

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья
УДК 615.281

3.4.2. Фармацевтическая химия, фармакогнозия
(фармацевтические науки)

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-3-23-28>

**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ
ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ *LONICERA XYLOSTEUM***

**Дарья Алексеевна Сальникова, Мария Кахаевна Макалатия,
Александра Александровна Цибизова, Елена Николаевна Бирюкова,
Юлия Владимировна Шур**

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

Аннотация. В современной медицине и фармации наблюдается устойчивая тенденция к поиску природных соединений, способных нивелировать окислительный стресс – ключевой фактор в патогенезе заболеваний различной этиологии. В настоящий момент особое внимание уделяется изучению потенциально новых источников-антиоксидантов, в том числе и растительного происхождения. **Цель исследования:** оценка потенциала антиоксидантной активности экстракта листьев жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum*). **Материалы и методы.** Объектом исследования явился экстракт листьев дикорастущей жимолости обыкновенной. Количественное определение биологически активных веществ проводили по общепринятым спектрофотометрическим методикам, указанным в Государственной Фармакопее: флавоноиды в пересчете на катехин, гидроксикоричные кислоты в пересчете на хлорогеновую кислоту, дубильные вещества в пересчете на галловую кислоту. Антиоксидантный потенциал экстракта листьев жимолости обыкновенной оценивали, используя «модельную биологическую систему» в виде суспензии липопротеидов желтка куриных яиц, определяя уровень продуктов, которые реагируют с тиобарбитуровой кислотой и скорости перекисного окисления липидов. За контрольную принималась проба без исследуемого экстракта. Препаратом сравнения выступал «Эмоксипин». **Результаты.** Количественный анализ биологически активных веществ листьев *Lonicera xylosteum* показал наличие флавоноидов в пересчете на катехин 1,17 %, гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту 0,84 % и дубильных веществ в пересчете на галловую 4,16 %. Под влиянием изучаемого экстракта и препарата-сравнения было отмечено снижение уровня продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, и скорости перекисного окисления липидов по отношению к пробе с индуцированным окислением жирных кислот в 1,4 и 1,7 раза ($p < 0,05$), а также в 1,2 и 1,4 раза ($p < 0,05$) соответственно. **Заключение.** Экстракт листьев жимолости обыкновенной подавляет индуцированное перекисное окисление липидов, снизив уровень продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой, при этом антиоксидантный эффект сопоставим с препаратом-сравнения, что обусловлено наличием в составе листьев большого количества биологически активных веществ, обеспечивающих стабилизацию процессов липопероксидации. Полученные данные свидетельствуют о наличии антиоксидантного действия экстракта листьев *Lonicera xylosteum*, дальнейшее комплексное исследование которого может иметь практическую значимость для создания новых фармацевтических субстанций.

Ключевые слова: *Lonicera xylosteum*, биологически активные вещества, антиоксидантная активность, перекисное окисление липидов

Для цитирования: Сальникова Д. А., Макалатия М. К., Цибизова А. А., Бирюкова Е. Н., Шур Ю. В. Антиоксидантная активность экстракта листьев *Lonicera xylosteum*. Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2025. Т. 6, № 3. С. 23–28, <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-3-23-28>.

**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
LONICERA XYLOSTEUM LEAF EXTRACT**

**Darya A. Salnikova, Marija K. Makalatija,
Alexandra A. Tsibizova, Elena N. Birjukova, Yulia V. Shur**
Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. In modern medicine and pharmacy, there is a steady tendency to search for natural compounds that can level oxidative stress - a key factor in the pathogenesis of diseases of various etiologies. At the moment, special attention is paid to the study of potentially new sources of antioxidants, including plant origin. **Purpose of the study:** evaluation of antioxidant activity potential of *Lonicera xylosteum* leaf extract. **Materials and methods.** The object of the study was an extract of wild honeysuckle leaves. The quantitative determination of biologically active substances was carried out according to the generally accepted spectrophotometric methods indicated in the State Pharmacopoeia: flavonoids in terms of catechin, hydroxycinnamic acids in terms of chlorogenic acid, tannins in terms of gallic acid. The antioxidant potential of common honeysuckle leaf extract was assessed using a "model biological system" as a suspension of chicken egg yolk lipoproteins, determining the level of products that react with thiobarbituric acid and lipid peroxidation rates. The control sample was taken without the test extract. The reference drug was Emoxipine. **Results.** Quantitative analysis of the biologically active substances of the leaves of *Lonicera xylosteum* showed the presence of flavonoids in terms of catechin 1.17 %, hydroxycinnamic acids in terms of chlorogenic acid 0.84 % and tannins in terms of gallic 4.16 %. Under the influence of the studied extract and reference preparation, there was a decrease in the level of thiobarbituric acid-reactive products and the rate of lipid peroxidation in relation to the sample with induced fatty acid oxidation by 1.4 and 1.7 times ($p < 0.05$), as well as 1.2 and 1.4 times ($p < 0.05$), respectively. **Conclusion.** The obtained results showed that the extract of *Lonicera xylosteum* leaves suppresses the induced lipid peroxidation, reducing the level of products reacting with thiobarbituric acid, while the antioxidant effect is comparable to the reference preparation, which is due to the presence of a large amount of biologically active substances in the leaves, which ensure stabilization of lipoperoxidation processes. The data obtained indicate the antioxidant effect of *Lonicera xylosteum* leaf extract, further comprehensive study of which may be of practical importance for the creation of new pharmaceutical substances.

Key words: *Lonicera xylosteum*, biologically active substances, antioxidant activity, lipid peroxidation

For citation: Salnikova D. A., Makalatija M. K., Tsibizova A. A., Birjukova E. N., Shur Yu. V. Antioxidant activity of *Lonicera xylosteum* leaf extract. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2025; 6 (3): 23–28. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-3-23-28> (In Russ.).

Введение. Особое значение для фармакологии и медицины в настоящее время имеет проблема изучения антиоксидантной активности соединений как синтетического, так и природного происхождения. Известно, что избыточное образование в организме нестабильных молекул, таких как активные формы кислорода, вызывает окислительное модифицирование белковых, липидных структур и нуклеиновых кислот и в последующем приводит к развитию окислительного стресса и патологических изменений со стороны всех систем организма, что определяет актуальность применения эффективных препаратов, замедляющих или предотвращающих окисление [1, 2]. На сегодняшний день именно растительные объекты рассматриваются в качестве наиболее активных антиоксидантов, эффективность которых напрямую зависит от химической структуры биологически активных веществ (БАВ) [3]. Известно, что в качестве соединений, воздействующих на окислительно-восстановительные процессы, на первое место выходят так называемые фенольные антиоксиданты (флавоноиды, органические кислоты, дубильные вещества и др.), которые способны активировать ферменты антиоксидантной системы (хинон-оксидоредуктазы, глутатион-трансферазы и др.), ингибировать активность оксидаз (протеинкиназы, липоксигеназы и др.), поглощать активные формы кислорода, повышать антиоксидантный потенциал других молекулярных ингибиторов окисления [4, 5].

Интерес вызывает изучение антиоксидантного потенциала экстракта листьев жимолости обыкновенной (*Lonicera xylosteum*). Ягоды этого растения в народной медицине применяются в качестве антибактериального, противовирусного, противовоспалительного средства. Однако, принимая во внимание тот факт, что в состав плодов входит гликозид – ксилостеин, способный вызвать пищевое отравление, в качестве перспективного сырья целесообразнее принять листья. Обзор научной информации подтверждает наличие различных классов фенольных антиоксидантов в химическом составе *Lonicera*

xylosteum, что характеризует данное растение как потенциальную основу для создания антиоксидантных препаратов [6].

Цель: оценить антиоксидантную активность экстракта листьев жимолости обыкновенной в условиях *in vitro*.

Материалы и методы. Объектом исследования явился экстракт листьев дикорастущей жимолости обыкновенной, произрастающей в Нижегородской области. Листья были собраны в период цветения и высушены в естественных условиях. Количественное определение БАВ проводили по общепринятым спектрофотометрическим методикам, указанным в Государственной Фармакопее: флавоноиды в пересчете на катехин (стандартный образец CAS № 154-23-4, чистота более 97 %), гидроксикоричные кислоты в пересчете на хлорогеновую кислоту (стандартный образец CAS № 327-97-9, чистота более 95 %), дубильные вещества в пересчете на галловую кислоту (стандартный образец CAS 149-91-7, чистота более 98 %) [7]. Исследования проводили в 5-кратной повторности с последующим определением стандартного отклонения; относительной ошибки среднего и относительного стандартного отклонения среднего значения (RSD).

Экстракт листьев был приготовлен с использованием 40 % спирта этилового в соотношении 1 : 5 методом классической перколяции с последующим удалением спирта выпариванием при температуре 40 °С в течение 30 мин.

Антиоксидантный потенциал экстракта листьев жимолости обыкновенной оценивали, используя «модельную биологическую систему» в виде суспензии липопротеидов желтка куриных яиц. Куриный желток гомогенизировали с фосфатным буфером в соотношении 1 : 25, после чего от полученной смеси отбирали 1 мл и добавляли эквивалентные объемы исследуемого экстракта и 25 мМ раствора железа сульфата и 7 мл фосфатного буфера [8]. За контрольную принималась проба без исследуемого экстракта. Препаратом сравнения выступал Метилэтилпиридинол («Эмоксипин», Московский эндокринный завод, ФГУП; Россия), механизм действия которого связан с ингибированием свободно-радикального окисления липидов за счет активации антиоксидантных ферментов. После инкубации проб при температуре 37 °С в течение 15 мин отбирали по 2 мл и к прибавляли по 1 мл 17,5 % трихлоруксусной кислоты и 0,8 % тиобарбитуровой кислоты (ТБК), выдерживали на кипящей водяной бане в течение 10 мин, охлаждали, центрифугировали (10 мин при 1000 об./мин), отбирали надосадочную жидкость и измеряли ее оптическую плотность на спектрофотометре (ПЭ-5400В; Россия) при длине волны 530 нм.

Результаты рассчитывали по формуле: $(D_{\text{контр}} - D_{\text{обр}}) / D_{\text{контр}} \times 100 \%$, где $D_{\text{контр}}$ – оптическая плотность контрольной пробы, $D_{\text{обр}}$ – оптическая плотность опытной пробы.

Все измерения проводили в 3-кратной повторности. Полученные результаты обрабатывали статистически с помощью программы «Статтех» (Россия) с вычислением средней ошибки и использованием *t*-критерия Стьюдента. Показатели считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты количественного определения БАВ представлены в таблице 1.

Таблица 1. Количество биологически активных веществ в листьях *Lonicera xylosteum*
Table 1. The amount of biologically active substances in the leaves of *Lonicera xylosteum*

Показатель	Флавоноиды (мг катехина / 100 г листьев)	Гидроксикоричные кислоты (мг хлорогеновой кислоты / 100 г листьев)	Дубильные вещества (мг галловой кислоты / 100 г листьев)
Хср	117,5 ± 8,6	84,6 ± 6,5	416,0 ± 22,5
S	0,102	0,065	0,092
ε, %	0,97	0,57	0,68
RSD, %	2,86	0,75	2,14
Примечание: Хср – среднее значение выборки; S – стандартное отклонение; ε – относительная ошибка среднего; RSD – относительное стандартное отклонение среднего значения. Note: Хср – mean value of the sample; S – standard deviation; ε – relative error of the mean; RSD – relative standard deviation of the mean.			

Количественный анализ БАВ листьев *Lonicera xylosteum* показал наличие флавоноидов в пересчете на катехин 1,17 %, гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту 0,84 % и дубильных веществ в пересчете на галловую 4,16 %, статистическую значимость показателей подтверждает величина RSD, которая не превышает 5 %.

Результаты оценки антиоксидантной активности экстракта листьев *Lonicera xylosteum* показаны в таблице 2.

Таблица 2. Показатели перекисного окисления липидов под влиянием экстракта листьев *Lonicera xylosteum*

Table 2. Lipid peroxidation parameters under the influence of *Lonicera xylosteum* leaf extract

Экспериментальные пробы	Исходный уровень ТБК-реактивных продуктов, нмоль/л	Скорость индуцированного ионами железа ПОЛ, нмоль/л
Контроль	4,87 ± 0,42	15,35 ± 1,15
Липопротеиды + сульфат железа	8,96 ± 0,95**	26,74 ± 1,95**
Липопротеиды + экстракт	6,24 ± 0,55#	22,45 ± 1,98**
Липопротеиды + эмоксипин	5,37 ± 0,52#	19,65 ± 1,55*;/#
<p>Примечание: **$p < 0,01$ – относительно пробы «контроль»; #$p < 0,05$ – относительно пробы «липпротеиды + сульфата железа».</p> <p>Note: **$p < 0.01$ – relative to the “control” sample; #$p < 0.05$ – relative to the “lipoproteins + iron sulfate” sample.</p>		

Инициирование перекисного окисления ненасыщенных жирных кислот куриного желтка привело к повышению уровня ТБК-реактивных продуктов и скорости окисления по сравнению с контролем практически в 1,8 раза ($p < 0,01$). Под влиянием изучаемого экстракта и препарата-сравнения было отмечено снижение указанных показателей по отношению к пробе с индуцированным окислением жирных кислот в 1,4 и 1,7 раза ($p < 0,05$), а также в 1,2 и 1,4 раза ($p < 0,05$) соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о способности экстракта листьев *Lonicera xylosteum* оказывать стабилизирующее действие на процессы липопероксидации, что проявляется в снижении одного из ключевых маркеров окислительного стресса – ТБК-реактивных продуктов и снижении скорости перекисного окисления липидов; антиоксидантная активность сопоставима с препаратом сравнения – эмоксипином. Полученные результаты, вероятно, обусловлены наличием в составе листьев жимолости большого количества БАВ, обеспечивающих стабилизацию процессов липопероксидации, таких как флавоноиды, гидроксикоричные кислоты и дубильные вещества.

Полученные результаты подтверждаются результатами исследования антиокислительной активности природных антиоксидантов. В литературе показано, что способность флавоноидов «гасить» свободные радикалы связана с наличием в их структурной формуле гидроксильных групп в различных положениях, связанных с ароматическими кольцами А, В и С [9]. Также известно, что флавоноиды могут легко связывать ионы железа, которые служат инициаторами образования свободных радикалов, что показано и в представленном эксперименте. Установлено, что антиоксидантная активность гидроксикоричных кислот реализуется за счет аналогичных механизмов с флавоноидами, при этом хлорогеновая кислота способна ингибировать окисление антоцианов [10]. Ингибирующее действие танинов на окислительный стресс связывают с повышением концентрации антиоксидантных ферментов и предотвращением модификации белков в результате стресса [11]. Из механизмов антиоксидантного действия дубильных веществ выделяют их способность передавать протоны водорода на свободный радикал, после чего перенос свободного радикала к полифенолу и хелатирование тяжелых металлов так же, как у флавоноидов [12].

Закключение. На основании полученных результатов, свидетельствующих о снижении уровня продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой и скорости индуцированного ионами железа перекисного окисления липидов, установлена антиоксидантная активность экстракта листьев *Lonicera xylosteum*.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Гмошинский И. В., Никитюк Д. Б. Полярный стресс: механизмы и моделирование в эксперименте // Вестник РАМН. 2022. Т. 77, № 6. С. 447–457. doi: 10.15690/vramn2209.
2. Демко И. В., Собко Е. А., Соловьева И. А., Крапошина А. Ю., Гордеева Н. В., Аникин Д. А. Роль окислительного стресса в патофизиологии кардиоваскулярной патологии // Вестник современной клинической медицины. 2022. Т. 15, № 1. С. 107–117.
3. Гончарова Ю. К., Гончаров С. В., Харитонов Е. М., Фотев Ю. В., Симонова В. В., Очкас Н. А. Антиоксиданты растительного происхождения и их нетрадиционные источники (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2024. Т. 59, № 1. С. 39–53. doi: 10.15389/agrobiology.2024.1.39rus.
4. Векилова Ш. С., Ашыров Б., Тачдурдыева Г. Антиоксидантная активность растений // Наука и мировоззрение. 2024. № 26. С. 266–269.
5. Чиряпкин А. С., Золотых Д. С., Поздняков Д. И. Обзор биологической активности флавоноидов: кверцетин и кемпферола // *Juvenis scientia*. 2023. Т. 9, № 2. С. 5–20. doi: 10.32415/jscientia_2023_9_2_5-20.
6. Блинникова О. М., Новикова И. М., Молчанов С. В. Использование ягод жимолости в рецептуре пищевых продуктов для здорового питания // Наука и образование. 2022. № 1. С. 184–192.
7. Мурталиева В.Х., Цибизова А.А., Сергалиева М.У. Количественное определение гидроксикоричных кислот и оценка антиоксидантных свойств *Amorpha fruticosa* L. // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. 2024. Т. 10, № 3. С. 147–154. doi: 10.29039/2413-1725-2024-10-3-147-154.
8. Безручко Н. В., Рубцов Г. К. Модельные биологические системы и метод оценки спонтанной и инициированной окислительной модификации белков в пуле молекул средней массы // Технологии живых систем. 2013. № 5. С. 46–50.
9. Зверев Я. Ф., Брюханов В. М. Флавоноиды как перспективные природные антиоксиданты // Бюллетень медицинской науки. 2017. Т. 1, № 5. С. 20–27.
10. Ксенофонтова Т. Д., Барановская В. Б. Хлорогеновая и кофейная кислоты: области применения и методы определения // Аналитика. 2024. Т. 14, № 4. С. 312–321. doi: 10.22184/2227-572X.2024.14.4.312.321.
11. Цикуниб А. Д., Плахутина В. А., Терлецкая И. С. Дубильные вещества как компоненты функционального питания // Наука: комплексные проблемы. 2021. № 1. С. 24–33.
12. Marcińczyk N., Gromotowicz-Popławska A., Tomczyk M., Chabielska E. Tannins as Hemostasis Modulators // *Frontiers in Pharmacology*. 2022. Vol. 12. P. 1–21. doi: 10.3389/fphar.2021.806891. PMID: 35095516; PMCID: PMC8793672.

References

1. Gmoshinskiy I. V., Nikityuk, D. B. Polar stress: mechanisms and experimental modeling. *Vestnik RAMN = Annals of the Russian Academy of Medical Science*. 2022; 77 (6): 447–457. doi:10.15690/vramn2209 (in Russ.).
2. Demko I. V., Sobko E. A., Soloveva I. A., Kraposhina A. Yu., Gordeeva N. V., Anikin D. A. The role of oxidative stress in the pathophysiology of cardiovascular disease. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2022; 15 (1): 107–117. doi: 10.20969/VSKM.2022.15(1):107-117.
3. Antioxidants of plant origin and their non-traditional sources (review). *Selskokhozyaystvennaya biologiya = Agricultural Biology*. 2024; 59 (1): 39–53. doi: 10.15389/agrobiology.2024.1.39rus.
4. Vekilova Sh. S., Ashyrov B., Tachdurдыеva G. Antioxidant activity of plants. *Nauka i mirovozzrenie = Science and Worldview*. 2024; 26: 266–269 (in Russ.).
5. Chiryapkin A. S., Zolotykh D. S., Pozdnyakov D. I. Review of the biological activity of flavonoids: quercetin and kaempferol. *Juvenis scientia*. 2023; 9 (2): 5–20. doi: 10.32415/jscientia_2023_9_2_5-20 (in Russ.).
6. Blinnikova O. M., Novikova I. M., Molchanov S. V. Using honeysuckle berries in healthy food recipes. *Nauka i obrazovanie = Science and Education*. 2022; 1: 184–192 (in Russ.).
7. Murtalievа V. Kh., Tsibizova A. A., Sergalievа M. U. Quantitative determination of hydroxycinnamic acids and evaluation of antioxidant properties of *Amorpha fruticosa* L. *Uchenye zapiski Krymskogo federalnogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Biologiya. Khimiya. = Scientific Notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. Biology. Chemistry*. 2024; 10 (3): 147–154. doi: 10.29039/2413-1725-2024-10-3-147-154 (In Russ.).
8. Bezruchko N. V., Rubcov G. K. Model biological systems and a method for assessing spontaneous and initiated oxidative modification of proteins in a pool of medium-weight molecules. *Tekhnologii zhivyykh system = Technologies of Living Systems*. 2013; (5): 46–50 (In Russ.).
9. Zverev Ya. F., Bryukhanov V. M. Flavonoids as promising natural antioxidants. *Byulleten meditsinskoy nauki = Bulletin of Medical Science*. 2017; 1 (5): 20–27.
10. Ksenofontova T. D., Baranovskaya V. B. Chlorogenic and Caffeic Acids: Applications and Methods of Determination. *Analitika = Analytics*. 2024; 14 (4): 312–321. doi: 10.22184/2227-572X.2024.14.4.312.321.

11. Ttsikunib A. D., Plakhutina V. A., Terleckaya I. S. Tannins as components of functional nutrition. *Nauka: kompleksnye problem = Science: Complex Problems*. 2021; 1: 24–33 (In Russ.).
12. Marcińczyk N, Gromotowicz-Popławska A, Tomczyk M, Chabielska E. Tannins as Hemostasis Modulators. *Frontiers in Pharmacology*. 2022; (12): 1–21. doi: 10.3389/fphar.2021.806891. PMID: 35095516; PMCID: PMC8793672.

Информация об авторах

Д. А. Сальникова, студентка фармацевтического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0002-1631-2255, e-mail: dasha.salnikova.2015@mail.ru;

М. К. Макалатия, студентка педиатрического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-7897-4636, e-mail: maria.makalatia@yandex.ru;

А. А. Цибизова, кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-9994-4751, e-mail: sasha3633@yandex.ru;

Е. Н. Бирюкова, ассистент кафедры биологии и ботаники, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0009-0009-6666-4719, e-mail: elenka45411@mail.ru;

Ю. В. Шур, старший преподаватель кафедры фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-5958-1362, e-mail: flora-888@mail.ru.

Information about the authors

D. A. Salnikova, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0002-1631-2255, e-mail: dasha.salnikova.2015@mail.ru;

M. K. Makalatija, student, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-7897-4636, e-mail: maria.makalatia@yandex.ru;

A. A. Tsibizova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-9994-4751 e-mail: sasha3633@yandex.ru;

E. N. Birjukova, Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0009-0009-6666-4719, e-mail: elenka45411@mail.ru;

Yu. V. Shur, Senior Lecturer of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-5958-1362, e-mail: flora-888@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 01.10.2025; одобрена после рецензирования 13.10.2025; принята к публикации 07.11.2025.

The article was submitted 01.10.2025; approved after reviewing 13.10.2025; accepted for publication 07.11.2025.