

УДК 616.31-085

<https://doi.org/10.52420/umj.25.2.31><https://elibrary.ru/NOAAOI>

Клинико-лабораторное исследование эффективности нового иммуномодулирующего ополаскивателя для полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов пожилого возраста

Юлия Владимировна Мандра¹, Владимир Викторович Базарный¹, Сергей Гершевич Майзель², Елена Анатольевна Семенцова¹✉, Сергей Сергеевич Григорьев¹, Татьяна Михайловна Еловицова¹, Марина Павловна Харитоновна¹, Александр Владимирович Легких¹, Мария Степановна Мирзоева¹, Наталья Максовна Жегалина¹, Петрос Маисович Нерсисян¹, Андрей Анатольевич Чагай¹, Александр Сергеевич Ивашов¹, Лариса Георгиевна Полушина¹, Максим Александрович Копенкин¹

¹ Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

² ООО «Победа-1», Екатеринбург, Россия

✉ vanevs@mail.ru

Аннотация

Актуальность. Научно доказано, что у пациентов пожилого и старческого возраста наблюдается изменение иммунного статуса. Проявления сенесцентного иммунодефицита находят место в полости рта, усугубляют течение основных стоматологических заболеваний. В эффективном лечении и предотвращении развития рецидивов воспалительных заболеваний пародонта местный иммунитет играет ключевую роль.

Материалы и методы. Новый иммуномодулирующий ополаскиватель разработан на основе препарата «Иммунокол ЛП», созданного из продуктов молозива крупного рогатого скота. Клиническое исследование эффективности нового ополаскивателя при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов пожилого возраста включало в себя определение гигиенических и пародонтальных индексов до и после курса его применения; лабораторное — анализ показателей ротовой жидкости (общих показателей, воспалительной реакции, местного иммунитета, минерального обмена).

Результаты. Клиническая оценка эффективности применения нового ополаскивателя показала улучшение гигиенического состояния полости рта пациентов, снижение выраженности воспаления в тканях пародонта после курса его применения. Лабораторное исследование ротовой жидкости показало мягкое противовоспалительное и иммуномодулирующее действие ополаскивателя, а также повышение содержания кальция, соотношения кальция к фосфору.

Заключение. Новый иммуномодулирующий ополаскиватель способствует снижению воспаления в тканях полости рта и поддержанию ремиссии воспалительных заболеваний пародонта у пациентов пожилого возраста.

Ключевые слова: полость рта, воспалительные заболевания пародонта, пожилой возраст, иммуномодулирующий ополаскиватель, ротовая жидкость

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. В. В. Базарный — член редакционной коллегии «Уральского медицинского журнала»; не принимал участия в рассмотрении и рецензировании материала, а также принятии решения о его публикации. Остальные авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом Уральского государственного медицинского университета (протокол № 3 от 19 марта 2021 г.). Исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2013). От пациентов, ставших объектами исследования, получено добровольное информированное согласие на проведение исследования и публикацию его результатов в анонимном виде.

Для цитирования: Клинико-лабораторное исследование эффективности нового иммуномодулирующего ополаскивателя для полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов пожилого возраста / Ю. В. Мандра, В. В. Базарный, С. Г. Майзель [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2026. Т. 25, № 2. С. 31–45. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.25.2.31>. EDN: <https://elibrary.ru/NOAAOI>.

Clinical and Laboratory Study of a New Immunomodulatory Mouthwash in Inflammatory Periodontal Diseases in Elderly Patients

Julia V. Mandra¹, Vladimir V. Bazarnyi¹, Sergei G. Maizel², Elena A. Sementsova¹✉,
Sergei S. Grigoriev¹, Tatiana M. Yelovikova¹, Marina P. Kharitonova¹,
Alexander V. Lyogkikh¹, Maria S. Mirzoeva¹, Natalia M. Zhegalina¹,
Petros M. Nersesyan¹, Andrey A. Chagai¹, Alexander S. Ivashov¹,
Larisa G. Polushina¹, Maxim A. Kopenkin¹

¹ Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

² Pobeda-1 LLC, Ekaterinburg, Russia

✉ vanevs@mail.ru

Abstract

Relevance. Elderly patients have a change in immune status. Manifestations of senescent immunodeficiency are present in the oral cavity, aggravate the main dental diseases. Local immunity plays a key role in the effective treatment and prevention of inflammatory diseases in the oral cavity.

Materials and methods. A new immunomodulatory mouthwash has been developed based on the “Immunokol LP”. It is created from bovine colostrum products. A clinical study of the effectiveness of a new mouthwash for inflammatory periodontal diseases in elderly patients included determining hygienic and periodontal indices before and after a course of its use. The laboratory study included an analysis of oral fluid parameters (general parameters, inflammatory reaction, local immunity, mineral metabolism).

Results. Clinical evaluation of the effectiveness of the new mouthwash showed an improvement in the hygienic condition of the oral cavity of patients, a decrease in the severity of residual inflammation in the periodontal tissues after a course of its use. Laboratory testing of oral fluid showed a mild anti-inflammatory and immunomodulatory effect of the mouthwash, an increase in calcium concentration, calcium-to-phosphorus ratio.

Conclusion. The new immunomodulatory mouthwash helps to reduce inflammation in the oral tissues and maintain remission of inflammatory periodontal diseases in elderly patients.

Keywords: oral cavity, inflammatory periodontal diseases, elderly age, immunomodulatory mouthwash, oral fluid

Funding. The authors declare the absence of external funding for the study.

Conflict of interest. Vladimir V. Bazarnyi is an editorial board member of *Ural Medical Journal*, and he did not participate in reviewing the material or making a decision about its publication. The other authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the Local Ethics Committee of the Ural State Medical University (Protocol No. 3 dated 19 March 2021). The study was conducted in accordance with the ethical standards of the World Medical Association Declaration of Helsinki (2013). Voluntary informed consent was obtained from the patients participating in the study for the study and publication of its results anonymously.

For citation: Mandra JV, Bazarnyi VV, Maizel SG, Sementsova EA, Grigoriev SS, Yelovikova TM, et al. Clinical and laboratory study of a new immunomodulatory mouthwash in inflammatory periodontal diseases in elderly patients. *Ural Medical Journal*. 2026;25(2):31–45. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.25.2.31>. EDN: <https://elibrary.ru/NOAAOI>.

© Мандра Ю. В., Базарный В. В., Майзель С. Г., Семенцова Е. А., Григорьев С. С., Еловицова Т. М., Харитоновна М. П., Легких А. В., Мирзоева М. С., Жегалина Н. М., Нерсесян П. М., Чагай А. А., Ивашов А. С., Полушина Л. Г., Копенкин М. А., 2026

© Mandra J. V., Bazarnyi V. V., Maizel S. G., Sementsova E. A., Grigoriev S. S., Yelovikova T. M., Kharitonova M. P., Lyogkikh A. V., Mirzoeva M. S., Zhekali-na N. M., Nersesyan P. M., Chagai A. A., Ivashov A. S., Polushina L. G., Kopenkin M. A., 2026

Список сокращений

ГС — группа сравнения

ИГ — исследуемая группа

РЖ — ротовая жидкость

УГМУ — Уральский государственный медицинский университет

УИГ — упрощенный индекс гигиены полости рта

ФН — функциональная недостаточность

ХП — хронический парадонтит

Са — кальций

СРБ — С-реактивный белок

ILs — интерлейкины (англ. interleukins)

Me — медиана (англ. median)

P — фосфор

pH — водородный показатель (лат. pondus Hydrogenii)

PMA — папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (англ. papillary marginal attached index)

Q₁ & Q₃ — 1-й и 3-й квартили (англ. 1st and 3rd quartiles)

sIgA — секреторный иммуноглобулин А (англ. secretory immunoglobulin A)

TNF — фактор некроза опухоли (англ. tumor necrosis factor)

Введение

Увеличение продолжительности жизни человека — ключевая демографическая тенденция в России и мире. В большинстве случаев старение населения сочетается с накоплением заболеваний различных органов и систем. Вместе с сопутствующей соматической патологией пациенты старших возрастных групп зачастую приобретают и заболевания полости рта [1–8]. Востребованность стоматологической помощи среди пациентов пожилого и старческого возраста растет.

Научно доказано, что у пациентов старших возрастных групп отмечается изменение иммунного статуса [9–16]. В большинстве случаев оно проявляется в виде возраст-ассоциированного иммунодефицита, аутоиммунных процессов, повышения уровня циркулирующих иммунных комплексов. Иммунодефицит у пожилых пациентов является причиной склонности к более тяжелому и затяжному течению многих инфекционных заболеваний, способствуя развитию патологических процессов, вызванных условно-патогенной микробиотой.

Снижение иммунитета у пациентов пожилого возраста может охватывать как клеточный, так и гуморальный ответ [17]. Инволютивные изменения в иммунном статусе пожилых пациентов проявляются не только в возрастной регрессии тимуса, но и понижении концен-

трации иммуноглобулинов различных классов, например секреторного иммуноглобулина А (*англ.* secretory immunoglobulin A, sIgA) в ротовой жидкости (РЖ) [18–20]. Кроме этого, имеются данные о сдвиге цитокинового баланса в сторону продукции провоспалительных белков в ротовой жидкости пациентов пожилого возраста с тяжелым пародонтитом (IL-1, IL-6, IL-8, TNF¹ и др.) [21, 22]. Исходя из этого, в последние годы в научной литературе широкое распространение получило такое понятие, как *inflammaging* — возрастное повышение содержания медиаторов воспаления и развитие воспалительного фенотипа у пациентов пожилого и старческого возраста.

Проявления иммунодефицита у пожилых пациентов находят место и в полости рта. Они изменяют и усугубляют течение ряда стоматологических заболеваний (хронического генерализованного пародонтита, различных заболеваний слизистой оболочки рта и пр.). С одной стороны, сниженная интенсивность иммунного ответа и меньшая яркость воспаления, по сравнению с людьми молодого и среднего возраста, препятствуют развитию агрессивных форм пародонтита, с другой — у пожилых пациентов отсутствует и полноценная защита от пародонтопатогенов. В полости рта у пациентов старших возрастных групп хронический пародонтит наблюдается на фоне медленно текущего воспаления низкой интенсивности (*inflammaging*).

Целью комплексного лечения хронического пародонтита является купирование воспалительного процесса, достижение стойкой ремиссии, предупреждение дальнейшего прогрессирования заболевания. В поддержании ремиссии и предотвращении развития рецидивов воспалительных заболеваний пародонта местный иммунитет играет ключевую роль. В случае несостоятельности местного иммунитета в полости рта наблюдается развитие обострений стоматологических заболеваний.

Воздействие на иммунный статус в полости рта является сложной задачей. Анализ доступной литературы показал, что в настоящее время практически не существует доступных топических средств для мягкой коррекции иммунного статуса полости рта пациентов старших возрастных групп, направленных на профилактику развития воспалительных заболеваний пародонта и предотвращение их рецидивов. Разработка и изучение средств воздействия на местный иммунитет пациентов старших возрастных групп является одной из актуальных задач [23–25].

В настоящее время известен препарат «Иммунокол ЛП», предназначенный для лечебного питания, зарегистрированный и разрешенный к применению (свидетельство о государственной регистрации RU.77.99.32.004.R.002268.08.23). Препарат «Иммунокол ЛП» представляет собой продукты молозива крупного рогатого скота. В его состав входят иммуноглобулины G1, G2, факторы роста, лактоферрин, лактопероксидаза, остеопонтин. Продукт не содержит лактозу и казеин. Он обладает антиоксидантным действием, возможностью нейтрализации ксенобиотиков.

Состав препарата «Иммунокол ЛП» позволил предположить его положительное влияние на состояние полости рта пациентов пожилого возраста с воспалительными заболеваниями пародонта. В качестве местного иммуномодулирующего средства использован свежеприготовленный раствор с концентрацией 1,0–1,5 г указанного препарата в 25–30 мл физиологического раствора².

¹ ILs — интерлейкины (*англ.* interleukins). TNF — фактор некроза опухоли (*англ.* tumor necrosis factor).

² Патент № 2821775 С1 Российская Федерация, МПК А61К 35/20, А61Р 1/02. Способ поддерживающей терапии при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов пожилого и старческого возраста : № 2023135135 : заявл. 26.12.2023 : опублик. 26.06.2024 / Мандра Ю. В., Ковтун О. П., Майзель С. Г. [и др.] ; заявитель УГМУ. 12 с. EDN: <https://elibrary.ru/OHOGWO>.

Цель исследования — клиническое и лабораторное исследование эффективности применения нового иммуномодулирующего ополаскивателя при воспалительных заболеваниях пародонта у пациентов пожилого возраста.

Материалы и методы

Настоящее исследование было одноцентровым открытым проспективным рандомизированным контролируемым клинико-лабораторным. Рандомизация проводилась методом запечатанных непрозрачных конвертов. Исследование являлось слепым односторонним. Его проведение одобрено локальным этическим комитетом Уральского государственного медицинского университета (УГМУ) от 19 марта 2021 г. (протокол № 3). Клинические испытания проводились в соответствии с СанПиН 1.2.676–97 «Гигиенические требования к производству, качеству и безопасности средств гигиены полости рта», ГОСТ Р 51577–2000 «Средства гигиены полости рта жидкие», а также современными требованиями, распространяющимися на конкретный вид продукции.

Методы клинического исследования

Клиническая часть исследования эффективности нового иммуномодулирующего препарата для полости рта проводилась на базе клинического отделения № 3 стоматологической клиники УГМУ. Период проведения — 2023–2024 гг. Количество обследованных пациентов — 120 человек. Объем выборки обоснован типом исследования (для пилотных исследований средств гигиены полости рта достаточной является выборка от 100 пациентов), а также ресурсными ограничениями (препарат «Иммунокол ЛП» является биопродуктом, получаемым из ограниченного субстрата — молозива крупного рогатого скота).

Критериями включения были пожилой возраст (60–74 года), наличие хронического пародонтита (Международная классификация болезней 10-го пересмотра — K05.3; классификация Европейской федерации пародонтологии (*англ.* European Federation of Periodontology), 2018 — пародонтит I–II степени, типа A–B), проведение инициальной пародонтальной терапии, относительная соматическая сохранность (отсутствие острой сопутствующей патологии, хронических заболеваний в стадии декомпенсации), отсутствие противопоказания к применению нового ополаскивателя (индивидуальной непереносимости белков коровьего молока), подписание информированного добровольного согласия.

До начала клинической части исследования у всех пациентов определены уровень гигиены полости рта (упрощенный индекс гигиены полости рта (УИГ)), выраженность воспаления тканей пародонта (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (*англ.* papillary marginal attached index, PMA)).

Перед началом клинической части исследования всем пациентам проведена профессиональная гигиена полости рта с подбором методов и средств гигиены (мануальные зубные щетки со средней степенью жесткости щетины, одинаковые лечебно-профилактические зубные пасты одного производителя), обучением методам индивидуальной гигиены полости рта (метод Леонарда).

Пациенты не имели медицинских противопоказаний к использованию нового ополаскивателя, обязались пользоваться выданными им образцами и добросовестно проводить гигиенические мероприятия в полости рта согласно рекомендациям.

После этого все пациенты, принимавшие участие в исследовании, были распределены на группы: исследуемая (ИГ) — использовавшие новый иммуномодулирующий ополаскиватель для полости рта (60 человек); группа сравнения (ГС) — использовавшие плацебо (60 человек).

Пациентам исследуемой группы рекомендовалось полоскать полость рта раствором нового ополаскивателя после чистки зубов 2 раза в день в течение 30–40 секунд 28 дней. Пациентам группы сравнения было предложено использовать идентичным образом препарат, являющийся плацебо (9 %-й раствор хлорида натрия)¹. В этом случае физиологический раствор можно рассматривать в качестве плацебо в связи со следующими условиями и факторами идентичности: инертность состава, схожие внешние характеристики (жидкая форма, прозрачность раствора, солоноватый нейтральный вкус).

Представление результатов проводилось с учетом диагноза «хронический пародонтит» (ХП), а также степеней функциональной недостаточности (ФН) пародонта, обоснованных углубленными клинико-лабораторными исследованиями коллектива авторов² [8].

Методы лабораторного исследования

Лабораторная часть исследования проведена на базе отдела общей патологии центральной научно-исследовательской лаборатории УГМУ. Лабораторное исследование эффективности нового иммуномодулирующего ополаскивателя проведено на основании анализа показателей РЖ пациентов. Отбор проб РЖ проводился до начала исследования и после курса использования нового лечебно-профилактического средства. У пациентов была получена нестимулированная РЖ в течение 5 минут, не ранее, чем через 2 часа после приема пищи и полоскания полости рта. Для сбора, транспортировки и хранения материала использовались пробирки типа Эппендорф. Хранение образцов проводилось при температуре -40°C .

Перед лабораторной частью исследования РЖ размораживалась и обрабатывалась с помощью центрифуги (время — 10 минут; скорость — 1 500 оборотов в минуту; аппаратура — лабораторная центрифуга ЦЛМН-Р10-01-«Элекон» (ООО «Элекон-М», Россия)).

В РЖ определялись следующие показатели:

1) общие:

- водородный показатель (*лат.* *pondus Hydrogenii*, pH), усл. ед. — с кислотно-щелочными индикаторами (метилловым красным, бромтимоловым синим);
- относительная плотность, отн. ед. — метод ионного обмена с индикатором бромтимоловым синим;

2) воспалительный процесс:

- лейкоциты, кл/мкл — эстеразный тест;
- С-реактивный белок (СРБ), мг/л — турбидиметрический анализ;

3) местный иммунитет — sIgA, мг/л — гетерогенный твердофазный иммуноферментный анализ (АО «Вектор-Бест», Россия);

4) минеральный обмен:

- общий кальций (Ca), ммоль/л — по реакции с арсеназо III;
- неорганический фосфор (P), ммоль/л — по реакции с образованием фосфомолибдата.

Методы статистической обработки

Настоящее исследование являлось когортным, обрабатываемые статистические данные числовыми. С помощью критерия Колмогорова — Смирнова установлено, что выборки имеют распределение, отличное от нормального. В связи с этим для статистической

¹ Патент № 2821775 С1 Российская Федерация, МПК А61К 35/20, А61Р 1/02 ...

² Патент на промышленный образец № 138527 Российская Федерация. Схема «Саливарные маркеры стоматологической возраст-ассоциированной патологии»: № 2023502831 : заявл. 09.06.2023 : опубл. 26.09.2023 / Базарный В. В., Мандра Ю. В., Копенкин М. А. [и др.] ; заявитель УГМУ. 2 с. EDN: <https://elibrary.ru/GBPOTX>.

обработки использовались наиболее универсальные непараметрические критерии (критерий Манна — Уитни — Уилкоксона). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Полученные данные были представлены как медиана (англ. median, Me), 1-й и 3-й квартили (англ. 1st and 3rd quartiles, Q_1 & Q_3).

Результаты

Результаты клинической части исследования

В процессе выполнения клинического исследования нового иммуномодулирующего ополаскивателя не выявлено ни одного из возможных побочных эффектов, встречающихся у средств гигиены полости рта (раздражение и сухость слизистой оболочки рта, нарушение вкусовых ощущений, окрашивание зубов). Новый ополаскиватель хорошо переносился пациентами.

Изменения показателей индексной оценки стоматологического статуса у пациентов пожилого возраста с воспалительными заболеваниями пародонта приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты индексной оценки стоматологического статуса пациентов

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
УИГ, баллы									
До, Me [Q_1 ; Q_3]	1,4 [0,9; 1,7]	1,4 [0,8; 1,5]	1,5 [1,0; 1,8]	1,5 [0,9; 1,7]	1,8 [1,0; 2,3]	1,8 [1,1; 2,2]	1,7 [1,0; 2,0]	1,7 [1,2; 2,2]	<0,05
1 месяц, Me [Q_1 ; Q_3]	1,0 [0,9; 1,5]	1,2 [0,6; 1,4]	1,1 [0,8; 1,8]	1,3 [1,0; 1,5]	1,3 [1,0; 1,7]	1,6 [1,0; 1,8]	1,3 [0,9; 1,7]	1,5 [1,3; 2,2]	<0,05
Изменения, %	28	14	27	13	28	11	24	12	—
РМА, %									
До, Me [Q_1 ; Q_3]	15 [7; 29]	15 [7; 24]	16 [15; 22]	16 [15; 25]	59 [57; 65]	59 [49; 66]	41 [31; 52]	41 [25; 47]	<0,05
1 месяц, Me [Q_1 ; Q_3]	12 [7; 22]	14 [9; 25]	13 [10; 19]	15 [7; 20]	25 [23; 49]	55 [42; 68]	22 [19; 43]	40 [26; 47]	<0,05
Изменения, %	20	6	19	6	57	7	46	2	—

Результаты подсчета УИГ у пациентов ИГ показали снижение его значений на 24–28 % в зависимости от степени ФН пародонта. В ГС изменения этого индекса составили лишь 11–14 %. Снижение УИГ во всех группах, по-видимому, связано с большим вниманием, уделяемым пациентами гигиене полости рта в период проведения исследования. Вместе с этим в ИГ при использовании нового ополаскивателя изменение УИГ было на 13–14 % больше, чем в ГС. Улучшение гигиенических показателей в случае применения нового ополаскивателя связано с его влиянием на качество, количество микробиоты полости рта, состав и свойства РЖ.

После курса применения нового иммуномодулирующего ополаскивателя в ИГ отмечалось уменьшение значений индекса РМА на 19–57 % в зависимости от степени ФН пародонта. В ГС наблюдалось незначительное снижение индекса РМА на 2–7 %, обусловленное улучшением гигиенического состояния полости рта. Важно отметить, что при использовании нового ополаскивателя наибольшие изменения индекса РМА наблюдались у пациентов с ФН пародонта II, III степеней (на 57 % и 46 % соответственно), для которых изначально

были характерны наиболее яркие воспалительные явления. Полученные результаты обусловлены противовоспалительным и иммуномодулирующим действием ополаскивателя.

Результаты лабораторного исследования

Результаты оценки общих показателей РЖ представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты оценки общих показателей РЖ пациентов

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
рН, усл. ед.									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	7,5 [7,0; 7,5]	<0,05
Относительная плотность, отн. ед.									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	1,004 [1,000; 1,010]	1,004 [1,000; 1,010]	1,004 [1,000; 1,013]	1,004 [1,000; 1,011]	1,005 [1,002; 1,010]	1,005 [1,002; 1,012]	1,005 [1,002; 1,013]	1,005 [1,001; 1,010]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	1,006 [1,002; 1,011]	1,002 [1,000; 1,009]	1,005 [1,000; 1,013]	1,004 [1,000; 1,012]	1,008 [1,005; 1,010]	1,005 [1,000; 1,009]	1,007 [1,004; 1,014]	1,004 [1,001; 1,010]	<0,05

Анализ значений рН демонстрирует слабощелочную реакцию среды в полости рта до и после использования нового ополаскивателя (рН = 7,5), что свидетельствует об отсутствии ее закисления и низком риске развития деминерализации твердых тканей зубов.

Результаты оценки активности воспалительного процесса и показателей местного иммунитета полости рта пациентов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты оценки маркеров воспаления и местного иммунитета в РЖ пациентов

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
Лейкоциты, кл/мкл									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	3 [0; 15]	4 [0; 15]	2 [0; 15]	2 [0; 15]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	0 [0; 15]	<0,05
СРБ, мг/л									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	2,68 [2,31; 3,22]	2,65 [2,30; 3,25]	2,68 [2,31; 3,22]	2,68 [2,33; 3,20]	3,07 [2,55; 3,76]	3,05 [2,61; 3,70]	2,85 [2,41; 3,86]	2,85 [2,40; 3,88]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	2,37 [2,28; 2,89]	2,62 [2,31; 3,22]	2,35 [2,28; 2,76]	2,65 [2,32; 3,16]	2,67 [2,37; 2,91]	3,02 [2,64; 3,68]	2,51 [2,33; 2,79]	2,81 [2,50; 3,9]	<0,05
Изменение, %	12	1	12	1	13	1	12	1	—

Окончание табл. 3

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
sIgA, мг/л									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	321,6 [266,8; 378,4]	321,5 [263,7; 375,3]	321,6 [266,8; 378,4]	321,9 [266,3; 374,2]	317,5 [256,5; 378,4]	317,8 [252,7; 375,4]	315,3 [259,1; 378,4]	316,6 [260,1; 375,0]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	374,6 [296,2; 380,0]	323,6 [265,1; 369,3]	369,5 [296,5; 391,0]	322,7 [269,0; 377,1]	354,5 [296,2; 272,0]	316,5 [252,7; 377,3]	355,5 [296,2; 375,0]	317,7 [263,1; 370,0]	<0,05
Изменение, %	17	1	15	0	12	0	13	0	—

Лабораторная часть исследования показала отсутствие лейкоцитов — ключевого маркера воспаления — в РЖ пациентов ИГ после курса применения нового ополаскивателя (табл. 3).

Результаты лабораторного исследования маркеров воспаления в РЖ показали снижение концентрации СРБ после использования нового ополаскивателя на 12–13 % в зависимости от степени ФН пародонта, в ГС — лишь на 1 %. Динамика уровня СРБ в РЖ демонстрирует мягкий противовоспалительный эффект нового ополаскивателя.

Результаты оценки содержания sIgA в РЖ пациентов ИГ после использования нового иммуномодулирующего ополаскивателя демонстрируют его повышение на 12–17 % в зависимости от степени ФН пародонта, в ГС — отсутствие изменений. Полученные результаты свидетельствуют о том, что новый ополаскиватель обладает мягким иммуномодулирующим действием. Этот эффект приобретает особую важность при лечении воспалительных заболеваний пародонта у пациентов старших возрастных групп в связи с характерным для них снижением местного иммунитета в полости рта.

Исследование минерального состава РЖ показало увеличение содержания Са, отношения Са/Р после курсового применения нового ополаскивателя у пациентов ИГ в 1,4–1,9 раза; в ГС такого изменения не наблюдалось (табл. 4). Возможная причина этого явления — наличие в новом ополаскивателе белка остеопонтин, косвенно влияющего на реминерализующий потенциал РЖ. В научной литературе присутствуют данные о способности остеопонтин связываться с гидроксипатитом Са твердых тканей зубов и костей. Можно предположить, что это свойство белка имеет влияние на минеральный состав РЖ. Механизм работы остеопонтин в РЖ требует дальнейшего изучения.

Таблица 4

Результаты оценки показателей РЖ, отражающих минеральный обмен

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
Са, ммоль/л									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0,42 [0,32; 0,62]	0,40 [0,32; 0,60]	0,39 [0,29; 0,75]	0,38 [0,29; 0,75]	0,43 [0,31; 0,52]	0,42 [0,37; 0,55]	0,58 [0,35; 0,62]	0,59 [0,35; 0,62]	<0,05

Окончание табл. 4

Точка наблюдения	ХП, нет ФН пародонта		ХП, ФН пародонта I степени		ХП, ФН пародонта II степени		ХП, ФН пародонта III степени		p
	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	ИГ	ГС	
Са, ммоль/л									
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0,62 [0,36; 1,14]	0,39 [0,34; 0,59]	0,75 [0,41; 0,78]	0,36 [0,31; 0,69]	0,64 [0,36; 1,14]	0,41 [0,37; 0,53]	0,79 [0,46; 1,09]	0,59 [0,30; 0,57]	<0,05
Изменение, разы	1,5	1,0	1,9	1,0	1,5	1,0	1,4	1,0	—
Индекс Са/P									
До, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0,08 [0,05; 0,13]	0,08 [0,05; 0,10]	0,08 [0,03; 0,25]	0,08 [0,03; 0,20]	0,06 [0,02; 0,26]	0,06 [0,03; 0,25]	0,07 [0,03; 0,11]	0,07 [0,04; 0,12]	<0,05
1 месяц, Ме [Q ₁ ; Q ₃]	0,12 [0,07; 0,22]	0,08 [0,05; 0,10]	0,19 [0,08; 0,34]	0,08 [0,03; 0,25]	0,15 [0,05; 0,32]	0,06 [0,04; 0,25]	0,11 [0,08; 0,43]	0,07 [0,05; 0,12]	<0,05

Выводы

Результаты клинической оценки эффективности применения нового иммуномодулирующего ополаскивателя показали улучшение гигиенического состояния полости рта пациентов на 24–28 %, обусловленное влиянием на качество, количество микробиоты полости рта, состав и свойства РЖ. Снижение выраженности воспаления в тканях пародонта у пациентов пожилого возраста после курса применения ополаскивателя составило 19–57 %. Наибольшие изменения в уровне воспаления наблюдались у пациентов с ФН пародонта II и III степеней.

Лабораторное исследование РЖ показало мягкое противовоспалительное действие нового ополаскивателя, которое выражалось в отсутствии лейкоцитов и снижении содержания СРБ на 12–13 % после курса использования.

Курсовое применение нового ополаскивателя оказывает мягкое иммуномодулирующее действие, нормализует показатели местного иммунитета полости рта, приводит к повышению содержания sIgA на 12–17 %.

При проведении лабораторного исследования выявлено положительное влияние нового ополаскивателя на показатели минерального обмена в РЖ, что выражалось в повышении содержания Са в 1,4–1,9 раза.

Список источников | References

1. Frolova EV, Turusheva AV, Trezubov VN, Rozov RA, Kabanov MY, Gvetadze RS, et al. Healthy aging and oral health. *Russian Family Doctor*. 2023;27(1):5–14. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17816/RFD312945>.
2. Semencova EA, Bazarnyy VV, Mandra YV, Polushina LG, Svetlakova EN. Influence of age on periodontal human health. *Actual Problems in Dentistry*. 2020;16(3):30–36. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2020-16-3-30-36>.
3. Elovicova TM, Sablina SN, Grigoriev SS, Mandra YV, Vol'hina VN, Marenkova ML, et al. Specific characteristics of dental health and periodontal condition in elderly women with diabetes mellitus and osteoporosis. *Actual Problems in Dentistry*. 2022;18(3):90–95. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-3-90-95>.

4. Borozentseva VA, Borozentsev VY, Pochitaeva IP, Rozhdestvenskaya OA, Evdokimova TV. Senile mouth as a component of geriatric status. *Research Results in Biomedicine*. 2021;7(3):296–307. (In Russ.). DOI: <http://doi.org/10.18413/2658-6533-2021-7-3-0-8>.
5. Iordanishvili AK, Soldatova LN, Soldatov SV, Zuykova MA, Soldatov VS. The characteristic of a condition of parodontium tissues and oral hygiene at the elder people with comorbid pathology and the ways of its improvement. *Periodontology*. 2018;(4):4–8. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.4.1>.
6. Yajia X, Shuang C, Lu S, Yu S, Shangfeng L. A new landscape of human dental aging: Causes, consequences, and intervention avenues. *Aging and Disease*. 2023;14(4):1123–1144. DOI: <http://doi.org/10.14336/AD.2022.1224>.
7. Chan AKY, Tamrakar M, Jiang CM, Lo ECM, Leung KCM, Chu CH. Common medical and dental problems of older adults: A narrative review. *Geriatrics*. 2021;6(3):76. DOI: <https://doi.org/10.3390/geriatrics6030076>.
8. Kim YG, Lee SM, Bae S, Park T, Kim H, Jang Y, et al. Effect of aging on homeostasis in the soft tissue of the periodontium: A narrative review. *Journal of Personalized Medicine*. 2021;11(1):58. DOI: <https://doi.org/10.3390/jpm11010058>.
9. Artemyeva OV, Gankovskaya LV. Inflammaging as the basis of age-associated diseases. *Medical Immunology (Russia)*. 2020;22(3):419–432. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15789/1563-0625-IAT-1938>.
10. Pereverzev AP, Romanovskii RR, Shatalova NA, Ostroumova OD. Inflammaging: Inflammation and oxidative stress as a cause of aging and cognitive impairment. *Medical Council*. 2021;(4):48–58. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-4-48-58>.
11. Fulop T, Larbi A, Pawelec G, Khalil A, Cohen AA, Hirokawa K, et al. Immunology of aging: The birth of inflammaging. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. 2023;64:109–122. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12016-021-08899-6>.
12. Dugan B, Conway J, Duggal NA. Review. Inflammaging as a target for healthy ageing. *Age and Ageing*. 2023;52(2):afac328. DOI: <http://doi.org/10.1093/ageing/afac328>.
13. Santoro A, Bientinesi E, Monti D. Immunosenescence and inflammaging in the aging process: Age-related diseases or longevity? *Ageing Research Reviews*. 2021;71:101422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2021.101422>.
14. Fülöp T, Larbi A, Witkowski JM. Human inflammaging. *Gerontology*. 2019;65(5):495–504. DOI: <https://doi.org/10.1159/000497375>.
15. Chen G, Yung R. Meta-inflammaging at the crossroad of geroscience. *Aging Medicine*. 2019;2(3):157–161. DOI: <https://doi.org/10.1002/agm2.12078>.
16. Olivieri F, Marchegiani F, Matakchione G, Giuliani A, Ramini D, Fazioli F, et al. Sex/gender-related differences in inflammaging. *Mechanisms of Ageing and Development*. 2023;211:111792. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mad.2023.111792>.
17. Shchukina I, Bohacova P, Artyomov MN. T cell control of inflammaging. *Seminars in Immunology*. 2023;70:101818. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smim.2023.101818>.
18. Malyshev ME, Kerimkhanov CA, Iordanishvili AK, Bumai AO. Changes in mucosal immunity of the oral cavity during tooth loss in patients with periodontal diseases. *Russian Journal of Immunology*. 2022;26(1):7–16. DOI: <https://doi.org/10.46235/1028-7221-1151-CIM>.
19. Ebersole JL, Dawson DA III, Emecen Huja P, Pandravadra S, Basu A, Nguyen L, et al. Age and periodontal health — immunological view. *Current Oral Health Reports*. 2018;5(4):229–241. DOI: <http://doi.org/10.1007/s40496-018-0202-2>.
20. Zhang D, Xu J, Wang Z, Nakatsukasa H. Editorial: Oral mucosal immunity: homeostasis and inflammation. *Frontiers in Immunology*. 2023;14:1214926. DOI: <http://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1214926>.
21. Polushina LG, Svetlakov EN, Sementsova EA, Mandra YV, Bazarny VV. Clinico-pathogenetic value of some cytokines in periodontitis. *Medical Immunology (Russia)*. 2017;19(6):803–806. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2017-6-803-806>.
22. Sementsova EA, Mandra JV, Bazarnyi VV, Polushina LG, Grigoriev SS, Elovikova TM, et al. The link between age-related dental syndromes and some oral predictors of ageing. *Parodontologiya*. 2022;27(1):74–79. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-1-74-79>.
23. Pahade A, Bajaj P, Reche A, Shirbhate U. Immunomodulators and their applications in dentistry and periodontics: A comprehensive review. *Cureus*. 2023;15(10):e46653. DOI: <http://doi.org/10.7759/cureus.46653>.
24. Gromova SN, Elikov AV, Ogorodova NY, Pishkina OA, Gromov YP, Guzhavina NA, et al. Experience in the toothpaste's hygienic effectiveness assessment by oral fluid biochemical parameters. *Pedi-*

atric Dentistry and Dental Prophylaxis. 2022;22(2):133–142. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2022-22-2-133-142>.

25. Mandra JV, Sementsova EA, Grigoriev SS, Bazarnyi VV, Polushina LG, Votyakov SL, et al. Clinical and experimental evaluation of the efficacy of a new remineralizing gel in the comprehensive treatment of caries and non-cariou lesions in elderly patients. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2024;24(3):220–229. DOI: <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-818>.

Информация об авторах

Юлия Владимировна Мандра — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, директор, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: jmandra@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8439-3272>

Владимир Викторович Базарный — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела общей патологии, центральная научно-исследовательская лаборатория, институт фундаментальной медицины, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: vlad-bazarny@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0966-9571>

Сергей Гершевич Майзель — доктор технических наук, профессор, председатель совета директоров, ООО «Победа-1», Екатеринбург, Россия.

E-mail: smayzel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-9347>

Елена Анатольевна Семенцова ✉ — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: vanevs@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0296-8723>

Сергей Сергеевич Григорьев — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: sergeygrig28@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Татьяна Михайловна Еловикина — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: ugma-elovik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Марина Павловна Харитонова — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: nocar@sosp.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5494-5507>

Александр Владимирович Легких — кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: lyogkih@yandex.ru

Мария Степановна Мирзоева — кандидат медицинских наук, доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: mari.mirzoeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6940-5255>

Наталья Максовна Жегалина — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: nzhegalina@mail.ru

Петрос Маисович Нерсисян — кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: nersesyan_petros@mail.ru

Андрей Анатольевич Чагай — кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: 79226086649@yandex.ru

Александр Сергеевич Ивашов — кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, институт стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: sashaivashov@gmail.com

Лариса Георгиевна Полушина — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела общей патологии, центральная научно-исследовательская лаборатория, институт фундаментальной медицины, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: polushina-larisa@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4921-7222>

Максим Александрович Копенкин — аспирант, младший научный сотрудник отдела общей патологии, центральная научно-исследовательская лаборатория, институт фундаментальной медицины, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: maximkopenkin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6092-3734>

Information about the authors

Julia V. Mandra — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Director, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: jmandra@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8439-3272>

Vladimir V. Bazarnyi — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Leading Researcher of the Department of the General Pathology, Central Research Laboratory, Institute of Fundamental Medicine, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: vlad-bazarnyi@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0966-9571>

Sergei G. Maizel — Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Chairman of the Board of Directors, Pobeda-1 LLC, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: smayzel@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-9347>

Elena A. Sementsova ✉ — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: vanevs@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0296-8723>

Sergei S. Grigoriev — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: sergeygrig28@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Tatiana M. Yelovikova — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of the Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: ugma-elovik@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Marina P. Kharitonova — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of the Orthopedic Dentistry and General Dentistry, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: nocar@sosp.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5494-5507>

Alexander V. Lyogkikh — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of the Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: lyogkih@yandex.ru

Maria S. Mirzoeva — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of the Orthopedic Dentistry and General Dentistry, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: mari.mirzoeva@mail.ru

Natalia M. Zhegalina — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor, Associate Professor of the Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: nzhegalina@mail.ru

Petros M. Nersesyan — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: nersesyan_petros@mail.ru

Andrey A. Chagai — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of the Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: 79226086649@yandex.ru

Alexander S. Ivashov — Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor of the Department of the Therapeutic Dentistry and Propaedeutics Dental Diseases, Institute of Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: sashaivashov@gmail.com

Larisa G. Polushina — Candidate of Sciences (Medicine), Senior Researcher of the Department of the General Pathology, Central Research Laboratory, Institute of Fundamental Medicine, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: polushina-larisa@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4921-7222>

Maxim A. Kopenkin — Postgraduate Student, Junior Researcher of the Department of the General Pathology, Central Research Laboratory, Institute of Fundamental Medicine, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: maximkopenkin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6092-3734>

Рукопись получена: 28 ноября 2025. Одобрена после рецензирования: 10 марта 2026. Принята к публикации: 8 апреля 2026.

Received: 28 November 2025. Revised: 10 March 2026. Accepted: 8 April 2026.