

УДК 616.98:578.834.1-036.8

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36



Комплексная персонализированная реабилитация пациентов с постковидным синдромом

Н.С. Юбицкая, А.В. Юренко, Н.Г. Косьяненко, Е.Е. Минеева

Владивостокский филиал «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – Научно-исследовательский институт медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток, Россия

Цель исследования – изучение эффективности индивидуальной комплексной реабилитации пациентов с ПКС в условиях дневного стационара. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 68 пациентов с ПКС (49 женщин, 19 мужчин) в возрасте от 36 до 76 лет. У 26 пациентов выявлена бронхиальная астма (БА), у 9 человек – хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), у 12 больных – гипертоническая болезнь II ст. Лечебный комплекс включал в зависимости от проявлений ПКС медикаментозную терапию и физиотерапевтическое лечение. Курс реабилитации составил 14 дней. Эффективность медицинской реабилитации оценивали по динамике клинических симптомов, данным шкалы mMRC, теста ACQ-5, SAT-тесту, SpO₂, пикфлоуметрии, спирометрии. **Результаты исследования.** После курса реабилитации у всех пациентов уменьшился астенический синдром. У большинства пациентов уменьшилась одышка по шкале mMRC. У больных ХОБЛ сумма баллов по SAT-тесту снизилась на 26%. У пациентов с БА после реабилитации по тесту ACQ сумма баллов уменьшилась на 45%, показатели пикфлоуметрии улучшились. После реабилитационных мероприятий зафиксировано улучшение показателей спирометрии и периферическое насыщение кислородом капиллярной крови. **Заключение.** Как показали результаты данного исследования, персонализированная медицинская реабилитация больных после перенесенной коронавирусной инфекции позволяет снизить выраженность признаков ПКС. Применяемые методы реабилитации способствовали восстановлению функции внешнего дыхания, стабилизации эмоционального состояния пациентов, уменьшению одышки, гипоксемии, других нарушенных функций вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Ключевые слова: постковидный синдром, реабилитация, физиотерапия

Поступила в редакцию: 24.08.23. Получена после доработки: 05.09.23, 12.09.23, 13.09.23, 16.10.23. Принята к публикации: 07.12.23

Для цитирования: Юбицкая Н.С., Юренко А.В., Косьяненко Н.Г., Минеева Е.Е. Комплексная персонализированная реабилитация пациентов с постковидным синдромом. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;4:32–36. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36

Для корреспонденции: Юбицкая Наталья Сергеевна – канд. мед. наук, научный сотрудник лаборатории восстановительного лечения Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – Научно-исследовательского института медицинской климатологии и восстановительного лечения (690105, г. Владивосток, Русская ул., 73 г); ORCID: 0000-0002-9225-0837; тел.: +7 (423) 278-82-01; e-mail: natalia.yb@mail.ru

Combined rehabilitation after COVID-19 coronavirus infection

N.S. Yubitskaya, A.V. Yurenko, N.G. Kos'yanenko, E.E. Mineeva

Vladivostok Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment, Vladivostok, Russia

Aim. To study the efficacy of personalized combined rehabilitation of PCS patients in the setting of a day hospital. **Materials and methods.** The study involved 68 patients with PCS (49 women and 19 men) aged from 36 to 76 years. Bronchial asthma (BA) was detected in 26 patients, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) – in 9 patients, and stage II hypertension – in 12 patients. Depending on severity of PCS, the treatment program included drug therapy and physiotherapeutic treatment. The rehabilitation course lasted for 14 days. The efficacy of medical rehabilitation was assessed by the dynamics of clinical and functional indicators. **Results.** After the rehabilitation course, asthenic syndrome decreased in all patients. The majority of patients reported improvement in dyspnea according to the mMRC scale. In COPD patients, the CAT test score decreased by 26%. After rehabilitation, the asthma patients showed a decrease in the ACQ test score by 45%, with the peakflowmetry indicators having improved. Improvements in spirometry and peripheral oxygen saturation of capillary blood were recorded. **Conclusion.** Personalized medical rehabilitation of patients after coronavirus infection can reduce the severity of PCS signs. The rehabilitation methods used contributed to the restoration of external respiratory function, stabilization of the patients' emotional state, reduction of shortness of breath, hypoxemia, and other impaired functions in patients after COVID-19.

Keywords: post-covid syndrome, rehabilitation, physiotherapy

Received 28 August 2023; Revised 5, 12, 13 September 2023, 16 October; Accepted 7 December 2023

For citation: Yubitskaya N.S., Yurenko A.V., Kos'yanenko N.G., Mineeva E.E. Combined rehabilitation after COVID-19 coronavirus infection. *Pacific Medical Journal*. 2023;4:32–36. doi: 10.34215/1609-1175-2023-4-32-36

Corresponding author: Natalia S. Yubitskaya, Cand. Sci. (Med.), Staff Scientist of Laboratory of Rehabilitation Treatment, Vladivostok Branch of Far Eastern Center of Physiology and Pathology of Respiration – Research Institute of Medical Climatology and Rehabilitation Treatment (73g st. Russkaya, 690105, Vladivostok, Russia); ORCID: 0000-0002-9225-0837; phone: +7 (423) 278-82-01; e-mail: natalia.yb@mail.ru

Постковидный синдром (ПКС) по-прежнему остается актуальной проблемой здравоохранения, требующей совершенствования методов диагностики и лечения. Согласно литературным данным, ПКС возникает, по разным данным, от 20 до 55% у людей с вероятным или подтвержденным анамнезом новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [1]. К ПКС относятся симптомы и синдромы, возникающие обычно через 3 месяца от начала проявлений COVID-19 и длящиеся не менее 2 месяцев, которые не могут быть объяснены другой патологией. ПКС проявляется астеническим синдромом, резким снижением толерантности к физической нагрузке, головными болями, нарушением обоняния и вкуса, депрессивным настроением, неустойчивым эмоциональным состоянием, когнитивными нарушениями, болями в суставах, миалгиями, дыхательным дискомфортом, болью при дыхании, болью в грудной клетке, кашлем [2, 3].

В отдаленные сроки после пневмонии, ассоциированной с COVID-19, наиболее стойкие изменения отмечаются в легких, что приводит к снижению переносимости физической нагрузки и качества жизни [4, 5]. Требуется проведение реабилитационных мероприятий, направленных в первую очередь на предупреждение развития легочного фиброза, коррекцию мышечной слабости, психологического состояния пациента и улучшение сна. С учетом проявлений ПКС актуален персонифицированный подход к разработке реабилитационных комплексов пациентов, перенесших COVID-19 [6].

Цель работы – изучение эффективности индивидуальной комплексной реабилитации пациентов с постковидным синдромом в условиях дневного стационара.

Материалы и методы

В исследовании принимали участие 68 пациентов (49 женщин и 19 мужчин) в возрасте от 36 до 76 лет, подписавшие информированное согласие. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией и принципами GCP, одобрено локальным Этическим комитетом Владивостокского филиала ДНЦ ФПД – НИИМКВЛ (протокол № 1 от 25.01.2021 г.). На реабилитацию в дневной стационар 23 человека поступили через 3 месяца, 20 пациентов – через 6 месяцев и 25 человек – через 12 месяцев после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Изменения в легких по данным компьютерной томографии во время острого периода COVID-19 у 83,7% пациентов соответствовали легкой и средней степени тяжести (КТ 1–2). Тяжелая и критическая степень (КТ 3–4) имела место в 16,3% случаев. У половины пациентов имелись хронические обструктивные заболевания органов дыхания: у 26 пациентов – бронхиальная астма (БА) частично контролируемая, среднетяжелого течения, у 9 человек – хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) преимущественно средней степени

тяжести. У 12 больных имела место гипертоническая болезнь II ст. При поступлении на реабилитацию пациентам проводилось клиничко-лабораторное исследование. Оценивали динамику клинических симптомов по шкале mMRC, тесту ACQ-5, САТ-тесту, SpO₂ в покое и при физической нагрузке. Проводили пикфлоуметрию, спирометрию на аппарате Master ScreenBody (Erich Jaeger, Германия). По данным спирометрии оценивали жизненную емкость легких (ЖЕЛ), форсированную ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), процентное соотношение ОФВ1 к ЖЕЛ (ОФВ1/ЖЕЛ), процентное соотношение ОФВ1 к ФЖЕЛ (ОФВ1/ФЖЕЛ). Исследовали клинический анализ крови, скорость оседания эритроцитов (гематологический анализатор Mindray BC-300 Plus). Исследование биохимического анализа крови включало глюкозу, креатинин, мочевую кислоту, общий белок, С-реактивный белок (СРБ) (биохимический анализатор Mindray BS-120). Показатели клеточного звена иммунитета определяли методом проточной цитофлуориметрии с использованием набора «BD Multitest 6-color TBNK».

Реабилитационный комплекс включал медикаментозную терапию и физиотерапевтическое лечение. При БА назначали фиксированную комбинацию ингаляционных глюкокортикостероидов и β_2 -агонистов длительного действия; при ХОБЛ – м-холиноблокаторы длительного действия в сочетании с β_2 -агонистами длительного действия; при гипертонической болезни – гипотензивные препараты. Пациентам рекомендовали дыхательную гимнастику, назначали ингаляционную терапию (небулайзер «PARI»), кислородотерапию (аппарат «Концентратор кислорода «ARMED» 7F–1L), механический массаж грудного отдела позвоночника (аппарат «Ормед релакс»), электросон (аппарат «Адаптон Слип»), магнитотерапию (аппарат BTL), светотерапию (аппарат «Биоптрон MED ALL»). Количество каждой процедуры – 8–10 на курс. Курс реабилитации составил 14 дней.

Статистический анализ полученного материала проводился с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel, Statistica 10. Количественные показатели представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки ($M \pm m$). Статистическую значимость различий оценивали с помощью t -критерия Стьюдента. Качественные признаки выражали через частоту встречаемости (% от общего числа пациентов). Для всех величин принимался во внимание минимальный уровень значимости (p) < 0,05.

Результаты исследования

При поступлении на реабилитацию у большинства пациентов с ПКС присутствовал астенический синдром (утомление, слабость, одышка, сердцебиение, чувство нехватки воздуха, потливость при значительном, ускоренном или особо длительном напряжении). О симптомах утомляемости, одышки и стеснения в груди

сообщалось значительно чаще, чем о кашле. На кашель сухой или влажный жаловались 11 человек, одышку легкой степени по шкале mMRC имели 8 пациентов, средней и тяжелой – 7 и очень тяжелой – 4 человека. Тест ACQ у пациентов с БА составил 1,9 балла, сумма баллов по САТ-тесту у больных ХОБЛ – 24 балла (табл.). Уровень SpO_2 95% зафиксирован при первичном осмотре у 7 наблюдаемых, ниже 95% был у 5 пациентов, имеющих БА и ХОБЛ, у остальных – в пределах нормы. Исходные значения показателей функции внешнего дыхания были ниже нормальных значений у 25 обследуемых больных (36,7%). Так, показатели ОФВ₁ и индекс Тифно у них составили $53,5 \pm 2,5$ и $58,0 \pm 1,7\%$ от должного соответственно. У этих наблюдаемых коронавирусная инфекция была ассоциирована с пневмонией и симптомы ПКС более выражены в сравнении с остальными пациентами.

При поступлении у 11 человек выявлены изменения в крови в виде изменения количества лимфоцитов, увеличения С-реактивного белка. В иммунограмме было зафиксировано снижение соотношения $CD4^+$ и $CD8^+$ Т-лимфоцитов за счет снижения $CD4^+$ Т-лимфоцитов, при этом в 6 случаях иммунорегуляторный индекс был ниже единицы. Это свидетельствовало о поддержании воспалительного процесса и напряженности иммунитета после перенесенной новой коронавирусной инфекции. Из анамнеза установлено, что у пациентов, имеющих изменения лабораторных показателей, клинические проявления постковидного синдрома были более выражены, длительное время сохранялись изменения в легких по данным компьютерной томографии. Надо отметить, что у пациентов, имеющих хронические обструктивные заболевания бронхолегочной системы, проявления ПКС не отличались от остальных наблюдаемых.

Реабилитационную программу составляли индивидуально с включением медикаментозного и физиотерапевтического лечения. Для улучшения микроциркуляции, бронхиальной проходимости, снижения воспаления применялись магнитотерапия, светотерапия с использованием видимого линейно-поляризованного света. Проводился аппаратный массаж для восстановления подвижности грудной клетки и диафрагмы. Для достижения бронхолитического эффекта, снижения бронхоспастических реакций назначали ингаляции через небулайзер селективного агониста β_2 -адренорецепторов и ингаляционного

глюкокортикостероида при БА или м-холинолитика и муколитика при ХОБЛ. Для борьбы с гипоксемией проводилась кислородотерапия. При нестабильном психоэмоциональном состоянии, астеноневротическом синдроме, нарушении сна применялась электросонотерапия. Пациенты хорошо переносили физиотерапевтическое лечение, патологических бальнеореакций не выявлено.

После курса реабилитации у всех пациентов достигнут положительный клинический эффект (табл.). Уменьшился астенический синдром – обычная физическая нагрузка не вызывала резкого утомления, слабости, одышки или сердцебиения. Эпизоды дыхательного дискомфорта отмечали только 15,8% больных, кашель – 8,8%. Согласно шкале mMRC, к моменту завершения реабилитации у большинства пациентов наблюдалось уменьшение степени одышки, количество баллов уменьшилось в среднем в 2 раза, сумма баллов по САТ-тесту у больных ХОБЛ в среднем снизилась на 26%, по тесту ACQ у больных БА – в среднем на 45%. После комплексной терапии в 96% случаев периферическое насыщение кислородом капиллярной крови достигло нормальных значений, уровень SpO_2 ниже 95% оставался лишь у 3 больных ХОБЛ. У наблюдаемых пациентов с БА после проведенной реабилитации пиковая скорость выдоха возросла на 18%, у 3 пациентов показатели пикфлоуметрии перешли из красной в желтую зону и у 5 – из желтой в зеленую.

Спирометрические показатели исходно отличались от нормальных значений у трети обследованных. После реабилитационных мероприятий у этой категории пациентов зафиксировано достоверное улучшение показателей функции внешнего дыхания: прирост ОФВ₁ составил 26%, ОФВ₁/ФЖЕЛ – 31% ($p < 0,05$) и отмечена тенденция к повышению на 5–7% средних значений показателей ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ₁/ЖЕЛ.

Обсуждение полученных результатов

Реабилитационные мероприятия проводились у пациентов с ПКС, среди которых почти половина имели хронические обструктивные заболевания легких. В исследовании не было получено данных о более выраженном ПКС у пациентов с БА и ХОБЛ, что согласуется с данными других исследователей [7]. При оценке иммунного статуса обращает на себя внимание, что у 8,8% лиц зафиксирован низкий иммунорегуляторный

Таблица

Динамика клинических симптомов у пациентов с ПКС на этапе реабилитации

Показатели	Исходно	После курса реабилитации
Астенический синдром, абс./%	68/100	32/47,1
Кашель, абс./%	11/16,2	6/8,8
Одышка по шкале mMRC, баллы $M \pm m$	$2,24 \pm 0,1$	$0,56 \pm 0,1^{***}$
Тест ACQ (у пациентов с БА), баллы $M \pm m$	$1,9 \pm 0,2$	$1,06 \pm 0,2$
САТ-тест, баллы (у пациентов с ХОБЛ), $M \pm m$	$24,8 \pm 0,8$	$18,2 \pm 0,6$

Примечание: достоверность по отношению к исходным значениям *** – $p < 0,01$.

индекс. В иммунограмме снижение соотношения CD4⁺ и CD8⁺ Т-лимфоцитов за счет снижения CD4⁺ Т-лимфоцитов было зафиксировано у 11 человек, у 6 пациентов из них иммунорегуляторный индекс CD4⁺/CD8⁺ был ниже 1. Выявленные у части пациентов изменения в иммунограмме указывают на истощение Т-клеток у пациентов с ПКС и о развитии вторичного иммунодефицита после коронавирусной инфекции [8]. Вероятно, это объясняется тем, что у пациентов с тяжелой формой COVID-19 первоначальный ответ на инфекцию характеризуется наиболее серьезными иммунными дисфункциями, связанными с системным воспалительным ответом, что повышает риск развития длительных остаточных симптомов [9, 10]. По данным других авторов, соотношение CD4⁺/CD8⁺ определено как независимый предиктор тяжести и клинических исходов заболевания у пациентов [11].

Индивидуальный курс реабилитации пациентов составляли персонализировано с учетом проявления ПКС с использованием медикаментозной терапии и физиотерапевтических методов [6]. Респираторная реабилитация была направлена на улучшение микроциркуляции в легких, бронхиальной проходимости, профилактики фиброобразования. С целью восстановления нормальной оксигенации тканей, улучшения репаративных процессов назначали кислородотерапию. Для восстановления подвижности грудной клетки и диафрагмы проводился аппаратный массаж. Для коррекции психологического состояния назначали электросонотерапию. Кроме того, в литературе имеются данные об еще одном эффекте электросонотерапии – позитивном влиянии импульсного тока на иммунный статус [12, 13]. Курс реабилитации способствовал уменьшению астенического синдрома, одышки по шкале mMRC, кашля, улучшению психоэмоционального состояния. Отмечена положительная динамика показателей функции внешнего дыхания. По завершении курса реабилитации у всех пациентов уменьшилась выраженность гипоксемии и улучшилась вентиляционная способность легких. Коррекция этих симптомов в значительной мере улучшает качество жизни пациентов с ПКС [3].

Заключение

Как показали результаты данного исследования, персонализированная медицинская реабилитация больных после перенесенной коронавирусной инфекции позволяет снизить выраженность признаков ПКС. Применяемые методы реабилитации, направленные на уменьшение проявлений дыхательной недостаточности, астенического состояния, оказывают положительное влияние на восстановление функции внешнего дыхания, стабилизацию эмоционального состояния пациентов, способствуют уменьшению одышки, гипоксемии, других нарушенных функций вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Полученные результаты подтверждают необходимость индивидуального подбора реабилитационных программ.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Анализ и интерпретация данных – ЮНС, ЮАВ, МЕЕ

Сбор и обработка материала – КНГ, ЮАВ, МЕЕ

Статистическая обработка – ЮНС

Написание текста – ЮНС

Литература / References

1. Мицура В. М. Последствия перенесенной инфекции COVID-19 и возможности реабилитации пациентов с постковидным синдромом. *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2021;2(26):22–7. [Mitsura VM. Long-term consequences of COVID-19 infection and the rehabilitation options for patients with post-COVID syndrome. *Medical and biological problems of life activity*. 2021;2(26):22–7 (In Russ.)].
2. Shah W., Hillman T., Playford E.D., Hishmeh L. Managing the long term effects of COVID-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. *BMJ*. 2021;(372):n136. doi: 10.1136/bmj.n136
3. Iqbal A, Iqbal K, Arshad Ali S, Azim D, Farid E, Baig MD, Bin Arif T, Raza M. The COVID-19 Sequelae: A Cross-Sectional Evaluation of Post-recovery Symptoms and the Need for Rehabilitation of COVID-19 Survivors. *Cureus*. 2021;2;13(2):e13080. doi: 10.7759/cureus.13080. PMID: 33680620; PMCID: PMC7932827.
4. Huang Q, Jia M, Sun Y, Jiang B, Cui D, Feng L, Yang W. One-year temporal changes in long COVID prevalence and characteristics: a systematic review and meta-analysis. *Value Health*. 2022;24:1098. doi: 10.1016/j.jval.2022.11.011
5. Биличенко Т.Н. Постковидный синдром: факторы риска, патогенез, диагностика и лечение пациентов с поражением органов дыхания после COVID-19 (обзор исследований). *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2022;6(7):367–75. [Bilichenko TN. Post-COVID Syndrome: Risk Factors, Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Patients with Respiratory Injury Post-COVID-19 (Review). *Russian Medical Inquiry = RMZh. Meditsinskoe Obozrenie*. 2022;6(7):367–75 (In Russ.)]. doi: 10.32364/2587-6821-2022-6-7-367-375
6. 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., Соловьёва Л.Н., Цыкунов М.Б., Шмонин А.А. Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. Версия 3 (01.11.2022)* [Ivanova GE, Balandina IN, Bahtina IS, Belkin AA, Belyaev AF, Bodrova RA, Bujlova TV, Grechko AV, Didur MD, Kalinina SA, Kir'yanova VV, Lajsheva OA, Mal'ceva MN, Mel'nikova EV, Mishina IE, Petrova MV, Pryanikov IV, Postnikova LB, Suvorov AYU, Solov'yova LN, Cykunov MB, SHmonin AA. *Medical rehabilitation for novel coronavirus infection (COVID-19). Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation. Version 3(01.11.2022)*. https://static-0.minzdrav.gov.ru/system/attachments/attaches/000/061/202/original/BKP_MP_COVID_19_версия_07112022_без_правок.pdf?1669800267 (In Russ.)] (Accessed Sep. 12, 2023).
7. Skevaki C, Karsonova A, Karaulov A, Xie M, Renz H. Asthma associated risk for COVID 19 development. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2020;146(6):1295–301.
8. Земсков А.М., Земсков В.М. Руководство по клинической иммунологии для практических врачей. М.: Триада-Х, 2011. 288. [Zemskov AM, Zemskov VM. A Guide to Clinical

- Immunology for Practitioners. Moscow: Triada-X; 2011; 288 (In Russ.).
9. Venet F, Gossez M, Bidar F, Fabienne Venet, Bodinier M, Coudereau R, Lukaszewicz AC, Tardiveau C, Brengel-Pesce K, Cheynet V, Cazalis MA, Pescarmona R, Garnier L, Ortillon M, Buisson M, Bouscambert-Duchamp M, Morfin-Sherpa F, Casalegno JS, Conti F, Rimmele T, Argaud L, Cour M, Saadatian-Elahi M, Henaff L, Vanhems P, Monneret G. T cell response against SARS-CoV-2 persists after one year in patients surviving severe COVID-19. *EBioMedicine*. 2022;78:103967. doi: 10.1016/j.ebiom.2022.103967
10. Садыков В.Ф., Полтавцева Р.А., Чаплыгина А.В., Бобкова Н.В. Иммунный статус и спектр цитокинов как прогностические признаки риска тяжелого течения заболевания и эффективности интенсивной терапии пациентов с коронавирусной инфекцией COVID-19. *Анализ риска здоровью*. 2022;4:148–58. [Sadykov VF, Poltavceva RA, Chaplygina AV, Bobkova NV. Immune status and cytokine spectrum as predictive signs of the risk of a severe course of the disease and the effectiveness of intensive care in patients with coronavirus infection COVID-19. *Health risk analysis*. 2022;4:148–58 (In Russ.)]. doi: 10.21668/health.risk/2022.4.14
11. Щербак С.Г., Вологжанин Д.А., Голота А.С., Камилова Т.А., Макаренко С.В. Клеточный иммунитет у больных COVID-19: молекулярная биология, патофизиология и клиническое значение. *Клиническая практика*. 2022;13(2):66–87. [Shcherbak SG, Vologzhanin DA, Golota AS, Kamilova TA, Makarenko SV. Cellular immunity in patients with COVID-19: molecular biology, pathophysiology, and clinical implications. *Clinical practice*. 2022;13(2):66–87 (In Russ.)]. doi: 10.17816/clinpract106239
12. Абарбарчук А.И., Туровая А.Ю., Ковальчук О.Д. Влияние ТЭС-терапии на динамику показателей иммунитета у пациентов с рассеянным склерозом. *International journal on immunorehabilitation*. 2010;12(2):97–9. [Abarbarchuk AI, Turovaya AYU, Kovalchuk O D. Effect of TES-therapy on the dynamics of immunity parameters in patients with multiple sclerosis. *International journal on immunorehabilitation*. 2010;12(2):97–9 (In Russ.)].
13. Антонюк М.В., Минеева Е.Е., Юренко А.В., Ходосова К.К., Царева У.В. Применение транскраниальной электростимуляции в санаторно-курортном лечении больных бронхиальной астмой, ассоциированной с ожирением. *Курортная медицина*. 2017;4:62–7. [Antonyuk MV, Mineeva EE, Yurenko AV, Hodosova KK, Careva UV. The use of transcranial electrical stimulation in sanatorium-resort disease with bronchial asthma associated with obesity. *Resort medicine*. 2017;4:62–7 (In Russ.)].