ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ORIGINAL RESEARCH

УДК 16.981.21/.958.7:616-002.51

<http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-4-47-52>

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ У БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И В СОЧЕТАНИИ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*¹О. Н. Браженко, ^{1,2}А. И. Лощакова**¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия²Противотуберкулезный диспансер № 14, Санкт-Петербург, Россия

Вегетативная нервная система (ВНС) является важной частью нервной системы человека, ответственной за регуляцию внутренних органов и поддержание внутренней среды организма. Адекватное функционирование ВНС поддерживает гомеостаз — внутреннюю стабильность организма — и регулирует множество функций в нем, таких как сердечная деятельность, дыхание и др. Стресс и воспаление, связанные с туберкулезом, влияют на баланс симпатической и парасимпатической активности. При воздействии на работу периферической нервной системы появляется возможность влиять на систему гомеостаза организма через его регуляторные системы. Совершенствование диагностики вегетативной дисфункции и ее выявления обеспечит комплексный индивидуализированный подход к лечению и внесет весомый вклад в повышение эффективности терапии у больных туберкулезом.

Цель. Диагностика состояния вегетативной нервной системы по основным показателям с применением доступных информативных методов оценки ее функционального состояния у больных туберкулезом органов дыхания, в том числе в сочетании с ВИЧ-инфекцией, в начале лечения и выявление уровня ее поражения для дальнейшей коррекции назначением патогенетической терапии.

Материалы и методы. Функциональное состояние вегетативной нервной системы изучено у 260 человек. В исследовании сформированы две группы: контрольная группа (КГ) из 70 здоровых лиц и группа наблюдения (ГН) из 190 впервые выявленных больных туберкулезом. В ГН выделено три подгруппы. В 1-ю подгруппу вошли 65 больных туберкулезом легких, у которых функция ВНС изучалась общепринятыми методами; у 64 больных туберкулезом 2-й подгруппы и 61 больного туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией 3-й подгруппы она изучалась с применением «Варикард 2.51».

Расчеты проводились в программе SPSS Statistics v. 23.

Результаты и их обсуждение. Сравнение частоты вегетативной дисфункции у больных ГН 1-й подгруппы с таковой в КГ по анкетам № 1 ($\chi^2=36,346$; $p<0,001$) и № 2 ($\chi^2=50,885$; $p<0,001$), ЧСС в минуту ($\chi^2=31,989$; $p<0,001$), индексу Кердо ($\chi^2=30,008$; $p<0,001$), холодовой пробе ($\chi^2=36,549$; $p<0,001$) выявило высокую достоверность различий и свидетельствовало о преобладании симпатикотонии, которая определялась в 7 раз чаще у больных лиц. У больных с сочетанной ВИЧ-инфекцией в начале лечения выявлена более выраженная дисфункция ВНС с преобладанием симпатического ее звена, которое встречалось в 9,3 раза чаще, чем у здоровых лиц, и в 2,3 раза чаще, чем у больных без ВИЧ-инфекции. При сравнении частоты ПАРС в «зоне нормы» в КГ и во 2-й подгруппе ГН ($t_1=5,01$; $p_1<0,001$; $t_2=3,69$; $p_2>0,001$), в КГ и в 3-й подгруппе ГН ($t_1=3,61$; $p_1<0,001$; $t_2=3,61$; $p_2<0,001$) были выявлены высокие достоверные различия, свидетельствующие о существенном преобладании нарушений регуляторных процессов у больных туберкулезом, особенно при сочетании с ВИЧ-инфекцией.

Заключение. Выявленные нарушения в работе ВНС больных туберкулезом и при сочетании с ВИЧ-инфекцией связаны с интоксикационным и астеновегетативным синдромом. Мониторинг variability сердечного ритма может использоваться в медицинских исследованиях, а также в клинической практике для оценки состояния вегетативной нервной системы у больных туберкулезом и при сочетании его с ВИЧ-инфекцией, определения точки приложения для воздействия патогенетической терапии с целью улучшения результатов и эффективности проводимого лечения.

Ключевые слова: туберкулез, ВИЧ-инфекция, вегетативная дисфункция, variability сердечного ритма

*Контакт: Лощакова Анна Игоревна, 9752827@mail.ru

ASSESSMENT OF THE STATE OF AUTONOMIC DYSFUNCTION IN PATIENTS WITH TUBERCULOSIS OF THE RESPIRATORY SYSTEM AND IN COMBINATION WITH HIV INFECTION IN MODERN CONDITIONS

¹O. N. Brazhenko, ^{1,2}A. I. Loschakova*

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

²Tuberculosis Dispensary No. 14, St. Petersburg, Russia

The autonomic nervous system (ANS) is an important part of the human nervous system responsible for regulating internal organs and maintaining the internal environment of the body. Adequate functioning of the ANS supports homeostasis is the internal stability of the body and regulates many functions in it, such as cardiac activity, breathing, etc. TB-related stress and inflammation affect have influence at the balance of sympathetic and parasympathetic activity. Affecting the work of the peripheral nervous system, it becomes possible to influence at the system of homeostasis of the body through its regulatory systems. Improving the diagnostics of autonomic dysfunction and identifying its dysfunction will provide an integrated individualized approach to treatment and will make a significant contribution to increasing the effectiveness of therapy for patients with tuberculosis.

Aim. Diagnosis of the state of the autonomic nervous system by its main indicators using available informative methods for assessing its functional state in patients with respiratory tuberculosis, including in combination with HIV infection at the beginning of treatment and detecting the level of its damage for further correction with the prescription of pathogenetic therapy.

Materials and methods. The functional state of the autonomic nervous system has been investigated in 260 people. In the study, 2 groups were formed: a control group (CG) of 70 healthy persons and a monitoring group (MG) of 190 newly diagnosed patients with tuberculosis. There are 3 subgroups in MG. The 1 subgroup included 65 patients with pulmonary tuberculosis, in whom the function of ANS was studied by conventional examination methods, and in 64 patients with tuberculosis 2 subgroups and 61 patients with tuberculosis in combination with HIV infection 3 subgroups using Varikard 2.51. Calculations were carried out in the program SPSS Statistics v. 23.

Results and discussion. Comparison of the frequency of autonomic dysfunction in patients with MG, subgroup 1 with that in the CG according to questionnaires No. 1 ($\chi^2=36.346$; $p<0.001$) and No. 2 ($\chi^2=50.885$; $p<0.001$), HR per minute ($\chi^2=31.989$; $p<0.001$), Kerdo index ($\chi^2=30.008$; $p<0.001$), cold sample ($\chi^2=36.549$; $p<0.001$) revealed high reliability of differences and indicated the predominance of sympathicotension, which was determined 7 times more often in patients. At the beginning of treatment, in patients with concomitant HIV infection was detected a more pronounced dysfunction of ANS with a predominance of its sympathetic link, which was found 9.3 times more often than in healthy persons and 2.3 times more often than in patients without HIV infection. Comparing the frequency of PARS in the «normal zone» in the CG and in the 2 subgroup of MG ($t_1=5.01$; $p_1<0.001$; $t_2=3.69$; $p_2>0.001$), in CG and in MG subgroup 3 ($t_1=3.61$; $p_1<0.001$; $t_2=3.61$; $p_2<0.001$) high significant differences were identified, indicating a significant predominance of regulatory process disorders in patients with tuberculosis and especially when combined with HIV infection.

Conclusion. The revealed disorders in the work of ANS patients with tuberculosis and in combination with HIV infection are associated with intoxication and asthenovegetative syndrome. Monitoring of heart rate variability can be used in medical research, as well as in clinical practice to assess the state of the autonomic nervous system in patients with tuberculosis and when combined with HIV infection, determine the application point for the effects of pathogenetic therapy in order to improve the results and effectiveness of the treatment.

Keywords: tuberculosis, HIV infection, autonomic dysfunction, heart rate variability

*Contact: Loschakova Anna Igorevna, 9752827@mail.ru

© Браженко О.Н., Лощакова А.И., 2023 г.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Браженко О.Н., Лощакова А.И. Оценка состояния вегетативной дисфункции у больных туберкулезом органов дыхания и в сочетании с ВИЧ-инфекцией в современных условиях // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии*. 2023. Т. 15, № 4. С. 46–52. doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-4-47-52>.

Conflict of interest: the authors stated that there is no potential conflict of interest.

For citation: Brazhenko O.N., Loschakova A.I. Assessment of the state of autonomic dysfunction in patients with tuberculosis of the respiratory system and in combination with HIV infection in modern conditions // *HIV Infection and Immunosuppressive Disorders*. 2023. Vol. 15, No. 4. P. 46–52, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2077-9828-2023-15-4-47-52>.

Введение. Вегетативная нервная система является важной частью нервной системы человека, ответственной за регуляцию внутренних органов и поддержание внутренней среды организма. Эта система играет ключевую роль в поддержании баланса между различными функциями организма. Регуляция ВНС осуществляется через взаимодействие нейротрансмиттеров, рецепторов и центральных узлов в головном и спинном мозге. Адекватное функционирование ВНС поддерживает гомеостаз — внутреннюю стабильность организма. Вегетативная нервная система регулирует множество функций в организме, таких как сердечная деятельность, дыхание, перистальтика кишечника и др. Нарушения вегетативной регуляции могут проявляться и у больных туберкулезом. Хотя вегетативная нервная система не является прямой мишенью для бактерии туберкулеза, она может быть вовлечена в ответ организма на инфекцию. Стресс и воспаление, связанные с туберкулезом, могут воздействовать на баланс симпатической и парасимпатической активности.

Стресс, который сопровождает тяжелые инфекционные заболевания, может стимулировать симпатическую активность, что приводит к высвобождению стресс-гормонов, таких как адреналин и норадреналин. Это может повышать частоту сердечных сокращений, повышать артериальное давление и мобилизовать энергию для борьбы с инфекцией [1].

С другой стороны, воспаление, связанное с туберкулезом, может воздействовать на парасимпатическую активность. Парасимпатическая нервная система обычно играет роль в восстановлении организма после стресса, и ее подавление может быть связано с воспалительными процессами.

Однако степень и характер этих нарушений могут варьироваться в зависимости от различных факторов, таких как стадия заболевания, наличие осложнений и индивидуальные особенности пациента [2].

Несмотря на достижения современной фармакологии в области химиотерапии туберкулеза, эффективность лечения продолжает оставаться на низком уровне вследствие продолжающегося формирования лекарственной устойчивости возбудителя туберкулеза. Всемирная организация здра-

воохранения, проводя в жизнь стратегию ликвидации туберкулеза (END TB) во всем мире, поставила задачу повышения эффективности противотуберкулезного лечения до 85% к 2035 году [3].

Большое внимание в нашей стране всегда уделялось патогенетической терапии, направленной на различные звенья воспалительного процесса при туберкулезе. При воздействии на работу периферической нервной системы появляется возможность влиять на систему гомеостаза организма через его регуляторные системы [4].

Вопросы регуляторных систем организма при воспалении, и в частности работы вегетативной нервной системы, как эволюционно более архаичной регуляторной системы, изучены недостаточно. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы (ВНС) в медицинской практике может выполняться различными методами и техниками. Одним из распространенных методов является регистрация изменений в автономных функциях организма, таких как сердечная активность, дыхание, кожная проводимость и другие параметры, которые контролируются вегетативной нервной системой [5]. Одним из методов ее оценки является определение вариабельности сердечного ритма методом варикардиографии (ВКГ). Вариабельность сердечного ритма (ВСР) представляет собой изменчивость временных интервалов между последовательными сердечными сокращениями. Это является нормой и связано с адаптацией сердечной системы к различным физиологическим и психологическим воздействиям [6].

Высокая вариабельность сердечного ритма считается показателем адаптации на высоком уровне и гибкости сердечно-сосудистой системы. Например, низкая вариабельность может свидетельствовать о возможных проблемах с автономной нервной системой или других заболеваниях [7].

Вариабельность сердечного ритма измеряется как разброс временных интервалов между сердечными сокращениями. Этот показатель часто рассматривается в контексте анализа электрокардиограммы (ЭКГ) в течение определенного времени. Методы оценки вариабельности сердечного ритма включают статистические методы, спектральный анализ и методы доменов времени [8].

Совершенствование диагностики вегетативной дисфункции обеспечит комплексный индивидуализированный подход к лечению и внесет весомый вклад в повышение эффективности проводимой терапии больных туберкулезом [9, 10].

Цель: диагностика состояния вегетативной нервной системы по основным ее показателям с применением доступных информативных методов оценки ее функционального состояния у больных туберкулезом органов дыхания, в том числе в сочетании с ВИЧ-инфекцией, в начале лечения и выявление уровня ее поражения для дальнейшей коррекции назначением патогенетической терапии.

Материалы и методы. Функциональное состояние вегетативной нервной системы исследовано у 260 человек. Всем исследуемым были выполнены субъективные, объективные клинические, лабораторные, функциональные и инструментальные обследования, которые включали сбор жалоб и анамнеза, обязательных и дополнительных методов диагностики с проведением анкетирования, анализа клинической структуры больных, проведением холодовой пробы и исследованием структуры вегетативной дисфункции с помощью программированного компьютерного комплекса «Варикард 2.51».

В исследовании сформированы две группы: контрольная группа (КГ) из 70 здоровых лиц и группа наблюдения (ГН) из 190 впервые выявленных больных туберкулезом. В КГ были обследованы 38 мужчин и 32 женщины, основная возрастная группа — от 31 до 50 лет. В ГН были обследованы 147 мужчин и 113 женщин в той же возрастной группе. Их клиническая структура была представлена инфильтративным у 165 (63,5%) больных и диссеминированным туберкулезом у 95 (36,5%) больных, так как это наиболее часто встречаемые формы туберкулеза органов дыхания среди взрослого населения. В ГН выделено три подгруппы. В 1-ю подгруппу вошли 65 больных туберкулезом легких, у которых функция ВНС изучалась общепринятыми методами, а у 64 больных туберкулезом 2-й подгруппы и 61 больного туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией 3-й подгруппы — с применением «Варикард 2.51». В ГН (n=190) больные были сопоставимы по фазе туберкулезного процесса: у 93 человек (48,9%) наблюдалась фаза инфильтрации (в 1-й подгруппе — 49,2%, во 2-й подгруппе — 46,9%, в 3-й подгруппе — 45,2%), а у остальных — фаза распада. Среди больных туберкулезом, а также при сочетании его с ВИЧ-инфекцией бактериовыделе-

ние МБТ (+) было выявлено в 1-й подгруппе — у 32 человек (49,2%), во 2-й подгруппе — у 34 (53,1%) и в 3-й подгруппе — у 30 человек (47,5%). Больные 3-й подгруппы имели исходный уровень CD4-лимфоцитов 300 клеток и более и получали АРВТ на момент поступления в противотуберкулезную службу.

Расчеты проводились в программе SPSS Statistics v. 23.

Результаты и их обсуждение. Субъективные методы диагностики со сбором жалоб и заполнением анкеты № 1 самими больными выявили дисфункцию ВНС в 42,2% случаев в ГН. Использование объективных методов позволило выявить ее с частотой от 35,4% до 73,8% случаев. Сравнение частоты вегетативной дисфункции у больных 1-й подгруппы ГН с таковой в КГ по анкетам № 1 ($\chi^2=36,346$; $p<0,001$) и № 2 ($\chi^2=50,885$; $p<0,001$), ЧСС в минуту ($\chi^2=31,989$; $p<0,001$), индексу Кердо ($\chi^2=30,008$; $p<0,001$), результатам холодовой пробы ($\chi^2=36,549$; $p<0,001$) выявило высокую достоверность различий и свидетельствовало о преобладании симпатикотонии, которая определялась в 7 раз чаще у больных лиц. У 76,9% больных туберкулезом заболевание протекало бессимптомно или инaperцептно, однако вегетативная дисфункция при этом определялась по данным анкет-опросников и объективных методов, что свидетельствовало о скрыто протекающей у них туберкулезной интоксикации.

В исследовании определена «зона нормы» основных инструментальных показателей по ВКГ для здоровых лиц КГ для сравнения с таковыми у больных группы наблюдения в связи с разной возрастной категорией обследуемых. Также отработана методика определения этих показателей в соответствии с суточными биоритмами по варикардиографии.

У больных с сочетанной ВИЧ-инфекцией в начале лечения выявлена более выраженная дисфункция ВНС с преобладанием симпатического ее звена, которое встречалось в 9,3 раза чаще, чем у здоровых лиц, и в 2,3 раза чаще, чем у больных без ВИЧ-инфекции.

У обследуемых отмечалось более выраженное преобладание центрального регуляторного звена (IC), которое сопровождалось истощением и срывом адаптации, что подтверждалось высокими значениями ПАРС, они превышали таковые в КГ в 2 раза ($t=3,25$; $p<0,01$).

Высокий уровень средней величины SI в 3-й подгруппе ГН, превышающий уровень его в КГ

в 9,3 раза ($SI=1113,0\pm 244,1$), характеризовал выраженную активность симпатического звена в центральном контуре регуляции.

Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма — это метод исследования временных интервалов между последовательными сердечными сокращениями, который позволяет оценить активность вегетативной нервной системы, регулирующей сердечный ритм. Спектральный анализ предоставляет информацию о частотных компонентах сердечного ритма. Обычно анализ проводится с использованием метода быстрого преобразования Фурье (FFT), который позволяет разложить сложный временной сигнал (сердечный ритм) на составляющие частоты. В результате строится спектральная карта, которая отображает, какие частоты вносят вклад в общую изменчивость сердечного ритма.

Часто выделяют следующие частотные компоненты.

Низкочастотная область (LF): связана с воздействием как симпатической, так и парасимпатической нервной системы. Повышение LF может свидетельствовать о стрессе или физической активности.

Высокочастотная область (HF): отражает воздействие парасимпатической нервной системы и обычно ассоциируется с восстановлением после стресса.

Отношение LF/HF: может служить показателем баланса между симпатической и парасимпатической активностью. Высокие значения могут указывать на доминирование симпатической активности, тогда как низкие — на преобладание парасимпатической активности.

При спектральном анализе ВКГ у больных 3-й подгруппы ГН был выявлен высокий уровень низкочастотного спектра (VLF), который отражал высокую активность у этих больных гуморальных факторов, он достоверно отличался от такового в КГ ($t=3,04$; $p<0,01$) и у больных ГН 2-й подгруппы без ВИЧ-инфекции ($t=1,69$; $p<0,01$). Такое

состояние отражало очень высокую напряженность регуляторных систем организма у больных туберкулезом ГН до начала лечения.

По результатам выделен интегральный показатель активности регуляторных систем организма — ПАРС, неспецифический показатель приспособительной или адаптационной реакции организма в ответ на раздражитель. ПАРС в «зоне нормы» ПАРС был у 51 человека (85%) в КГ, у 14 человек (21,9%) больных 2-й подгруппы и у 15 (25,4%) больных 3-й подгруппы ГН. При сравнении частоты ПАРС в «зоне нормы» в КГ и во 2-й подгруппе ГН ($t_1=5,01$; $p_1<0,001$; $t_2=3,69$; $p_2>0,001$), в КГ и в 3-й подгруппе ГН ($t_1=3,61$; $p_1<0,001$; $t_2=3,61$; $p_2<0,001$) были выявлены высокие достоверные различия, свидетельствующие о существенном преобладании нарушений регуляторных процессов у больных туберкулезом, и особенно при сочетании с ВИЧ-инфекцией.

Заключение. Выявленные нарушения в работе ВНС больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией связаны с интоксикационным и астено-вегетативным синдромом. Структура вегетативной дисфункции проявляется выраженной симпатикотонией, которая обнаруживается в 7 раз чаще у больных туберкулезом и в 9,3 раза чаще у больных с ВИЧ-инфекцией, чем у здоровых лиц, сопровождается истощением регуляторных ресурсов организма, высокой активностью гуморальных факторов регуляции и свидетельствует об исходно низком резерве регуляции при туберкулезном воспалении. Мониторинг вариабельности сердечного ритма может использоваться в медицинских исследованиях, а также в клинической практике для оценки состояния вегетативной нервной системы у больных туберкулезом, а также при сочетании его с ВИЧ-инфекцией и определения точки приложения для воздействия патогенетической терапии с целью улучшения результатов и эффективности проводимого лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2001. № 3. С. 108–127. [Baevsky R.M. Ivanov G.G. Heart rate variability: theoretical aspects and clinical applications. *Ultrasound and functional diagnostics*, 2001, No. 3, pp. 108–127 (In Russ.)].
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. *Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний*. Москва: Медицина, 1997. 265 с. [Baevsky R.M., Berseneva A.P. *Assessment of the adaptability of the body and the risk of developing diseases*. Moscow: Publishing house Medicine, 1997. 265 p. (In Russ.)].

3. Васильева И.А., Тестов В.В., Стерликов С.А. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в годы пандемии COVID-19 — 2020–2021 гг. // *Туберкулез и болезни легких*. 2022. Т. 100, № 3. С. 6–12. [Vasilyeva I.A., Testov V.V., Sterlikov S.A. The epidemic situation on tuberculosis during the years of the COVID-19 pandemic — 2020–2021. *Tuberculosis and lung diseases*, 2022, Vol. 100, No. 3, pp. 6–12 (In Russ.).]
4. Браженко Н.А., Браженко О.Н., Лощакова А.И. Взаимосвязь типов адаптационных реакций с функциональным состоянием вегетативной нервной системы. Глава 6 // *Туберкулез. Гомеостаз организма и эффективность лечения*. СПб.: СпецЛит, 2017. С. 93–133. [Brazhenko N.A., Brazhenko O.N., Loshchakova A.I. The relationship of types of adaptation reactions with the functional state of the autonomic nervous system. Chapter 6. *Tuberculosis. Homeostasis and treatment effectiveness*. St. Petersburg: Publishing house SpetsLit, 2017, pp. 93–133 (In Russ.).]
5. Фролова О.П., Белиловский Е.М., Шинкарева И.Г., Юрасова Е.Д. ВИЧ-инфекция в Российской Федерации и ее влияние на заболеваемость туберкулезом // *Аналитический обзор статистических показателей, используемых в Российской Федерации*. М., 2009. С. 100–110. [Frolova O.P., Belilovsky E.M., Shinkareva I.G., Yurasova E.D. HIV infection in the Russian Federation and its impact on the incidence of tuberculosis. *Analytical review of statistical indicators used in the Russian Federation*. Moscow, 2009, pp. 100–110 (In Russ.).]
6. Марченко В.Н. Механизмы нейровегетативной регуляции кардиореспираторной системы у больных бронхиальной астмой и пути коррекции выявленных нарушений: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.43 / В. Н. Марченко. СПб., 2004. 37 с. [Marchenko V.N. *Mechanisms of Neurovegetative Regulation of the Cardiorespiratory System in Patients with Bronchial Asthma and Ways of Correction of the Identified Disorders*: autoref. dis... Dr. med. sciences: 14.00.43 / V. N. Marchenko. St. Petersburg, 2004. 37 p. (In Russ.).]
7. Новиков А.А., Смоленский А.В., Михайлова А.В. Подходы к оценке показателей вариабельности сердечного ритма (обзор литературы) // *Вестник новых медицинских технологий*. Электронное издание. 2023. Т. 17, № 3. С. 85–94. [Novikov A.A., Smolensky A.V., Mikhailova A.V. Approaches to assessing heart rate variability indicators (literature review) // *Bulletin of New Medical Technologies*. Electronic edition, 2023, Vol. 17, No. 3, pp. 85–94 (In Russ.).]
8. Семяк Е.Г., Гаврилова О.Ф. Показатели вегетативной нервной и симпатoadренальной систем у детей группы риска по туберкулезу // *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2018. Т. 24, № 1. С. 127–128. [Semenyak E.G., Gavrilova O.F. Indicators of the autonomic nervous and sympathoadrenal systems in children at risk for tuberculosis. *Bulletin of Physiotherapy and Balneology*, 2018, Vol. 24, No. 1, pp. 127–128 (In Russ.).]
9. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Степанова Е.В. и др. Персонализированный подход к лечению пациента с ВИЧ-инфекцией // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессия*. 2020. Т. 12, № 3. С. 7–34. [Belyakov N.A., Rassokhin V.V., Stepanova E.V. et al. A personalized approach to the treatment of a patient with HIV infection. *HIV infection and immunosuppression*, 2020, Vol. 12, No. 3, pp. 7–34 (In Russ.).]
10. Леонова О.Н., Степанова Е.В., Рассохин В.В. и др. Клиническое состояние, иммуносупрессия и вирусная активность у пациентов с ВИЧ-инфекцией // *ВИЧ-инфекция и иммуносупрессия*. 2018. Т. 10, № 2. С. 54–68. [Leonova O.N., Stepanova E.V., Rassokhin V.V. et al. Clinical state, immunosuppression and viral activity in patients with HIV infection. *HIV infection and immunosuppression*, 2018, Vol. 10, No. 2, pp. 54–68 (In Russ.).]

Поступила в редакцию / Received by the Editor: 13.11.2023 г.

Авторство: вклад в концепцию и план исследования — О. Н. Браженко, А. И. Лощакова. Вклад в сбор данных — О. Н. Браженко, А. И. Лощакова. Вклад в анализ данных и выводы — О. Н. Браженко, А. И. Лощакова. Вклад в подготовку рукописи — О. Н. Браженко, А. И. Лощакова.

Сведения об авторах:

Браженко Ольга Николаевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры социально значимых инфекций и фтизиопульмонологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8, корп. 4; e-mail: spbmub-gazhenko@mail.ru; ORCID 0000–0002–3668–1536;

Лощакова Анна Игоревна — ассистент кафедры социально значимых инфекций и фтизиопульмонологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации; врач-фтизиатр Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Противотуберкулезный диспансер № 14»; 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8, корп. 4; e-mail: 9752827@mail.ru; ORCID 0009–0004–5327–9524.