



ИЗУЧЕНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ  
ВОД «АРИАНА», «КАРМАДОН» И «ТИБ-1» НА *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*  
(краткое сообщение)

Р.В. САВЕЛЬЕВ <sup>\*,\*\*</sup>, С.В. КОЗЛОВА <sup>\*</sup>, С.В. СКУПНЕВСКИЙ <sup>\*,\*\*</sup>

<sup>\*</sup>ФГОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»,  
ул. Бутырина, д.27, г. Владикавказ, 362025, Россия

<sup>\*\*</sup>Институт биомедицинских исследований – филиал Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской  
академии наук», ул. Маркуса, д. 22, г. Владикавказ, 362027, Россия, e-mail: dreammas@yandex.ru

**Аннотация.** К настоящему времени минеральные воды используют для лечения болезней желудочно-кишечного тракта, почек, коррекции нарушений метаболизма, нормализации обменных процессов. Применяются минеральные воды и в комплексном решении проблем онкопациентов. Несмотря на столь широкое практическое внедрение питьевой лечебно-столовой минеральной воды, многие её свойства остаются малоизученными, что с нашей точки зрения является ошибочным. **Цель исследования** – изучить антибактериальное действие минеральных вод Северной Осетии – «Арианы», «Кармадона» и «Тиб-1» на культуре золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) в условиях жидкой и твёрдой питательных сред. **Результаты и их обсуждение.** В ходе микробиологических исследований минеральных вод: «Арианы», «Кармадона» и «Тиб-1», произведенных в республике Северная Осетия-Алания, был установлен их антибактериальный эффект на культуре золотистого стафилококка в условиях жидких и плотных питательных субстратов. Степень подавления роста патогенных микроорганизмов составила 49-69 % (относительно раствора сравнения - 0,9 % NaCl), максимальное значение отмечено для «Тиб-1», обладающей минерализацией на уровне 4,0-6,5 г/л. Химический анализ воды «Тиб-1» показал, что помимо высокого содержания эссенциальных элементов – натрия и калия, в ней также содержится биологически активный металл – литий. **Заключение:** антибактериальное действие лечебно-столовых минеральных вод возрастает в ряду «Ариана», «Кармадон», «Тиб-1» и коррелирует с их общей минерализацией. Включение минеральных вод в состав комплексной антибактериальной терапии может способствовать модификации антимикробного действия и повышению эффективности и безопасности лечения антибиотиками. Исследования в данном направлении продолжаются.

**Ключевые слова:** *Staphylococcus aureus*, антибактериальное действие, «Ариана», «Кармадон», минеральная вода, «Тиб-1».

ANTIBACTERIAL ACTIVITY AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* OF MINERAL WATER  
"ARIANA", "KARMADON" AND "TIB-1" (short message)

R.V. SAVELIEV <sup>\*,\*\*</sup>, S.V. KOZLOVA <sup>\*</sup>, S.V. SKUPNEVSKY <sup>\*,\*\*</sup>

<sup>\*</sup>FGOU VO "K.L. Khetagurov North Ossetian State University",  
Butyrina str., 27, Vladikavkaz, 362025, Russia

<sup>\*\*</sup>Institute of Biomedical Research – branch of the Federal State Budgetary  
Institution of Science of the Federal Scientific Center "Vladikavkaz Scientific Center of the Russian  
Academy of Sciences", Markusa str., 22, Vladikavkaz, 362027, Russia, e-mail: dreammas@yandex.ru

**Abstract.** At the present time, mineral waters are widely used to treat diseases of the gastrointestinal tract, kidneys, correct metabolic disorders, and normalize metabolic processes. Mineral waters are also used in the complex therapy of cancer patients. Despite such a wide practical using of drinking mineral water, many of its properties remain poorly understood, which, from our point of view, is erroneous. **The aim is to study** the antibacterial effect of the mineral waters of North Ossetia - "Ariana", "Karmadon" and "Tib-1" on the culture of *Staphylococcus aureus* (*Staphylococcus aureus*) in liquid media and top agar. In the course of microbiological studies of mineral waters: "Ariana", "Karmadon" and "Tib-1", produced in the Republic of North Ossetia-Alania, their antibacterial effect on the culture of *St. aureus* was established in various nutrient microbiological media. The degree of suppression of the growth of pathogenic microorganisms was 49-69% (relative to the reference solution - 0.9% NaCl), the maximum value was noted for "Tib-1", which has a mineralization of 4.0-6.5 g/l. Chemical analysis of water "Tib-1" showed that in addition to the high content of essential elements - sodium and potassium, it also contains a biologically active metal - lithium. **Conclusion:** The antibacterial effect of me-

dicinal table mineral waters increases in the series "Ariana", "Karmadon", "Tib-1" and correlates with their general mineralization. The inclusion of mineral waters in the composition of complex antibacterial therapy can contribute to the modification of the antimicrobial action and increase the effectiveness and safety of antibiotic treatment. Research in this direction is ongoing.

**Key words:** antibacterial effect, "Ariana", "Karmadon", mineral water, *Staphylococcus aureus*, "Tib-1".

**Введение.** История поиска и медицинского использования минеральных вод в России начинается с наказа Петра I сенату в 1717 г. «Искать в нашем государстве ключевые воды» [3]. К настоящему времени помимо классического применения минеральных вод для лечения болезней желудочно-кишечного тракта и почек, а также их используют для коррекции нарушений метаболизма, нормализации липидного и углеводного обмена, и в комплексном решении проблем онкореконвалитации [5]. Однако, несмотря на столь широкое практическое внедрение питьевой лечебно-столовой минеральной воды, многие её свойства остаются малоизученными, а работ, касающихся исследования антибактериального действия, в мировой научной литературе встречается крайне мало. В одной из статей отечественных учёных [4] на референс-штаммах и клинических изолятах грамположительных и грамотрицательных бактерий было показано усиление антимикробного действия антибиотиков после непродолжительного контакта микробов с минеральными водами. Аналогичные исследования были проведены авторами работы [1] на штаммах *E. coli* и *S. aureus*, рост и развитие которых полностью подавлялись бром-, йодсодержащими минеральными водами. Дальнейшее расширение спектра лечебно-профилактического применения минеральных вод, обладающих антибактериальным действием, является актуальным, поскольку направлено на решение одной из острых проблем современной медицины.

**Цель исследования** – изучить антибактериальное действие минеральных вод Северной Осетии – «Арианы», «Кармадона» и «Тиб-1» на культуре золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) в условиях жидкой и твердой питательных сред.

**Материалы и методы исследования.** В стерильных условиях отбирали образцы дегазированных минеральных вод; раствор сравнения – 0,9 % *NaCl*. На мясопептонном бульоне готовили суспензию *St. aureus* из исходного штамма. Соотношение минеральной воды и культуры бактерий составляло 1:9. Полученную бактериальную культуральную суспензию инкубировали 24 часа при 37 °С и затем делали посев штрихом на мясопептонном агаре. Время инкубирования на плотной среде при той же температуре составило 48 ч, после чего подсчитывали *колониеобразующие единицы (КОЕ)* и сравнивали показатели относительно физиологического раствора. *Антибактериальное действие (АД)* рассчитывали по формуле:

$$AD(\%) = \left(1 - \frac{КОЕ(образцов)}{КОЕ(физ. раствора)}\right) \times 100\%$$

Химический анализ минеральных вод осуществляли с помощью пламенного фотометра (ФПА-2-01, Россия) относительно государственных стандартных образцов. Рассчитывали среднее значение и стандартную ошибку среднего ( $M \pm m$ ).

**Результаты.** В ходе исследования было установлено, что минеральные воды оказывают выраженное антибактериальное действие на культуру золотистого стафилококка (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели КОЕ *S. aureus* и антибактериального действия образцов минеральной воды**

Исследуемый объект	КОЕ*10 <sup>5</sup> /мл	Антибактериальное действие (%)
«Тиб-1»	0,82±0,03	69,85±2,56
«Кармадон»	1,24±0,05	55,00±3,41
«Ариана»	1,38±0,07	49,12±2,14
<i>NaCl</i>	2,72±0,05	-

Максимальный антибактериальный эффект выявлен для природной минеральной гидрокарбонатной натриево-кальциевой воды тибского месторождения – «Тиб-1», обладающей общей минерализацией в пределах 4,0-6,5 г/л. Из всех трех видов исследуемой воды наименьшая минерализация у «Арианы» – 400-800 мг/л, для которой также выявлено минимальное антибактериальное действие. Учитывая широкую вариабельность основных минеральных компонентов воды (в пределах 200-500 %) для исследуемых образцов был проведен химический анализ (табл. 2).

Минеральный состав воды

Мин. вода	Na <sup>+</sup> , мг/л	K <sup>+</sup> , мг/л	Li <sup>+</sup> , мг/л
«Тиб-1»	663,33±53,07	44,14±3,53	8,35±0,67
«Кармадон»	177,33±14,19	18,98±1,52	н/о*
«Ариана»	49,90±3,99	14,69±1,18	н/о

Примечание: \*н/о – не обнаружено (ниже предела обнаружения метода)

Из таблицы следует, что отличительной особенностью тибского месторождения является не только высокое содержание в воде эссенциальных элементов натрия и калия, но и лития, обладающего антибактериальной активностью [5]. Учитывая тот факт, что «Кармадон» и «Ариана» лития в своем составе не содержат, но подавляют рост золотистого стафилококка, антибактериальное действие минеральных вод может определяться рядом других физико-химических факторов, выявление которых является важной задачей, ввиду возросшей за последние 30 лет в 1,5-5 раза инфекционной смертности в Российской Федерации [6].

**Заключение.** Антибактериальное действие лечебно-столовых минеральных вод возрастает в ряду «Ариана», «Кармадон», «Тиб-1» и коррелирует с их общей минерализацией. Включение минеральных вод в состав комплексной антибактериальной терапии может способствовать модификации антимикробного действия и повышению эффективности и безопасности лечения антибиотиками. Исследования в данном направлении продолжаются.

Литература

1. Авербух Е.А., Горовиц Э.С. Экспериментально-клинические наблюдения по изучению антибактериальных свойств искусственной бром-йодной минеральной воды // Пермский медицинский журнал. 2006. №1. С. 61–67.
2. Колосницына М.Г., Чубаров М.Ю. Социально-экономические факторы смертности от инфекционных заболеваний в российских регионах // Социальные аспекты здоровья населения. 2021. №67(5). С. 2. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1299/30/lang,ru/>. DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-5-2.
3. Павлова А.В., Крылова О.В., Васнецова О.А. Минеральные воды России: история и современность (правовые аспекты потребления) // Ремедиум. 2017. №11. С. 101–102.
4. Разумов А.Н., Корюкина И.П., Закачурин И.В., Маслов Ю.Н. Антимикробные свойства питьевых минеральных вод в эксперименте // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2004. № 4. С. 19–21.
5. Узденов М.Б. Обоснование к применению модифицированной селеном минеральной воды в медицинской реабилитации больных, перенесших операции на толстом кишечнике по поводу злокачественных новообразований (обзор) // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2019. №18(6). С. 396–400. DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-6-396-400>
6. Ishag H.Z., Wu Y.Z., Liu M.J., Xiong Q.Y., Feng Z.X., Yang R.S., Shao G.Q. In vitro protective efficacy of Lithium chloride against *Mycoplasma hyopneumoniae* infection // Res Vet Sci. 2016. №106. С. 93–96. DOI: 10.1016/j.rvsc.2016.03.013.

References

1. Averbuh EA, Gorovic JeS. Jeksperimental'no-klinicheskie nabljudenija po izucheniju anti-bakterial'nyh svojstv iskusstvennoj brom-jodnoj mineral'noj vody [Experimental and clinical observations on the study of anti-bacterial properties of artificial bromine-iodine mineral water]. Permskij medicinskij zhurnal. 2006;1:61-7. Russian.
2. Kolosnicyna MG, Chubarov MJu. Social'no-jekonomicheskie faktory smertnosti ot infekcionnyh zabojevanij v rossijskikh regionah [Socio-economic factors of mortality from infectious diseases in Russian regions]. Social'nye aspekty zdorov'ja naselenija. 2021;67(5):2. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1299/30/lang,ru/>. DOI: 10.21045/2071-5021-2021-67-5-2. Russian.
3. Pavlova AV, Krylova OV, Vasnecova OA. Mineral'nye vody Rossii: istorija i sovremennost' (pravovye aspekty potreblenija) [Mineral waters of Russia: history and modernity (legal aspects of consumption)]. Remedium. 2017;11:101-2. Russian.

4. Razumov AN, Korjukina IP, Zakachurina IV, Maslov JuN. Antimikrobnye svojstva pit'evyh mineral'nyh vod v jeksperimente [Antimicrobial properties of drinking mineral waters in experiment]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2004;4:19-21. Russian.

5. Uzdenov MB. Obosnovanie k primeneniju modifitsirovannoj selenom mineral'noj vody v medicinskoj reabilitacii bol'nyh, perenessih operacii na tolstom kishechnike po povodu zlokachestvennyh novoobrazovanij (obzor) [Justification for the use of selenium-modified mineral water in the medical rehabilitation of patients who underwent surgery on the large intestine for malignant neoplasms (review)]. Fizioterapija, bal'neologija i reabilitacija. 2019;18(6):396-400. DOI: <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2019-18-6-396-400> Russian.

6. Ishag HZ, Wu YZ, Liu MJ, Xiong QY, Feng ZX, Yang RS, Shao GQ. In vitro protective efficacy of Lithium chloride against Mycoplasma hyopneumoniae infection. Res Vet Sci. 2016;106:93-6. DOI: 10.1016/j.rvsc.2016.03.013.

---

**Библиографическая ссылка:**

Савельев Р.В., Козлова С.В., Скупневский С.В. Изучение антибактериального действия минеральных вод «Ариана», «Кармадон» и «Тиб-1» на *Staphylococcus aureus* (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2023. №4. Публикация 2-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-4/2-2.pdf> (дата обращения: 30.08.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-4-2-2. EDN VPESZQ\*

**Bibliographic reference:**

Saveliev RV, Kozlova SV, Skupnevsky SV. Izuchenie antibakterial'nogo dejstvija mineral'nyh vod «Ariana», «Karmadon» i «Tib-1» na *Staphylococcus aureus* (kratkoe soobshhenie) [Antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* of mineral water "Ariana", "Karmadon" and "Tib-1" (short message)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2023 [cited 2023 Aug 30];4 [about 4 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-4/2-2.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-4-2-2. EDN VPESZQ

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-4/e2023-4.pdf>

\*\*идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после загрузки полной версии журнала в eLIBRARY