

## СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПЕРЕБОЛЕВШИХ COVID-19 ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КВЧ-ТЕРАПИИ

**КАШТАНОВА НАТАЛИЯ МИХАЙЛОВНА**, ORCID ID: 0000-0001-5544-6614, канд. хим. наук, старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: natalia.kashtanova@kazangmu.ru

**ЖИВОТОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА**, ORCID ID: 0000-0003-3733-674X, канд. физ-мат. наук, доцент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: elzhivotova@gmail.com

**СУЧКОВА ГАЛИНА ГРИГОРЬЕВНА**, ORCID ID: 0000-0002-8640-8546, канд. хим. наук, ассистент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: galinasd@mail.ru

**ДРУЖИНИН ГЕОРГИЙ АНДРЕЕВИЧ**, ORCID ID: 0000-0002-1086-8503, ассистент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: scor.druzh@mail.ru

**ОРАНСКАЯ ТАТЬЯНА ИОСИФОВНА**, ORCID ID: 0000-0002-8408-455X, канд. биол. наук, доцент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: tatiana.oranskaya@kazangmu.ru

**ВАЛИУЛЛИН ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ**, ORCID ID: 0000-0002-0299-696X, доктор биол. наук, профессор кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; e-mail: valiullinvv@yandex.ru

**ХАЙРУЛЛИН АДЕЛЬ ЕВГЕНЬЕВИЧ**, ORCID ID: 0000-0001-6155-622X, канд. биол. наук, ассистент кафедры биохимии и клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России», 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49, старший научный сотрудник НИЛ «Механобиология» ИФМиБ, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 420012, Россия, Казань, ул. Карла Маркса, 74; e-mail: khajrullii@yandex.ru

**Реферат. Введение.** В настоящее время внимание медицинского сообщества привлекают немедикаментозные подходы в коррекции нарушенных функций организма. Особенно интересными представляются исследования биологических эффектов электромагнитных излучений на живые клетки, ткани и даже целые организмы. Труды по изучению влияния электромагнитного излучения миллиметрового диапазона низкой интенсивности на биологические объекты (различные штаммы бактерий, сельскохозяйственные растения и т.п.) проводятся во многих ведущих научных центрах мира. **Цель исследования** – изучение возможного облегчающего действия крайне высокочастотной терапии при восстановлении после физической нагрузки переболевших COVID-19.

**Материал и методы.** Исследования проводились на студентах-добровольцах 1-го и 2-го курса. Были образованы контрольные группы девушек и юношей, а также группы переболевших COVID-19 (юноши и девушки). В каждой из 4-х групп было по 11 человек 18-20 лет. С каждым испытуемым проводили всю серию экспериментов в один день; общее время проведения экспериментов занимало меньше одного часа. Производилась обработка излучением точки С5 на переднемедиальной (внутреннелоктевой) стороне предплечья, что используется при лечении акупунктурой ряда заболеваний сердца. При проведении исследования вначале измерялись с помощью стандартного тонометра артериальное давление и частота сердечных сокращений испытуемого – без нагрузки (контроль) и после 20 приседаний испытуемого. После чего подносили излучатель к указанной зоне предплечья, проводили 3-минутную терапию. Далее вновь проводили измерение кардиологических параметров испытуемого. Проводили и альтернативные серии, с измерением без крайне высокочастотной обработки – просто после 3-х минут ожидания после физической нагрузки. Сравнение средних значений выборок проводили на основании t-критерия Стьюдента. **Результаты и их обсуждение.** Было выявлено, что у переболевших COVID-19 проведенная крайне высокочастотной терапия достоверно не изменяла параметры артериального давления и частоты сердечных сокращений в группах юношей и девушек. У переболевших COVID-19 юношей наблюдается тенденция к более раннему восстановлению после физической нагрузки при использовании крайне высокочастотной терапии. Крайне высокочастотная терапия оказывала большее воздействие на девушек, переболевших COVID-19, чем на не перенесших это заболевание. При этом у данной группы испытуемых явно намечен вектор на более полное восстановление после физической нагрузки по всем исследуемым показателям. Однако, достоверно ( $p < 0.05$ ) выравнивалось только систолическое давление. **Выводы.** Выявлено стабилизирующее действие крайне высокочастотной терапии на значения систолического давления у переболевших COVID-19 девушек.

**Ключевые слова:** КВЧ-терапия, COVID-19, физическая реабилитация, восстановление после физической нагрузки.

**Для ссылки:** Каштанова Н.М., Животова Е.Н., Сучкова Г.Г., и др. Стабилизация показателей кардиологического статуса переболевших COVID-19 при применении КВЧ-терапии // Вестник современной клинической медицины. – 2023. – Т.16, вып.3. – С.37-41. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(3).37-41.

## STABILIZATION OF INDICATORS OF THE CARDIOLOGICAL STATUS OF PATIENTS WITH COVID-19 WITH THE USE OF EHF THERAPY

**KASHTANOVA NATALIA M.**, ORCID ID: 0000-0001-5544-6614, C. Chem. Sci., Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics with Computer Science and Medical Equipment of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: natalia.kashtanova@kazangmu.ru

**ZHIVOTOVA ELENA N.**, ORCID ID: 0000-0003-3733-674X, C. Phys-math. Sci., Associate Professor of the

Department of Medical and Biological Physics with Computer Science and Medical Equipment of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: elzhivotova@gmail.com

**SUCHKOVA GALINA G.**, ORCID ID: 0000-0002-8640-8546, C. Chem. Sci., Assistant Professor of the Department of Medical and Biological Physics with Computer Science and Medical Equipment of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: galinasd@mail.ru

**DRUZHININ GEORGYA.**, ORCID ID: 0000-0002-1086-8503, Assistant Professor of the Department of Medical and Biological Physics with Computer Science and Medical Equipment of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: scor.druzh@mail.ru

**ORANSKAYA TATIANA I.**, ORCID ID: 0000-0002-8408-455X, C. Biol. Sci., Associate Professor of the Department of Medical and Biological Physics with Computer Science and Medical Equipment of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: tatiana.oranskaya@kazangmu.ru

**VALIULLIN VIKTOR V.**, ORCID ID: 0000-0002-0299-696X, D. Biol. Sci., Professor of the Department of Histology, Cytology and Embryology of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49; e-mail: valiullinvv@yandex.ru

**KHAIRULLIN ADEL E.**, ORCID ID: 0000-0001-6155-622X, Scopus ID: 57188687928, C. Biol. Sci., Assistant Professor of the Department of Biochemistry and Clinical Laboratory Diagnostics of the Kazan State Medical University, 420012, Russia, Kazan, Butlerova str., 49, Senior Researcher of the Research Institute «Mechanobiology», Kazan (Volga Region) Federal University, 420012, Russia, Kazan, 74 Karl Marx Street; e-mail: khajrulli@yandex.ru

**Abstract. Introduction.** Currently, non-drug methods of correction of impaired body functions are becoming increasingly important. Especially intensive research is being conducted on biological effects associated with the effects of electromagnetic radiation on living organisms. **Aim.** The aim of the study is to study the possible facilitating effect of extremely high-frequency therapy in recovery after physical exertion of COVID-19 patients. **Material and methods.** The research was conducted on volunteer students of the 1st and 2nd year of KSMU. Control groups of girls and boys were formed, as well as groups of COVID-19 patients. Extremely high-frequency radiation treatment of the C5 point on the anteromedial (inner-elbow) side of the forearm was performed, which is used in the treatment of a number of heart diseases by acupuncture. During the study, the blood pressure and heart rate of the subject were first measured using a standard tonometer – without load (control) and after 20 squats of the subject. After that, the extremely high-frequency emitter was brought to the indicated area of the forearm, and 3-minute therapy was performed. Then the blood pressure and heart rate of the subject were measured again. Alternative series were also carried out, with measurement without extremely high-frequency treatment. The comparison of the average values of the samples was carried out on the basis of the Student's t-test. **Results and discussion.** It was found that in non-COVID-19 patients, the extremely high-frequency therapy performed did not significantly change the parameters of blood pressure and heart rate in the groups of boys and girls. In young men who have been ill with COVID-19, there is a tendency to earlier recovery after physical exertion when using extremely high-frequency therapy. Extremely high-frequency therapy had a greater impact on girls who had had COVID-19 than on those who had not had this disease. At the same time, this group of subjects clearly has a vector for a more complete recovery after physical exertion for all the studied indicators. However, only systolic pressure was significantly equalized ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** The stabilizing effect of extremely high-frequency therapy on systolic blood pressure values in COVID-19 girls was revealed.

**Key words:** EHF-therapy, COVID-19, physical rehabilitation, recovery after exercise.

**For reference:** Kashtanova NM, Zhivotova EN, Suchkova GG, et al. Stabilization of indicators of the cardiological status of patients with COVID-19 with use of EHF therapy. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2023; 16(3): 37-41. DOI: 10.20969/VSKM.2023.16(3).37-41.

**Введение.** Акупунктурная терапия основана на теории меридианов и анатомическом расположении точек [1]. Нейроанатомические и нейрофизиологические исследования показали, что классические акупунктурные точки тесно связаны с функционированием внутренних органов посредством воздействия через нервную систему [2].

Актуальность темы обусловлена тем, что значительной части населения необходима помощь в физической реабилитации после перенесенного заболевания коронавирусной инфекции.

Крайне высокочастотная терапия (КВЧ-терапия) - применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона в лечебных целях. Малая длина волны КВЧ излучения хорошо поглощается молекулами воды, гидратированными протеинами и коллагеном. Ввиду чего они обладают низкой проникающей способностью в биологических объектах, что определяет, в отличие от волн большей длины, их локальный характер воздействия на отдельные участки тела [3].

**Цель исследования.** Целью работы является изучение возможного действия КВЧ-терапии на пе-

реболевших COVID-19 при восстановлении после физической нагрузки.

**Материалы и методы.** Исследования проводились на студентах-добровольцах 1-го и 2-го курса КГМУ. От каждого участника было получено письменное информированное согласие на участие в исследовании. Были образованы группы девушек и юношей, не болевших COVID-19 (контрольные группы), а также группы девушек и юношей, переболевших COVID-19, в каждой группе было по 11 человек. В процедурах КВЧ-терапии использовали электромагнитные волны миллиметрового диапазона. Для лечебного воздействия использовалось излучение, плотность потока энергии которого не превышало 10 мВт\*см<sup>2</sup>, генератором монохроматических волн Явь-1 (СССР).

Производилась обработка КВЧ-излучением точки C5 на переднемедиальной (внутреннелоктевой) стороне предплечья (выше проксимальной лучезапястной складки, в углублении между сухожилиями), что используется при лечении акупунктурой ряда заболеваний сердца (нивелируются симптомы боли в области сердца, ощу-

щении сдавленности грудной клетки, учащенном сердцебиении).

После подготовки аппарата к работе рупор излучателя-волновода устанавливали на расстоянии 2-5 мм от выбранного участка воздействия.

При проведении исследования с помощью стандартного тонометра вначале измерялись артериальное давление и частота сердечных сокращений и после 20 приседаний в течение 30 с. У отобранных для исследования студентов чаще всего отмечался нормотонический тип реакции на пробу, который выражался в том, что под влиянием нагрузки отмечалось в различной степени выраженное учащение пульса. При нормотоническом типе реакции на нагрузку повышается максимальное артериальное давление. Другие типы реакций, атипичские (гипертоническая, дистоническая, со ступенчатым подъемом максимального артериального давления) на физическую нагрузку не наблюдались.

После приседаний подвели КВЧ – излучатель к указанной зоне предплечья и проводили 3-минутную терапию. Далее вновь измеряли частоту сердечных сокращений и артериальное давление. Проводили и альтернативные серии и замером артериального давления и пульса без КВЧ-обработки через 3 мин после прекращения физической нагрузки.

Провели сравнение данных физиологического состояния испытуемых контрольной группы и группы переболевших.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы SPSS Statistics. Проверку соответствия полученных данных нормальному распределению проводили с помощью критерия Колмогорова. Рассчитывали средние арифметические анализируемых параметров и стандартную ошибку. Статистическую значимость наблюдаемых изменений оценивали с помощью критерия Стьюдента. Различия рассматривались как значимые при  $p < 0.05$ . Данные представлены в виде среднего арифметического  $\pm$  стандартной ошибки среднего значения.

**Результаты и их обсуждение.** Среди юношей воздействие КВЧ-терапии на их организм не выявило статистически значимых изменений артериального давления и пульса, как у неболевших, так и переболевших COVID-19 в состоянии покоя ( $p > 0.05$ ). Аналогичная картина наблюдалась в ходе экспериментов с проведением КВЧ-терапии и после физической нагрузки. Так у переболевших COVID-19, через 3 минуты ожидания после физической нагрузки систолическое АД менялось до  $104.6 \pm 3.1$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ) от исходного до нагрузки, а при сопутствующей КВЧ-терапии – до  $104.0 \pm 4.1$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ); диастолическое - до  $105.9 \pm 4.7$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ), при сопутствующей КВЧ-терапии – до  $104.6 \pm 5.2$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ); ЧСС - до  $112.4 \pm 6.0$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ), при сопутствующей КВЧ-терапии – до  $110.5 \pm 4.7$  ( $p > 0.05$ ,  $n = 11$ ). Воздействие КВЧ-терапии не выявило статистически значимых изменений артериального давления и пульса у неболевших и болевших COVID-19 юношей как в покое, так и после физической нагрузки.

В то время как у переболевших COVID-19 девушек наличествует тенденция к более раннему восстановлению после физнагрузки при использовании КВЧ-терапии (табл. 1).

Как видно из табл. 1, КВЧ-терапия оказывала большее воздействие на девушек, переболевших COVID-19, чем на неболевших. При этом у данной группы испытуемых явно намечена тенденция на более полное восстановление после физической нагрузки по всем трем исследуемым показателям: систолическому и диастолическому давлению, а также пульсу. Однако, достоверно ( $p < 0.05$ ) выравнивалось из этих трех параметров только систолическое давление.

В настоящее время все большее значение приобретают немедикаментозные методы коррекции нарушенных функций организма. Особенно интенсивно проводятся исследования биологических эффектов, связанных с воздействием электромагнитных излучений на живые организмы [4, 5]. Работы по изучению воздействия электромагнитного

Таблица 1

**АД и ЧСС неболевших и переболевших COVID-19 девушек; n = 11**

Table 1

**Blood pressure and heart rate of non-ill and post-COVID-19 girls; n = 11**

Параметр	Исследуемая группа	Девушки, не болевшие COVID-19	Девушки, переболевшие COVID-19
Систолическое давление	исходное	$110.2 \pm 7.9$	$103.7 \pm 6.5$
	физическая нагрузка + отдых	$113.7 \pm 3.1$	$121.4 \pm 3.9$
	физическая нагрузка + отдых + КВЧ	$107.1 \pm 3.0$	$111.7 \pm 5.7$
Диастолическое давление	исходное	$71.6 \pm 3.6$	$69.6 \pm 3.2$
	физическая нагрузка + отдых	$76.7 \pm 5.1$	$76.3 \pm 4.2$
	физическая нагрузка + отдых + КВЧ	$72.5 \pm 3.6$	$72.7 \pm 3.0$
Пульс	исходное	$78.2 \pm 3.8$	$79.4 \pm 5.0$
	физическая нагрузка + отдых	$91.6 \pm 9.1$	$99.5 \pm 8.5$
	физическая нагрузка + отдых + КВЧ	$88.4 \pm 6.7$	$93.0 \pm 7.9$

излучения миллиметрового диапазона низкой интенсивности на биологические объекты (сельскохозяйственные культуры, различные штаммы бактерий) проводятся во многих научных центрах разных стран.

Электромагнитные миллиметровые волны представляют собой распространяющееся в пространстве, средах и тканях электромагнитное поле в диапазоне частот от 30 до 300 ГГц, что соответствует длине волны от 1 до 10 мм. Глубина проникновения этого излучения при воздействии на кожу человека составляет 300 – 500 мкм, т.е. оно практически полностью поглощается в эпидермисе [4]. В лечебной практике используют нетепловые интенсивности ЭМ ММВ, при которых повышение температуры тканей при локальных воздействиях не превышает 0.10 °С.

Таким образом, объектом эффективной КВЧ-терапии могут служить только точки акупунктуры. Несмотря на интенсивное исследование действия КВЧ на биообъекты в последние десятилетия, до сих пор очень мало сведений о влиянии КВЧ излучения на клетки и ткани животных и человека.

Ранее было показано, что воздействие электромагнитных волн КВЧ диапазона не влияет на параметры сокращения быстрой и медленной мышц при их прямой электрической стимуляции *in vivo*. Однако, при непрямой стимуляции КВЧ-излучение существенно влияло на одиночное мышечное сокращение медленной мышцы, но не быстрой. Это может быть объяснено разными свойствами (в том числе и особенностью синаптических образований) быстрых и медленных мышц [5].

Что касается действия КВЧ-излучения на сократительную активность других поперечнополосатых мышечных тканей, оно исследуется несколько десятков лет [6]. Так, отмечалось как достоверное учащение [7], так и замедление частоты сердечных сокращений [6, 8, 9].

В приведенных в данной статье результатах наших исследований в контрольных группах КВЧ-терапия не оказывала однозначного влияния на артериальное давление и частоту сердечных сокращений.

Иными были результаты наблюдений в группах, переболевших COVID-19. Как известно, при COVID-19 имеется высокий риск развития полиорганной недостаточности, в т. ч. из-за поражения сердечно-сосудистой системы [10, 11, 12]. В нашем исследовании, у переболевших юношей наблюдается тенденция к более раннему восстановлению после физнагрузки при использовании КВЧ-терапии, однако для выявления статистически значимого различия требуется, видимо, большая выборка.

КВЧ-терапия оказывала однозначное большее воздействие на девушек, переболевших COVID-19. При этом у данной группы испытуемых явно наметен вектор на более полное восстановление после физической нагрузки по всем трем исследуемым показателям: систолическому и диастолическому давлению, а также пульсу, однако статически значимое восстановление наблюдалось лишь для систолического давления.

В доковидные времена было обнаружено [13], что применение процедур КВЧ-терапии разной продолжительности способствовало улучшению процессов регуляции сердечной деятельности и в большей мере положительный эффект проявлялся у больных с кардиальной патологией при гипокинетическом варианте кровообращения и рассогласовании процессов вегетативной регуляции [14]. Сравнительный анализ эффективности лечения с учетом имеющегося сопутствующего заболевания позволил уточнить показания к назначению КВЧ-терапии при кардиальной патологии. Эти показания включают использование ЭМП КВЧ у детей при миокардиодистрофии неревматического генеза после перенесенного неревматического кардита, у детей с сопутствующей тиреоидной патологией при наличии гипокинетического варианта кровообращения, гиперсимпатикотонического типа вегетативной реактивности, а также выраженной активности симпатического, либо парасимпатического отделов вегетативной нервной системы и рассогласовании процессов вегетативной регуляции [14].

Как показывают результаты приведенных нами исследований подобные подходы к назначению КВЧ-терапии могут быть использованы для улучшения состояния сердечно-сосудистой системы после перенесенного COVID-19.

Тем не менее, по-видимому, для ответа на поставленные вопросы необходимо проведение дальнейших исследований.

#### **Выводы.**

1. КВЧ-терапия оказывает однозначно более выраженное воздействие на девушек, переболевших COVID-19, чем на мужчин.
2. КВЧ-терапия может быть использована для улучшения состояния сердечно-сосудистой системы после перенесенного COVID-19.

*Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

**Декларация о финансовых и других взаимоотношениях.** Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование. Работа выполнена в рамках программы «Стратегическое академическое лидерство Казанского федерального университета» (ПРИОРИТЕТ-2030).

#### **ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES**

1. Zhuang Y, Xing JJ, Li J, et al. History of acupuncture research. *Int Rev Neurobiol.* 2013; 111: 1–23.
2. Cui J, Wang J, Bai W. Innervated Properties of Acupuncture Points LI 4 and LR 3 in the Rat: Neural Pathway Tracing with Cholera Toxin Subunit B. *Med Acupunct.* 2019; 31: 169–175.
3. Марюшина Т.О., Крюковская Г.М., Матвеева М.В., Луцай В.И. Использование КВЧ в ветеринарной практике. Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2018; 2: 25–31. [Maryushina TO, Kryukovskaya GM, Matveeva MV, Lutsay VI. Ispol'zovanie KVCh v

- veterinarnoj praktike [The use of EHF in veterinary practice]. Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii [Topical issues of veterinary biology]. 2018; 2: 25–31. (In Russ.).
4. Морозов Г.А., Гришин С.Н., Стахова Н.Е. Введение в микроволновые биотехнологии. Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ. 2015; 124. [Morozov GA, Grishin SN, Stakhova NE. Vvedenie v mikrovolnovye biotekhnologii [Introduction to microwave biotechnologies]. Kazan': Izd-vo KNITU-KAI. [Kazan: Publishing house of KNITU-KAI] 2015; 124. (In Russ.).]
  5. Vedenkin DA, Dautov OSh, Zastela MYu, Grishin SN. Microwave technologies in industry, living systems and telecommunications tutorial. Kazan: New Knowledge Publishing House. 2013; 214.
  6. Афанасьева Т.Н. 20-летний опыт применения КВЧ-терапии при артериальной гипертензии. Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2012; 2: 335–336. [Afanasyeva TN. 20-letnij opyt primeneniya KVCh-terapii pri arterial'noj gipertenzii [20 years of experience in the use of EHF therapy for hypertension]. Byulleten' medicinskih Internet-konferencij [Bulletin of medical Internet conferences]. 2012; 2: 335–336. (In Russ.).]
  7. Пятакович Ф.А., Кожемякин А.М., Якунченко Т.И., и др. Влияние фонового КВЧ излучения на биологические объекты и циркадные ритмы больных гипертонической болезнью. Успехи современного естествознания. 2012; 12: 28–35. [Pyatakovich FA, Kozhemyakin AM, Yakunchenko TI, et al. Vliyanie fonovogo KVCh izlucheniya na biologicheskie ob'ekty i cirkadnye ritmy bol'nyh gipertonicheskoy bolezn'yu [The effect of background EHF radiation on biological objects and circadian rhythms of patients with hypertension]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya [Successes of modern natural science]. 2012; 12: 28–35. (In Russ.).]
  8. Пятакович Ф.А., Кожемякин А.М., Якунченко Т.И., Макконен К.Ф. Изучение влияния фонового миллиметрового излучения на лекарственный препарат лодоз по результатам анализа вариабельности ритма сердца. Научные Ведомости Серия Медицина. Фармация. 2012; 10: 68–78. [Pyatakovich FA, Kozhemyakin AM, Yakunchenko TI, Makkonen KF. Izuchenie vliyaniya fonovogo millimetrovogo izlucheniya na lekarstvennyj preparat lodoz po rezul'tatam analiza variabel'nosti ritma serdca [To study the effect of background millimeter radiation on the drug lodoz based on the results of the analysis of heart rate variability]. Nauchnye Vedomosti Seriya Medicina. Farmaciya [Scientific Bulletin Series Medicine. Pharmacy]. 2012; 10: 68–78. (In Russ.).]
  9. Паршина С.С. Новые достижения в использовании электромагнитного излучения миллиметрового диапазона при лечении сердечно-сосудистой патологии. Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2006; 1: 6–12. [Parshina SS. Novye dostizheniya v ispol'zovanii elektromagnitnogo izlucheniya millimetrovogo diapazona pri lechenii serdechno-sosudistoj patologii [New achievements in the use of millimeter-wave electromagnetic radiation in the treatment of cardiovascular pathology]. Millimetrovye volny v biologii i medicine [Millimeter waves in biology and medicine]. 2006; 1: 6–12. (In Russ.).]
  10. Бубнова М.Г., Аронов Д.М. COVID-19 и сердечно-сосудистые заболевания: от эпидемиологии до реабилитации. Пульмонология. 2020; 30: 688–699. [Bubnova MG, Aronov DM. COVID-19 i serdechno-sosudistye zabolovaniya: ot epidemiologii do reabilitacii [COVID-19 and cardiovascular diseases: from epidemiology to rehabilitation]. Pul'monologiya [Pulmonology]. 2020; 30: 688–699. (In Russ.).]
  11. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020; 323: 1061–1069.
  12. Ruan Q, Yang K, Wang W, et al. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. Intensive Care Med. 2020; 46: 846–848.
  13. Истомина И.С. Крайне высокочастотная терапия в клинической практике (часть I). Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2012; 2: 47–52. [Istomina IS. Krajne vysokochastotnaya terapiya v klinicheskoy praktike (chast' I) [Extremely high frequency therapy in clinical practice (Part I)]. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya [Physiotherapy, balneology and rehabilitation]. 2012; 2: 47–52. (In Russ.).]
  14. Мороз Г.А. Эффективность использования электромагнитного излучения КВЧ в комплексном лечении юношей с кардиальной патологией в условиях санатория-профилактория. Світ медицини та біології. 2013; 3: 41–44. [Moroz GA. Effektivnost' ispol'zovaniya elektromagnitnogo izlucheniya KVCh v kompleksnom lechenii yunoshej s kardial'noj patologiej v usloviyah sanatoriya-profilaktoriya [The effectiveness of the use of electromagnetic radiation of EHF in the complex treatment of young men with cardiac pathology in a sanatorium-dispensary]. Svit medicini ta biologii [The light of medicine and biology]. 2013; 3: 41–44. (In Russ.).]