the United States. *Physiol Behav. JAMA Intern Med*. 2016;176(6):850–852. doi:10.1001/jamainternmed.2016.0787
26. Prather AA, Janicki-Deverts D, Hall MH, Cohen S. Behaviorally assessed sleep and susceptibility to the common cold. *Sleep*. 2015;38(9):1353–1359. doi:10.5665/sleep.4968
27. Prather AA, Pressman SD, Miller GE, Cohen S. Temporal links between self-reported sleep and antibody responses to the influenza vaccine. *International Journal of Behavioral Medicine*.

2020. [Ahead of print, published online March 31, 2020]. doi:10.1007/s12529-020-09879-4

28. Spiegel K, Sheridan JF, Van Cauter E. Effect of sleep deprivation on response to immunization. *J Am Med Acad.* 2002;288(12):1471–1472. doi:10.1001/jama.288.12.1471-a

29. Lange T, Perras B, Fehm HL, Born J. Sleep enhances the human antibody response to hepatitis a vaccination. *Psychosomatic Med.* 2003;65(5):831–835. doi:10.1097/01.psy.0000091382.61178.fl

30. Sakami S, Ishikawa T, Kawakami N, Haratani T, Fukui A, Kobayashi F et al. Coemergence of insomnia and a shift in the Th1/Th2 balance toward Th2 dominance. *Neuroimmunomodulation.* 2002;10(6):337–343. doi:10.1159/000071474

31. Savard J, Laroche L, Simard S, Ivers H, Morin CM. Chronic insomnia and immune functioning. *Psychosom Med.* 2003;65(2):211–221. doi:10.1097/01.psy.0000033126.22740.f3

32. Mohren DCL, Jansen NWH, Kant Y, Galama JMD, van den Brandt PA, Swaen GMH. Prevalence of common infections among employees in different work schedules. *Journal of Occupational and Environmental Medicine. J Occupation Environ Med.* 2002;44(11):1003–1011. doi:10.1097/00043764-200211000-00005

33. Cuesta M, Boudreau P, Dubeau-Laramée G, Cermakian N, Boivin DB. Simulated night shift disrupts circadian rhythms of immune functions in humans. *J Immunol.* 2016;196:2466–2475. doi:10.4049/jimmunol.1502422

34. Meira E, Cruz M, Miyazawa M, Gozal D. Putative contributions of circadian clock and sleep in the context of SARS-CoV-2 infection. *Eur Respir J.* 2020;55(6):1–7. doi:10.1183/13993003.01023-2020

35. Abusamak M, Karmouty-Quintana H. The case for chronotherapy in COVID-19 induced acute respiratory distress syndrome (ARDS). *Br J Pharmacol.* 2020;0–3. [Ahead of print, published online May 22, 2020]. doi:10.1111/bph.15140

36. Verd S, Beiro S, Fernandez-Bernabeu M, Ponce-Taylor J. Early dinner or “dinner like a pauper”: evidence, the habitual time of the largest meal of the day — dinner — is predisposing to severe COVID-19 outcome — death. *Chronobiology international.* 2020;1–5. [Ahead of print, published online June 9, 2020]. doi:10.1080/07420528.2020.1772810

37. Карамнова Н. С., Драпкина О. М. COVID-19 и питание: новые акценты, прежние приоритеты (обзор рекомендаций). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020;19(3):327–330. doi:10.15829/1728-8800-2020-2576 [Karamnova NS, Drapkina OM. COVID-19 and nutrition: new emphases, old priorities (review of guidelines). *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2020;19(3):327–330. In Russian. doi:10.15829/1728-8800-2020-2576]

38. Parati G, Lombardi C, Hedner J, Bonsignore MR, Grote L, Tkacova R et al. Position paper on the management of patients with obstructive sleep apnea and hypertension. *J Hypertension.* 2012;30:633–646. doi:10.1097/HJH.0b013e328350e53b

39. Ibarra-Coronado EG, Pantaleón-Martínez AM, Velazquez-Moctezuma J, Prospéro-García O, Méndez-Díaz M, Pérez-Tapia M et al. The bidirectional relationship between sleep and immunity against Infections. *J Immunol Res.* 2015;2015. doi:10.1155/2015/678164

40. Ciment AJ, Ciment LM. A 55-year-old COVID-19-positive man managed with self-regulation of high-flow oxygen by high-velocity nasal insufflation therapy. *Respirol Case Rep.* 2020;8(5):8–10. doi:10.1002/rcr2.591

41. Memtsoudis SG, Ivascu NS, Pryor KO, Goldstein PA. Obesity as a risk factor for poor outcome in COVID-19-induced lung injury: the potential role of undiagnosed obstructive sleep apnoea. *Br J Anaesthesia.* 2020. [Ahead of print, published online May 1, 2020]. doi:10.1016/j.bja.2020.04.078

42. Cariou B, Hadjadj S, Wargny M, Pichelin M, Al-Salameh A, Allix I et al. Phenotypic characteristics and prognosis of inpatients with COVID-19 and diabetes: the coronado study. *Diabetologia.* 2020;63(8):1500–1515. doi:10.1007/s00125-020-05180-x

43. Gupta N, Agrawal S, Ish P, Mishra S, Gaiind R, Usha G et al. Clinical and epidemiologic profile of the initial COVID-19 patients at a tertiary care centre in India. *Monaldi Archives for Chest Disease.* 2020;90:193–196. doi:10.4081/monaldi.2020.1294

44. Masa JF, Pépin JL, Borel JC, Mokhlesi B, Murphy PB, Sánchez-Quiroga MÁ. Obesity hypoventilation syndrome. *Eur Respir Rev.* 2019;28(151):1–14. doi:10.1183/16000617.0097-2018

45. Shetty S, Parthasarathy S. Obesity hypoventilation syndrome. *Curr Pulmonol Rep.* 2015;4(1):42–55. doi:10.1007/s13665-015-0108-6

46. Jones RL, Nzekwu MMU. The effects of body mass index on lung volumes. *Chest.* 2006;130(3):827–833. doi:10.1378/chest.130.3.827

47. Böing S, Randerath WJ. Chronic hypoventilation syndromes and sleep-related hypoventilation. *J Thoracic Dis.* 2015;7(8):1273–1285. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2015.06.10

48. Masa JF, Corral J, Alonso ML, Ordax E, Troncoso MF, Gonzalez M et al. Efficacy of different treatment alternatives for obesity hypoventilation syndrome: Pickwick study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192:86–95. doi:10.1164/rccm.201410-1900OC

49. BaHammam A. Acute ventilatory failure complicating obesity hypoventilation: update on a ‘critical care syndrome.’ *Curr Opin Pulm Med.* 2010;16(6):543–551. doi:10.1097/MCP.0b013e32833ef52e

50. Nowbar S, Burkart KM, Gonzales R, Fedorowicz A, Gozansky WS, Gaudio JC et al. Obesity-Associated hypoventilation in hospitalized patients: Prevalence, effects, and outcome. *Am J Med.* 2004;116(1):1–7. doi:10.1016/j.amjmed.2003.08.022

51. Falagas ME, Athanasoulia AP, Peppas G, Karageorgopoulos DE. Effect of body mass index on the outcome of infections: a systematic review. *Obes Rev.* 2009;10(3):280–289. doi:10.1111/j.1467-789X.2008.00546.x

52. Kornum JB, Nørgaard M, Dethlefsen C, Due KM, Thomsen RW, Tjønneland A. Obesity and risk of subsequent hospitalization with pneumonia. *Eur Respir J.* 2010;36:1330–1336

53. Lizza BD, Rhodes NJ, Esterly JS, Toy C, Lopez J, Scheetz MH. Impact of body mass index on clinical outcomes in patients with gram-negative bacteria bloodstream infections. *J Infection Chemother.* 2016;22(10):671–676. doi:10.1016/j.jiac.2016.07.006

54. Nie W, Zhang Y, Jee SH, Jung KJ, Li B, Xiu Q. Obesity survival paradox in pneumonia: A meta-analysis. *BMC Medicine.* 2014;12:61. doi:10.1186/1741-7015-12-61

55. Lindenauer PK, Stefan MS, Johnson KG, Priya A, Pekow PS, Rothberg MB. Prevalence, treatment, and outcomes associated with osa among patients hospitalized with pneumonia. *Chest.* 2014;145(5):1032–1038. doi:10.1378/chest.13-1544

56. Phung DT, Wang Z, Rutherford S, Huang C, Chu C. Body mass index and risk of pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Rev.* 2013;14(10):839–857. doi:10.1111/obr.12055

57. Morgan OW, Bramley A, Fowlkes A, Freedman DS, Taylor TH, Gargiullo P et al. Morbid obesity as a risk factor for hospitalization and death due to 2009 pandemic influenza A(H1N1) disease. *PLoS ONE.* 2010;5(3):1–6. doi:10.1371/journal.pone.0009694

58. Лещенко И. В., Кривоногов А. В. Особенности течения пневмонии при пандемическом гриппе А / H1N1 / 09. Пульмонология. 2011;(6):62–68. doi:10.18093/0869-0189-2011-0-6-62-68. [Leshchenko IV, Krivonogov AV. Character features of community-acquired pneumonia during the pandemic influenza A / N1N1 / 2009. *Russian Pulmonology.* 2011;(6):62–68. doi:10.18093/0869-0189-2011-0-6-62-68. In Russian].

59. Fezeu L, Julia C, Henegar A, Bitu J, Hu FB, Grobbee DE et al. Obesity is associated with higher risk of intensive care unit admission and death in influenza A (H1N1) patients: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Rev.* 2011;12(8):653–659. doi:10.1111/j.1467-789X.2011.00864.x
60. Алгоритмы действия медицинских работников на различных этапах оказания помощи, чек-листы и типовые документы, разработанные на период наличия и угрозы дальнейшего распространения новой коронавирусной инфекции в Санкт-Петербурге. Версия 2,0 от 10.06.2020. [Электронный ресурс]. URL: [http://zdrav.spb.ru/media/komzdrav/documents/document/file/Brochure\\_COVID-19\\_24.04\\_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80.pdf](http://zdrav.spb.ru/media/komzdrav/documents/document/file/Brochure_COVID-19_24.04_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80.pdf). [Algorithms for medical personnel at different stages of healthcare, check-lists and typical documents for the period of COVID-19 pandemic in St Petersburg. Version 2.0. 10.06.2020. Available from: [http://zdrav.spb.ru/media/komzdrav/documents/document/file/Brochure\\_COVID-19\\_24.04\\_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80.pdf](http://zdrav.spb.ru/media/komzdrav/documents/document/file/Brochure_COVID-19_24.04_%D1%81%D0%BE%D0%BA%D1%80.pdf). In Russian].
61. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 6 от 28.04.2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/116/original/28042020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v6.pdf](https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/116/original/28042020_%D0%9CR_COVID-19_v6.pdf). [Temporary guidelines: prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Ministry of Health of the Russian Federation. Version 6. 28.04.2020. Available from: [https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/116/original/28042020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v6.pdf](https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/116/original/28042020_%D0%9CR_COVID-19_v6.pdf). In Russian].
62. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7 от 03.06.2020. 2020. 166 с. [Электронный ресурс]. URL: [https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v7.pdf](https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf). [Temporary guidelines: prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Ministry of Health of the Russian Federation. Version 7. 03.06.2020. Available from: [https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020\\_%D0%9CR\\_COVID-19\\_v7.pdf](https://static-0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/050/584/original/03062020_%D0%9CR_COVID-19_v7.pdf). In Russian].
63. Бабенко А. Ю., Лаевская М. Ю. Сахарный диабет и COVID-19. Как они связаны? Современные стратегии борьбы. Артериальная гипертензия. 2020;26(3):304–311. [Babenko Y, Laevskaya MY. Diabetes mellitus and COVID-19. How are they connected? Current strategy of fight. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial hypertension. 2020;26(3):304–311].
64. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. 2020;28(7):1195–1199. doi:10.1002/oby.22831
65. Huang JF, Wang XB, Zheng KI, Liu WY, Chen JJ, George J et al. Letter to the editor: obesity hypoventilation syndrome and severe COVID-19. *Metabolism Clin Experiment*. 2020;108:154249. doi:10.1016/j.metabol.2020.154249
66. Lemyze M, Taufour P, Duhamel A, Temime J, Nigeon O, Pepy F et al. Determinants of noninvasive ventilation success or failure in morbidly obese patients in acute respiratory failure. *PLoS ONE*. 2014;9(5):5–11. doi:10.1371/journal.pone.0097563
67. Baker JG, Sovani M. Case for continuing community NIV and CPAP during the COVID-19 epidemic. *Thorax*. 2020;75(5):368. doi:10.1136/thoraxjnl-2020-214913
68. Barker J, Oyefeso O, Koeckerling D, Mudalige NL, Pan D. COVID-19: community CPAP and NIV should be stopped unless medically necessary to support life. *Thorax*. 2020;75(5):367. doi:10.1136/thoraxjnl-2020-214890
69. British Thoracic Society. Guidance regarding coronavirus (COVID-19) and obstructive sleep apnoea (OSA): for people who routinely use continuous positive airway pressure (CPAP), their families and health care workers, 20 March 2020. [Electronic resource]. URL: <https://www.brit-thoracic.org.uk/media/455098/osa-alliance-cpap-covid-19-advice-20-3-20-v10.pdf>
70. Lance CG. PAP therapy increases the risk of transmission of COVID-19. *Cleveland Clinic journal of medicine*. 2020;2–4. [Ahead of print, published online May 5, 2020]. doi:10.3949/ccjm.87a.ccc003
71. Drummond M. Sleep labs, lung function tests and COVID-19 pandemic — only emergencies allowed! *Pulmonology*. 2020;26(4):244–245. doi:10.1016/j.pulmoe.2020.04.002
72. Attias D, Pepin JL, Pathak A. Impact of COVID-19 lockdown on adherence to continuous positive airway pressure (CPAP) by obstructive sleep apnoea patients. *European Respiratory Journal*. 2020. [Ahead of print, published online May 19, 2020]. doi:10.1183/13993003.01607–2020
73. Bastier PL, Aisenberg N, Durand F, Lestang P, Abedipour D, Gallet de Santerre O et al. Treatment of sleep apnea by ENT specialists during the COVID-19 pandemic. *Eur Anna Otorhinolaryngol, Head Neck Dis*. 2020;5–7. [Ahead of print, published online May 11, 2020]. doi:10.1016/j.anorl.2020.05.001
74. Grote L, McNicholas WT, Hedner J. Sleep apnoea management in Europe during the COVID-19 pandemic: data from the European Sleep Apnoea Database (ESADA). *Eur Respir J*. 2020. [Ahead of print, published online Jun 18, 2020]. doi:10.1183/13993003.01323–2020
75. Parikh R, Wilson C, Weinberg J, Gavin D, Murphy J, Reardon C. Inhaled nitric oxide treatment in spontaneously breathing COVID-19 patients. *Therap Adv Vaccines*. 2018;9:259–261. doi:10.1177/1753466620933510
76. Martel J, Ko YF, Young JD, Ojcius DM, Dugoni A. Could nasal nitric oxide help to mitigate the severity of COVID-19? *Microbes and Infection*. 2020;22(4–5):168–171. doi:10.1016/j.micinf.2020.05.002
77. Kaparounaki CK, Patsali ME, Papadopoulou EVK, Papadopoulou KKK, Fountoulakis KN. University students' mental health amidst the COVID-19 quarantine in Greece. *Psychiatry Res*. 2020. [Ahead of print, published online May 19, 2020]. doi:10.1016/j.psychres.2020.113111
78. Innocenti P, Puzella A, Mogavero MP, Bruni O, Ferri R. Letter to editor: COVID-19 pandemic and sleep disorders — a web survey in Italy. *Neurol Sci*. 2020;4–5. [Ahead of print, published online Jun 30, 2020]. doi:10.1007/s10072-020-04523-1
79. Cellini N, Canale N, Mioni G, Costa S. Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *J Sleep Res*. 2020;1–5. [Ahead of print, published online May 15, 2020]. doi:10.1111/jsr.13074
80. Pillay L, Christa DC, Rensburg J Van, Jansen A, Rensburg V. Nowhere to hide: The significant impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) measures on elite and semi-elite South African athletes. *J Sci Med Sport*. 2020;23(7):670–679. doi:10.1016/j.jsams.2020.05.016
81. Costantini A, Mazzotti E. Italian validation of CoViD-19 peritraumatic distress index and preliminary data in a sample of general population. *Rivista di psichiatria*. 2020;55(3):145–151. doi:10.1708/3382.33570
82. Wu W, Zhang Y, Wang P, Zhang L, Wang G, Lei G et al. Psychological stress of medical staffs during outbreak of COVID-19 and adjustment strategy. *J Med Virol*. 2020;0–3. [Ahead of print, published online Apr 21, 2020]. doi:10.1002/jmv.25914
83. Huang Y, Zhao N. Generalized anxiety disorder, depressive symptoms and sleep quality during COVID-19 outbreak in China: a web-based cross-sectional survey. *Psychiatry Res*. 2020;288:112954. doi:10.1016/j.psychres.2020.112954

84. Yin Q, Sun Z, Liu T, Ni X, Deng X, Jia Y et al. Posttraumatic stress symptoms of health care workers during the corona virus disease 2019. *Clin Psychol Psychother.* 2020;27(3):384–395. doi:10.1002/cpp.2477
85. Zhou Y, Yang Y, Shi T, Song Y, Zhou Y, Zhang Z et al. Prevalence and demographic correlates of poor sleep quality among frontline health professionals in Liaoning province, China during the COVID-19 outbreak. *Front Psychiatry.* 2020;11:1–6. doi:10.3389/fpsy.2020.00520
86. Emerson KG. Coping with being cooped up: Social distancing during COVID-19 among 60 + in the United States. *Pan Am J Public Health.* 2020;44:e81. doi:10.26633/RPSP.2020.81
87. Yuan S, Liao Z, Huang H, Jiang B, Zhang X, Wang Y et al. Comparison of the indicators of psychological stress in the population of hubei province and non-endemic provinces in China during two weeks during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in february 2020. *Med Sci Monit.* 2020;26:1–10. doi:10.12659/MSM.923767
88. Gualano MR, Moro G Lo, Voglino G, Bert F, Siliquini R. Effects of COVID-19 lockdown on mental health and sleep disturbances in Italy. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(13):4779. doi:10.3390/ijerph17134779
89. Zhao X, Lan M, Li H, Yang J. Perceived stress and sleep quality among the non-diseased general public in China during the 2019 coronavirus disease: a moderated mediation model. *Sleep Med.* 2020. [Ahead of print, published online May 21, 2020]. doi:10.1016/j.sleep.2020.05.021
90. Guo J, Feng XL, Wang XH, van IJzendoorn MH. Coping with COVID-19: Exposure to COVID-19 and negative impact on livelihood predict elevated mental health problems in chinese adults. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(11):1–18. doi:10.3390/ijerph17113857
91. Zhang Y, Zhang H, Ma X, Di Q. Mental health problems during the COVID-19 pandemics and the mitigation effects of exercise: A longitudinal study of college students in China. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(10):3722. doi:10.3390/ijerph17103722
92. Zhang C, Yang L, Liu S, Ma S, Wang Y, Cai Z et al. Survey of insomnia and related social psychological factors among medical staff involved in the 2019 novel coronavirus disease outbreak. *Front in Psychiatry.* 2020;11:1–9. doi:10.3389/fpsy.2020.00306
93. Li X, Yu H, Bian G, Hu Z, Liu X, Zhou Q et al. Prevalence, risk factors, and clinical correlated of insomnia in volunteer and at home medical staff during the COVID-19. *Brain Behav Immunity.* 2020;87:140–141. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.008
94. Xue Z, Lin L, Zhang S, Gong J, Liu J, Lu J. Sleep problems and medical isolation during the SARS-CoV-2 outbreak. *Sleep Med.* 2020;70:112–115. doi:10.1016/j.sleep.2020.04.014
95. Lin L, Wang J, Ou-yang X, Miao Q, Chen R, Liang F et al. The immediate impact of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak on subjective sleep status. *Sleep Med.* 2020;18–24. doi:10.1016/j.sleep.2020.05.018
96. Li DJ, Ko NY, Chen YL, Wang PW, Chang YP, Yen CF et al. COVID-19-related factors associated with sleep disturbance and suicidal thoughts among the taiwanese public: a Facebook Survey. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(12):4479. doi:10.3390/ijerph17124479
97. Killgore WDS, Cloonan SA, Taylor EC, Fernandez F, Grandner MA, Dailey NS. Suicidal ideation during the COVID-19 pandemic: The role of insomnia. *Psychiatry Res.* 2020;290:113134. doi:10.1016/j.psychres.2020.113134
98. Voitsidis P, Gliatas I, Bairachtari V, Papadopoulou K, Papageorgiou G, Parlapani E et al. Insomnia during the COVID-19 pandemic in a Greek population. *Psychiatry Res.* 2020;289:113076. [Ahead of print, published online May 12, 2020]. doi:10.1016/j.psychres.2020.113076
99. Kokou-Kpolou CK, Megalakaki O, Laimou D, Kousouri M. Insomnia during COVID-19 pandemic and lockdown: Prevalence, severity, and associated risk factors in French population. *Psychiatry Res.* 2020;290:113128. doi:10.1016/j.psychres.2020.113128
100. Yang L, Yu Z, Xu Y, Liu W, Liu L, Mao H. Mental status of patients with chronic insomnia in China during COVID-19 epidemic. *Intern J Soc Psychiatry.* 2020; 20764020937716. [Ahead of print, published online May 26, 2020]. doi:10.1177/0020764020937716.
101. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F, Soldati L, Attinà A, Cinelli G et al. Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey. *J Transl Med.* 2020;18(1):229. doi:10.1186/s12967-020-02399-5
102. Antunes R, Frontini R, Amaro N, Salvador R, Matos R, Morouço P et al. Exploring lifestyle habits, physical activity, anxiety and basic psychological needs in a sample of portuguese adults during COVID-19. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(12):4360. doi:10.3390/ijerph17124360
103. Roy D, Tripathy S, Kumar S, Sharma N. Study of knowledge, attitude, anxiety & perceived mental healthcare need in Indian population during COVID-19 pandemic. *Asian J Psychiatry.* 2020;51:102083. doi:10.1016/j.ajp.2020.102083
104. Nalleballe K, Reddy S, Sharma R, Dandu V. Spectrum of neuropsychiatric manifestations in COVID-19. *Brain Behav Immunity.* 2020. [Ahead of print, published online Jun 17, 2020]. doi:10.1016/j.bbi.2020.06.020
105. Liguori C, Pierantozzi M, Spanetta M, Sarmati L. Subjective neurological symptoms frequently occur in patients with SARS-CoV2 infection. *Brain Behav Immunity.* 2020. [Ahead of print, published online May 19, 2020]. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.037
106. Pappa S, Ntella V, Giannakas T, Giannakoulis VG. Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immunity.* 2020. [Ahead of print, published online May 8, 2020]. doi:10.1016/j.bbi.2020.05.026
107. Jahrami H, Bahammam AS, Algahtani H, Ebrahim A, Faris M, Aleid K et al. The examination of sleep quality for frontline healthcare workers during the outbreak of COVID-19. Request PDF. 2020;1–9. [Ahead of print, published online Jun 26, 2020]. doi:10.1007/s11325-020-02135-9
108. Zhuo K, Gao C, Wang X, Zhang C, Wang Z. Stress and sleep: a survey based on wearable sleep trackers among medical and nursing staff in Wuhan during the COVID-19 pandemic. *General Psychiatry.* 2020;33: e100260. doi:10.1136/gpsych-2020-100260
109. Анищенко Л.Н., Коростовцева Л.С., Бочкарев М.В., Свиричев Ю.В. Перспективы биорадиолокационного мониторинга сна в условиях самоизоляции. Артериальная гипертензия. 2020;26:230–233. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-2-230-233. [Anishchenko LN, Korostovtseva LS, Bochkarev MV, Sviryaev Yu V. Benefits of bioradar sleep monitoring in self-isolation. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2020;26:230–233. doi:10.18705/1607-419X-2020-26-2-230-233. In Russian].
110. Patel SR, Donovan LM. The COVID-19 pandemic presents an opportunity to reassess the value of polysomnography. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;1–8. [Ahead of print, published online Jun 8, 2020]. doi:10.1164/rccm.202005-1546ED
111. Barber I. Sleep in a time of pandemic — A position statement from the national sleep foundation. *Sleep Health.* 2020;1. [Ahead of print, published online May 16, 2020]. doi:10.1016/j.sleh.2020.05.003.
112. Crew EC, Baron KG, Grandner MA, Ievers-Landis CE, McCrae CS, Nadorff MR et al. The Society of Behavioral Sleep Medicine (SBSM) COVID-19 Task Force: objectives and summary recommendations for managing sleep during a pandemic. *Behav Sleep Med.* 2020;18:1–3. [Ahead of print, published online Jun 13, 2020]. doi:10.1080/15402002.2020.1776288

113. Altena E, Baglioni C, Espie CA, Ellis J, Gavrilloff D, Holzinger B et al. Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *J Sleep Res.* 2020; e13052. [Ahead of print, published online April 4, 2020]. doi:10.1111/jsr.13052
114. Singh M, Sharda S, Gautam M, Hawa R. Optimal sleep health among frontline healthcare workers during the COVID-19 pandemic. *Canadian Journal of Anesthesia.* 2020;1–4. [Ahead of print, published online May 18, 2020]. doi:10.1007/s12630-020-01716-2
115. Simpson N, Manber R. Treating insomnia during the COVID-19 pandemic: observations and perspectives from a Behavioral Sleep Medicine Clinic. *Behav Sleep Med.* 2020;18(4):1–3. doi:10.1080/15402002.2020.1765781
116. Watson NF, Badr MS, Belenky G, Bliwise DL, Buxton OM, Buysse DJ et al. Joint consensus statement of the American Academy of sleep medicine and sleep research society. *Sleep.* 2015;38(6):1161–1183. doi:10.5665/sleep.4716
117. Ballesio A, Lombardo C, Lucidi F, Violani C. Caring for the carers: Advice for dealing with sleep problems of hospital staff during the COVID-19 outbreak. *J Sleep Res.* 2020;1–9. [Ahead of print, published online Jun 8, 2020]. doi:10.1111/jsr.13096
118. Wiwanitkit V. Delirium, sleep, COVID-19 and melatonin. *Sleep Med Rev.* 2020. [Ahead of print, published online 27 May 2020]. doi:10.1016/j.sleep.2020.05.028
119. Zhang R, Wang X, Ni L, Di X, Ma B, Niu S et al. COVID-19: melatonin as a potential adjuvant treatment. *Life Sciences* 2020;250:117583. doi:10.1016/j.lfs.2020.117583.
120. Shneider A, Kudriavtsev A, Vakhrusheva A. Can melatonin reduce the severity of COVID-19 pandemic? *Intern Rev Immunol.* 2020;0:1–10. [Ahead of print, published online Apr 29, 2020] doi:10.1080/08830185.2020.1756284
121. García IG, Rodríguez-Rubio M, Mariblanca AR, de Soto LM, García LD, Villatoro JM et al. A randomized multicenter clinical trial to evaluate the efficacy of melatonin in the prophylaxis of SARS-CoV-2 infection in high-risk contacts (MeCOVID Trial): A structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2020;21(1):466. doi:10.1186/s13063-020-04436-6
122. Huang Y, Zhao N. Chinese mental health burden during the COVID-19 pandemic. *Asian J Psychiatry.* 2020;51:102052. [Ahead of print, published online Apr 14, 2020] doi:10.1016/j.ajp.2020.102052
123. Wang S, Xie L, Xu Y, Yu S, Yao B, Xiang D. Sleep disturbances among medical workers during the outbreak of COVID-2019. *Occupational Med (Oxford, England).* 2020;2–7. [Ahead of print, published online May 6, 2020]. doi:10.1093/occmed/kqaa074
124. Tang W, Hu T, Hu B, Jin C, Wang G, Xie C. Prevalence and correlates of PTSD and depressive symptoms one month after the outbreak of the COVID-19 epidemic in a sample of home-quarantined Chinese university students. *J Affective Disord.* 2020;274:1–7. doi:10.1016/j.jad.2020.05.009
125. Zachary Z, Forbes B, Lopez B, Pedersen G, Welty J, Deyo A et al. Self-quarantine and weight gain related risk factors during the COVID-19 pandemic. *Obesity Res Clin Practice.* 2020;14(3):210–216. doi:10.1016/j.orcp.2020.05.004
126. Suso-Ribera C, Martin-Brufau R. How much support is there for the recommendations made to the general population during confinement? A Study during the first three days of the COVID-19 quarantine in Spain. *Intern J Environment Res Public Health.* 2020;17(12):4382. doi:10.3390/ijerph17124382
127. Killgore WDS, Taylor EC, Cloonan SA, Dailey NS. Psychological resilience during the COVID-19 lockdown. *Psychiatry Res.* 2020;291:113216. doi:10.1016/j.psychres.2020.113216
128. Zhou Q, Hu Z, Bian G, Yu H, Li X, Lu Y et al. Mental health and psychosocial function of general population during the COVID-19 epidemic in China. *Clin Transl Med.* 2020;1–5. doi:10.1002/ctm2.103
129. Guerrero MD, Vanderloo LM, Rhodes RE, Faulkner G, Moore SA, Tremblay MS. Canadian children's and youth's adherence to the 24-h movement guidelines during the COVID-19 pandemic: A decision tree analysis. *J Sport Health Sci.* 2020. [Ahead of print, published online 7 Jun 2020] doi:10.1016/j.jshs.2020.06.005
130. Huckins JF, DaSilva AW, Wang W, Hedlund E, Rogers C, Nepal SK et al. Mental health and behavior during the early phases of the COVID-19 pandemic: a longitudinal mobile smartphone and ecological momentary assessment study in college students (Preprint). *J Med Internet Res.* 2020;22(6):e20185.

### Информация об авторах

Коростовцева Людмила Сергеевна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник группы по сомнологии научно-исследовательского отдела артериальной гипертензии, доцент кафедры кардиологии ФГБУ «НМИЦ им В. А. Алмазова» Минздрава России, ORCID: 0000-0001-7585-601, e-mail: korostovtseva\_ls@almazovcentre.ru;

Бочкарев Михаил Викторович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник группы по сомнологии научно-исследовательского отдела артериальной гипертензии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-7408-9613, e-mail: bochkarev\_mv@almazovcentre.ru;

Шумейко Анастасия Александровна — лаборант-исследователь группы по сомнологии научно-исследовательского отдела артериальной гипертензии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Кучеренко Наталья Григорьевна — кандидат медицинских наук, руководитель Центра респираторной терапии и сомнологии ФГБУ СЗОНКЦ им. Л. Г. Соколова ФМБА России, ассистент кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского СЗГМУ им. И. И. Мечникова, e-mail: nataliadoc@mail.ru;

Бибех Антон Николаевич — аспирант кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского СЗГМУ им. И. И. Мечникова; врач-терапевт ФГБУ СЗОНКЦ им. Л. Г. Соколова ФМБА России, e-mail: vizer3@yandex.ru;

Горелов Александр Игоревич — доктор медицинских наук, профессор, главный терапевт, заведующий терапевтическим отделением ФГБУ СЗОНКЦ им. Л. Г. Соколова ФМБА России, профессор кафедры госпитальной терапии и кардиологии им. М. С. Кушаковского СЗГМУ им. И. И. Мечникова, e-mail: prof.gorelov@mail.ru;

Свириев Юрий Владимирович — доктор медицинских наук, руководитель группы по сомнологии научно-исследовательского отдела артериальной гипертензии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, руководитель лаборатории сравнительной сомнологии и нейроэндокринологии ИЭФБ им. И. М. Сеченова РАН, ORCID: 0000-0002-3170-0451, e-mail: sviryaev\_yuv@almazovcentre.ru;

Конради Александра Олеговна — доктор медицинских наук, профессор, руководитель НИО АГ, заместитель генерального директора по научной работе ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, руководитель Института трансляционной медицины Университета ИТМО, ORCID: 0000-0001-8169-7812, e-mail: konradi\_ao@almazovcentre.ru.

### Author information

Lyudmila S. Korostovtseva, MD, PhD, Senior Researcher, Somnology Group, Research Department for Hypertension, Associate Professor, Faculty Department of Cardiology, Almazov

Aleksandra O. Konradi, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Research Department for Arterial Hypertension, Deputy General Director on Research, Almazov National Medical Research Centre; Head; Institute of Translational Medicine, ITMO University, ORCID: 0000-0001-8169-7812, e-mail: konradi\_ao@almazovcentre.ru.

АО «Сервьер», 125196, г. Москва, ул. Лесная, д.7, этаж 7/8/9. Тел.: (495) 937-0700, факс: (495) 937-0701, [www.servier.ru](http://www.servier.ru)  
 Медицинский отдел предназначен для специалистов здравоохранения