

Особенности состава и коррекция кишечной микробиоты метапребиотиком как один из компонентов комплексного лечения пациенток с аутоиммунным тиреоидитом

Н. В. Стуров¹

А. А. Костенко²✉

Е. М. Шимкевич³

¹ Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, sturov_nv@rudn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3138-8410>

² Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, alinakost94@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5729-4658>

³ Российский университет дружбы народов, Москва, Россия, shimkevich_em@rudn.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5710-0414>

Резюме

Введение. В последние годы пристальное внимание исследователей приковано к изучению состава микробиоты кишечника и его влиянию на течение аутоиммунных заболеваний.

Цель работы. Изучить количественные и качественные характеристики микробиоты кишечника у молодых женщин, страдающих аутоиммунным тиреоидитом, а также оценить эффективность метапребиотика у пациенток с данным заболеванием и дисбиозом кишечника.

Материалы и методы. В данном исследовании мы изучили образцы фекальной микробиоты и анкетировали на предмет клинических проявлений дисбиоза кишечника 25 женщин с аутоиммунным тиреоидитом в возрасте 18–43 лет, получающих заместительную терапию левотироксином натрия, и 10 здоровых женщин. После определения состава микробиоты кишечника методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии 10 женщин с аутоиммунным тиреоидитом и клиническими симптомами дисбиоза получали лечение метапребиотиком (500 мг) по 2 капсулы 3 раза в сутки в течение 14 дней с повторным исследованием микробиоты кишечника и анкетированием.

Результаты. При сравнении двух групп пациенток с аутоиммунным тиреоидитом с жалобами на дисбиоз кишечника и контрольной группы были получены отличия в виде увеличения следующих представителей: *Streptococcus mutans* (анаэробный), *Clostridium perfringens*, *Lactobacillus* spp., *Peptostreptococcus anaerobius* 18 623 ($p < 0,005$). После курса лечения метапребиотиком наблюдалось снижение представителей *Streptococcus mutans* (анаэробные) и *Clostridium perfringens*. Кроме того, наблюдалось уменьшение клинических проявлений дисбиоза кишечника, таких как запор, боли в животе и метеоризм, однако у части пациенток сохранялись жалобы на сухость кожных покровов, головные боли и общую слабость, но данные симптомы нельзя убедительно связать с дисбиозом кишечника.

Заключение. Дальнейшее определение состава микробиоты кишечника и анализ полученных данных позволят идентифицировать группы диагностически значимых микроорганизмов, которые ассоциированы с аутоиммунным тиреоидитом, и их воздействие на микробиоту кишечника, а также инициировать изучение влияния пре- и пробиотиков на течение аутоиммунных заболеваний путем назначения пробиотических добавок отдельно или в сочетании с пребиотиками. В будущем это может рассматриваться как один из ключевых компонентов лечения аутоиммунного тиреоидита совместно с гормональной терапией левотироксином.

Ключевые слова: аутоиммунный тиреоидит, гипотиреоз, аутоиммунные заболевания, микробиота кишечника, дисбиоз кишечника, метапребиотик

Для цитирования: Стуров Н. В., Костенко А. А., Шимкевич Е. М. Особенности состава и коррекция кишечной микробиоты метапребиотиком как один из компонентов комплексного лечения пациенток с аутоиммунным тиреоидитом. Лечащий Врач. 2025; 7-8 (28): 17-21. <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.8.002>

Конфликт интересов. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Features of the composition and correction of gut microbiota with metaprebiotic as one of the components of complex treatment of patients with autoimmune thyroiditis

Nikolay V. Sturov¹

Alina A. Kostenko²✉

Ekaterina M. Shimkevich³

¹ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, sturov_nv@rudn.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3138-8410>

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, alinakost94@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5729-4658>

³ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, shimkevich_em@rudn.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5710-0414>

Abstract

Background. In recent years, researchers pay close attention to studying the composition of the gut microbiota and its effect on the course of autoimmune diseases.

Objectives. To study the quantitative and qualitative characteristics of gut microbiota of young women suffering from autoimmune thyroiditis, as well as to evaluate the effectiveness of metaprebiotic administration for patients with autoimmune thyroiditis and intestinal dysbiosis.

Materials and methods. In this study, we examined fecal microbiota samples and surveyed 25 women with autoimmune thyroiditis aged 18–43 years receiving levothyroxine sodium replacement therapy and 10 healthy women for clinical manifestations of intestinal dysbiosis. After determining the composition of gut microbiota by gas chromatography-mass spectrometry, 10 women with autoimmune thyroiditis and clinical symptoms of dysbiosis were treated with metaprebiotic at a dose of 500 mg 2 capsules 3 times a day for 14 days with repeated examination of gut microbiota and a questionnaire.

Results. When comparing two groups of patients with autoimmune thyroiditis with complaints of intestinal dysbiosis and the control group, differences were obtained in the form of an increase in the following representatives: *Streptococcus mutans* (anaerobic), *Clostridium perfringens*, *Lactobacillus* spp., *Peptostreptococcus anaerobius* 18 623 ($p < 0,005$). After a course of meta-prebiotic treatment, there was a decrease in representatives of *Streptococcus mutans* (anaerobic) and *Clostridium perfringens*. There was also a decrease of the clinical manifestations of intestinal dysbiosis, such as complaints of constipation, abdominal pain and flatulence. However, some patients continued to complain of dry skin, headaches and general weakness, but these symptoms cannot be convincingly linked to intestinal dysbiosis.

Conclusion. Further determination of the gut microbiota composition and analysis of the data obtained will allow identifying groups of diagnostically significant microorganisms that are associated with autoimmune thyroiditis and their effect on gut microbiota, as well as studying the effect of pre- and probiotics on the course of autoimmune diseases by prescribing probiotic supplements separately or in combination with prebiotics in the future can be considered as one of the key components of autoimmune thyroiditis treatment in combination with hormonal therapy with levothyroxine.

Keywords: Autoimmune thyroiditis, hypothyroidism, autoimmune diseases, gut microbiota, intestinal dysbiosis, metaprebiotic

For citation: Sturov N. V., Kostenko A. A., Shimkevich E. M. Features of the composition and correction of gut microbiota with metaprebiotic as one of the components of complex treatment of patients with autoimmune thyroiditis. Lechaschi Vrach. 2025; 7-8 (28): 17-21.

(In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2025.28.8.002>

Conflict of interests. Not declared.

В настоящее время известно, что при аутоиммунных заболеваниях (АИЗ), таких как аутоиммунный тиреоидит (АИТ) и диффузно-токсический зоб [1], наблюдается дисбиоз кишечника, а микробиота кишечника (МК) рассматривается как один из факторов патогенеза.

Кишечник является крупнейшим иммунным органом, который включает в себя более 70% иммунных клеток всего организма [2]. В настоящее время известно о связи между МК и иммунной системой. Нарушение целостности кишечной стенки (КС) приводит к проникновению микробных антигенов из просвета кишечника, что может вызвать воспаление и аутоиммунное повреждение клеток. Так, повышенное количество *Collinsella* связано с избыточным высвобождением интерлейкина-17 (ИЛ-17) и увеличением проницаемости КС [3]. Проницаемость КС регулируется барьером, который включает в себя МК, муцин, энтероциты, белки плотных контактов (клаудины, окклюдин, цингулин, зонулин), а также иммунные клетки [4]. Т-хелперы-17 (Th17) наиболее многочисленны в собственной пластинке тонкого кишечника и играют решающую роль в защите его слизистой оболочки и патогенезе АИЗ. Сегментированные нитчатые бактерии индуцируют активацию клеток Th17

и вызывают развитие Th17-зависимого АИЗ на моделях животных [5]. *Bifidobacterium teenagelis* могут также повышать уровни лимфоцитов Th17 в кишечнике, влияя на развитие аутоиммунных процессов [6]. Для пациентов с АИТ характерна повышенная проницаемость КС и увеличение уровня зонулина в крови [7].

В современной литературе представлены исследования, демонстрирующие взаимосвязь между дисфункцией щитовидной железы (ЩЖ) и изменением МК, а также методы коррекции, включающие применение пре- и пробиотических добавок, трансплантацию фекальной микробиоты. В работе Х. Су с соавт. констатируется, что четыре рода кишечных бактерий (*Veillonella*, *Paraprevotella*, *Neisseria* и *Rheinheimera*) могут являться диагностически значимыми у пациентов с первичным гипотиреозом (ГТ) [8]. В сравнительном исследовании МК у пациентов с АИТ и болезнью Грейвса состав МК отличался от группы контроля [9].

Активный интерес ученых прикован к вопросам о влиянии добавок про- и пребиотиков на течение ряда заболеваний. Триптофан и производные индола, продуцируемые пробиотиками, взаимодействуют с рецепторами, экспрессируемыми на иммунных клетках, оказывая ряд противо-

воспалительных эффектов [10]. Применение пробиотиков у пациентов с послеоперационным ГТ вследствие радикального лечения рака ШЖ на фоне отмены заместительной терапии левотироксином перед проведением терапии радиоактивным йодом приводило к улучшению общего самочувствия, снижению уровней липополисахаридов и показателей липидного профиля ($p < 0,05$), изменению микробного состава [11]. Использование пробиотика *Lactobacillus acidophilus* и инулина на мышиных моделях приводило к снижению активности воспаления после заражения *Citrobacter rodentium* по сравнению с группой контроля, что связано с уменьшением бактериальной колонизации кишечника, усилением экспрессии интерлейкина-10 (ИЛ-10) и трансформирующего фактора роста- β в толстой кишке, а также ингибированием транскрипционного фактора NF- κ B [12]. Таким образом, требуется более детальное изучение влияния пре- и пробиотиков на течение АИЗ и МК.

Целью настоящего исследования было изучить характерные особенности состава МК у пациенток с АИТ и дисбиозом кишечника, а также оценить эффективность использования метапробиотика в комплексном лечении АИТ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В нашем исследовании на базе кафедры общей врачебной практики Российского университета дружбы народов (РУДН) участвовали 25 молодых женщин с АИТ в возрасте 18–43 лет, получающих заместительную терапию левотироксином натрия, и 10 здоровых женщин. Средний возраст участниц составил 35,8 года, а продолжительность заболевания — 5,6 года. Методом газовой хроматографии-масс-спектрометрии были изучены образцы фекальной микрофлоры пациентов и произведен количественный анализ 57 групп микроорганизмов (бактерий, грибов и вирусов). Все пациентки прошли анкетирование на выявление симптомов дисбиоза кишечника (снижение или отсутствие аппетита, тошноту, рвоту, неприятный вкус во рту, боли в животе, аэрофагию, метеоризм, чередование запоров и диареи, сухость и зуд кожи, высыпания, непереносимость отдельных продуктов, утомляемость, головные боли, нарушение сна. После определения видового состава МК 10 женщин с клиническими симптомами дисбиоза получали лечение метапробиотиком, в составе которого есть олигофруктоза, инулин и лактат кальция, по 1000 мг 3 раза в сутки в течение 14 дней с повторным исследованием МК после курса лечения и повторным анкетированием.

Статистическая обработка осуществлялась с помощью модуля анализа данных Microsoft Excel и программы Statistica. При сравнении групп по количественным показателям применялись U-критерий Манна — Уитни (Mann — Whitney U-Test) и T-критерий Вилкоксона. Статистически значимым различием считалось $p < 0,05$.

Исследование проведено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации и одобрено Комитетом по этике медицинского института РУДН. От каждого участника было получено письменное информированное согласие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В составе МК здоровых участниц преобладали *Eubacterium* spp., *Eggerthella lenta*, *Propionibacterium jensenii*, *Clostridium propionicum*, *Clostridium perfringens*, *Bifidobacterium* spp. и *Lactobacillus* spp. В образцах МК пациенток с АИТ доминировали представители *Cl. perfringens* ($p = 0,029809$) и *Streptococcus mutans* ($p = 0,026879$).

Все пациентки с АИТ прошли анкетирование на наличие симптомов дисбиоза кишечника. У 10 женщин были выявлены клинические проявления дисбиоза: повышенная утомляемость (100%), метеоризм (80%), сухость кожных покровов и слизистых (70%), запоры (60%), головные боли (40%), нарушение сна (20%), боли в животе (20%), чередование запоров и диареи (10%). При сравнении двух групп пациенток с АИТ с жалобами на дисбиоз кишечника ($n = 10$) и группой без жалоб ($n = 25$) с помощью U-критерия Манна — Уитни ($p < 0,05$) были получены статистически значимые отличия в следующих показателях: *Str. mutans* (анаэроб) ($p = 0,037636$), *Cl. perfringens* ($p = 0,005129$), *Lactobacillus* spp. ($p = 0,045155$), *Peptostreptococcus anaerobius* 18 623 ($p = 0,045155$).

Также в ходе определения среднего содержания маркерных микроорганизмов наблюдалось увеличение данных представителей в группе с жалобами на дисбиоз: *Streptococcus mutans* (анаэробный) $62\,952,5 \times 10^5$ клеток, *Clostridium perfringens* — $273\,414,8 \times 10^5$ клеток/г, *Lactobacillus* spp. — $50\,622,7 \times 10^5$ клеток/г и *Peptostreptococcus anaerobius* — $84\,702,3 \times 10^5$ клеток/г по сравнению с группой без жалоб соответственно $8\,147,5 \times 10^5$ клеток/г, $58\,845,5 \times 10^5$ клеток/г, $21\,312,3 \times 10^5$ клеток/г и $25\,639,4 \times 10^5$ клеток/г (таблица).

После курса лечения метапробиотиком у десяти пациенток с симптомами дисбиоза был повторно исследован состав МК. При сравнительном анализе значимости отличий показателей МК до и после лечения с помощью T-критерия Вилкоксона

Таблица. Средние значения маркерных микроорганизмов в группе с АИТ и клиническими проявлениями дисбиоза и без симптомов дисбиоза кишечника [таблица составлена авторами] / Average values of marker microorganisms in the group with AIT and clinical manifestations of dysbiosis and without symptoms of intestinal dysbiosis [table compiled by the authors]

Группа с АИТ и клиническими проявлениями дисбиоза				Группа с АИТ без симптомов дисбиоза				
	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Lactobacillus</i> spp.	<i>Peptostreptococcus anaerobius</i> 18 623	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	<i>Lactobacillus</i> spp.	<i>Peptostreptococcus anaerobius</i> 18 623
Среднее	62 952,5	273 414,8	50 622,7	84 702,3	8147,5	58 845,5	21 312,3	25 639,4
Стандартное отклонение (CO)	84 462,25	253 429	39 641,56	102 616,8	6040,83	61 812,63	13 179,71	24 841,7
Минимальное значение	7287	9666	5195	7032	1612	7568	4388	2168
Максимальное значение	25 6793	805 475	125 548	348 855	21 820	221 986	45 688	78 795

($p < 0,05$) статистически значимые отличия были получены в показателях *Str. mutans* (анаэробный) ($p = 0,020880$), *Cl. perfringens* ($p = 0,021825$), *Cl. histolyticum*/*Streptococcus pneumonia* ($p = 0,017961$), *Propionibacterium* spp. ($p = 0,046854$). Наблюдалось значимое снижение уровня *Str. mutans* $13\,751 \times 10^5$ клеток/г (3384–25 672; стандартное отклонение 7379,3) по сравнению с показателями до лечения — $62\,952,5 \times 10^5$ клеток и *Cl. perfringens* — $63\,452,9 \times 10^5$ клеток/г (8846 — 205 692; стандартное отклонение 59211,7) против $273\,414,8 \times 10^5$ клеток/грамм соответственно. Также при повторном заполнении пациентками опросника о выявлении клинических симптомов дисбиоза кишечника отмечалось улучшение общего самочувствия и исчезновение жалоб на запоры, боли в животе, метеоризм, однако жалобы на сухость кожи (40%), головные боли (30%), повышенную утомляемость (30%) и нарушение сна (10%) сохранялись у части женщин после курса лечения пребиотиком.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы набирает популярность изучение вопросов влияния МК на АИЗ и методов возможной коррекции МК. Однако в современной литературе накоплено еще мало исследований, посвященных этим вопросам. В данной работе продемонстрированы результаты нашего исследования МК у пациентов с АИТ, находящихся на заместительной терапии левотироксином натрия. По полученным данным часть пациентов с АИТ страдают дисбиозом кишечника. При ГТ наблюдается дисбиоз, характеризующийся увеличением колонизации бактерий в кишечнике, известный как синдром избыточного бактериального роста (СИБР) [13]. Замедление моторики желудочно-кишечного тракта вследствие избыточного накопления мукополисахаридов (особенно гиалуроновой кислоты и развития отека стенки кишечника) является одним из ключевых факторов развития СИБР [14, 15].

В нашем исследовании в образцах фекальной микробиоты наблюдалось преобладание таких микроорганизмов, как *Streptococcus mutans*, *Clostridium perfringens*, *Lactobacillus* spp., *Peptostreptococcus anaerobius* 18623. После курса лечения метапребиотиком наблюдалось снижение представителей *Str. mutans* (анаэробный) и *Cl. perfringens*. Также наблюдалось уменьшение клинических проявлений дисбиоза кишечника. Часть пациенток отметила сохраняющиеся жалобы на сухость кожных покровов, головные боли, повышенную утомляемость и нарушение сна. Однако данные клинические проявления являются неспецифическими и их нельзя достоверно связать с дисбиозом кишечника. Таким образом, коррекция состава МК у пациентов с АИТ, предъявляющих жалобы со стороны желудочно-кишечного тракта, может рассматриваться как один из подходов комплексного лечения, помимо поддержания уровня гормонов ЩЖ в пределах референсных значений на фоне заместительной гормональной терапии. **ЛВ**

Вклад авторов:

Концепция статьи — Стуров Н. В.
Концепция и дизайн исследования — Стуров Н. В.
Написание текста — Костенко А. А.
Сбор и обработка материала — Костенко А. А.
Обзор литературы — Костенко А. А.
Анализ материала — Шимкевич Е. М.
Редактирование — Костенко А. А.
Утверждение окончательного варианта статьи — Стуров Н. В.

Contribution of authors:

Concept of the article — Sturov N. V.
Study concept and design — Sturov N. V.
Text development — Kostenko A. A.
Collection and processing of material — Kostenko A. A.
Literature review — Kostenko A. A.
Material analysis — Shimkevich E. M.
Editing — Kostenko A. A.
Approval of the final version of the article — Sturov N. V.

Литература/References

1. Moshkelgosha S., Verhasselt H. L., Masetti G., et al.; INDIGO consortium. Modulating gut microbiota in a mouse model of Graves' orbitopathy and its impact on induced disease. *Microbiome*. 2021; 1 (9): 45. DOI: 10.1186/s40168-020-00952-4. PMID: 33593429; PMCID: PMC7888139.
2. Vatanen T., Kostic A. D., d'Hennezel E., et al.; DIABIMMUNE Study Group; Xavier R. J. Variation in Microbiome LPS Immunogenicity Contributes to Autoimmunity in Humans. *Cell*. 2016; 4 (165): 842–853. DOI: 10.1016/j.cell.2016.04.007. PMID: 27133167; PMCID: PMC4950857.
3. Astbury S., Atallah E., Vijay A., et al. Lower gut microbiome diversity and higher abundance of proinflammatory genus *Collinsella* are associated with biopsy-proven nonalcoholic steatohepatitis. *Gut Microbes*. 2020; 3 (11): 569–580. DOI: 10.1080/19490976.2019.1681861. PMID: 31696774; PMCID: PMC7524262.
4. Fernandez-Tome S., Ortega Moreno L., Chaparro M., et al. Gut Microbiota and Dietary Factors as Modulators of the Mucus Layer in Inflammatory Bowel Disease. *Int J Mol Sci*. 2021; 19 (22): 10224. DOI: 10.3390/ijms221910224. PMID: 34638564; PMCID: PMC8508624.
5. Yang Y., Torchinsky M. B., Gobert M., et al. Focused specificity of intestinal TH17 cells towards commensal bacterial antigens. *Nature*. 2014; 7503 (510): 152–156. DOI: 10.1038/nature13279. PMID: 24739972; PMCID: PMC4128479.
6. Groele L., Szajewska H., Szalecki M., et al. Lack of Effect of *Lactobacillus Rhamnosus* GG and *Bifidobacterium Lactis* Bb12 on Beta-Cell Function in Children With Newly Diagnosed Type 1 Diabetes: A Randomised Controlled Trial. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2021; 1 (9): e001523. DOI: 10.1136/bmjdr-2020-001523.
7. Cayres L. C. F., de Salis L. V. V., Rodrigues G. S. P., et al. Detection of Alterations in the Gut Microbiota and Intestinal Permeability in Patients With Hashimoto Thyroiditis. *Front Immunol*. 2021; Vol. 12: Article 579140. DOI: 10.3389/fimmu.2021.579140. PMID: 33746942; PMCID: PMC7973118.
8. Su X., Zhao Y., Li Y., et al. Gut dysbiosis is associated with primary hypothyroidism with interaction on gut-thyroid axis. *Clin Sci (Lond)*. 2020; 12 (134): 1521–1535. DOI: 10.1042/CS20200475. PMID: 32519746.
9. Zhao H., Yuan L., Zhu D., et al. Alterations and Mechanism of Gut Microbiota in Graves' Disease and Hashimoto's Thyroiditis. *Pol J Microbiol*. 2022; 2 (71): 173–189. DOI: 10.33073/pjm-2022-016. PMID: 35675824; PMCID: PMC9252144.
10. Liu Y., Alookaran J. J., Rhoads J. M. Probiotics in Autoimmune and Inflammatory Disorders. *Nutrients*. 2018; 10 (10): 1537. DOI: 10.3390/nu10101537. PMID: 30340338; PMCID: PMC6213508.
11. Lin B., Zhao F., Liu Y., et al. Randomized Clinical Trial: Probiotics Alleviated Oral-Gut Microbiota Dysbiosis and Thyroid Hormone Withdrawal-Related Complications in Thyroid Cancer Patients Before Radioiodine Therapy Following Thyroidectomy. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022; Vol. 13: Article 834674. DOI: 10.3389/fendo.2022.834674. PMID: 35350100; PMCID: PMC8958007.

12. Foye O. T., Huang I. F., Chiou C. C., et al. Early administration of probiotic *Lactobacillus acidophilus* and/or prebiotic inulin attenuates pathogen-mediated intestinal inflammation and Smad 7 cell signaling. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2012; 3 (65): 467-480. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2012.00978.x. PMID: 22524476; PMCID: PMC4015462.
13. Wang B., Xu Y., Hou X., et al. Small Intestinal Bacterial Overgrowth in Subclinical Hypothyroidism of Pregnant Women. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021; Vol. 12: Article 604070. DOI: 10.3389/fendo.2021.604070. PMID: 34108932; PMCID: PMC8181748.
14. Yaylali O., Kirac S., Yilmaz M., et al. Does hypothyroidism affect gastrointestinal motility? *Gastroenterol Res Pract.* 2009; Article 529802. DOI: 10.1155/2009/529802.
15. Patil A. D. Link between hypothyroidism and small intestinal bacterial overgrowth. *Indian J Endocrinol Metab.* 2014; 3 (18): 307-309. DOI: 10.4103/2230-8210.131155. PMID: 24944923; PMCID: PMC4056127.

Сведения об авторах:

Стуров Николай Владимирович, к.м.н., заведующий кафедрой общей врачебной практики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российский университет дружбы народов; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; sturov_nv@rudn.ru
Костенко Алина Александровна, аспирантка кафедры общей врачебной практики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российский

университет дружбы народов; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; alinakost94@yandex.ru
Шимкевич Екатерина Михайловна, старший преподаватель кафедры медицинской информатики и телемедицины, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российский университет дружбы народов; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6; shimkevich_em@rudn.ru

Information about the authors:

Nikolay V. Sturov, *Cand. of Sci. (Med.)*, Head of the Department of General Medical Practice, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia; 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia; sturov_nv@rudn.ru
Alina A. Kostenko, *PhD student at the Department of General Medical Practice, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia*; 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia; alinakost94@yandex.ru
Ekaterina M. Shimkevich, *Senior Lecturer at the Department of Medical Informatics and Telemedicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia*; 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russia; shimkevich_em@rudn.ru

Поступила/Received 07.02.2025

Поступила после рецензирования/Revised 06.03.2025

Принята в печать/Accepted 10.03.2025