

ISSN 1561-8323 (Print)
ISSN 2524-2431 (Online)

МЕДИЦИНА
MEDICINE

УДК 612.8
<https://doi.org/10.29235/1561-8323-2021-65-3-337-344>

Поступило в редакцию 27.01.2021
Received 27.01.2021

М. И. Гаптарь, С. В. Губкин

Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

**ВЛИЯНИЕ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 НА КОГНИТИВНЫЕ
ФУНКЦИИ И ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СТУДЕНТОВ**

(Представлено членом-корреспондентом Н. С. Сердюченко)

Аннотация. Раскрываются симптомы коронавирусной инфекции COVID-19, ее влияние на когнитивные функции и физическую работоспособность студентов учреждения высшего образования медицинского профиля, рассмотрены меры профилактики распространения данной инфекции, а также предлагаются меры последующего восстановления студентов, перенесших данное заболевание и приступивших к образовательному процессу.

Ключевые слова: когнитивные функции, коронавирусная инфекция COVID-19, меры профилактики и восстановления, симптомы и последствия заболевания, студенты, физическая работоспособность

Для цитирования. Гаптарь, М. И. Влияние коронавирусной инфекции COVID-19 на когнитивные функции и физическую работоспособность студентов / М. И. Гаптарь, С. В. Губкин // Докл. Нац. акад. наук Беларуси. – 2021. – Т. 65, № 3. – С. 337–344. <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2021-65-3-337-344>

Marina I. Haptar, Sergey V. Gubkin

Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

**INFLUENCE OF CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 ON THE COGNITIVE FUNCTIONS
AND PHYSICAL PERFORMANCE ABILITY OF STUDENTS**

(Communicated by Corresponding Member Nikolay S. Serduchenko)

Abstract. In the article, the symptoms of coronavirus infection COVID-19, its effect on the cognitive functions and physical performance of students of a higher education institution of medical profile are described, the measures to prevent the spread of this infection are considered, as well as the measures for a subsequent recovery of students, who have undergone this disease and have entered the educational process, are proposed.

Keywords: cognitive functions, coronavirus infection COVID-19, prevention and recovery measures, symptoms and consequences of the disease, students, physical performance

For citation. Haptar M. I., Gubkin S. V. Influence of coronavirus infection COVID-19 on the cognitive functions and physical performance ability of students. *Doklady Natsional'noi akademii nauk Belarusi = Doklady of the National Academy of Sciences of Belarus*, 2021, vol. 65, no. 3, pp. 337–344 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1561-8323-2021-65-3-337-344>

Введение. С течением времени появляется все больше информации о профилактике распространения и лечения лиц с коронавирусной инфекцией COVID-19. Разработаны соответствующие методические рекомендации по профилактике распространения данного вируса и протоколы по лечению заболевших¹ [1–3].

© Гаптарь М. И., Губкин С. В., 2021

¹ Об утверждении инструкции по ведению пациентов от 0 до 18 лет с подтвержденной COVID-19 инфекцией и совершенствованию организации оказания медицинской помощи [Электронный ресурс]: приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 6 апр. 2020 г., № 388 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020; Об утверждении инструкции по ведению пациентов с подтвержденной COVID-19 инфекцией [Электронный ресурс]: приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 6 мар. 2020 г., № 255 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

Важным моментом также является последующая реабилитация лиц, перенесших COVID-19, в том числе и в легкой его форме.

Все это заставляет многих специалистов из различных сфер искать новые средства для реабилитации таких лиц: медицинских работников, специалистов санитарно-эпидемиологических служб, физиологов, педагогов, психологов, социальных работников и др. Учитывая принципы постепенности, непрерывности и поэтапности проведения восстановительных мероприятий необходимым является организация должного взаимодействия на всех этапах реабилитации и восстановления.

В связи с тем, что обучение студента в учреждении высшего образования является одновременно и основной профессиональной его деятельностью, актуальным видится разработка новых, а также изучение и внедрение существующих средств и методов последующего восстановления студентов, переболевших COVID-19.

Различными авторами приводятся данные, что у лиц, перенесших COVID-19 в тяжелой форме, снижение когнитивных функций может быть выше 50 %, имеются отдельные предположения, что данное заболевание способствует старению интеллектуальной сферы на 10 лет [4; 5].

Вместе с тем обучение в учреждении высшего образования требует от студентов больших умственных усилий и достаточной физической работоспособности [6; 7], в том числе во время перевода студентов на дистанционную форму обучения с использованием в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий.

На протяжении 2020 года опубликовано большое количество статей, касающихся негативных тенденций перевода учащихся и студентов на дистанционную форму обучения в части слабой материально-технической базы учреждений образования, повсеместной неготовности отдельных преподавателей работать в новых условиях, отсутствии необходимого учебного материала [8–13]. Данные вопросы удаётся решить.

Одновременно мало внимания в отечественной и зарубежной литературе уделено вопросу возвращения студентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19, особенно в тяжелой форме, к образовательному процессу.

Анализ научных разработок, отображенных в отечественной и зарубежной литературе по вопросам восстановления функций у лиц, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19 и закончивших медицинскую реабилитацию, показывает, что изучению данного направления уделяется еще недостаточно внимания. Вместе с тем данное направление является актуальным.

Цель работы – изучение влияния коронавирусной инфекции COVID-19 на когнитивные функции и физическую работоспособность студентов.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 174 студента всех факультетов (педиатрический (39 студентов), лечебный (67), стоматологический (23), фармацевтический (20), медицинский факультет иностранных учащихся (14), медико-профилактический (11)) учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», переболевших коронавирусной инфекцией COVID-19, из которых 57,4 % составляли лица женского пола, 42,6 % – мужского пола. Возраст студентов – от 17 до 23 лет.

Для получения эмпирической информации применялся метод анкетного опроса (студентам предлагалось пройти онлайн-опрос на тему: «Влияние коронавирусной инфекции COVID-19 на когнитивные функции и физическую работоспособность студентов»). Отдельные студенты также вели дневники, в которых отражали основные показатели самоконтроля.

Треть студентов, принявших участие в онлайн-опросе, переболело COVID-19 в первую волну распространения инфекции, около 65 % студентов – во вторую волну, а еще 5 % – переболело уже 2 раза. При этом 18,5 % студентов проходили лечение в учреждении здравоохранения. Указанные студенты болели в тяжелой форме. Около 75 % студентов переболели коронавирусной инфекцией в легкой форме, еще 6,6 % – бессимптомно. Заболевших в очень тяжелой форме среди исследуемых студентов не было.

Во время болезни коронавирусной инфекцией COVID-19 у большинства студентов наиболее часто отмечались следующие симптомы: повышенная температура тела, слабость, нарушение сна, снижение обоняния и вкуса, боли в мышцах, головные боли; более чем у 25 % студентов

фиксировались одышка, ломота в костях, насморк, боли в горле и в грудной клетке, диарея; у отдельных студентов – такие симптомы, как спутанность сознания, тошнота, рвота, резкая смена настроения, признаки конъюнктивита (рис. 1).

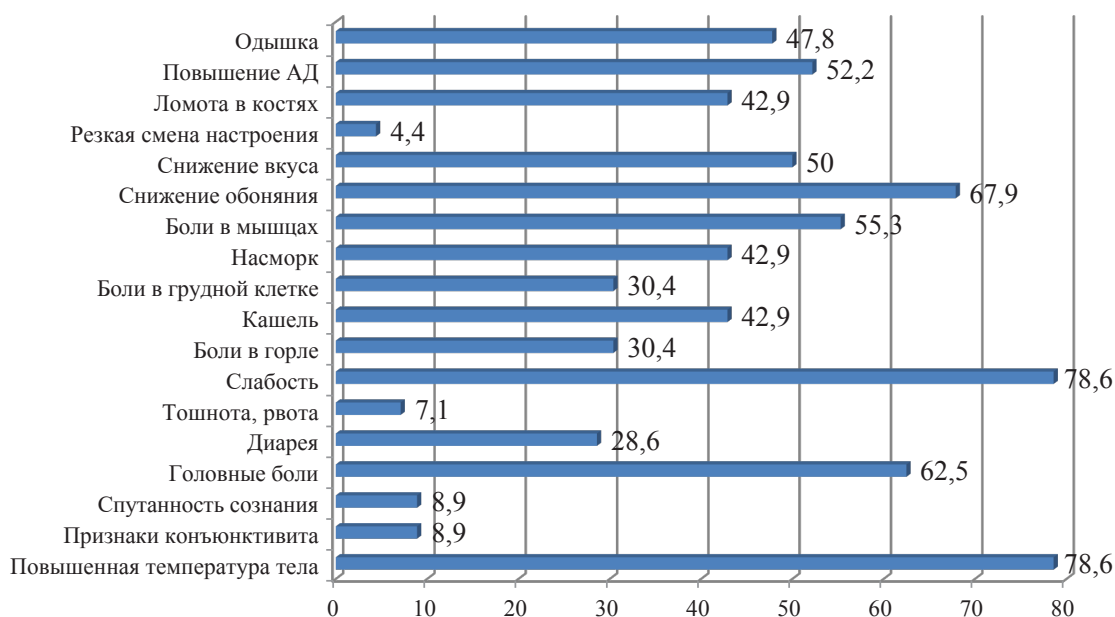


Рис. 1. Симптомы, которые присутствовали у студентов во время болезни коронавирусной инфекцией COVID-19, %

Fig. 1. Symptoms of coronavirus infection COVID-19 of students during their disease, %

У 40,4 % из всех опрошенных студентов температура тела была не более 38 °С, у 23,3 % – в диапазоне 38–39 °С и у 14,9 % – более 39 °С. Более 70 % студентов, у которых температура тела была выше 39 °С были госпитализированы в учреждения здравоохранения.

Большинство студентов (57,4 %) по имеющимся симптомам подозревали, что они заболели коронавирусной инфекцией, около четверти опрошенных в начале казалось, что они заболели обычной простудой, 7,4 % – вообще не предполагали, что они заболели коронавирусной инфекцией (заболевание подтвердилось только после сдачи теста, взятого у них как контактов первого или второго уровней).

Наиболее предпочтительными мерами в предотвращении распространения коронавирусной инфекции видятся повсеместный карантин, соблюдение всех профилактических мер, вакцинирование [5; 14].

Студенты наиболее часто пользуются следующими средствами индивидуальной защиты: медицинские маски (98,1 %), антисептик (90,7), респираторы (18,5), перчатки (13,0 %). Ни один студент не пользуется, к примеру, такими средствами индивидуальной защиты, как защитные очки или защитный щиток.

Вместе с тем 70,4 % опрошенных считают, что ношение маски может предотвратить заражение коронавирусной инфекцией COVID-19 только при ее использовании в общественных местах, а около 10 %, что их использование является неэффективным при данном виде инфекции.

Около трети опрошенных отметили, что они вообще не планируют вакцинироваться от коронавирусной инфекции, 44,4 % сначала намереваются посмотреть реакцию вакцины на других окружающих и на основании этого принимать решение. Одновременно только 1,9 % однозначно будут вакцинироваться. Данный факт свидетельствует о том, что переболевшие студенты считают, что у них на протяжении 3–4 месяцев сохранится протективный иммунный ответ, соответственно количество и защитность антител уменьшится через указанный промежуток времени [14].

По полученным в ходе проведения исследования данным установлено, что заболевание коронавирусной инфекцией отразилось на их умственной работоспособности и учебной деятельности следующим образом:

долгий период после болезни наблюдалось общее снижение активности и, как следствие, умственной работоспособности;

увеличилось время на выполнение привычных объемов заданий из-за повышенной утомляемости;

фиксировались провалы в памяти, сложность в запоминании информации, особенно очень объемной, какое-то время было тяжело вспомнить события, которые были в течение дня;

наблюдались снижение внимания и сложность в его концентрации, быстрая утомляемость, определенная медлительность;

стало тяжело длительно отвечать преподавателям и долго находиться в положении сидя за столом;

на чтение стало уходить больше времени;

быстрое наступление умственной усталости, пессимистичный настрой;

у отдельных студентов фиксировались спутанность сознания и нарушение речи.

Так, 46,3 % студентов отметило снижение умственной работоспособности на 2–3 балла, 11,1 % – на 4–5 баллов, около 2 % – на 6–7 баллов (по десятибалльной шкале) (рис. 2, *a*).

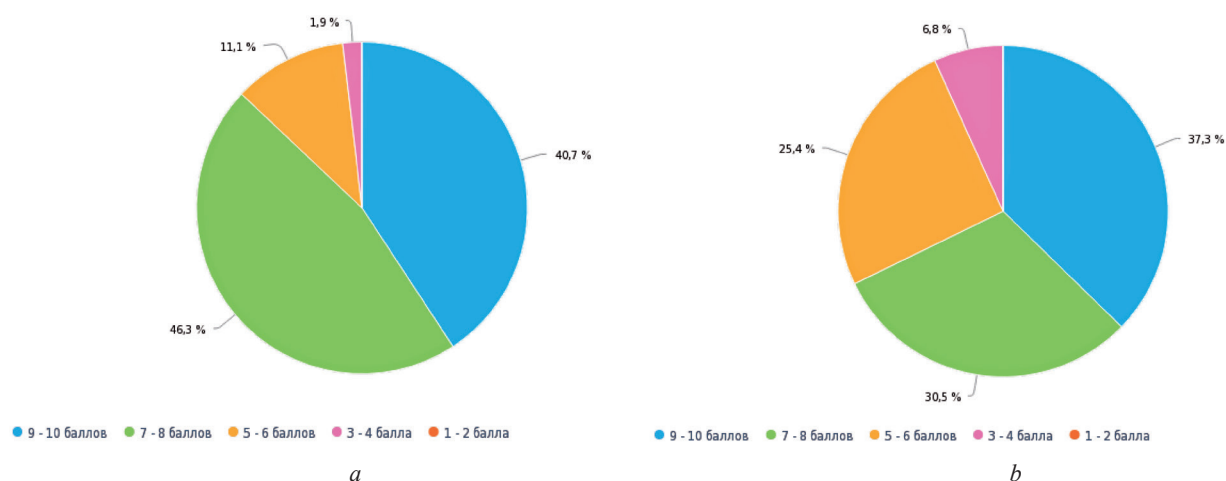


Рис. 2. Оценка студентами своего состояния умственной (*a*) и физической (*b*) работоспособности после выздоровления (до заболевания считалось в 10 баллов), %

Fig. 2. Assessment of the state of mental (*a*) and physical (*b*) performance by students after their recovery (before the disease it was 10 points), %

Студентам также предлагалось отметить отдельные когнитивные функции, на которые коронавирусная инфекция COVID-19 оказала влияние (рис. 3).

Вместе с тем необходимо отметить, что около 15 % студентов не отметило никакого влияния инфекции на их когнитивные функции.

В ходе проведения исследования также зафиксировано влияние коронавирусной инфекции на физическую работоспособность студентов: 31,5 % студентов отметило снижение физической работоспособности на 2–3 балла, 24,1 % – на 4–5 баллов, 5,6 % – на 6–7 баллов (по десятибалльной шкале) (рис. 2, *b*). При этом наиболее часто отмечалось:

снижение физической активности;

присутствие постоянной слабости и сонливости;

повышенная и быстрая утомляемость во время физических нагрузок, невозможность долго выполнять физические упражнения вследствие снижения общей выносливости, тяжесть в выполнении упражнений на растяжку из-за присутствующей боли в мышцах;



Рис. 3. Влияние коронавирусной инфекции COVID-19 на отдельные когнитивные функции студентов, %

Fig. 3. Influence of coronavirus infection COVID-19 on separate cognitive functions of students, %

одышка при выполнении физических упражнений, ходьбе и выполнении бытовых функций. Наибольшая опасность от коронавирусной инфекции заключается в осложнениях, которые встречаются как во время заболевания, так и после выздоровления.

Так, в организме студентов после выздоровления наблюдались следующие изменения: одышка, кашель, боли в грудной клетке, головные боли, повышенное артериальное давление, боли в сердце, ухудшение пищеварения и снижение веса, мышечная слабость, боли в мышцах и суставах, осложнения на почки, практически полное отсутствие вкусов (либо их слабое ощущение), сниженное обоняние, выпадение волос, заложенность носа.

16,7 % опрошенных студентов на протяжении длительного времени (более месяца после выздоровления) ощущали последствия заболевания, еще 9,3 % – около месяца (рис. 4).

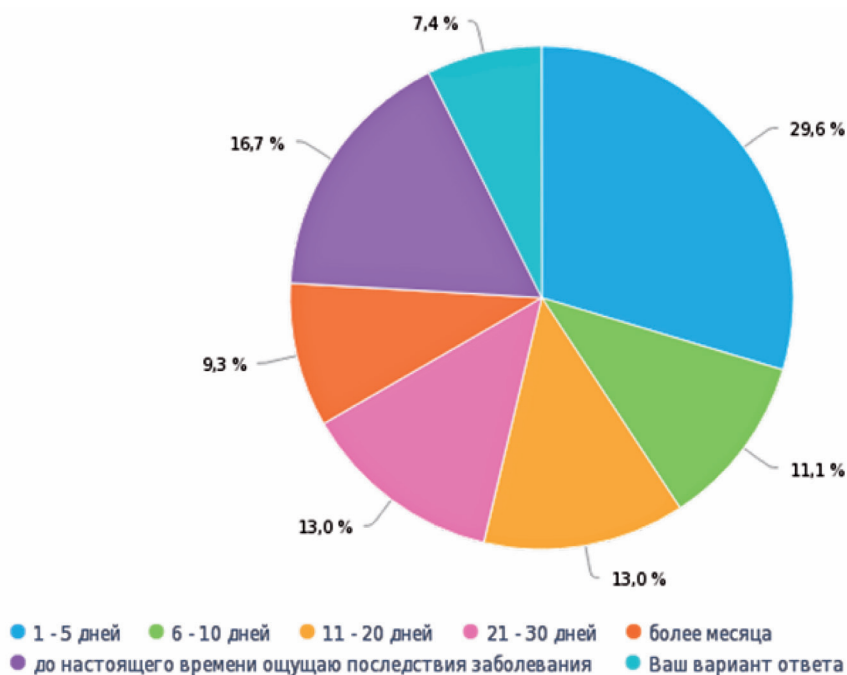


Рис. 4. Длительность восстановления студентов после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19 и возвращения в обычный ритм жизни, %

Fig. 4. Recovery period of students underwent coronavirus infection COVID-19 and the return to the normal work rhythm, %

Основными рекомендациями, которые давались в медицинских учреждениях в целях повышения работоспособности студентов, являлись следующие:

рациональное и достаточное по калорийности питание;

прием витаминов В, С, D и цинка;

прием адаптогенов (элеутерококка, женьшеня);

применение препаратов из группы антигипоксантов и ноотропов в целях улучшения кровоснабжения мозга и повышения его устойчивости к нехватке кислорода;

санаторное лечение;

умеренное количество нагрузок, в том числе и физических, с постепенным увеличением, посещение бассейна, стабильный режим дня;

сделать контрольные (через месяц) УЗИ/ЭКГ/анализы для выявления последствий заболевания;

полноценный сон, прогулки на свежем воздухе, больше положительных эмоций;

физиотерапевтические процедуры (спелеотерапия, дыхательная гимнастика, общая магнито-терапия, барокамера, ингаляции, вибротерапия);

психологическая реабилитация.

Вместе с тем все рекомендации должны даваться индивидуально с учетом тяжести перенесенного заболевания.

Большинство опрошенных студентов считают, что администрация учреждения образования также должна принимать участие в восстановлении студентов, перенесших COVID-19. Вместе с тем данное участие должно зависеть от тяжести заболевания и имеющихся возможностей.

В исследуемом учреждении высшего образования в целях постепенного возвращения к образовательному процессу таким студентам предоставляется возможность бесплатных отработок пропущенных занятий, более длительный срок и облегченный вариант такой отработки, оказывается материальная помощь, во время первой волны распространения инфекции на дистанционное обучение были переведены все занятия, во время второй – только лекционные занятия.

Студентами одновременно предлагается введение следующих мер:

переход на дистанционное обучение (до 2 недель) в период восстановления после перенесенного заболевания;

при любых признаках острых респираторных заболеваний переводить студента на дистанционное обучение;

введение дистанционного обучения на клинических кафедрах;

полная отмена всех массовых мероприятий, проводимых в закрытых помещениях;

ограничение общения преподавателей разных кафедр и студентов разных групп;

внедрение системы наказания за нарушение масочного режима в стенах университета;

обязательное использование антисептика при входе в университет и в аудитории;

мониторинг состояния студентов при входе в учреждение (измерение температуры тела), а также визуальное наблюдение за состоянием студентов во время занятий.

Заключение. В результате проведенного исследования установлено, что коронавирусная инфекция COVID-19 оказывает влияние практически на все функции организма: особенно на дыхательную, сердечно-сосудистую, пищеварительную, нервную системы (в частности, на сенсорные системы), что сказывается в большинстве случаев на снижении когнитивных функций (памяти, мышления, внимания, восприятия, речи) и физической работоспособности. В связи с этим видится целесообразным поиск эффективных средств реабилитации и восстановления работоспособности и когнитивных функций студентов.

Список использованных источников

1. Практические рекомендации по кислородотерапии и респираторной поддержке пациентов с COVID-19 на до-реанимационном этапе / С. Н. Авдеев [и др.] // Пульмонология. – 2020. – Т. 30, № 2. – С. 151–163. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>

2. Временные методические рекомендации: «Болезни органов пищеварения в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» / О. М. Драпкина [и др.] // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23, № 3–2. – С. 120–152. <https://doi.org/10.17116/profmed202023032120>

3. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Г. Е. Иванова [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. – 2020. – Т. 2, № 2. – С. 140–189. <https://doi.org/10.36425/rehab34231>
4. Евченко, Е. Вынос мозга: почему коронавирус вызывает когнитивные нарушения? / Е. Евченко // yandex.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/turbo/medportal.ru/s/mednovosti/vynos-mozga-pochemu-koronavirus-vyzyvaet-kognitivnye-narushen>. – Дата доступа: 16.11.2020.
5. Никифорова, А. Как COVID-19 влияет на мозг? Разбираем неврологические последствия коронавируса / А. Никифорова // yandex.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/turbo/hightech.fm/s/2020/07/09/covid-brain>. – Дата доступа: 16.11.2020.
6. Гаптарь, М. И. Оценка функционального состояния и уровня физического развития студентов / М. И. Гаптарь, О. А. Ковалева // Современные проблемы формирования здорового образа жизни у студенческой молодежи: материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф. – Минск, 2018. – С. 3–7.
7. Гаптарь, М. И. Оценка функционального состояния и адаптивных резервов организма студентов вузов / М. И. Гаптарь // Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе: материалы Респ. науч.-практ. конф. – Минск, 2017. – С. 58–61.
8. Логика преодоления: задачи в области образования в условиях коронавирусной инфекции // Высшее образование сегодня. – 2020. – № 7. – С. 2–10.
9. Шутьков, А. А. Особенности организации активного и интерактивного дистанционного обучения в условиях коронавирусной инфекции / А. А. Шутьков, С. А. Шутьков // Вестн. Нац. ин-та бизнеса. – 2020. – № 39. – С. 257–260.
10. Сергеев, Ю. Д. Правовые основы реализации дистанционных образовательных технологий в условиях распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации / Ю. Д. Сергеев, Е. Г. Калецкий, Ю. В. Павлова // Медицинское право. – 2020. – № 4. – С. 3–8.
11. Батуров, М. А. Возможности дистанционного преподавания клинической дисциплины в условиях распространения новой коронавирусной инфекции / М. А. Батуров, В. А. Махнева // Медицинское образование сегодня. – 2020. – № 3. – С. 95–102.
12. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии COVID-19 / Г. У. Лутфуллаев [и др.] // Проблемы педагогики. – 2020. – № 4. – С. 66–69.
13. Абаева, О. П. Отношение студентов и преподавателей к дистанционному обучению в период эпидемии коронавирусной инфекции нового типа / О. П. Абаева // Главврач. – 2020. – № 6. – С. 36–43.
14. «Переболевший может быть повторно инфицирован»: Инфекционист о вакцинации от COVID-19, течении болезни и иммунитете // tut.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/society/715041.html?c>. – Дата доступа: 17.01.2021.

References

1. Avdeev S. N., Tsareva N. A., Merzhoeva Z. M., Trushenko N. V., Yaroshetskiy A. Practical guidelines for oxygen therapy and respiratory support for patients with COVID-19 in the pre-life support. *Russian Pulmonology*, 2020, vol. 30, no. 2, pp. 151–163 (in Russian). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>
2. Drapkina O. M., Mayev I. V., Bakulin I. G., Nikonov E. L., Chulanov V. P., Belousova E. A., Veselov A. V., Saiganov S. A., Simanenkov V. I., Bakulin N. V., Avalueva E. B., Oganezova I. A., Skalinskaya M. I., Skazayeva E. V., Kashin S. V., Kuvaev R. O. Interim guidelines: “Diseases of the digestive organs in the context of a new coronavirus infection pandemic (COVID-19)”. *Profilakticheskaya Meditsina = Russian Journal of Preventive Medicine*, 2020, vol. 23, no. 3–2, pp. 120–152 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/profmed202023032120>
3. Ivanova G. E., Balandina I. N., Bakhtina I. S., Belkin A. A., Belyaev A. F., Bodrova R. A., Buylova T. V., Grechko A. V., Didur M. D., Kalinina S. A., Kiryanova V. V., Laisheva O. A., Maltseva M. N., Melnikova E. V., Mishina I. E., Petrova M. V., Pryanikov I. V., Postnikova L. B., Suvorov A. Yu., Soloveva L. N., Tsykunov M. B., Shmonin A. A. Medical rehabilitation at a new coronavirus infection (COVID-19). *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation*, 2020, vol. 2, no. 2, pp. 140–189 (in Russian). <https://doi.org/10.36425/rehab34231>
4. Evchenko E. *Carrying out the brain: why does coronavirus cause cognitive impairment?* yandex.by. Available at: <https://yandex.by/turbo/medportal.ru/s/mednovosti/vynos-mozga-pochemu-koronavirus-vyzyvaet-kognitivnye-narushen> (accessed 16 November 2020) (in Russian).
5. Nikiforova A. *How does COVID-19 affect the brain? We analyze the neurological consequences of coronavirus.* yandex.by. Available at: <https://yandex.by/turbo/hightech.fm/s/2020/07/09/covid-brain> (accessed 16 November 2020) (in Russian).
6. Gaptar M. I., Kovaleva O. A. Assessment of the functional state and level of physical development of students. *Sovremennye problemy formirovaniya zdorovogo obraza zhizni u studencheskoi molodezhi: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi internet-konferentsii* [Modern problems of the formation of a healthy lifestyle among students: materials of the International scientific and practical Internet conference]. Minsk, 2018, pp. 3–7 (in Russian).
7. Gaptar M. I. Assessment of the functional state and adaptive reserves of the organism of university students. *Sovremennye problemy estestvoznaniya v nauke i obrazovatel'nom protsesse: materialy Respublikanskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Modern problems of natural science in science and educational process: materials of the Republican scientific and practical conference]. Minsk, 2017, pp. 58–61 (in Russian).

8. Overcoming Logic: Educational Challenges for Coronavirus Infection. *Vysshee obrazovanie segodnya* [Higher education today], 2020, no. 7, pp. 2–10 (in Russian).

9. Shutkov A. A., Shutkov S. A. Features of the organization of active and interactive distance learning in the context of coronavirus infection. *Vestnik Natsional'nogo instituta biznesa* [Bulletin of the National Institute of Business], 2020, no. 39, pp. 257–260 (in Russian).

10. Sergeev Yu. D., Kaletskiy E. G., Pavlova Yu. V. Legal bases of the implementation of distant educational technologies in conditions of the distribution of the novel coronavirus infection in the Russian Federation. *Meditsinskoe pravo* [Medical law], 2020, no. 4, pp. 3–8 (in Russian).

11. Baturov M. A., Makhneva V. A. Possibilities of online training in clinical disciplines within the new coronavirus outbreak. *Meditsinskoe obrazovanie segodnya = Medical education today*, 2020, no. 3, pp. 95–102 (in Russian).

12. Lutfullaev G. U., Lutfullaev U. L., Kobilova Sh. Sh., Nematov U. S. Distance Learning Experience Amid COVID-19 Pandemic. *Problemy pedagogiki* [Problems of pedagogy], 2020, no. 4, pp. 66–69 (in Russian).

13. Abaeva O. P. Attitude of students and teachers to distance learning during the new type of coronavirus epidemic. *Glavvrach* [Chief physician], 2020, no. 6, pp. 36–43 (in Russian).

14. “The sick person can be re-infected”: An infectious disease specialist about vaccination against COVID-19, the course of the disease and immunity. tut.by. Available at: <https://news.tut.by/society/715041.html?c> (accessed 17 January 2021) (in Russian).

Информация об авторах

Гантарь Марина Игоревна – аспирант. Институт физиологии НАН Беларуси (ул. Академическая, 28, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: marynahaptar@gmail.com.

Губкин Сергей Владимирович – д-р мед. наук, профессор, директор. Институт физиологии НАН Беларуси (ул. Академическая, 28, 220072, Минск, Республика Беларусь). E-mail: Goubkin@yandex.ru.

Information about the authors

Haptar Marina I. – Postgraduate student. Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus (28, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: marynahaptar@gmail.com.

Gubkin Sergey V. – D. Sc. (Medicine), Professor, Director. Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus (28, Akademicheskaya Str., 220072, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Goubkin@yandex.ru.