

УДК 616-08
EDN: PYSSBR
<https://doi.org/10.15275/ssmj2001051>

Оригинальная статья

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА МАГНИТОПУНКТУРЫ В КОРРЕКЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ АСТЕНИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ОПЕРАТОРСКОГО СОСТАВА

А. Е. Клаучек

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия

EFFICIENCY OF ACUPUNCTURE USING MAGNETOPUNCTURE METHOD IN THE CORRECTION OF AUTONOMIC MANIFESTATIONS OF ASTHENIC SYNDROME IN OPERATORS

A. E. Klauchek

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

Для цитирования: Клаучек А. Е. Эффективность рефлексотерапии с использованием метода магнитопунктуры в коррекции вегетативных проявлений астенического синдрома у операторского состава. Саратовский научно-медицинский журнал. 2024; 20 (1): 51–55. EDN: PYSSBR. <https://doi.org/10.15275/ssmj2001051>

Аннотация. Цель: установление эффективности магнитопунктуры как метода рефлексотерапевтического воздействия при коррекции астенического синдрома с сопутствующими вегетативными нарушениями у лиц операторского состава. **Материал и методы.** Обследовано 66 операторов экстренных служб в возрасте 24–47 лет с астеническими проявлениями, обусловленными вегетативной дисфункцией. До и после терапии были проведены опрос, оценка неврологического статуса, субъективная оценка усталости Fatigue Assessment Scale (FAS). Рефлексотерапевтическое лечение включало 10 сеансов магнитопунктуры. **Результаты.** После лечения отмечено улучшение состояния обследуемых, значимое снижение субъективной оценки усталости по шкале FAS с 31,2 (28,6; 34,6) балла до 17,6 (15,4; 18,8) балла ($p=0,001$). По данным спектра variability сердечного ритма после коррекции отмечались как статистически значимое увеличение высокочастотного компонента (HF) в абсолютных значениях ($p<0,001$), так и значимые различия низкочастотного компонента спектра LF ($p=0,011$) и HF ($p=0,027$) в нормализованных единицах и их соотношения (LF/HF) ($p=0,006$). **Заключение.** Предложенная схема магнитопунктуры является эффективным немедикаментозным средством коррекции астенического синдрома с сопутствующими вегетативными нарушениями у лиц операторского состава и может быть использована для комплексной реабилитации.

Ключевые слова: астенция, вегетативная дисфункция, операторы, рефлексотерапия, variability сердечного ритма

For citation: Klauchek AE. Efficiency of acupuncture using magnetopuncture method in the correction of autonomic manifestations of asthenic syndrome in operators. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024; 20 (1): 51–55. EDN: PYSSBR. <https://doi.org/10.15275/ssmj2001051> (In Russ.)

Abstract. *Objective:* to determine the effectiveness of magnetopuncture techniques in the corrective treatment of asthenic syndrome with autonomic manifestations in operators. *Material and methods.* 66 employees of the operator service aged 24–47 years with asthenia were examined. A survey, a neurological examination, a subjective assessment of fatigue using Fatigue Assessment Scale (FAS) were conducted before and after treatment. Acupuncture treatment included 10 sessions of magnetopuncture. *Results.* After the course of magnetopuncture, there was an improvement in the condition of the patients, a significant decrease in the subjective assessment of fatigue on the FAS scale from 31.2 (28.6; 34.6) to 17.6 (15.4; 18.8) points ($p=0.001$). According to the data of the heart rate variability spectrum after corrective treatment, there was a significant increase in the high-frequency component (HF) in absolute values ($p<0.001$), as well as significant differences in the components of LF ($p=0.011$) and HF ($p=0.027$) in normalized units, and the ratio of the low-frequency component to the high-frequency one (LF/HF) ($p=0.006$). *Conclusions.* The proposed scheme of magnetopuncture is an effective non-drug technique for the correction of autonomic disorders in asthenic syndrome among operators, and can be used for complex rehabilitation.

Keywords: asthenia, autonomic dysfunction, operators, acupuncture, heart rate variability

Введение. В последние годы особое внимание уделяется коррекции астенических проявлений, которые часто имеют затяжное течение и резистентны к общепринятой терапии [1]. Несмотря на то, что постоянно ведутся исследования по профилактике и лечению астенических проявлений, повсеместно увеличивается количество случаев данного состояния у здорового работоспособного населения, испытывающего действие неблагоприятных факторов, снижающих адаптационные возможности организма, таких как нарушение цикла «сон — бодрствование», хронические стресс и утомляемость после перенесенной вирусной болезни, нарушения питания и др. [2]. Особую актуальность эта проблема приобрела в последние три года в связи с распространением постковидного синдрома [3, 4].

Астенция представляет собой состояние, характеризующееся общей слабостью, умственной и физической усталостью, стойким снижением работоспособности, часто сопровождающееся вегетативной дисфункцией и нарушениями сна. В Международной классификации болезней 10-го пересмотра астенические проявления относятся к классу R53 «Недомогание и утомляемость», R54 «Старческая астенция», F45.3 «Нейроциркуляторная астенция», F48.0 «Неврастения», G90.8 «Другие расстройства вегетативной (автономной) нервной системы», G90.9 «Расстройство вегетативной (автономной) нервной системы неуточненное», G93.3 «Синдром утомляемости после перенесенной вирусной болезни». Примечательно, что, в отличие от переутомления, отдых и сон недостаточны для редукции симптомов астении, что связано прежде всего с нарушением регуляции использования энергетических ресурсов [5]. Вегетативные проявления на фоне астенического синдрома у практически здоровых лиц главным образом

Ответственный автор — Анжелика Евгеньевна Клаучек
Corresponding author — Anzhelika E. Klauchek
E-mail: bubnovaae@yandex.ru

связаны со специфическими нагрузками и хроническим профессиональным стрессом у следующего контингента: авиадиспетчеров, операторского персонала атомных электростанций, военных операторов. В связи с особенностями профессиональной среды и уникальностью таких специалистов возникает необходимость применения своевременных диагностических и коррекционных мероприятий у данной категории больных на ранних этапах развития астении [6, 7]. При этом предпочтительными для молодых работоспособных лиц являются немедикаментозные неинвазивные методы коррекции с минимальным развитием побочных эффектов. К таким методам нелекарственной терапии относятся психо-, физиотерапия, различные виды неинвазивной рефлексотерапии.

Цель — установление эффективности магнитопунктуры как метода рефлексотерапевтического воздействия при коррекции астенического синдрома с сопутствующими вегетативными нарушениями у лиц операторского состава.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 66 сотрудников (32 женщины и 34 мужчины) в возрасте 24–47 лет из группы обследованных операторов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, противопожарной и транспортной службы с астеническими проявлениями, обусловленными вегетативной дисфункцией вследствие нарушения функционирования надсегментарного отдела вегетативной нервной системы и очевидно связанными с хроническим стрессом, по продолжительности составляющими от 3 до 8 мес. Сотрудники были объединены в одну группу на основании общих плановых учений и одинаковых условий в режиме чрезвычайных ситуаций при их полной взаимозаменяемости. Операторы предъявляли жалобы на постоянную выраженную усталость, сохраняющуюся после отдыха, ухудшение общего состояния после физических и когнитивных нагрузок, которые ранее они хорошо переносили, повышенную потливость ночью и в рабочее время, похолодание конечностей, чувство жара и нехватки воздуха, сердцебиение. К критериям исключения были отнесены хронические соматические, неврологические, психические расстройства, прием психоактивных веществ. В связи с проведением исследований в условиях реальной деятельности операторов, имеющей жесткий регламент, использование плацебо не рассматривалось.

Клинико-физиологическое исследование на этапе решения вопроса о формировании группы обследуемых включало опрос, а также оценку неврологического статуса, подтвердившую отсутствие у них очаговой и общемозговой симптоматики. Оценка астенических проявлений до и после коррекции проводилась с помощью шкалы оценки усталости (Fatigue Assessment Scale — FAS), включающей 10 положений, соответствующих физической и умственной усталости. FAS используется для исследования усталости как при различных заболеваниях, так и у здоровых лиц [8].

В качестве метода объективной оценки вегетативного статуса и вегетативной реактивности использовался спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (BCP). Данный метод является объективным неинвазивным инструментом для оценки вегетативной дисфункции при хронической усталости, а при ее коррекции дает возможность

отслеживать динамику показателей BCP. Вегетативные показатели анализировали до и после рефлексотерапии с помощью комплекса «Поли-Спектр» (ООО «Нейрософт», Россия). В спектральный анализ входила оценка общей мощности спектра (total power, TP), высокочастотного компонента активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (high frequency, HF), низкочастотного компонента симпатического отдела вегетативной нервной системы (low frequency, LF), очень низкочастотного диапазона активации церебральных эрготропных структур (very low frequency, VLF), а также компонентов спектра LF и HF в нормализованных единицах (LF п. у. и HF п. у.) и отношения LF/HF, отражающего баланс симпатической и парасимпатической активности. Регистрация записей проводилась в первой половине дня с 09:00 до 12:00, ее длительность составляла 5 мин (short-term). Все участники заранее получили инструктаж по подготовке к исследованию: в течение последних 48 ч не принимать алкоголь, напитки с кофеином, воздержаться от курения и физических нагрузок.

Для коррекции астенических и вегетативных проявлений использовали неинвазивный метод рефлексотерапии — магнитопунктуру. Для уточнения локализации каждой биологически активной точки определялась ее электропроводность с использованием прибора АcuPen. Курс рефлексотерапии был представлен 10 сеансами с частотой 2 раза в неделю. Во время сеанса на область акупунктурных точек накладывали намагниченные стальные шарики с индукцией 60 мТл. При этом проводили массаж вращательными движениями, усиливая влияние на биологически активную точку, затем магниты оставляли под пластырем (время экспозиции — 8 ч). В итоге было выбрано использование точечного воздействия магнитного поля в области биологически активных точек вместо введения иглы.

Таким образом, алгоритм исследования на начальном этапе включал сбор жалоб, анамнеза и оценку неврологического статуса с акцентом на астенические проявления и вегетативные нарушения для включения в группу обследуемых, на следующий день было начато лечебное воздействие с использованием магнитопунктуры, которое длилось 5 нед; на завершающем этапе после последней процедуры проведена оценка эффективности лечения.

Исследование выполнено в соответствии со стандартами Надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России. До включения в исследование всеми участниками получена информация о порядке исследования и подписано информированное согласие.

Данные анализировали с использованием пакета статистики с помощью программы Statistica 10,0 (StatSoft). Обнаружено, что количественные данные не имеют нормального распределения. Для сравнения количественных признаков были использованы медианы (*Me*) с межквартильным диапазоном [25; 75]; для оценки значимости различий использовали непараметрический критерий Вилкоксона при уровне значимости $p < 0,05$. Для оценки связи между показателями рассчитывали коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты. В начале исследования проводили оценку клинического и функционального статусов

Таблица 1

**Характеристика дисфункции меридианов у обследуемых
согласно традиционной китайской медицине**

Параметр	Подгруппа с недостаточностью функций меридианов	
	селезенки и сердца (n=42)	селезенки и почек (n=24)
Жалобы пациентов	Слабость, утомляемость, снижение работоспособности, снижение аппетита, побледнение лица, повышенная потливость, в том числе ладоней, сердцебиение, чувство нехватки воздуха, снижение настроения, недостаточный сон	Слабость, утомляемость, снижение работоспособности, снижение аппетита, снижение внимания, похолодание дистальных участков конечностей
Оценка клинического и функционального статуса обследуемых	При пальпации тканей вдоль траектории меридианов – болезненность по заднемедиальной поверхности плеча и предплечья, по медиальной поверхности голени и переднемедиальной поверхности бедра. Поверхностная пальпация сигнальных точек LV.13 и CV.14 болезненна. Язык бледный, наличие следов на боковых поверхностях языка	При пальпации тканей вдоль траектории меридианов – болезненность по медиальной поверхности голени, по передне- и заднемедиальной поверхности бедра. Поверхностная пальпация сигнальных точек LV.13 и GB.25 болезненна. Язык бледный, наличие следов на боковых поверхностях языка

Таблица 2

**Динамика показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма
у операторов с проявлениями астении, Me [Q₁; Q₃]**

Показатели BCP	До коррекции (n=66) Me [25; 75]	После коррекции (n=66) Me [25; 75]	p
TP мс ²	1348,6 [1210,4; 1467,6]	1526,4 [1402,2; 1662,9]	0,418
VLF мс ²	454,2 [406,1; 496,5]	322,2 [291,2; 360,4]	0,052
LF мс ²	628,3 [572,2; 677,4]	664,8 [612,3; 712,6]	0,621
HF мс ²	266,2 [232,3; 294,7]	539,4 [498,5; 588,6]	<0,001
LF n.u.	70,2 [65,8; 74,1]	54,4 [49,6; 58,2]	0,011
HF n.u.	29,8 [27,6; 30,2]	45,6 [42,2; 49,9]	0,027
LF/HF	2,6 [2,3; 3,1]	1,1 [0,8; 1,5]	0,006

Примечание: p – различия между показателями до и после коррекции.

обследуемых. По данным опроса и акупунктурной диагностики были выделены две подгруппы: 1-я подгруппа с признаками, соответствующими в традиционной китайской медицине недостаточности функций меридианов селезенки и сердца (42 оператора), и 2-я подгруппа, согласно традиционной китайской медицине со снижением функции меридианов селезенки и почек (24 оператора). Результаты характеристики состояния меридианов представлены в табл. 1.

Точка-глашатай меридиана селезенки LV.13 (Чжан-Мэнь) была болезненной слева у всех обследуемых. Точки-глашатай меридиана сердца CV.14 (Цзюй-Цюе) и меридиана почек GB.25 (Цзин-Мэнь) сигнализировали о состоянии сердца и почек соответственно и были болезненными у лиц с дефицитом функций этих каналов. Точка-глашатай, или точка тревоги, находится в дерматоме, имеющем общую сегментарную иннервацию с исследуемым органом.

Коррекция данных состояний была направлена на восстановление функции каналов с помощью активации корпоральных точек. Точками акупунктуры для подгруппы с дефицитом Ци в меридианах селезенки и сердца были HT.5 (Тун-Ли), PC.6 (Нэй-Гуань), SP.6 (Сан-Инь-Цзяо), SP.9 (Инь-Лин-Цюань), ST.36 (Цзу-Сан-Ли), а для подгруппы с дефицитом Ци в меридианах селезенки и почек — ST.36 (Цзу-Сан-Ли), KI.3 (Тай-Си), KI.7 (Фу-Лю), LV.3 (Тай-Чун), SP.6 (Сан-Инь-Цзяо). В связи с общностью нозологии в дальнейшем эффективность магнитопунктуры оценивалась в объединенной группе.

После проведенного 5-недельного тонизирующего курса воздействия на биологически активные точки с помощью магнитопунктуры в сочетании с акупресурой обследуемые указали на улучшение состояния в виде уменьшения общей слабости, снижения потливости, более редких, а также менее выраженных эпизодов сердцебиения и одышки.

Субъективная оценка степени астенических проявлений и усталости по шкале FAS в группе обследуемых до и после коррекции показала значимую разницу и составила 31,2 (28,6; 34,6) балла и 17,6 (15,4; 18,8) балла соответственно (p=0,001).

Проведен анализ вегетативного компонента астенического синдрома у операторов до и после коррекции с учетом данных спектрального анализа BCP, представленных в табл. 2.

В результате коррекции выявлена тенденция к увеличению общей мощности спектра (TP) и уменьшению доли очень медленных колебаний (VLF). Отмечалось статистически значимое увеличение высокочастотного компонента (HF) в абсолютных значениях (p<0,001), что указывает на оптимизацию текущего функционального состояния. Были обнаружены также статистически значимые различия компонентов LF (p=0,011) и HF (p=0,027), выраженных в нормализованных единицах, и соотношения низкочастотного компонента спектра к высокочастотному — LF/HF (p=0,006). Достоверно более высокие значения высокочастотного компонента спектра, более низкие значения низкочастотного компонента и отношения активности симпатического и парасимпатического

отделов нервной системы LF/HF отражают увеличение парасимпатических влияний на сердечный ритм и снижение активации симпатoadренальной системы, что указывает на возможность оптимизации механизмов вегетативной регуляции.

О повышении адаптационных возможностей организма свидетельствовало также то, что субъективный уровень астении и усталости по шкале FAS достоверно отрицательно коррелировал с показателем HF ($r=-0,63$; $p=0,016$) и достоверно положительно — с индексом LF/HF ($r=0,52$; $p=0,005$).

Обсуждение. Проведенное нами исследование показало высокую эффективность применения рефлексотерапии с использованием в качестве воздействующего фактора магнитного поля при коррекции астении у операторов. Отмечено существенное уменьшение проявлений астенического синдрома, улучшение функций вегетативной нервной системы. Согласно исследованиям, акупунктура оказывает влияние на гомеостаз посредством соматического вегетативного рефлекса на сегментарном уровне [9]. Регуляция гомеостаза с участием симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы часто рассматривается как современная научная основа концепции баланса между инь и ян в традиционной китайской медицине. В этом случае рефлекторный путь находится в пределах одного сегмента позвоночника, то есть проводится стимуляция афферентных волокон мышц в области акупунктурных точек, идущих к дорсальным рогам спинного мозга определенного сегмента позвоночника, где также представлены вегетативные волокна, идущие к целевому висцеральному отделу. Соматовегетативный рефлекс также осуществляется на уровне головного мозга, когда входной сигнал поступает в мозг через соматический нерв и в конечном итоге проецируется на эфферентный вегетативный нерв. Для системного или висцерального эффекта в рефлексотерапии часто используются дистальные точки акупунктуры, стимуляция которых связана с результирующим эффектом посредством соматовегетативного рефлекса на уровне головного мозга. Например, акупунктурная точка PC.6 (Нэй-Гуань), от области которой нервные импульсы направляются к вегетативным нейронам продолговатого мозга, особенно эффективна для улучшения функции сердечно-сосудистой системы. Известно, что акупунктура стимулирует секрецию эндорфина, тормозных медиаторов (гамма-аминомасляной кислоты, глицина), а также таких нейротрансмиттеров, как серотонин и дофамин, что способствует нормализации вегетативного статуса, контролю отрицательных эмоций, профилактике депрессивных состояний и нормализации цикла «сон — бодрствование» [10].

По мнению исследователей, локальное воздействие магнитного поля предположительно восстанавливает электролитный баланс в тканях. Вследствие этого магнитотерапия благотворно влияет на самочувствие, ускоряет процессы регенерации в тканях, стимулирует гуморальную и иммунную активность организма в целом [11, 12].

Рефлексотерапевтический подход был применен нами для коррекции совокупности астенических и вегетативных проявлений, соответственно функциональной недостаточности исследованных меридианов. При этом для акупунктурного рецепта были выбраны точки общего действия и точки соответствующих меридианов. В результате выполненных процедур изменения спектральных показателей ВСП,

таких как общая мощность спектра и очень медленные колебания, демонстрируют гибкость вегетативной нервной системы, улучшение ее регуляторных и гомеостатических функций. Смещение симпатовагального баланса в пользу парасимпатического преобладания может уменьшить риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, а также повысить способность организма к эмоциональной саморегуляции на фоне воздействия внутренних и внешних стрессоров [13, 14].

Таким образом, можно заключить, что активация биологически активных точек механическим давлением по принципу Цубо-терапии в сочетании с точечным воздействием постоянным магнитным полем, по-видимому, стимулирует адаптационно-трофическую функцию нервной системы, координируя локальные и фоновые сенсорные потоки, взаимодействующие на различных уровнях нервной системы: периферическом, спинально-сегментарном, стволовом, подкорковом, а также на уровне коры головного мозга.

Выводы:

1. Предложенная схема магнитопунктуры, по данным проведенных исследований, является эффективным немедикаментозным средством коррекции астенического синдрома и сопутствующих вегетативных нарушений у лиц, подвергающихся в процессе профессиональной деятельности хроническому эмоциональному стрессу.

2. Акупунктурная диагностика, применяемая в рефлексотерапии, выявила два варианта функциональных нарушений в системе меридианов, соответственно которым были подобраны рецептуры воздействия на биологически активные точки.

3. У обследованных операторов выраженные астенические проявления сочетались с признаками вегетативной дисфункции. В результате проведенной рефлексотерапии было отмечено снижение проявлений астении по данным опроса и субъективной оценки усталости, также объективно подтвержденное достоверными изменениями параметров вегетативного тонуса в виде повышения активации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и снижения симпатических влияний.

4. Учитывая эффект магнитопунктуры у операторов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, противопожарной и транспортной службы, представляется возможным применение данного модифицированного неинвазивного метода коррекции для использования в программах реабилитации лиц операторских профессий.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Список источников)

1. Shuteeva TV. Functional asthenia in young patients: Modern methods of correction. Russian Medical Journal. 2018; 4 (II): 80–4. (In Russ.) Шутеева Т. В. Функциональная астения у пациентов молодого возраста: современные способы коррекции. РМЖ. 2018; 4 (II): 80–4.
2. McKay PG, Walker H, Martin CR, et al. Exploratory study into the relationship between the symptoms of chronic fatigue syndrome (CFS)/myalgic encephalomyelitis (ME) and fibromyalgia (FM) using a quasiexperimental design. BMJ Open. 2021; 11 (2): e041947. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-041947
3. Anaya JM, Rojas M, Salinas ML, et al. Post-COVID syndrome. A case series and comprehensive review. Autoimmun Rev. 2021; 20 (11): 102947. DOI: 10.1016/j.autrev.2021.102947

4. Mackay A. A paradigm for post-COVID-19 fatigue syndrome analogous to ME/CFS. *Frontiers in Neurology*. 2021; 12: 701419. DOI: 10.3389/fneur.2021.701419
5. Chutko LS, Surushkina SYu. Asthenic disorders. History and modernity. *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii imeni S. S. Korsakova* 2020; 120 (6): 131–6. (In Russ.). Чутко Л. С., Цырушкина С. Ю. Астенические расстройства. История и современность. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2020; 120 (6): 131–6. DOI: 10.17116/jnevro2020120061131
6. Drews FA, Rogers WP, Talebi E, Lee Sh. The experience and management of fatigue: A study of mine haulage operators. *Mining, Metallurgy & Exploration*. 2020; 37 (6): 1837–46. DOI: 10.1007/s42461-020-00259-w
7. Phillips RO, Kecklund G, Anund A, et al. Fatigue in transport: A review of exposure, risks, checks and controls. *Transport Rev*. 2017; 37 (6): 742–66. DOI: 10.1080/01441647.2017.1349844
8. Michielsen HJ, Vries JD, Van Heck GL. Psychometric qualities of a brief self-rated fatigue measure: The Fatigue Assessment Scale. *J Psychosom Res*. 2003; 54 (4): 345–52. DOI: 10.1016/s0022-3999(02)00392-6
9. Cheng KJ. Neurobiological mechanisms of acupuncture for some common illnesses: A clinician's perspective. *J Acupunct Meridian Stud*. 2014; 7 (3): 105–14. DOI: 10.1016/j.jams.2013.07.008
10. Karimova GM, Mindubaeva LG, Abashev AR, et al. The phenomenon of neuroplasticity in the mechanisms of reflexotherapy. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2019; 9 (3): 172–81. (In Russ.) Каримова Г. М., Миндубаева Л. Ж., Абашев А. Р. и др. Феномен нейропластичности в механизмах рефлексотерапии. *Архивъ внутренней медицины*. 2019; 9 (3): 172–81. DOI: 10.20514/2226-6704-2019-9-3-172-181
11. Lei H, Pan Y, Wu R, Lv Y. Innate immune regulation under magnetic fields with possible mechanisms and therapeutic applications. *Front Immunol*. 2020; 11: 582772. DOI: 10.3389/fimmu.2020.582772
12. Christiansen MG, Senko AW, Anikeeva P. Magnetic strategies for nervous system control. *Annu Rev Neurosci*. 2019; 42: 271–93. DOI: 10.1146/annurev-neuro-070918-050241
13. Pham T, Lau ZJ, Chen SHA, Makowski D. Heart rate variability in psychology: A Review of HRV indices and an analysis tutorial. *Sensors (Basel)*. 2021; 21 (12): 3998. DOI: 10.3390/s21123998
14. Shaffer F, Ginsberg JP. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Front Public Health*. 2017; (5): 258. DOI: 10.3389/fpubh.2017.00258

Статья поступила в редакцию 13.06.2023; одобрена после рецензирования 07.12.2023; принята к публикации 29.02.2024.
The article was submitted 13.06.2023; approved after reviewing 07.12.2023; accepted for publication 29.02.2024.

Информация об авторе:

Анжелика Евгеньевна Клаучек — доцент кафедры неврологии, психиатрии, мануальной медицины и медицинской реабилитации Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования, кандидат медицинских наук, *bubnovaee@yandex.ru*, ORCID: 0000-0003-2873-2871.

Information about the author:

Anzhelika E. Klauchek — Assistant Professor of the Department of Neurology, Psychiatry, Manual Medicine and Medical Rehabilitation of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education, PhD, *bubnovaee@yandex.ru*, ORCID: 0000-0003-2873-2871.