

## **ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ПНЕВМОНИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ SARS-CoV-2, И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

**Урясьев О.М.<sup>1</sup>, Мальчук А.П.<sup>1</sup>, Рондалева Н.А.<sup>1</sup>, Барк С.Д.<sup>1</sup>, Советникова Т.Е.<sup>1</sup>, Родионова М.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Рязань, e-mail: andrei.malchuk@mail.ru;

<sup>2</sup>Государственное бюджетное учреждение Рязанской области «Областная клиническая больница», Рязань

**В 2019 г. произошла вспышка новой коронавирусной инфекции в Китайской Народной Республике, которая, мгновенно распространившись по странам и континентам, унесла множество жизней и оказала огромное влияние на экономику и развитие большинства стран. Причиной вспышки являлся новый коронавирус SARS-CoV-2. Официальное название, присвоенное заболеванию Всемирной организацией здравоохранения, – COVID-19. В настоящее время изучаются, анализируются и накапливаются сведения о течении, лечении, исходах, реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. Проводятся поиски методов лечения, которые в комплексе с медикаментозной терапией помогли бы пациенту в восстановлении, улучшении качества жизни, адаптации к выполнению повседневных бытовых и профессиональных навыков. Одним из таких методов является лечебная гимнастика, которую возможно применять, начиная с отделений интенсивной терапии при достижении стабилизации пациента. Лечебная гимнастика, назначенная с учетом клинического состояния пациента, объема поражения легких, кардиологического статуса, физической активности, функциональных дыхательных проб, способна облегчить симптомы, улучшить дыхательную функцию, снизить уровень депрессии, нормализовать работу дыхательной мускулатуры, помочь пациенту справиться с одышкой и восстановить правильное дыхание. Также лечебная гимнастика способствует уменьшению сроков лечения.**

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, пневмония, реабилитация, лечебная гимнастика.

## **THE USE OF VARIOUS THERAPEUTIC GYMNASTICS COMPLEXES IN PATIENTS WITH PNEUMONIA CAUSED BY SARS-CoV-2 AND THE EVALUATION OF THEIR EFFECTIVENESS**

**Uruasyev O.M.<sup>1</sup>, Malchuk A.P.<sup>1</sup>, Rondaleva N.A.<sup>1</sup>, Bark S.D.<sup>1</sup>, Sovetnikova T.E.<sup>1</sup>, Rodionova M.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FGBOU VO «Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ryazan, e-mail: andrei.malchuk@mail.ru;

<sup>2</sup>The State Budgetary Institution of the Ryazan Region «Regional Clinical Hospital», Ryazan

**In 2019, an outbreak of a new coronavirus infection began in the People's Republic of China, it instantly spread across countries and continents, claimed many lives and had a huge impact on the economy and development of most countries. The cause of the outbreak was the new coronavirus SARS-CoV-2. The official name assigned by the World Health Organization is COVID-19. Currently, information on the course, treatment, outcomes, and rehabilitation of patients who have suffered a coronavirus infection is being studied, analyzed, and accumulated. The search is underway for treatment methods that, in combination with drug therapy, would help the patient to recover, improve the quality of life, adapt to the performance of everyday household and professional skills. One of these methods is therapeutic gymnastics, which can be used starting from intensive care units when the patient is stabilized. Therapeutic exercises prescribed taking into account the clinical condition of the patient, the volume of lung damage, cardiological status, physical activity, functional respiratory tests can alleviate symptoms, improve respiratory function, reduce depression, normalize the work of the respiratory muscles, help the patient cope with shortness of breath and restore proper breathing. Therapeutic gymnastics also helps to reduce the duration of treatment.**

Keywords: coronavirus infection, pneumonia, rehabilitation, therapeutic gymnastics.

В 2019 г. произошла вспышка новой коронавирусной инфекции в Китайской Народной Республике, которая, мгновенно распространившись по странам и континентам, унесла множество жизней и оказала огромное влияние на экономику и развитие большинства стран. Причиной вспышки являлся новый коронавирус SARS-CoV-2. Официальное название, присвоенное заболеванию Всемирной организацией здравоохранения, – COVID-19 [1].

Возбудитель проникает в эпителий верхних дыхательных путей и кишечника, затем попадает в клетки-мишени и экспрессирует рецепторы ангиотензинпревращающего фермента II, находящиеся в клетках большинства органов: легких, почек, сердца, желудочно-кишечного тракта, центральной нервной системы и периферической сосудистой сети. Это приводит к клиническому ухудшению со второй недели заболевания. Основной мишенью вируса являются альвеолярные клетки легких II типа. Это определяет основным симптом поражения SARS-CoV-2 – развитие пневмонии. Развиваются острый бронхолит, альвеолярно-геморрагический синдром, повреждение микроциркуляторного русла и диффузное альвеолярное повреждение. В альвеолах при гистологическом исследовании выявляется интерстициальное воспаление. Возникают повышение проницаемости клеточных мембран, усиление транспорта жидкости, богатой альбуминами, в просвет альвеол и интерстициальную ткань легких. При этом образуется альвеолярный и интерстициальный отек, разрушается сурфактант и происходит коллапс альвеол, что ведет к нарушению газообмена и развитию острого респираторного дистресс-синдрома. В сосудах происходят тромбообразование и изменение реологических свойств крови. С учетом того, что поражается вся сосудистая система, выявляются нарушения в деятельности большинства органов и систем организма. Возникает тяжелая полиорганная недостаточность в результате развития цитокинового шторма, который является системной воспалительной реакцией [1, 2].

Коронавирусная инфекция поражает многие органы и системы, но наиболее распространенным клиническим проявлением является двухсторонняя пневмония, при которой в 3–4% случаев развивается острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) [3]. У пациентов наблюдаются снижение легочных объемов, нарушение легочной диффузии, нарушение толерантности к физической нагрузке. Клинически отмечаются: выраженная одышка, слабость, кашель, повышение температуры, снижение сатурации (показатель степени насыщения крови кислородом, процент гемоглобина, связанного с кислородом, – оксигемоглобина). Это приводит к нарушению качества жизни, депрессии, снижению работоспособности и нарушению самообслуживания и выполнения минимальной непрофессиональной и профессиональной деятельности. В дальнейшем это может вызвать фиброз легких [4, 5].

В настоящее время изучаются, анализируются и накапливаются сведения о течении, лечении, исходах, реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. С учетом небольшого опыта и малой изученности ведения пациентов с SARS-CoV-2 актуальными являются использование и оценка эффективности применения медикаментозных и немедикаментозных методов, использовавшихся ранее при лечении больных с заболеваниями легких [6]. Проводятся поиски методов лечения, которые в комплексе с медикаментозной терапией помогли бы пациенту в восстановлении, улучшении качества жизни, адаптации к выполнению повседневных бытовых и профессиональных навыков [7]. Одним из таких методов является лечебная гимнастика, которую возможно применять, начиная с отделений интенсивной терапии при достижении стабилизации пациентов [8]. Накоплен большой опыт применения лечебной дыхательной гимнастики при заболеваниях легких. Специальная лечебная гимнастика с использованием дыхательных упражнений применяется при многих заболеваниях легких: бронхиальной астме, хронической обструктивной болезни легких, бронхитах, альвеолитах – и показала хорошие результаты [7]. Существуют эффективные методики восстановления функции легких с помощью специальных дыхательных упражнений. Они применяются как при локальных поражениях легких, так и при распространенных долевых и тотальных поражениях [9]. Это создало предпосылки к использованию лечебной гимнастики и при коронавирусной инфекции с поражением легких. Лечебная гимнастика, назначенная с учетом клинического состояния пациента, объема поражения легких, кардиологического статуса, физической активности, функциональных дыхательных проб, может облегчить симптомы, улучшить дыхательную функцию, снизить уровень депрессии, нормализовать работу дыхательной мускулатуры, помочь пациенту справиться с одышкой и восстановить правильное дыхание. Пациент, находящийся в условиях дыхательного и психологического стресса, выполняя дыхательные упражнения, постепенно учится контролировать дыхание, увеличивает подвижность грудной клетки, справляется с одышкой, укрепляет дыхательную мускулатуру, стимулирует экскурсию диафрагмы, постепенно расширяя объем движений с правильным дыханием [10]. Также лечебная дыхательная гимнастика может способствовать бронходилатации, увеличивает толерантность к физической нагрузке [6].

Цель исследования: оценка эффективности лечения больных пневмонией, вызванной новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2, с применением различных комплексов лечебной гимнастики.

**Материалы и методы исследования.** В исследование были включены 119 пациентов в возрасте от 39 лет до 61 года с пневмонией, вызванной коронавирусной инфекцией. Объем поражения легких составлял от 25 до 50% (что соответствует средней тяжести течения по

данным компьютерной томографии легких – КТ-2). На момент лечения они находились на стационарном лечении в пульмонологическом отделении Областной клинической больницы г. Рязани (второй этап медицинской реабилитации). Исследуемые пациенты были разделены на две группы в зависимости от проводимого лечения (основную группу и группу сравнения). Группы были сопоставимы по возрасту, полу, наличию сопутствующих заболеваний, респираторной поддержке и клинической картине заболевания, 67 и 52 человека в каждой группе (табл. 1). В каждой из групп назначалась сопоставимая лекарственная терапия (противовирусные препараты, антибиотики, антикоагулянты, глюкокортикостероиды).

Таблица 1

Характеристика пациентов, участвующих в исследовании.

	Основная группа (n=67)	Группа сравнения (n=52)
Женщины	40	32
Мужчины	27	20
Средний возраст, лет	52,5±1,6	53,17±1,4

Диагноз «пневмония» был установлен на основании клинических рекомендаций с анализом данных физикальных, лабораторных, инструментальных исследований. Пациентам до и после лечения проводились оценка насыщения крови кислородом при помощи пульсоксиметрии, проба Штанге (продолжительность задержки дыхания после максимального вдоха) и Генчи (продолжительность задержки дыхания после максимального выдоха), оценка переносимости физической нагрузки по шкале Борга, оценка интенсивности тревоги и депрессии по госпитальной шкале тревоге и депрессии (HADS). Пульсоксиметрия – неинвазивный метод определения степени насыщения крови кислородом. В основе метода лежит спектрофотометрический способ определения насыщения крови кислородом. Также оценивалось количество койко-дней, проведенных в стационаре. Пациенты группы сравнения получали только медикаментозное лечение. Пациентам основной группы назначались медикаментозное лечение и лечебная гимнастика, разработанная сотрудниками отделения ранней медицинской реабилитации ГБУ РО ОКБ. Данная программа лечебной гимнастики включала 3 комплекса упражнений. Комплекс № 1 пациенты выполняли лежа на спине, комплекс № 2 – лежа на спине и сидя на стуле, комплекс № 3 – сидя на стуле. В каждый комплекс входило от 7 до 8 упражнений. В комплексе № 1 число повторений составляло 4–5 раз, в комплексе № 2 – 5–6 раз, в комплексе № 3 – 8–10 раз. Первое занятие по каждому комплексу пациенты проводили с инструктором ЛФК, последующие занятия

пациенты выполняли самостоятельно. Контроль за состоянием пациентов во время занятий лечебной гимнастикой проводился посредством измерения насыщения крови кислородом, ЧДД, АД, ЧСС, а также при помощи модифицированной шкалы Борга. При появлении STOP-сигналов проведение процедуры лечебной гимнастики прекращалось. STOP-сигналы: температура тела выше 38°C, усиление одышки, ЧДД выше 30 в минуту, насыщение крови кислородом менее 93% на кислородной терапии, повышение систолического АД выше 180 мм рт. ст. или снижение ниже 90 мм рт. ст., появление аритмии, снижение уровня сознания, развитие шока. Пульсоксиметрия – неинвазивный метод определения степени насыщения крови кислородом.

Эффективность лечения оценивалась по следующим критериям: количество койко-дней, насыщение крови кислородом, результаты дыхательных проб Штанге, Генчи, переносимость физической нагрузки по шкале Борга, интенсивность тревоги и депрессии по госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS).

Все пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Для статистического анализа применялись: электронные таблицы MS Excel и пакет прикладных программ «STATISTICA 8.0»

**Результаты исследования и их обсуждение.** Среднее количество койко-дней в группе сравнения составило 19,26, тогда как в основной группе – 18,10 (рис. 1).

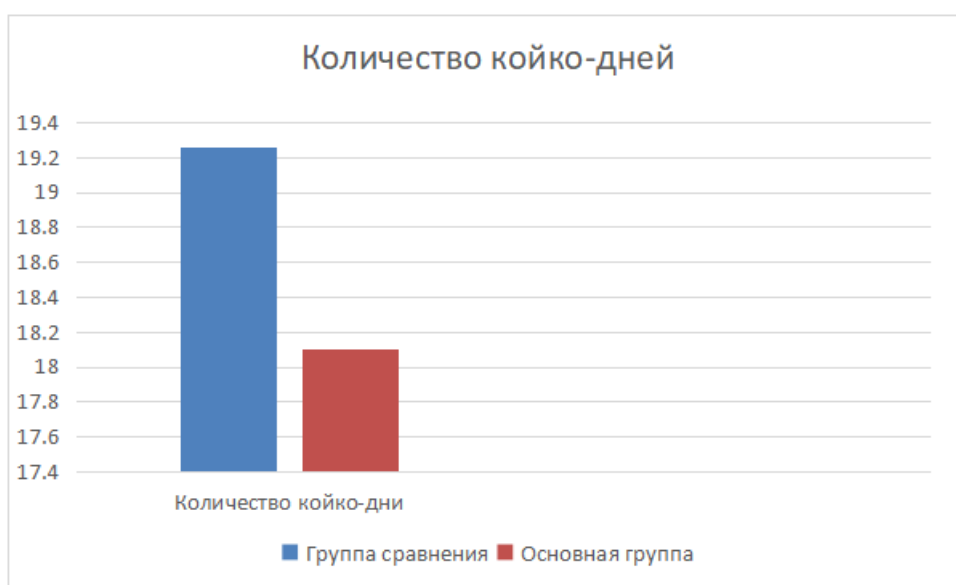


Рис. 1. Количество койко-дней ( $p < 0,01$ )

При проведении пульсоксиметрии до и после лечения было отмечено, что в группе сравнения уровень насыщения крови кислородом повышался в 52% ( $p < 0,01$ ) случаев, не изменялся в 23% ( $p < 0,01$ ) и снижался в 25% ( $p < 0,01$ ) случаев. В основной группе уровень

насыщения крови кислородом повышался в 87% ( $p<0,01$ ) случаев, не изменялся в 9% ( $p<0,01$ ) и снижался в 4% ( $p<0,01$ ) случаев (рис. 2). Эти данные показывают, что в большинстве случаев уровень насыщения крови кислородом повышался в обеих группах, но в большей степени у пациентов, получавших, кроме медикаментозного лечения, лечебную гимнастику. В группе сравнения уровень насыщения крови кислородом повышался в среднем на 2,33% ( $p<0,05$ ), в основной группе – на 2,43% ( $p<0,05$ ).

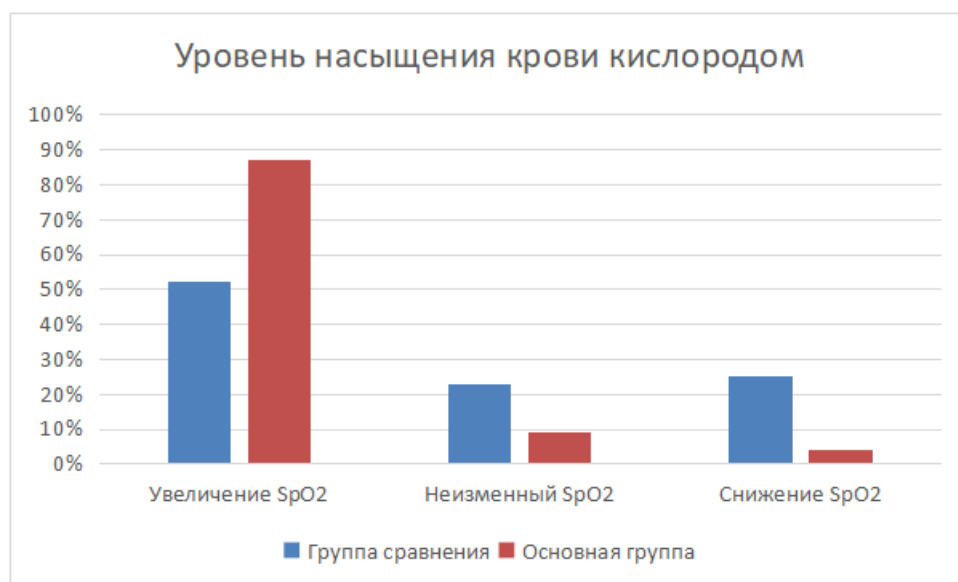


Рис. 2. Уровень насыщения крови кислородом до и после лечения ( $p<0,01$ )

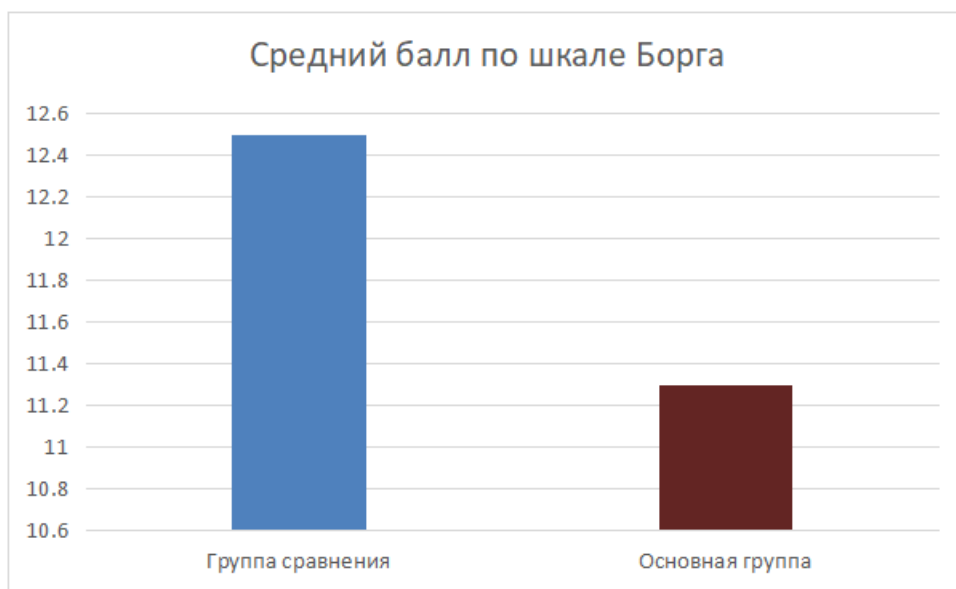
При проведении пробы Штанге (задержка дыхания на максимальное возможное время после глубокого вдоха) и пробы Генчи (задержка дыхания на максимальное возможное время после максимального выдоха) были получены следующие результаты. В основной группе результат пробы Штанге до начала лечения составлял 35,8 секунды, после лечения – 48,4 секунды, в группе сравнения до начала лечения – 30,3 секунды, после лечения – 41,2 секунды. При проведении пробы Генчи в основной группе до лечения время выполнения пробы составляло 21,5 секунды, после лечения – 32,7 секунды, в группе сравнения до лечения – 22,3 секунды, после лечения – 26,6 секунды (табл. 2). Отмечалось улучшение при проведении обеих проб.

Таблица 2

#### Результаты проб Штанге и Генчи

	Группа сравнения ( $p<0,01$ )		Основная группа ( $p<0,01$ )	
	Проба Штанге	Проба Генчи	Проба Штанге	Проба Генчи
До лечения	30,3	22,3	35,8	21,5
После лечения	41,2	26,6	48,4	32,7

После завершения лечения пациентам обеих групп предлагалось субъективно оценить интенсивность физической нагрузки по шкале Борга во время выполнения теста шестиминутной ходьбы. Средний балл по шкале Борга у пациентов группы сравнения составлял 12,5 (12 баллов соответствует интенсивности «легко/комфортно», 13 баллов – «немного тяжело»). У пациентов основной группы средний балл составлял 11,3 (11 баллов соответствует интенсивности «довольно легко») (рис. 3). Эти данные говорят о снижении интенсивности нагрузки и увеличении выносливости у пациентов основной группы.



*Рис. 3. Средний балл по шкале Борга*

Пациенты обеих групп до начала и после лечения проходили анкетирование по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS. В группе сравнения до начала лечения средний балл составлял 8,1, после лечения – 6,2. В основной группе до начала лечения средний балл был 8,2, после лечения – 5,7. Эти данные свидетельствуют о положительном влиянии физических упражнений на эмоциональное состояние больных.

Анализируя результаты проведенного исследования, можно сделать вывод, что включение в лечение пневмонии при новой коронавирусной инфекции комплексов лечебной физкультуры благоприятно влияет на течение заболевания. Сокращается количество койко-дней, улучшаются показатели функциональных легочных проб, снижается интенсивность нагрузки, улучшается эмоциональное состояние больных.

**Заключение.** Таким образом, результаты исследования показали, что лечебная физкультура эффективна у больных пневмонией при новой коронавирусной инфекции в сочетании с лекарственной терапией.

## Список литературы

1. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 10. От 08.02.2021. Министерство здравоохранения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=384351> (дата обращения: 25.11.2023).
2. Временные методические рекомендации. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 2. От 31.07.2020. Министерство здравоохранения Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: [https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user\\_upload/specialists/COVID-19/dop-materials/VMR\\_medreabilitacija\\_COVID\\_versija2.pdf](https://edu.rosminzdrav.ru/fileadmin/user_upload/specialists/COVID-19/dop-materials/VMR_medreabilitacija_COVID_versija2.pdf) (дата обращения: 25.11.2023).
3. Мещерякова Н.Н., Белевский А.С., Кулешов А.В. Легочная реабилитация пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19 (клинические примеры) // Пульмонология. 2020. № 30 (5). С. 715-722.
4. Иванова Г.Е., Баландина И.Н., Бахтина И.С., Белкин А.А., Беляев А.Ф., Бодрова Р.А., Буйлова Т.В., Гречко А.В., Дидур М.Д., Калинина С.А., Кирьянова В.В., Лайшева О.А., Мальцева М.Н., Мельникова Е.В., Мишина И.Е., Петрова М.В., Пряников И.В., Постникова Л.Б., Суворов А.Ю., Соловьева Л.Н., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (covid-19) // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2020. Т. 2. № 2. С. 140-189.
5. Малявин А.Г. Епифанов В.А., Глазкова И.И. Реабилитация при заболеваниях органов дыхания. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 352 с.
6. Малявин А.Г., Адашева Т.В., Бабак С.Л., Губернаторова Е.Е., Уварова О.В. Медицинская реабилитация больных, перенесших COVID-19 инфекцию. Методические рекомендации // Терапия. 2020. № 5 (приложение). С. 48.
7. Оленская Т.Л., Николаева А.Г, Соболева Л.В. Реабилитация в пульмонологии. Учебно-методическое пособие. Витебск. 2016. С. 90-104.
8. Белкин А.А., Авдюнина И.А., Варако Н.А., Зинченко Ю.П., Вознюк И.А., Давыдова Н.С., Заболотских И.Б., Иванова Г.Е., Кондратьев А.Н., Лейдерман И.Н., Лубнин А.Ю., Петриков С.С., Пирадов М.А., Проценко Д.Н., Стаховская Л.В., Суворов А.Ю., Супонева Н.А., Шамалов Н.А., Щеголев А.В. Реабилитация в интенсивной терапии. Клинические рекомендации // Вестник восстановительной медицины. 2017. № 2 (78). С. 139-143.



9. Пономаренко Г.Н., Ковлен Д.В. Физическая и реабилитационная медицина. Клинические рекомендации, основанные на доказательствах. 3-е издание, переработанное и дополненное. М.: Наука, 2020. 248 с.
10. Иванова Г. Е., Шмонин А. А., Мальцева М. Н., Мишина И.Е., Мельникова Е. В., Бодрова Р.А., Цыкунов М. Б., Бахтина И.С., Калинина С. А., Баландина И. Н., Соловьева Л. Н., Иванова Н.Е., Суворов А. Ю., Дидур М. Д. Реабилитационная помощь в период эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 на первом, втором и третьем этапах медицинской реабилитации // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. 2020. № 2 (2). С. 98-117.