

Опыт применения морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита

В.И. Попадюк¹, <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>, lorval04@mail.ru

И.А. Карпов², <https://orcid.org/0009-0004-5432-2133>, ikarpov174@gmail.com

М.А. Ленгина², <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>, Danilenko1910@mail.ru

А.М. Коркмазов^{2✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>, Korkmazov09@gmail.com

Н.В. Корнова², <https://orcid.org/0000-0001-6077-2377>, versache-k@mail.ru

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

² Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64

Резюме

Введение. Основным механизмом развития патологического процесса при полипозном риносинусите является ремоделирование слизистой оболочки вследствие альтерации с последующим формированием полипозных вегетаций, склонных к рецидивам. **Цель.** Провести клиническую оценку эффективности применения спрея морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита.

Материалы и методы. Амбулаторно проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование, в котором принимали участие 66 пациентов в возрасте от 20 до 46 лет. Критерием включения был диагноз хронического полипозного риносинусита в стадии обострения с присоединением бактериальной инфекции. Методом случайной выборки все пациенты были разделены на 2 группы. Проводилась оценка эффективности и безопасности применения спрея морской воды с ионами серебра на 3-й, 5-й и 7-й день лечения 1-й группы (n = 32) в сравнении со 2-й группой (n = 34), использующей стандартную морскую воду.

Результаты и обсуждение. На 7-й день дыхание через нос в 1-й группе улучшилось у 96,5% пациентов, во 2-й группе – у 45% пациентов. Отсутствие выделений из носа на 7-й день в 1-й группе отмечено у 97,5% пациентов, во 2-й группе – у 56,5%. Постназальный затек на 7-й день терапии в 1-й группе отсутствовал у 98,5% больных, во 2-й группе – у 2,5% обследуемых соответственно. Динамика показателей качества жизни по опроснику SP-36 показывала более значимую нормализацию состояния пациентов на 7-й день проводимой терапии от 89,4 до 98,9 балла и от 84,6 до 91,1 балла у пациентов 1-й и 2-й групп соответственно.

Выводы. Проведенная клиническая оценка эффективности применения спрея морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита позволила выявить выраженное уменьшение клинических симптомов.

Ключевые слова: дыхание через нос, постназальный затек, выделения из носа, клиническая симптоматика, качество жизни

Для цитирования: Попадюк В.И., Карпов И.А., Ленгина М.А., Коркмазов А.М., Корнова Н.В. Опыт применения морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита. *Медицинский совет.* 2025;19(7):46–53. <https://doi.org/10.21518/ms2025-133>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Seawater with silver ions in the elimination therapy of polypous sinusitis

Valentin I. Popadyuk¹, <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>, lorval04@mail.ru

Igor A. Karpov², <https://orcid.org/0009-0004-5432-2133>, ikarpov174@gmail.com

Maria A. Lengina², <https://orcid.org/0000-0002-8103-192X>, Danilenko1910@mail.ru,

Arsen M. Korkmazov^{2✉}, <https://orcid.org/0000-0002-3981-9158>, Korkmazov09@gmail.com

Natalia V. Kornova², <https://orcid.org/0000-0001-6077-2377>, versache-k@mail.ru

¹ RUDN University; 6, Miklukho-Maklai St., Moscow, 117198, Russia

² South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia

Abstract

Introduction. The main mechanism of the pathological process in polypous rhinosinusitis involves mucous membrane remodelling due to alterations followed by the formation of polypous vegetations that are likely to relapse.

Aim. To conduct a clinical evaluation of the efficacy of the use of seawater spray with silver ions as part of the elimination therapy of polypous sinusitis.

Materials and methods. We conducted a prospective randomized clinical trial involving 66 patients aged 20 to 46 years on an outpatient basis. The inclusion criterion included a diagnosis of chronic polypous rhinosinusitis in the exacerbation phase with attachment of a bacterial infection. All patients were randomly divided into 2 groups. The efficacy and safety of the use

of seawater spray with silver ions was assessed on Days 3, 5 and 7 of treatment in Group 1 ($n = 32$) as compared to Group 2 ($n = 34$) which used the standard seawater spray.

Results and discussion. On Day 7, the nasal breathing improved in 96.5% of patients in Group 1 and in 45% of patients in Group 2. 97.5% of patients in Group 1 reported the absence of nasal discharge on Day 7 as compared with 56.5% of patients in Group 2. The absence of postnasal drip was noted on Day 7 of therapy in 98.5% of patients in Group 1 and in 2.5% of patients in Group 2, respectively. The SF-36 QoL trend scores showed a more significant improvement of the patients' health status on Day 7 of the therapy from 89.4 to 98.9 scores and from 84.6 to 91.1 points in patients of Groups 1 and 2, respectively.

Conclusions. The clinical assessment of the efficacy of the use of seawater spray with silver ions as part of the elimination therapy of polypous sinusitis discovered a significant reduction in clinical symptoms.

Keywords: breathing through the nose, postnasal drip, nasal discharge, clinical symptoms, quality of life

For citation: Popadyuk VI, Karpov IA, Lengina MA, Korkmazov AM, Kornova NV. Seawater with silver ions in the elimination therapy of polypous sinusitis. *Meditsinskiy Sovet*. 2025;19(7):46–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2025-133>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

По представленным в зарубежных источниках определениям и отечественным клиническим рекомендациям, полипозный риносинусит (ПРС) относится к воспалительным заболеваниям полости носа и ОНП, где основным механизмом развития патологического процесса является ремоделирование слизистой оболочки, вследствие альтерации, с последующим формированием полипозных вегетаций, склонных к рецидивам [1–4]. Гетерогенность этиопатогенеза нозологии затрудняет профилактику и поиск новых методов консервативной терапии. За последние десятилетия в клиническую практику активно внедряются новые фармакологические препараты, повышающие качество жизни пациентов. С одной стороны, это позволяет врачу с учетом индивидуальных особенностей организма, наличия соматических заболеваний и данных анамнеза назначать наиболее подходящее консервативное лечение [3, 5, 6]. С другой стороны, широкий ассортимент фармацевтической продукции, бесконтрольный прием лекарств, низкая приверженность больных к назначенному лечению неизбежно влекут за собой повышение резистентности циркулирующей микрофлоры [7, 8]. Полимикробная назальная микрофлора при ПРС представлена анаэробами, различными штаммами стрептококков, гемофильной и синегнойной палочки [9–12]. Системная антибактериальная терапия по согласительным документам показана при тяжелых формах синуситов, отсутствии эффекта от проводимого местного лечения [1, 3, 13–16]. Несмотря на строгие показания к назначению антибактериальных препаратов, продолжающийся рост резистентности обусловлен местным применением различных антисептических средств по усмотрению самих пациентов, самостоятельно приобретающих и бесконтрольно принимающих в аптечных сетях лекарства без рецепта [17–20].

Важное значение в элиминации патогенной микрофлоры принадлежит ирригационной терапии [21–23].

Растворы для ирригации могут содержать различные концентрации химических элементов и солей. Одним из важнейших составляющих ряда препаратов для

элиминационной терапии является серебро. Его целебные свойства известны более двух столетий благодаря регенеративным, антимикробным и противовирусным свойствам [24–27]. В России в практике врача-оториноларинголога с 1964 г. зарегистрирован и разрешен к применению протеинат серебра [28]. Высокая активность в отношении грамположительных бактерий (*Staphylococcus aureus*, *S. pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*), грамотрицательных бактерий (возбудители менингококка, гонореи, гемофильной и синегнойной палочки, грибковых инфекций), отсутствие негативного влияния на собственную микрофлору организма объясняют широту применения и востребованность препарата [29–32]. Ионы серебра обладают способностью проникать через стенку бактерий в цитоплазму и воздействовать на ядерный комплекс. Исследования показывают, что воздействие ионов серебра приводит не только к снижению активности роста микроорганизмов, но и полному разрушению инфекционного агента [33, 34]. В литературе имеются сведения, где исследователи описывают высокую возможность ионов серебра потенцировать действие антибиотиков и преодолевать явление антибиотикорезистентности [29, 35]. Одним из наиболее неспецифических механизмов ионов серебра является мягкое деконгестивное действие, отсутствуют эффекты привыкания и отмены [36–38]. Важнейшим свойством серебра является противовоспалительное действие, осуществляемое за счет формирования поверхностной пограничной пленки, состоящей из измененных белков, благодаря которой обеспечивается защита слизистой оболочки от повреждающих агентов, на фоне чего регистрируется уменьшение боли, гипосекретия желез и снижается активность ферментов [39–41].

Говоря о безопасности применения препаратов, содержащих ионы серебра, проведенные отечественные исследования не выявили возникновения нежелательных эффектов на фоне местного назначения лекарственного средства. Вероятно, это связано с отсутствием накопления препарата в организме [42, 43].

Цель – провести клиническую оценку эффективности применения спрея морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На поликлинической базе ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России амбулаторно было проведено проспективное рандомизированное клиническое исследование, в котором принимали участие 66 пациентов, из них 29 женщин и 37 мужчин в возрасте от 20 до 46 лет. Критерием включения был диагноз хронического полипозного риносинусита в стадии обострения с присоединением бактериальной инфекции. Критериями исключения из исследования были полипозный риносинусит 3-й стадии по V.J. Lund, D.W. Kennedy, аллергические реакции на препараты серебра, острые вирусные инфекции верхних дыхательных путей, фармакологические препараты, относящиеся к группе пенициллинов, тяжелое течение артериальной гипертензии, дисфункция мочевыделительной и эндокринной системы, тяжело протекающие хронические заболевания неврологического и психиатрического профиля. Информированное согласие было подписано всеми обследуемыми. В ходе исследования была проведена регистрация как эффективности, так и безопасности добавления спрея с содержанием ионов серебра в составе морской воды к элиминационному лечению пациентов в период обострения хронического полипозного синусита с присоединением бактериальной инфекции на 3-й, 5-й и 7-й день лечения в сравнении с группой, использующей стандартную морскую воду в элиминационной терапии. Все лечение проводилось в соответствии с клиническими рекомендациями терапии хронического полипозного риносинусита Министерства здравоохранения Российской Федерации [3].

Все пациенты предъявляли жалобы на повышение температуры тела до 37,3, умеренную интоксикацию, цефалгию, апатию, затруднение носового дыхания, болезненные ощущения в проекции задействованных околоносовых пазух, снижение обоняния, ощущение заложенности ушей, постназальное затекание, гнойный характер назальных выделений. При осмотре полости носа у всех обследуемых визуализировались полипы 1–2-й стадии по V.J. Lund, D.W. Kennedy, слизистая оболочка полости носа гиперемирована, характер регистрируемого назального отделяемого – гнойное, с постназальным затеканием. Отоскопическая картина ограничивалась незначительной двусторонней втянутостью барабанных перепонки. На рентгенографии и КТ околоносовых пазух определяются полипозные изменения полости носа без признаков обструкции, снижение пневматизации околоносовых пазух, с уровнем жидкости. В клиническом анализе крови определялся умеренно выраженный нейтрофильный лейкоцитоз до $11-13 \times 10^9$ /л, увеличение СОЭ до 25 мм/ч.

Всем пациентам проведена консервативная терапия в соответствии с клиническими рекомендациями, включающая общую антибиотикотерапию защищенными пенициллинами, применение противовоспалительных, антигистаминных и мукоактивных препаратов, местную элиминационную терапию, топические ИГКС.

Методом случайной выборки все пациенты были разделены на 2 группы:

- 1-я группа (n = 34) – принимали стандартную консервативную терапию с применением в элиминационной терапии спрея морской воды, содержащего ионы серебра.
- 2-я группа (n = 32) – принимали стандартную терапию с использованием спрея морской воды в рамках элиминационной терапии.

Эффективность лечения оценивалась по клиническим и рентгенологическим признакам: улучшение обоняния и дыхания через нос, качества и количества выделений из носа и носоглотки, исчезновение интоксикационного синдрома, улучшение качества жизни, данных риноскопии, результатов КТ, при невозможности рентгенологического обследования. Длительность терапии составляла 7 дней.

Степень заложенности носа и количества выделений из носа и носоглотки оценивалась с использованием цифровой оценочной шкалы (ВАШ), где 0 баллов соответствовали «отсутствию заложенности носа» и «отсутствию выделений из носа и носоглотки», а 10 баллов – «отсутствию дыхания через нос», «большое количество выделений из носа и носоглотки». Заложенность носа, выраженность назальных выделений и постназального затека пациенты оценивали по следующей градации: 0 баллов – симптом совсем не беспокоит, 1–2 балла – выражен незначительно, 3–4 балла – выражен умеренно, 5–6 баллов – выражен сильно, выражен чрезвычайно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На фоне проводимой терапии на 3-й день пациенты 1-й группы отмечали улучшение дыхания через нос по сравнению с пациентами 2-й группы. У 24% пациентов 1-й группы и у 34% пациентов 2-й группы сохранялась очень сильная заложенность носа, у 33% (1-я группа) и у 54% (2-я группа) сильная заложенность, незначительная заложенность отмечалась у 18% (1-я группа) и у 8,5% (2-я группа) пациентов.

На 5-й день у пациентов 1-й группы сильная заложенность носа отмечалась только у 5% респондентов, умеренная заложенность беспокоила 39% обследуемых, 55,5% отмечали заложенность носа в незначительной степени. Больные 2-й группы (12%) предъявляли жалобы на чрезвычайную назальную обструкцию, сильное затруднение носового дыхания в 29,5%, 37% отмечали умеренную и 21,5% пациентов незначительную заложенность носа.

Спустя неделю консервативного лечения у 3,5% пациентов 1-й группы сохранилась незначительная заложенность носа, большая часть больных данной группы (96,5%) отмечала улучшение носового дыхания в значительной степени. Среди больных 2-й группы 11,5% фиксировали умеренно выраженную заложенность носа, 43,5% обследуемых отмечали затруднение носового дыхания как «незначительное», 45% больных указывали на улучшение аэрации носа (рис. 1).

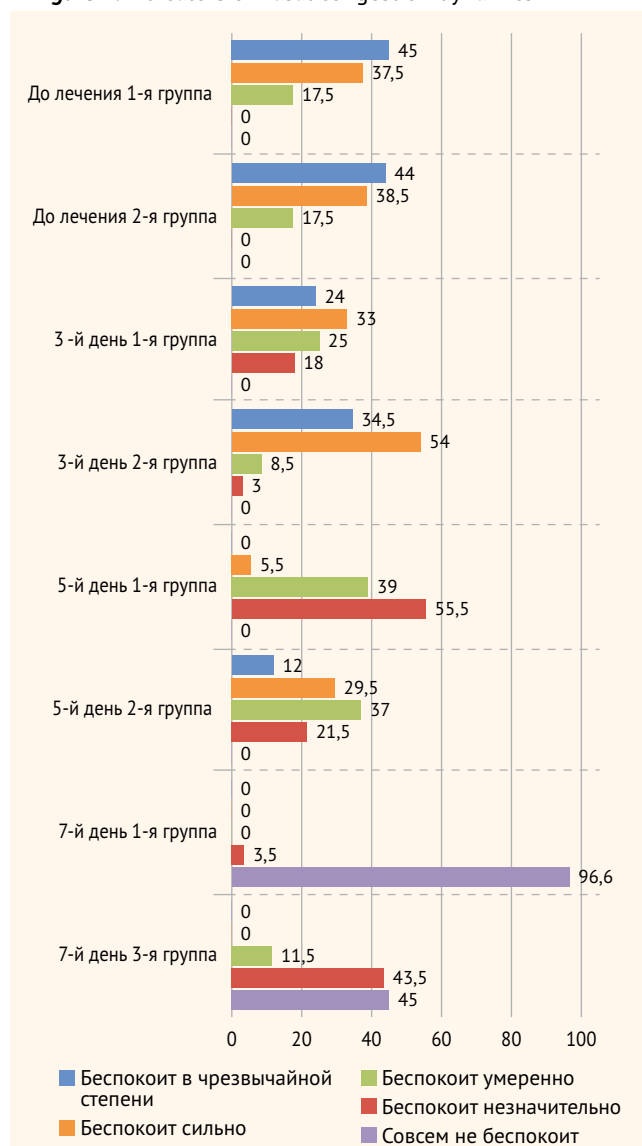
На 3-й день проводимого лечения все больные отмечали снижение выраженности отделяемого из носоглотки и носа. В 1-й группе 38% пациентов предъявляли жалобы на умеренное количество назальных выделений,

47% обследуемых регистрировали у себя ринорею в незначительной мере, 15% лиц 1-й группы не указывали на наличие выделения из носа. У больных во 2-й группе оставалось чрезвычайное количество назального отделяемого у 2,5% пациентов, у 6% очень большое количество выделений, у 48% умеренное количество, 36,5% пациентов отмечали незначительное количество выделений и 7% пациентов не отмечали выделений из носа.

На 5-й день в 1-й группе 22% пациентов отмечали незначительное количество выделений, 78% пациентов выделений не отмечали. У 15,5% пациентов 2-й группы отмечалось умеренное количество выделений из носа, у 42% пациентов незначительное количество выделений и у 42,5% пациентов выделений не было.

На 7-й день в 1-й группе 2,5% пациентов отмечали незначительное количество выделений из носа, а 97,5% пациентов отмечали отсутствие выделений из носа.

● **Рисунок 1.** Показатели динамики заложенности носа
● **Figure 1.** Indicators of nasal congestion dynamics

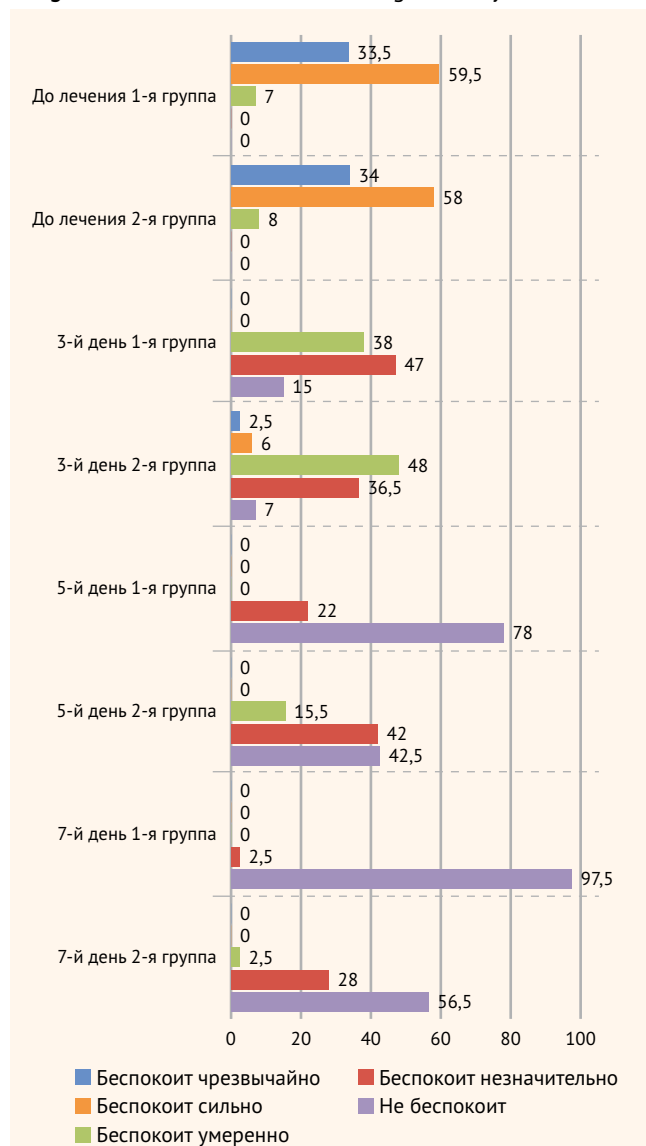


Примечание. * Значения отличий от показателей контрольной группы являются статистически значимыми. При значимости ($p < 0,05$) расчеты были проведены с применением непараметрического критерия Манна – Уитни.

Во 2-й группе у 2,5% пациентов отмечалось умеренное количество выделений из носа, 28% пациентов – незначительное количество выделений и только у 56,5% пациентов не отмечались выделения из носа (рис. 2).

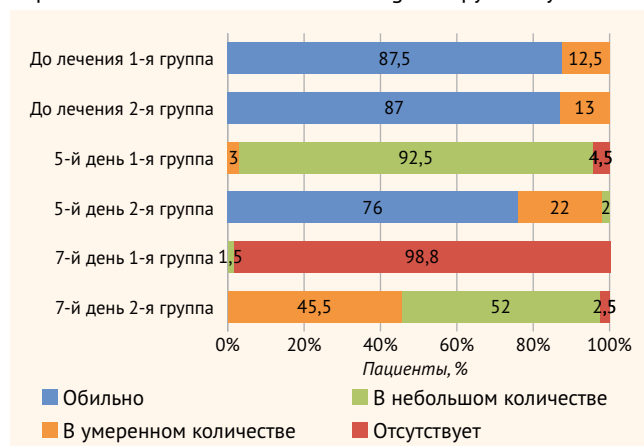
На 5-й день терапии в 1-й группе у 3% пациентов отмечалось умеренное количество, у 92,5% (1-я группа) небольшое количество отделяемого из носоглотки, у 4,5% постназальный затек отсутствовал. У 76% пациентов 2-й группы сохранялось обильное и у 22% пациентов умеренное, у 2% пациентов небольшое количество отделяемого из носоглотки. На 7-й день терапии в 1-й группе у 1,5% отмечалось незначительное количество отделяемого из носоглотки, а у 98,5% постназальный затек отсутствовал. Во 2-й группе у 45,5% пациентов отмечалось умеренное количество, у 52% пациентов небольшое количество отделяемого из носоглотки и у 2,5% пациентов постназальный затек отсутствовал (рис. 3).

● **Рисунок 2.** Показатели выраженности назальных выделений
● **Figure 2.** Indicators of nasal discharge severity



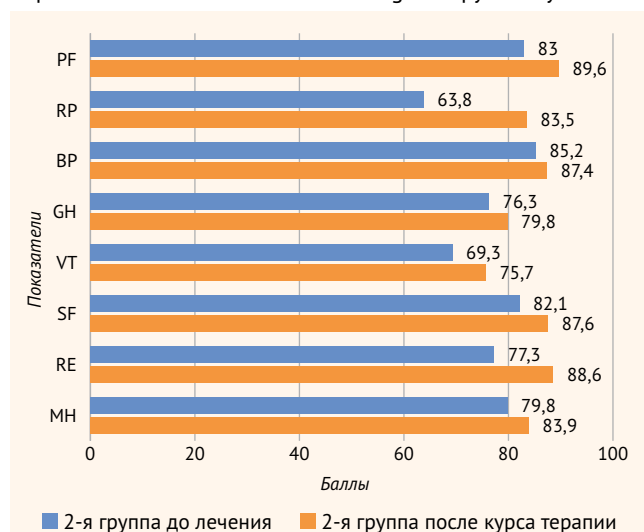
Примечание. * Значения отличий от показателей контрольной группы являются статистически значимыми. При значимости ($p < 0,05$) расчеты были проведены с применением непараметрического критерия Манна – Уитни.

● **Рисунок 3.** Показатели динамики постназального затека пациентов до лечения и на фоне терапии на 5-й и 7-й день
 ● **Figure 3.** Indicators of the dynamics of postnasal congestion of patients before treatment and during therapy on days 5 and 7



Примечание. * Значения отличий от показателей контрольной группы являются статистическими. При значимости ($p < 0,05$) расчеты были проведены с применением непараметрического критерия Манна – Уитни.

● **Рисунок 5.** Показатели динамики постназального затека пациентов до лечения и на фоне терапии на 5-й и 7-й день
 ● **Figure 5.** Indicators of the dynamics of postnasal congestion of patients before treatment and during therapy on days 5 and 7

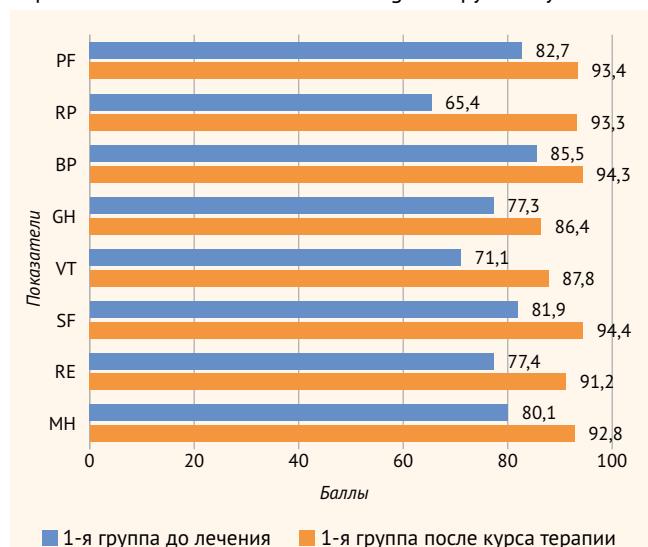


Примечание. * Значения отличий от показателей контрольной группы являются статистическими. При значимости ($p < 0,05$) расчеты были проведены с применением непараметрического критерия Манна – Уитни.

Оценку качества жизни пациентов всех групп проводили до лечения и на 7-й день терапии, используя опросник SF-36, в состав которого входит 36 пунктов, определяющих качество жизни человека. Фиксировались:

- физическое функционирование (PF), отмечающее ограничение ежедневных физических нагрузок в результате заболевания человека;
- ролевое функционирование (RP) – степень ограничения ролевой деятельности;
- интенсивность боли (BP) – болевая симптоматика, влияющая на активную жизнедеятельность;
- психическое здоровье (MH) – отражение эмоционального фона пациента;

● **Рисунок 4.** Показатели динамики постназального затека пациентов до лечения и на фоне терапии на 5-й и 7-й день
 ● **Figure 4.** Indicators of the dynamics of postnasal congestion of patients before treatment and during therapy on days 5 and 7



Примечание. * Значения отличий от показателей контрольной группы являются статистическими. При значимости ($p < 0,05$) расчеты были проведены с применением непараметрического критерия Манна – Уитни.

- жизненная активность (VT) – степень утомляемости и апатичности пациента;
- эмоциональное состояние (SF) – ограничение социальной активности человека;
- ролевое функционирование (RE) – уровень эмоционального дискомфорта на фоне патологического состояния;
- общее состояние здоровья (GH) – оценка пациентом состояния собственного здоровья.

По каждой шкале проводился расчет балльной оценки по утвержденным в опроснике формулам. Полное восстановление здоровья пациента оценивается в 100 баллов (рис. 4, 5).

Таким образом, динамика показателей качества жизни по опроснику SP-36 показывает на нормализацию состояния пациентов 1-й группы на 7-й день проводимой терапии (от 89,4 до 98,9 балла). У пациентов 2-й группы отмечалась менее значимая положительная динамика (от 84,6 до 91,1 балла) (рис. 4 и 5).

При проведении элиминационной терапии с применением спрея морской воды с ионами серебра побочных и аллергических проявлений не отмечалось.

ВЫВОДЫ

Проведенная клиническая оценка эффективности применения спрея морской воды с ионами серебра в элиминационной терапии полипозного синусита позволила выявить выраженное уменьшение клинических симптомов. Включение в исследование пациентов опросника SF-36 продемонстрировало наиболее быстрое восстановление качества жизни пациентов.



Поступила / Received 10.09.2024
 Поступила после рецензирования / Revised 14.02.2025
 Принята в печать / Accepted 17.02.2025

Список литературы / References

1. Лопатин АС. Острый риносинусит в EPOS 2020 и обновленных клинических рекомендациях Российского общества ринологов. *Фармакология & Фармотерапия*. 2022;S1:30–36. https://doi.org/10.46393/27132129_2022_S_30.
2. Lopatin AS. Acute rhinosinusitis in EPOS 2020 and updated guidelines of the Russian Rhinologic Society. *Pharmacology & Pharmacotherapy*. 2022;S1:30–36. (In Russ.) https://doi.org/10.46393/27132129_2022_S_30.
3. Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*. 2020;58(S29):1–464. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.600>.
4. Пискунов ГЗ, Арефьева НА, Карпищенко СА, Карпова ЕП, Лопатин АС, Моисеева ЮП и др. Полипозный риносинусит. Клинические рекомендации. 2022. Режим доступа: https://rhinology.ru/wp-content/uploads/2022/10/ПРК-Клинические_рекомендации_финал.pdf.
5. Кормазов МЮ, Казачков ЕЛ, Ленгина МА, Дубинец ИД, Кормазов АМ. Причинно-следственные факторы развития полипозного риносинусита. *Российская ринология*. 2023;31(2):124–130. <https://doi.org/10.17116/rosrino202331021124>.
6. Korkmazov MYu, Kazachkov EL, Lengina MA, Dubinets ID, Korkmazov AM. Cause-effect factors of rhinosinusitis poliposa development. *Russian Rhinology*. 2023;31(2):124–130. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/rosrino202331021124>.
7. Кормазов МЮ, Ленгина МА, Кормазов АМ, Кравченко АЮ. Влияние постковидного синдрома на качество жизни пациентов с аллергическим ринитом и эозинофильным фенотипом хронического полипозного риносинусита. *Российский медицинский журнал*. 2023;29(4):277–290. <https://doi.org/10.17816/medjrf472079>.
8. Korkmazov MYu, Lengina MA, Korkmazova AM, Kravchenko AYU. Effect of post-COVID syndrome on the quality of life of patients with allergic rhinitis and eosinophilic phenotype of chronic polyposis rhinosinusitis. *Medical Journal of the Russian Federation*. 2023;29(4):277–290. (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/medjrf472079>.
9. Бессонова ЕА, Нуриева НС. Классический и цифровой подходы к индексной оценке гигиенического состояния рта. *Стоматология*. 2022;101(6):14–17. <https://doi.org/10.17116/stomat202210106114>.
10. Bessonova EA, Nurieva NS. Classical and digital option to index assessment of the oral hygiene. *Stomatologiya*. 2022;101(6):14–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/stomat202210106114>.
11. Еременко ЮЕ, Титов ЛП, Сиделова СИ, Носова ЕС, Шестакова ЕВ, Дубовик ПИ. Особенности микробного пейзажа пациентов с острым и хроническим синуситом, вызванным пленкообразующими бактериями. *Военная медицина*. 2021;4(12):12–17. <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2021.4.12>.
12. Yeremenko YuE, Titov LP, Sidelova SI, Nosova ES, Shestakova EV, Dubovik PI. Features of microbial landscape of patients with acute and chronic rhinosinusitis caused by biofilms. *Voennaya Medicina*. 2021;4(12):12–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.51922/2074-5044.2021.4.12>.
13. Chalermwatanachai T, Vilchez-Vargas R, Holtappels G, Lacoere T, Jáuregui R, Kerckhof FM et al. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps is characterized by dysbacteriosis of the nasal microbiota. *Sci Rep*. 2018;8(1):7926. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-26327-2>.
14. Шетинин СА, Кормазов МЮ, Гизингер ОА, Коченгина СА, Сокол ЕВ. Эффективность терапии хронического аденоидита у детей, проживающих в городе Челябинске, по результатам передней активной риноманометрии и цитокинового профиля смывов с поверхности глоточной миндалины. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2015;3(30):59–63. Режим доступа: <https://elibrary.ru/yjjnhh>.
15. Shchetinin SA, Korkmazov MYu, Gizinger OA, Kochengina SA, Sokol EV. Efficiency of therapy of chronic recurrent adenoiditis for the children of resident in city Chelyabinsk on results front active rhinomanometria and cytokine profile of washings of from the surface of oesophageal amygdale. *Bulletin of the Chelyabinsk Regional Clinical Hospital*. 2015;3(30):59–63. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/yjjnhh>.
16. Tomassen P, Vandeplas G, Van Zele T, Cardell LO, Arebjo J, Olze H et al. Inflammatory endotypes of chronic rhinosinusitis based on cluster analysis of biomarkers. *J Allergy Clin Immunol*. 2016;137(5):1449–1456.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2015.12.1324>.
17. Кормазов АМ, Кормазов МЮ. Методы коррекции функциональных нарушений фагоцитов и локальных проявлений окислительного стресса в слизистой оболочке полости носа с использованием ультразвуковой кавитации. *Российский иммунологический журнал*. 2018;21(3):325–328. <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>.
18. Korkmazov AM, Korkmazov MY. Methods of correction of the functional infringements of phagocytes and local manifestations of oxidative stress in the multiple shell of the nose region with use of ultrasound cavitation. *Russian Journal of Immunology*. 2018;21(3):325–328. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S102872210002404-9>.
19. Chalermwatanachai T, Zhang N, Holtappels G, Bachert C. Association of Mucosal Organisms with Patterns of Inflammation in Chronic Rhinosinusitis. *PLoS ONE*. 2015;10(8):e0136068. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136068>.
20. Кормазов МЮ, Корнова НВ, Ленгина МА, Смирнов АА, Кормазов АМ, Дубинец ИД. Эффективная антибактериальная терапия внебольничной оториноларингологической респираторной инфекции (клиническое описание). *Медицинский совет*. 2022;20(73–81). <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-20-73-81>.
21. Korkmazov MYu, Kornova NV, Lengina MA, Smirnov AA, Korkmazov AM, Dubinets ID. Effective antibiotic therapy for community-acquired otorhinolaryngological respiratory infection (clinical description). *Meditsinskiy Sovet*. 2022;20(73–81). (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-20-73-81>.
22. Soler ZM, Oyer SL, Kern RC, Senior BA, Kountakis SE, Marple BF, Smith TL. Antimicrobials and chronic rhinosinusitis with or without polyposis in adults: an evidenced-based review with recommendations. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2013;3(1):31–47. <https://doi.org/10.1002/alr.21064>.
23. Кормазов МЮ, Ленгина МА, Кормазов АМ, Корнова НВ, Белошангин АС. Лечение и профилактика различных форм ларингита на фоне острых респираторных инфекций. *Медицинский совет*. 2022;16(8):79–87. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-8-79-87>.
24. Korkmazov MYu, Lengina MA, Korkmazov AM, Kornova NV, Beloshangin AS. Treatment and prevention of various forms of laryngitis on the background of acute respiratory infections. *Meditsinskiy Sovet*. 2022;16(8):79–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-8-79-87>.
25. Кипарисов ЮС, Нуриева НС. Экспериментальное исследование эффективности фиксации формирующих и замещающих протезов приобретенных дефектов челюстно-лицевой области. *Клиническая стоматология*. 2018;1(1):68–71. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_68.
26. Kiparisov YuS, Nurieva NS. Experimental study of the effectiveness of fixation of forming and replacement prostheses of acquired defects of the maxillofacial region. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2018;1(1):68–71. (In Russ.) https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_68.
27. Кормазов МЮ. Хронические тонзиллиты и анализ физических методов воздействия. *Вестник оториноларингологии*. 2006;(55):299–300. Режим доступа: <https://elibrary.ru/scibel>.
28. Korkmazov MYu. Chronic tonsillitis and analysis of physical methods of exposure. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2006;(55):299–300. (In Russ.) Available at: <https://elibrary.ru/scibel>.
29. Янов ЮК, Кривопалов АА, Корнеевков АА, Щербук ЮА, Артюшкин СА, Вахрушев СГ. Современные эпидемиологические особенности отита и риносинусогенных внутричерепных осложнений. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(6):32–37. <https://doi.org/10.17116/otorino201580632-37>.
30. Ivanov Iu K, Krivopalov AA, Korneyenkova AA, Shcherbuk YuA, Artyushkin SA, Vakhrushev SG. The modern epidemiological characteristics of otitis and rhinosinusogenic intracranial complications. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2015;80(6):32–37. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino201580632-37>.
31. Кормазов МЮ, Ангелович МС, Ленгина МА, Белоусов СЮ. Клинический случай ангиосаркомы решетчатого лабиринта и лобной пазухи, вопросы морфологической верификации диагноза. *Вестник оториноларингологии*. 2022;87(4):102–106. <https://doi.org/10.17116/otorino202287041102>.
32. Korkmazov MYu, Angelovich MS, Lengina MA, Belousov SYU. Clinical case of angiosarcoma of ethmoidal labyrinth and frontal sinus, issues of morphological verification of diagnosis. *Russian Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2022;87(4):102–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino202287041102>.
33. Гизингер ОА, Кормазов МЮ, Шетинин СА. Анамнестические особенности детей с хроническим аденоидитом. *Российская оториноларингология*. 2017;(3):24–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>.
34. Gizinger OA, Korkmazov MYu, Shchetinin SA. The specific aspects of anamnesis of children with chronic adenoiditis. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2017;(3):24–29. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-24-29>.
35. Гизингер ОА, Кормазов МЮ, Шетинин СА. Иммуностимулирующая терапия при хроническом аденоидите у детей. *Врач*. 2015;(9):25–28. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ukxagz>.
36. Gizinger OA, Korkmazov MYu, Shchetinin SA. Immunostimulating therapy for chronic adenoiditis in children. *Vrach*. 2015;(9):25–28. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ukxagz>.
37. Зырянова КС, Дубинец ИД, Кормазов МЮ, Солодовник АВ. Дифференцированный подход к лечению экссудативного среднего отита с применением мукорегулирующей терапии в детском возрасте. *Российская оториноларингология*. 2014;(2):31–34. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ryuyjp>.
38. Zyryanova KS, Dubinets ID, Korkmazov MYu, Solodovnik AV. Differentiated approach to the treatment of exudative otitis media with application mucoregulatory therapy in childhood. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2014;(2):31–34. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ryuyjp>.

23. Зырянова КС, Дубинец ИД, Ершова ИС, Коркмазов МЮ. Стартовая терапия острого среднего отита у детей. *Врач*. 2016;(1):43–45. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/vrxvph>.
- Zyryanova KS, Dubinets ID, Ershova IS, Korkmazov MYu. Initial therapy of acute otitis media in children. *Vrach*. 2016;(1):43–45. Available at: <https://www.elibrary.ru/vrxvph>.
24. Barillo DJ, Marx DE. Silver in medicine: a brief history BC 335 to present. *Burns*. 2014;40(1):3–8. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2014.09.009>.
25. Ebrahimezhad A, Raee MJ, Manafi Z, Sotoodeh Jahromi A, Ghasemi Y. Ancient and Novel Forms of Silver in Medicine and Biomedicine. *J Adv Med Sci Appl Technol*. 2016;2(1):122–128. <https://doi.org/10.18869/nrip.jamsat.2.1.122>.
26. Alexander JW. History of the medical use of silver. *Surg Infect*. 2009;10(3):289–292. <https://doi.org/10.1089/sur.2008.9941>.
27. Scott JR, Krishnan R, Rotenberg BW, Sowerby LJ. The effectiveness of topical colloidal silver in recalcitrant chronic rhinosinusitis: a randomized crossover control trial. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46(1):64. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0241-z>.
28. Еремеева КВ, Петрова ЕИ, Свистушкин ВМ. Протеинат серебра в ЛОР-практике: новое – это хорошо забытое старое? *ПМЖ*. 2015;23:1381–1383. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Proteinat_serebra_v_LOR-praktike_novoe_eto_horoshozabytoe_staroe. Eremeeva KV, Petrova EI, Svistushkin VM. Silver proteinate in ENT practice: is the new a well-forgotten old? *RMJ*. 2015;23:1381–1383. (In Russ.) Available at: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Proteinat_serebra_v_LOR-praktike_novoe_eto_horoshozabytoe_staroe.
29. Chernousova S, Eppl M. Silver as antibacterial agent: ion, nanoparticle, and metal. *Angew Chem Int Ed Engl*. 2013;52(6):1636–1653. <https://doi.org/10.1002/anie.201205923>.
30. Коркмазов МЮ. Теории биорезонанса и возможности его применения в лор-практике *Российская оториноларингология*. 2009;(2):92–96. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/mgszax>. Korkmazov MYu. The theory of bioresonance and the possibility of its application in ENT practice. *Rossiiskaya Otorinolaringologiya*. 2009;(2):92–96. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/mgszax>.
31. Кривопапов АА, Янов ЮК, Шаталов ВА, Рубин АН, Щербук АЮ, Артюшкин СА и др. Клинико-диагностические особенности оториносинусогенных внутричерепных гнойно-воспалительных заболеваний, осложнившихся сепсисом. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2016;175(6):13–19. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-6-13-19>. Krivopalov AA, Yanov YU, Shatalov VA, Rubin AN, Shcherbuk AYU, Artyushkin SA et al. Clinicodiagnostic features of otorhinomycogenic intracranial pyoinflammatory diseases complicated by sepsis. *Vestnik Khirurgii Imeni I.I. Grekova*. 2016;175(6):13–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2016-175-6-13-19>.
32. Мирошниченко НА, Николаева ЮО, Савранская КВ, Рыжкова НС. Сохранение нормальных показателей мукоцилиарного транспорта – основа адекватного и корректного использования местных антисептиков. *Эффективная фармакотерапия*. 2024;20(16):10–13. Режим доступа: https://umedp.ru/articles/sokhraneniye_normalnykh_pokazateley_mukotsiliarnogo_transporta_osnova_adekvatnogo_i_korrektного_ispol.html. Miroshnichenko NA, Nikolaeva YUO, Savranskaya KV, Ryzhkova NS. Maintaining Normal Indicators of Mucociliary Transport Is the Basis for the Adequate and Correct Use of Local Antiseptics. *Effective Pharmacotherapy*. 2024;20(16):10–13. (In Russ.) Available at: https://umedp.ru/articles/sokhraneniye_normalnykh_pokazateley_mukotsiliarnogo_transporta_osnova_adekvatnogo_i_korrektного_ispol.html.
33. Jung WK, Koo HC, Kim KW, Shin S, Kim SH, Park YH. Antibacterial activity and mechanism of action of the silver ion in *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Appl Environ Microbiol*. 2008;74(7):2171–2178. <https://doi.org/10.1128/aem.02001-07>.
34. Bhusal M, Pathak I, Bhadel A, Shrestha DK, Sharma KR. Synthesis of silver nanoparticles assisted by aqueous root and leaf extracts of *Rhus chinensis* Mill and its antibacterial activity. *Heliyon*. 2024;10(13):e33603. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33603>.
35. Morones-Ramirez JR, Winkler JA, Spina CS, Collins JJ. Silver enhances anti-biotic activity against gram-negative bacteria. *Sci Transl Med*. 2013;5(190):190ra81. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3006276>.
36. Гуров АВ, Юшкина МА. Возможности местной терапии гнойно-воспалительных заболеваний полости носа. *ПМЖ*. 2017;(6):410–413. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Vozmoghnosti_mestnoy_terapii_gnoyno-vospalitelnykh_zabolevaniy_polosti_nosa/. Gurov AV, Yushkina MA. The opportunities of local therapy of pyoinflammatory diseases of the nasal cavity. *RMJ*. 2017;(6):410–413. (In Russ.) Available at: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Vozmoghnosti_mestnoy_terapii_gnoyno-vospalitelnykh_zabolevaniy_polosti_nosa/.
37. Дербенева МЛ, Гусева АЛ. Препараты серебра в лечении воспалительных заболеваний носа. *Медицинский совет*. 2015;(15):20–23. Режим доступа: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/377>. Derbeneva ML, Guseva AL. Silver-based drugs in the treatment of inflammatory diseases of the nose. *Meditsinskiy Sovet*. 2015;(15):20–23. (In Russ.) Available at: <https://www.med-sovet.pro/jour/article/view/377>.
38. Zhang XF, Liu ZG, Shen W, Gurunathan S. Silver Nanoparticles: Synthesis, Characterization, Properties, Applications, and Therapeutic Approaches. *Int J Mol Sci*. 2016;17(9):1534. <https://doi.org/10.3390/ijms17091534>.
39. Кривопапов АА, Рязанцев СВ, Еремин СА, Захарова ГП, Шабалин ВВ, Шамкина ПА, Чернушевич ИИ. К вопросу о топической антибактериальной терапии острых риносинуситов. *Вестник оториноларингологии*. 2019;84(2):50–56. <https://doi.org/10.17116/otorino20198402150>. Krivopalov AA, Ryzantsev SV, Eremin SA, Zakharova GP, Shabalin VV, Shamkina PA, Chernushevich II. The question about the topical antibiotic therapy of acute rhinosinusitis. *Russian Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2019;84(2):50–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20198402150>.
40. Коркмазов АМ, Дубинец ИД, Ленгина МА. Возможности топической антиоксидантной защиты оперированных полостей в практической оториноларингологии. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(55):14–15. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/ylwhjs>. Korkmazov AM, Dubinets ID, Lengina MA. Possibilities of topical antioxidant protection of operated cavities in practical otorhinolaryngology. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2017;82(55):14–15. (In Russ.) Available at: <https://www.elibrary.ru/ylwhjs>.
41. Рязанцев СВ, Кривопапов АА, Еремин СА, Захарова ГП, Шабалин ВВ, Шамкина ПА, Чуфистова АВ. Топическая антибактериальная терапия острого риносинусита. *ПМЖ*. 2020;(4):2–7. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Topicheskaya_antibakterialnaya_terapiya_ostrogo_rinosinusita/. Ryzantsev SV, Krivopalov AA, Eremin SA, Zakharova GP, Shabalin VV, Shapkina PA, Chufistova AV. Topical antibacterial therapy of acute rhinosinusitis. *RMZH*. 2020;(4):2–7. Available at: https://www.rmj.ru/articles/otorinolaringologiya/Topicheskaya_antibakterialnaya_terapiya_ostrogo_rinosinusita/.
42. Shin SH, Ye MK. The effect of nano-silver on the activation of nasal polyp epithelial cells by *Alternaria*, Der P1 and staphylococcal enterotoxin B. *Int Immunopharmacol*. 2011;11(11):1691–1696. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2011.05.028>.
43. Hadrup N, Lam HR. Oral toxicity of silver ions, silver nanoparticles and colloidal silver--a review. *Regul Toxicol Pharmacol*. 2014;68(1):1–7. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2013.11.002>.

Согласие пациентов на публикацию: пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patients signed informed consent regarding publishing their data.

Вклад авторов:

Концепция статьи – В.И. Попадюк
 Концепция и дизайн исследования – И.А. Карпов, А.М. Коркмазов
 Написание текста – Н.В. Корнова, М.А. Ленгина
 Сбор и обработка материала – А.М. Коркмазов, М.А. Ленгина
 Обзор литературы – М.А. Ленгина, А.М. Коркмазов
 Анализ материала – А.М. Коркмазов, И.А. Карпов
 Статистическая обработка – А.М. Коркмазов, Н.В. Корнова
 Редактирование – И.А. Карпов
 Утверждение окончательного варианта – В.И. Попадюк

Contribution of authors:*Concept of the article* – **Valentin I. Popadyuk***Study concept and design* – **Igor A. Karpov, Arsen M. Korkmazov***Text development* – **Natalia V. Kornova, Maria A. Lengina***Collection and processing of material* – **Arsen M. Korkmazov, Maria A. Lengina***Literature review* – **Maria A. Lengina, Arsen M. Korkmazov***Material analysis* – **Arsen M. Korkmazov, Igor A. Karpov***Statistical processing* – **Arsen M. Korkmazov, Natalia V. Kornova***Editing* – **Igor A. Karpov***Approval of the final version of the article* – **Valentin I. Popadyuk****Информация об авторах:****Попадюк Валентин Иванович**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; lorval04@mail.ru**Карпов Игорь Александрович**, д.м.н., доцент, профессор кафедры пластической хирургии и косметологии Института дополнительного профессионального образования, Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64; ikarpov174@gmail.com**Ленгина Мария Александровна**, к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64; Danilenko1910@mail.ru,**Коркмазов Арсен Мусосович**, к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64; Korkmazov09@gmail.com,**Корнова Наталья Викторовна**, к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии Южно-Уральский государственный медицинский университет; 454092, Россия, Челябинск, ул. Воровского, д. 64; versache-k@mail.ru**Information about the authors:****Valentin I. Popadyuk**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, RUDN University; 6, Miklukho-Maklai St., Moscow, 117198, Russia; lorval04@mail.ru**Igor A. Karpov**, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Plastic Surgery and Cosmetology of the Institute of Additional Professional Education, South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia; ikarpov174@gmail.com**Maria A. Lengina**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia; Danilenko1910@mail.ru**Arsen M. Korkmazov**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia; Korkmazov09@gmail.com**Natalia V. Kornova**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor Department of Otorhinolaryngology, South Ural State Medical University; 64, Vorovskiy St., Chelyabinsk, 454092, Russia; versache-k@mail.ru