

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616.31-083:612.017.1

1.5.11. Микробиология (медицинские науки)

doi: 10.17021/1992-6499-2024-3-45-56

**ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА
НА ПОКАЗАТЕЛИ МЕСТНОГО ИММУНИТЕТА**

Ирина Тимофеевна Решетнёва¹, Татьяна Владимировна Рукосуева¹,
Алена Сергеевна Афанасьева², Илья Александрович Гроздев³

¹Красноярский государственный медицинский университет имени В. Ф. Войно-Ясенецкого,
Красноярск, Россия

²Компания «ПРОТЕКО», Санкт-Петербург, Россия

³Сосновоборская городская больница, Сосновоборск, Россия

Аннотация. Профессиональная гигиена полости рта занимает значительное место среди мероприятий, направленных на профилактику и сохранение здоровья пациента. Местный иммунитет – это первый барьер иммунной защиты, способной предотвращать возникновение инфекционных заболеваний. Цель – изучить влияние профессиональной гигиены на показатели местного иммунитета. Обследованы две группы пациентов: 1) с хроническим кариесом различной глубины I класса (19 человек), 2) с признаками заболевания пародонта средней степени тяжести (15 человек). Для изучения неспецифической защиты полости рта определяли индекс естественной колонизации буккального эпителия, активность реакции адсорбции микроорганизмов клетками слизистой. Специфический иммунитет изучали, определяя концентрацию иммуноглобулинов в нестимулированной слюне. Все показатели определяли до и после проведения профессиональной гигиены полости рта. При изучении индекса естественной колонизации буккального эпителия установлено, что профессиональная чистка в обеих группах привела к нормализации спектра бактерий, адгезированных на эпителии: произошло снижение количества грамотрицательной микрофлоры, нетипичной для данного биотопа, при сохранении высокого индекса адгезии грамположительных кокков. У трети обследованных с кариесом до санации выявлена «неудовлетворительная» резистентность слизистой, после санации число таких пациентов уменьшилось в 3 раза, число больных с «удовлетворительной» резистентностью увеличилось в 2 раза. В группе пациентов с заболеванием пародонта у 100 % обследованных до профессиональной гигиены резистентность слизистой оценена как «неудовлетворительная». У 20 % пациентов после проведения санации «неудовлетворительная» резистентность сохранилась, у большинства (80 %) улучшилась до «удовлетворительной». Концентрация всех классов иммуноглобулинов в обеих группах до санации была значительно ниже нормы, после проведенных мероприятий показатели значительно возросли и достигли типичного для здоровых лиц уровня. Проведение профессиональной чистки зубов приводит к нормализации показателей местного иммунного статуса даже без проведения дополнительной медикаментозной иммунокоррекции.

Ключевые слова: иммунитет полости рта, профессиональная гигиена полости рта, иммуноглобулины слюны, естественная колонизация буккального эпителия, буккальные эпителиоциты

Для цитирования: Решетнёва И. Т., Рукосуева Т. В., Афанасьева А. С., Гроздев И. А. влияние профессиональной гигиены полости рта на показатели местного иммунитета // Астраханский медицинский журнал. 2024. Т. 19, № 3. С. 45–56. doi: 10.17021/1992-6499-2024-3-45-56.

**THE INFLUENCE OF PROFESSIONAL ORAL HYGIENE
ON THE INDICATORS OF LOCAL IMMUNITY**

Irina T. Reshetnyova¹, Tat'yana V. Rukosueva¹,
Alena S. Afanas'eva², Il'ya A. Grozdev³

¹Krasnoyarsk State Medical University named V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

²PROTECO company group, St. Petersburg, Russia

³Sosnovoborsk City Hospital, Sosnovoborsk, Russia

Abstract. Professional oral hygiene is an important part of measures aimed at preventing and maintaining the patient's health. Local immune response is the first barrier of immune protection capable of preventing infection diseases. The aim of the study – the influence of professional hygiene on the indicators of local immunity has been studied. The study involved two groups of patients: the first group included 19 individuals with chronic caries of varying depths (class I), and the second group comprised 15 individuals with moderate periodontal disease. To evaluate nonspecific oral protection, the index of natural colonization of the buccal epithelium and the activity of microbial adsorption by oral mucosal cells were assessed. Specific immunity was evaluated by measuring the concentration of immunoglobulins in unstimulated saliva. All indicators were recorded both before and after professional oral hygiene procedures. When studying the index of natural colonization of the buccal epithelium, it was found that professional cleaning in both groups led to normalization of the spectrum of bacteria adhered to the epithelium: there was a decrease in the amount of gram-negative microflora, atypical for this biotope, while maintaining a high adhesion index of gram-positive cocci. In persons with caries, before sanitation, “unsatisfactory” resistance of oral mucosa was revealed in a third of the examined, after sanitation, the number of such patients decreased by 3 times, with “satisfactory” resistance increased by 2 times. In the group with periodontal disease, all patients exhibited “unsatisfactory” mucosal resistance before the hygiene procedures. After sanitation, 20 % “unsatisfactory” resistance persisted. In the majority of patients (80 %), the resistance of the oral mucosa improved to “satisfactory”. The concentration of all classes of immunoglobulins in both groups before sanitation was significantly below the norm, after the measures taken, the indicators increased significantly and reached the level typical for healthy individuals. Carrying out professional cleaning of the teeth leads to the normalization of local immune status even without additional medical immunocorrection.

Key words: oral immunity, professional oral hygiene, saliva immunoglobulins, natural colonization of buccal epithelium, buccal epitheliocytes

For citation: Reshetnyova I. T., Rukosueva T. V., Afanas'eva A. S., Grozdev I. A. The influence of professional oral hygiene on the indicators of local immunity. Astrakhan Medical Journal. 2024; 19 (3): 45–56. doi: 10.17021/1992-6499-2024-3-45-56 (In Russ.).

Введение. Широкое распространение стоматологических заболеваний является актуальной медицинской и социальной проблемой. Заболевания зубов и мягких тканей полости рта влияют на здоровье пациента и снижают качество его жизни. Микроорганизмы зубной бляшки могут индуцировать развитие кариеса, большого спектра гнойно-воспалительных одонтогенных инфекций (пульпитов, пародонтита, синуситов, отитов, остеомиелитов, менингитов и т. д.), а также заболевания сердечно-сосудистой системы. Это связано как с прямым действием микроорганизмов, так и с иммунно-опосредованным. Имеются сведения о канцерогенности и атерогенности некоторых пародонтопатогенных и кариесогенных возбудителей [1–4].

Развитие многих заболеваний пародонта и твердых тканей зуба напрямую зависит от уровня гигиены полости рта [5]. Профессиональная чистка зубов, наряду с индивидуальными гигиеническими мерами, является существенным звеном профилактических мероприятий, направленных на поддержание и укрепление здоровья индивидуума. С другой стороны, концепция «профессиональной гигиены полости рта» включает в себя более широкий спектр мероприятий, чем просто «профессиональная чистка зубов», так как представляет собой не только комплекс лечебных и профилактических процедур, но и просвещение пациента [6]. Низкий уровень санитарной культуры и отсутствие мотивации к профилактической гигиене приводят к ухудшению стоматологического здоровья населения [7].

Закономерными и характерными признаками здоровой полости рта являются отсутствие налета на поверхности зубов, наддесневого зубного камня, кровоточивости десен на фоне целостности зубодесневой борозды [8]. Показано, что ежедневная гигиена полости рта на 80 % снижает необходимость в профессиональном лечении, тормозит прогрессирование заболеваний и поддерживает их на стадии ремиссии или предвестников длительное время [9]. Для повышения уровня стоматологического здоровья необходимо систематическое проведение профилактических мероприятий, включающих в себя использование всех доступных методов и средств гигиенического воспитания населения, стоматологическое просвещение и обучение правильным навыкам ухода за полостью рта [10].

Таким образом, многочисленные исследования подтверждают, что развитие заболеваний пародонта и твердых тканей зуба находится в непосредственной зависимости от регулярности и качества проводимых гигиенических процедур, однако сведений о влиянии профессиональной чистки зубов на состояние местного неспецифического иммунитета недостаточно, они разноречивы.

В этой связи интересными представляются исследования изменений показателей иммунитета при различной стоматологической патологии. Так, при заболеваниях пародонта воспалительного характера отмечено снижение фагоцитарной активности нейтрофилов, изменение субпопуляций лимфоцитов крови десны, возрастание в слюне провоспалительных факторов (таких как фактор некроза опухоли- α , интерферона- γ , интерлейкинов). При более длительном и тяжелом течении наблюдалось снижение содержания иммуноглобулинов класса А (секреторных). Этиотропная комплексная терапия приводила к нормализации местного иммунитета полости рта [11, 12]. В ряде работ, напротив, установлено увеличение содержания иммуноглобулинов на фоне тяжелого пародонтита и снижение после санации [13, 14].

При наличии кариеса зубов уровень секреторного иммуноглобулина А (sIgA) и гуморальных неспецифических защитных факторов в ротовой жидкости снижается прямо пропорционально степени кариозного поражения и зависит от интенсивности кариозного процесса [15]. Использование комплекса лечебно-профилактических мероприятий в сочетании с профессиональной гигиеной приводило к нормализации данных показателей [16–18].

Нарушение местного иммунитета слизистых полости рта (как специфического, так и неспецифического) требует разработки мероприятий по его коррекции.

Цель: изучить влияние профессиональной гигиены на показатели неспецифического и специфического иммунитета полости рта.

Материалы и методы. Обследовано 34 пациента, обратившихся на прием к стоматологу. На каждого из них заполняли регистрационную карту, уточняли, что обследуемые в течение последних 3 месяцев не применяли антибиотики, антисептические средства, гормональные препараты. Критериями исключения из группы стали тяжелые соматические заболевания, недавно перенесенные инфекционные заболевания, прием антибактериальных препаратов.

Обследуемые были распределены на группы с учетом стоматологической патологии:

- 1 группа – 19 человек в возрасте 18–25 лет с диагнозом «Хронический кариес» различной глубины I класса на 16 и 26 зубах. Выбор данной локализации патологического процесса обусловлен тем, что в проекции этих зубов открывается проток околоушной слюнной железы, секрет которой является основным источником слюнных иммуноглобулинов;

- 2 группа – 15 пациентов в возрасте от 50 до 56 лет с признаками заболевания пародонта средней степени тяжести. Пациенты этой группы предъявляли жалобы на повышенную кровоточивость десен, изменение положения зубов – их смещение, наличие запаха изо рта.

Перед проведением профессиональной чистки у пациентов были определены:

- индекс КПУ (К – количество кариозных зубов, П –пломбированных, У – удалённых или подлежащих удалению) – сумма кариозных, пломбированных и удаленных зубов у одного индивидуума;

- индекс гигиены по Ю. А. Федорову-Володкиной [19]. В качестве теста гигиенической очистки зубов использовали окраску вестибулярной поверхности шести нижних фронтальных зубов йод-йодисто-калиевым раствором (Kalii jodati pulv. 2,0, Jodi puri. crist. – 1,0, Aquae destill. – 40,0).

Профессиональная гигиена полости рта включала в себя предварительную антисептическую обработку 0,05 % раствором хлоргексидина, мягкий зубной налет снимали при помощи щетки с пастой “Detartrine”, над- и поддесневые зубные минерализованные зубные отложения удаляли с использованием ультразвукового скейлера “Varios 750 NSK” (Япония). Пигментированный пищевой налет на зубах удаляли при помощи воздушно-абразивного наконечника “PROPHYflex” (Германия). Шлифование и полирование производили щетками, резиновыми или силиконовыми чашечками с профессиональными

низкоабразивными пастами “SuperPolish” (США). Обработку межзубных промежутков, несъемных ортопедических или ортодонтических конструкций производили флоссами (зубными нитями), штрипсами “Sof-Lex” или ершиками. В заключении повторно проводили процедуру антисептической обработки слизистой полости рта раствором антисептика и фторирование с помощью фторгеля “Sherbet APF Gel” (США). Пациентам I группы проводили расширенную герметизацию и восстановление небольших полостей I класса по Блэку.

Забор образцов для всех исследований осуществляли не ранее 30 мин. после приема пищи и не ранее 15 мин. после чистки зубов щеткой. Эпителий для исследования получали путем соскоба со слизистой внутренней поверхности щеки дважды: первый раз на первичном приеме перед процедурой профессиональной гигиены полости рта. Следующий отбор материала производили спустя 5 дней. Из образцов буккального эпителия готовили микроскопические препараты, фиксировали, окрашивали по Граму в модификации Копелова – Бирмана. Используя световую микроскопию (масляная иммерсия, ув. $\times 1000$), подсчитывали количество бактерий различных морфотипов, адсорбированных на поверхности эпителиальных клеток [20].

Состояние неспецифического иммунитета оценивали по показателю «Реакция адсорбции микроорганизмов» (РАМ). РАМ на эпителиоцитах полости рта определяли по методике Н. Ф. Данилевского, Т. А. Беленчук (1988) в модификации Е. С. Васильевой (1995) [21].

Клетки эпителия в зависимости от количества адсорбированных на них микроорганизмов разделяли на следующие группы:

- 1) адсорбированных микроорганизмов нет, либо единичные кокки;
- 2) 2–25 кокков;
- 3) 26–50 кокков;
- 4) ≥ 51 кокков – клетки-«муравейники».

Далее все клетки делили на две группы: РАМ (+) и РАМ (-). К группе РАМ (+) относили клетки в высокой адгезивной активности – 3 и 4 группы; к РАМ (-) – клетки 1 и 2 групп.

К пациентам с «неудовлетворительной» резистентностью слизистой оболочки полости рта (СОПР) относили лиц, которые имели 30 % и меньше клеток РАМ (+); к «удовлетворительной» – 31–69 % клеток РАМ (+); к «хорошей» – 70 % и более клеток РАМ (+).

Концентрацию иммуноглобулинов определяли в нестимулированной слюне с помощью твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА):

1. «IgA секреторный-ИФА-БЕСТ» – набор реагентов для иммуноферментного определения концентрации секреторного иммуноглобулина класса А в сыворотке крови и других биологических жидкостях («Вектор-Бест», Россия);

2. «IgG общий-ИФА-БЕСТ» – набор реагентов для иммуноферментного определения концентрации общего иммуноглобулина класса G в сыворотке крови и других биологических жидкостях («Вектор-Бест», Россия);

3. «IgM общий-ИФА-БЕСТ» предназначен для иммуноферментного определения концентрации общего иммуноглобулина класса M в сыворотке крови и других биологических жидкостях человека («Вектор-Бест», Россия).

Забор смешанной нестимулированной слюны производили в специальные стерильные контейнеры на 5 мл.

Для статистической обработки результатов использовали “IBM SPSS Statistics” (программное обеспечение SPSS, версия 22.0; IBM, США). Категориальные данные описывали с указанием процентных долей. Для сравнения качественных показателей применяли критерий χ^2 . Проверку на нормальность распределения количественных признаков осуществляли с использованием частотных диаграмм и критерия Шапиро – Уилка. При распределении, соответствующем нормальному, значения оценивали в виде среднего и стандартного отклонения ($M \pm \sigma$). Для сравнения нормальных данных применяли

t-критерий Стьюдента. Статистически значимыми различия показателей принимались при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. При первичном осмотре пациентов был определен уровень здоровья полости их рта. В группе обследуемых с выявленным кариесом зубов (группа «Кариес») среднее значение индекса КПУ составило $8,33 \pm 1,58$. Индекс гигиены по Ю. А. Федорову-Володкиной – $1,46 \pm 0,12$. У больных с диагностированным пародонтитом средней степени тяжести (группа «Пародонтит») значение КПУ и индекс гигиены имеют худшие показатели, чем в группе пациентов с кариесом: КПУ – $16,00 \pm 3,52$, индекс гигиены – $2,70 \pm 0,21$.

Для изучения неспецифической резистентности, в частности способности к самоочищению, предложено анализировать адгезивную активность эпителия СОПР [22]. В данном исследовании для этого оценивали два показателя: РАМ и индекс естественной колонизации (ИЕК) буккального эпителия, который характеризует среднее количество микроорганизмов, адгезированных на одной эпителиальной клетке.

В группе «Карисес» среднее число всех бактерий, колонизирующих эпителиальную клетку – индекс колонизации до профессиональной чистки составил $41,80 \pm 3,15$, после проведения санации полости рта он снизился до $37,12 \pm 3,16$ микробных клеток ($p < 0,001$; табл. 1). Основная микрофлора, адгезированная на клетках, представлена кокками, и их количество изменилось после чистки незначительно ($32,80 \pm 2,44$ и $31,00 \pm 2,61$). Количество палочковидных бактерий до санации составило $9,0 \pm 2,32$, после санации оно снизилось существенно – в 1,5 раза ($6,12 \pm 2,11$; $p < 0,001$). Это свидетельствует об эффективности проводимых процедур, так как в полости рта преобладающими типичными представителями в норме являются кокки. При развитии патологических состояний наблюдается увеличение концентрации палочковидных бактерий. Количество микроорганизмов на поверхности буккального эпителия отражает резистентность эпителиоцитов и после проведенной санации соответствует ИЕК кокками у здоровых людей [23].

Таблица 1. ИЕК буккального эпителия в группе пациентов с кариозными поражениями ($M \pm \sigma$)
Table 1. Index of natural colonization of buccal epithelium in patients with carious lesions ($M \pm \sigma$)

Среднее количество микроорганизмов на одном эпителиоците	До профессиональной чистки	После профессиональной чистки	Уровень значимости изменений, p
Все морфотипы	$41,80 \pm 3,15$	$37,12 \pm 3,16$	$< 0,001$
Кокки	$32,80 \pm 2,44$	$31,00 \pm 2,61$	$0,057$
Палочки	$9,00 \pm 2,32$	$6,12 \pm 2,11$	$< 0,001$

В группе с поражением пародонта ИЕК буккального эпителия составил $64,91 \pm 3,59$, после профессиональной чистки зубов он значительно снизился до $40,07 \pm 1,51$ ($p < 0,001$), что свидетельствует о снижении не адгезивной активности эпителия, а общей обсемененности полости рта. Высокая концентрация микроорганизмов до санации может быть связана с наличием воспалительного инфекционного процесса при пародонтите.

Среднее количество грамположительных кокков, адсорбированных на одной эпителиальной клетке до санации, составило $50,24 \pm 3,24$, а после – $36,38 \pm 1,35$, т. е. уменьшилось в 1,4 раза ($p < 0,001$; табл. 2) и приблизилось к средним показателям индекса адгезии у здоровых лиц [23].

Таблица 2. ИЕК буккального эпителия в группе пациентов с пародонтитом ($M \pm \sigma$)
Table 2. Index of natural colonization of buccal epithelium in patients with periodontitis ($M \pm \sigma$)

Среднее количество микроорганизмов на одном эпителиоците	До профессиональной чистки	После профессиональной чистки	Уровень значимости изменений, p
Все морфотипы	$64,91 \pm 3,59$	$40,07 \pm 1,51$	$< 0,001$
Кокки	$50,24 \pm 3,24$	$36,38 \pm 1,35$	$< 0,001$
Палочки	$14,67 \pm 2,15$	$3,69 \pm 0,76$	$< 0,001$

Вследствие преобладания стрептококков в облигатной микрофлоре буккальных эпителиоцитов их количество служит базовым индикатором здоровья. Наличие менее типичных микробов для данного биотопа, таких как грамотрицательные бактерии морфотипа палочек, указывает на дестабилизацию механизмов защиты слизистых оболочек, что объективно отражает снижение колонизационной резистентности [22, 24]. Обращает на себя внимание тот факт, что имеются отличия в степени адгезии бактерий разных морфотипов у пациентов с кариесом и поражением пародонта. Среднее количество грамотрицательных палочковидных бактерий до профессиональной чистки у пациентов с пародонтитом составило $14,67 \pm 2,15$, что изначально выше, чем в группе «Карисес». Гигиенические мероприятия привели к снижению количества грамотрицательных палочковидных бактерий в 4 раза – до $3,69 \pm 0,76$ ($p < 0,001$), что свидетельствует о положительном влиянии профессиональной гигиены на нормализацию микробиоты за счет снижения нетипичной для биотопа микрофлоры.

Функциональная характеристика буккального эпителия включает в себя и такой важный показатель, как способность к адгезивным взаимодействиям с микроорганизмами. Естественная колонизация эпителиоцитов отражает состояние местного и системного гомеостаза организма, а также

его нарушения при патологии [25–27]. Сниженная способность эпителиоцитов слизистой к адгезивным взаимодействиям приводит к нарушению процессов самоочищения, накоплению микроорганизмов и развитию воспалительных процессов. На основе данных по обсемененности буккального эпителия были проведены дополнительные расчеты для оценки резистентности слизистой оболочки по показателю РАМ. Пациенты по уровню резистентности СОПР были распределены следующим образом:

- «хорошая» резистентность СОПР определялась у тех, у кого 70 % или более эпителиальных клеток имели положительный результат РАМ (+);
- «удовлетворительная» резистентность СОПР наблюдалась у пациентов, у которых от 31 до 69 % клеток имели положительный результат РАМ (+);
- «неудовлетворительная» резистентность СОПР была установлена у тех обследованных, у кого 30 % или меньше клеток демонстрировали положительный результат РАМ (+).

У лиц с кариесом до санации неудовлетворительная резистентность СОПР выявлена у трети обследованных (рис. 1). После санации число пациентов с «неудовлетворительной» резистентностью уменьшилось в 3 раза, а с «удовлетворительной» – увеличилось в 2 раза ($p < 0,01$). Не отмечено лиц с «хорошей» резистентностью после профессиональной гигиены. Считаем, что методика определения резистентности СОПР с помощью РАМ неоднозначна. Клетки с числом микроорганизмов от 26 до 50 действительно являются индикатором хорошей адгезивной активности слизистой. С другой стороны, к РАМ (+) также относятся так называемые клетки-«муравейники». Это клетки, на поверхности которых обнаруживалось более 50 бактерий, что указывает на значительное увеличение количества микроорганизмов в полости рта, свидетельствующее о вероятном наличии патологического процесса.

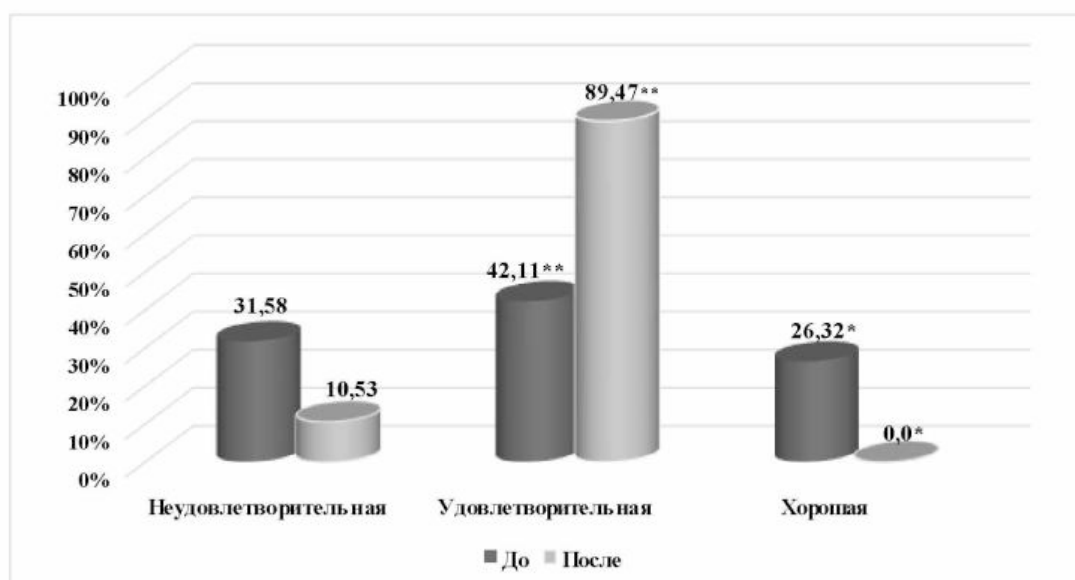


Рисунок 1. Резистентность СОПР в группе пациентов с кариозными поражениями до и после профессиональной гигиены полости рта: *** $p < 0,001$, ** $p < 0,01$, * $p < 0,05$ – уровень значимости различий до и после профессиональной гигиены

Figure 1. Resistance of oral mucosa in patients with carious lesions before and after professional oral hygiene: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$ – level of significance of differences before and after professional hygiene

У 100 % обследованных с заболеванием пародонта резистентность СОПР до проведения профессиональной гигиены оценивалась как «неудовлетворительная». После санации у $20,0 \pm 10,33$ % «неудовлетворительная» резистентность сохранилась. У большинства пациентов ($80,0 \pm 10,33$ %) резистентность СОПР улучшилась до «удовлетворительной» ($p < 0,001$; рис. 2).

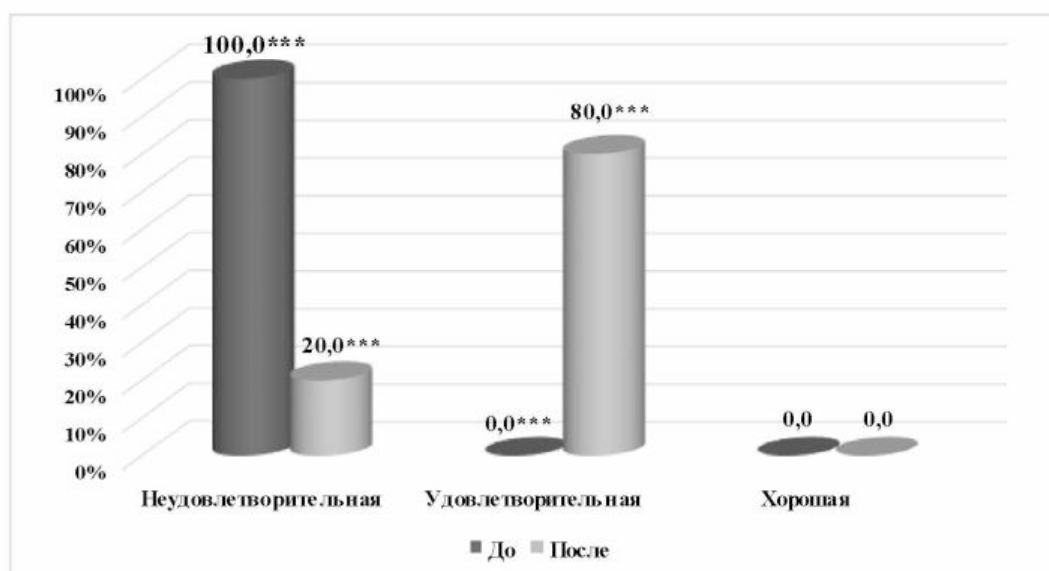


Рисунок 2. Резистентность СОПР в группе пациентов с пародонтитом до и после профессиональной гигиены полости рта: *** $p < 0,001$ – уровень значимости различий до и после профессиональной гигиены
 Figure 2. Resistance of oral mucosa in patients with periodontitis before and after professional oral hygiene: *** $p < 0,001$ – level of significance of differences before and after professional hygiene

Показатели резистентности СОПР в группах с разной патологией существенно отличаются. В группе «Пародонтит» до проведения профессиональной гигиены у всех пациентов резистентность СОПР была неудовлетворительной, в группе «Кариес» – в $31,58 \pm 10,66$ % случаев ($p < 0,001$). Проведение профессиональной чистки в обеих группах привело к существенному улучшению показателей неспецифической резистентности. Тем не менее удельный вес пациентов, у которых проведенные процедуры не нормализовали данные показатели, в группе пациентов с пародонтитом в 2 раза выше, чем в группе с кариозными поражениями ($p > 0,05$). Возможно, это связано с более выраженным воздействием пародонтопатогенной микрофлоры на слизистую. При воспалении возрастает пул ареактивных – «функционально старых» клеток, не способных реагировать на стимулы, так как при хроническом пародонтите под влиянием воспалительного процесса функциональное состояние эпителиоцитов слизистой нарушается [28]. Нельзя пренебрегать и тем, что в группу «Пародонтит» вошли лица более старшего возраста, что тоже оказывает влияние на состояние местного иммунитета.

Гигиенические мероприятия оказали заметное положительное воздействие на уровень естественной колонизации клеток буккального эпителия и показатели РАМ, то есть на неспецифическую резистентность полости рта.

Для изучения состояния гуморальной защиты был определен суммарный уровень различных классов иммуноглобулинов в ротовой жидкости.

Исследование местного иммунитета обследуемых группы «Кариес» выявило существенные различия в концентрации антител до и после санации (табл. 3). До проведения процедуры профессиональной гигиены зафиксированы следующие показатели концентрации иммуноглобулинов: секреторный IgA – $0,026 \pm 0,005$ г/л; IgM – $0,034 \pm 0,008$ г/л; IgG – $0,030 \pm 0,005$ г/л. Для здоровых лиц соответствующие показатели составляют: IgA – $0,069 \pm 0,028$ г/л; IgM – $0,055 \pm 0,011$ г/л; IgG – $0,042 \pm 0,017$ г/л [29]. Через 5 дней после санации наблюдалось значительное повышение уровней иммуноглобулинов: IgA – $0,059 \pm 0,01$ г/л; IgM – $0,054 \pm 0,006$ г/л; IgG – $0,042 \pm 0,003$ г/л ($p < 0,001$). Эти показатели максимально приблизились к нормальным уровням.

Таблица 3. Концентрация различных классов иммуноглобулинов в составе ротовой жидкости до и после санации полости рта у пациентов группы «Кариес» (г/л; $M \pm \sigma$)

Table 3. The concentration of different classes of immunoglobulins in the oral fluid before and after oral sanitation in patients of the “Caries” group (g/L; $M \pm \sigma$)

Класс	Норма [29]	До санации	После санации	Уровень значимости изменений (до и после санации), p
IgA	$0,069 \pm 0,028$	$0,026 \pm 0,005$	$0,059 \pm 0,01$	$< 0,001$
IgM	$0,055 \pm 0,011$	$0,034 \pm 0,008$	$0,054 \pm 0,006$	$< 0,001$

IgG	0,042 ± 0,017	0,030 ± 0,005	0,042 ± 0,003	< 0,001
-----	---------------	---------------	---------------	---------

При оценке состояния местного гуморального иммунитета у пациентов с патологией пародонта количество иммуноглобулинов классов А, М и G до санации было ниже нормальных показателей: секреторные IgA – 0,024 ± 0,002 г/л; IgM – 0,049 ± 0,003 г/л; IgG – 0,03 ± 0,006 г/л (табл. 4). Наиболее выраженные отклонения отмечены в содержании IgA – его концентрация до профессиональной чистки была в 3 раза ниже оптимальных значений. После проведения санации наблюдалось значительное повышение уровня иммуноглобулинов: IgA – 0,069 ± 0,005 г/л; IgM – 0,054 ± 0,002 г/л; IgG – 0,042 ± 0,003 г/л ($p < 0,001$).

Таблица 4. Концентрация различных классов иммуноглобулинов в составе ротовой жидкости до и после санации полости рта у пациентов группы «Пародонтит» (г/л, $M \pm \sigma$)

Table 4. The concentration of different classes of immunoglobulins in the oral fluid before and after oral sanitation in patients of the “Periodontitis” group (g/L, $M \pm \sigma$)

Класс	Норма [29]	До санации	После санации	Уровень значимости изменений (до и после санации), p
IgA	0,069 ± 0,028	0,024 ± 0,002	0,069 ± 0,005	< 0,001
IgM	0,055 ± 0,011	0,049 ± 0,003	0,054 ± 0,002	< 0,001
IgG	0,042 ± 0,017	0,03 ± 0,006	0,042 ± 0,003	< 0,001

В обеих группах с разной стоматологической патологией после проведения профессиональной гигиены полости рта уровень всех классов антител увеличивается и достигает значений, характерных для здоровых людей. Нормализацию концентрации иммуноглобулинов можно связать со снижением количества основных кариесогенных и пародонтопатогенных микроорганизмов, многие из которых (*Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и др.) способны продуцировать Ig-протеазы, разрушающие иммуноглобулины ротовой жидкости [30, 31].

Более значимое увеличение концентрации IgA после санации в обеих группах (в 2,3–2,9 раз), вероятно, обусловлено тем, что IgA-димеры являются продуктом зрелых, высокодифференцированных эпителиоцитов, основная синтетическая роль которых – производство секреторного компонента [32]. Санация полости рта оказывает благотворный эффект на слизистую оболочку благодаря механическому удалению старых эпителиоцитов, что стимулирует пролиферацию новых метаболически активных клеток.

Таким образом, гигиенические мероприятия, снижая концентрацию микроорганизмов, повышают резистентность СОПР. Исследования других авторов также подтверждают нормализацию показателей местного иммунитета после проведения санации полости рта [16–18, 33].

Заключение. Воспалительные заболевания полости рта сопровождаются нарушениями иммунологической реактивности как на клеточном, так и на гуморальном уровнях.

Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать необходимость регулярного посещения стоматолога-гигиениста с профилактической целью. Проведение профессиональной чистки зубов приводит к нормализации показателей местного иммунного статуса без проведения дополнительной медикаментозной иммунокоррекции.

Реализация комплексной программы профилактики кариеса и заболеваний пародонта, включающая профессиональную гигиену полости рта, может существенно улучшить уровень стоматологического здоровья среди населения.

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

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

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

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

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

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

Список источников

1. Катола В. М., Комогорцева В. Е. Роль орального микробиома в развитии воспаления и соматической патологии // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2018. № 68. С. 117–122. doi: 10.12737/article_5b1a069e8a9318.69578013
2. Авдеева М. В., Самойлова И. Г., Щеглов Д. С. Патогенетические аспекты взаимосвязи инфекционных заболеваний ротовой полости с развитием и прогрессированием атеросклероза и возможности их комплексной профилактики // Журнал инфектологии. 2012. Т. 4, № 3. С. 30–34.
3. Мамонтова Т. В., Веснина Л. Э., Кайдашев И. П. Микрофлора ротовой полости как фактор развития заболеваний сердечно-сосудистой системы // Украинский медицинский журнал. 2014. № 4 (102). С. 1–8.
4. Irfan M, Delgado R. Z. R., Frias-Lopez J. The Oral Microbiome and Cancer // *Frontiers in Immunology*. 2020. Vol. 11. 591088. doi: 10.3389/fimmu.2020.591088. PMID: 33193429; PMCID: PMC7645040.
5. Косюга С. Ю., Лекомцева О. В. Роль стоматологического просвещения в профилактике стоматологических заболеваний у школьников 14 лет // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 5–1. С. 113–118.
6. Николаев А. И., Цепов Л. М., Макеева И. М., Ведяева А. П. Профессиональная и индивидуальная гигиена полости рта у взрослых. Москва: МЕДпресс-информ, 2018. 192 с.
7. Лукиных Л. М. Достижение и проблемы в профилактике и лечении кариеса в стадии белого пятна // Стоматология. 2013. № 2. С. 26.
8. Улитовский С. Б. Индивидуальная гигиеническая программа профилактики стоматологических заболеваний. Москва: Медицинская книга, 2003. 292 с. EDN QLFQWN.
9. Паулина Ю. С. Преимущества контролируемой гигиены полости рта по системе iTOP // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2020. Т. 10, № 6. С. 187.
10. Кондратов А. И. Пути повышения эффективности санитарного просвещения в комплексной профилактике стоматологических заболеваний: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 1990. 237 с.
11. Булгакова А. И. Изменения показателей местного иммунитета десны и ротовой полости больных при лечении хронического пародонтита // Пародонтология. 2002. № 1–2 (23). С. 55–59.
12. Ствольгин А. В., Казарина Л. Н., Кузин В. Б., Ловцова Л. В., Тепаев Д. В. Влияние лечебно-профилактической зубной пасты «мексидол Дент актив» на состояние местного иммунитета полости рта у лиц с хроническим катаральным гингивитом // Аллергология и иммунология. 2007. Т. 8, № 1. С. 366. EDN HZRHTT.
13. Зубаирова Г. Ш., Булгакова А. И., Медведев Ю. А., Ефимов Г. Е., Валеев И. В., Кайданек Т. В. Изменения активности ряда гуморальных факторов иммунитета в полости рта больных хроническим генерализованным пародонтитом при лечении с локальным использованием пробиотика и иммуномодулятора // Медицинский вестник Башкортостана. 2009. Т. 4, № 4. С. 39–42.
14. Ризаев Ж. А., Назарова Н. Ш. Состояние местного иммунитета полости рта при хроническом генерализованном пародонтите // Вестник науки и образования. 2020. № 14–4 (92). С. 35–40. doi: 10.24411/2312-8089-2020-11410.
15. Путнева А. С., Мищенко М. Н., Караваева Т. М., Мудров В. А., Максименя М. В., Дроздова А. М., Цыбиков Н. Н., Патеюк А. В. Взаимосвязь между уровнем 25(OH)D3 в крови, количеством противомикробных пептидов в ротовой жидкости и интенсивностью кариеса у молодых лиц // Сибирское медицинское обозрение. 2022. № 2. С. 62–68. doi: 10.20333/25000136-2022-2-62-68.
16. Лукиных Л. М., Китаева Е. В. Оценка показателей секреторного иммунитета полости рта при кариесе зубов у детей и подростков различного возраста // Dental forum. 2009. № 4. С. 23.
17. Ахкамова Т. М., Булгакова А. И., Медведев Ю. А., Валеев И. В. Состояние местного иммунитета ротовой полости в условиях комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита // Медицинский вестник Башкортостана. 2007. Т. 2, вып. 2. С. 83–86.
18. Konstanty-Kalandyk J., Kalandyk-Konstanty A., Kapelak B., Zarzecka J., Drwila R., Kieltyka A., Piątek J., Bartuś K., Sadowski J. Incomplete oral sanitation as a risk factor for elevated leucocytosis and postoperative infection // *Kardiologia Polska*. 2016. No. 74 (10). P. 1167–1173. doi: 10.5603/KP. a2016.0064. Epub 2016 May 10. PMID: 27160176.
19. Минздравсоцразвития России от 05.05.2012 n 14-3/10/1-2819 «Методические рекомендации «Оказание медицинской помощи взрослому населению в центрах здоровья»» (вместе с методическими рекомендациями «Оказание медицинской помощи взрослому населению в центрах здоровья», утв. Минздравсоцразвитием России 23.04.2012). URL: sudact.ru/law/pismo-minzdravsotsrazvitiia-rossii-ot-05052012-n-14-3101-2819/.
20. Данилевский Н. Ф., Беленчук Т. А., Самойлов Ю. А. Определение неспецифической резистентности организма по степени активности реакции адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками слизистой оболочки полости рта // Морфология. Республиканский межведомственный сборник. Киев: Здоровья, 1988. Вып. 2. С. 10–13.

21. Васильева Е. С. Основные аспекты диагностики и лечения поражений слюнных желез и органов полости рта у больных хроническим панкреатитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург, 1995. 23 с.
22. Абаджиди М. А., Махрова Т. В., Маянская И. В., Заславская М. И., Строгова Ю. Ю., Маянский А. Н. Буккальные эпителиоциты как инструмент клиничко-лабораторных исследований. URL: <https://www.medicum.pnov.ru/nmj/2003/3-4/23.php>.
23. Петрушанко Т. А., Череда В. В., Лобань Г. А. Роль колонизационной резистентности полости рта в развитии кариеса // *Стоматология*. 2013. № 92 (1). С. 43–45.
24. Рацок М. М., Лукиных Л. М., Зеленова Е. Г. Индекс естественной колонизации буккального эпителия в клинике терапевтической стоматологии // *Нижегородский медицинский журнал*. 2003. Спец. вып.: *Стоматология*. С. 65–66.
25. Маянский А. Н., Абаджиди М. А., Маянская И. В., Заславская М. И., Махрова Т. В. Реактивность буккальных эпителиоцитов: индикация местных и общих нарушений гомеостаза (обзор литературы) // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2004. № 8. С. 31–34. EDN OIWZTB.
26. Полякова В. О., Пальцева Е. М., Крулевский В. А. Буккальный эпителий. Новые подходы к молекулярной диагностике социально-значимой патологии. Санкт-Петербург: Н-Л, 2015. 128 с.
27. McClure R., Massari P. TLR-dependent human mucosal epithelial cell responses to microbial pathogens // *Frontiers in Immunology*. 2014. Vol. 5. P. 386. doi: 10.3389/fimmu.2014.00386.
28. Лукова О. А., Заславская М. И., Махрова Т. В., Кропотов В. С., Китаева Е. В. Экспрессия toll-подобных и адгезивных рецепторов на эпителиальных клетках слизистой рта при пародонтите // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020. № 65 (10). С. 645–648. doi: 10.18821/0869-2084-2020-65-10-645-648.
29. Тотолян А. А. Современные подходы к диагностике иммунопатологических состояний // *Медицинская иммунология*. 1999. Т. 1, № 1–2. С. 75–108.
30. Губайдуллин А. Г., Туйгунов М. М., Булгаков, А. К., Савченко Т. А. Особенности патогенеза заболеваний пародонта, вызванных *Porphyromonas gingivalis*. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32628890_13178841.pdf.
31. Царев В. Н., Николаева Е. Н., Ипполитов Е. В. Пародонтопатогенные бактерии – основной фактор возникновения и развития пародонтита. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32628890_13178841.pdf.
32. Marshall A., Celentano A., Cirillo N., McCullough M., Porter S. Oral keratinocytes synthesize CTACK: A new insight into the pathophysiology of the oral mucosa // *Experimental Dermatology*. 2018. Vol. 27 (2). P. 207–210. doi: 10.1111/exd.13471. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29171092.
33. Inaba E., Uematsu H., Nishiyama Y., Watanabe H., Senpuku H. The role of anti-PaC (361–386) peptide SIgA antibody in professional oral hygiene of the elderly // *Gerodontology*. 2009. Vol. 26 (4). P. 259–267. doi: 10.1111/j.1741-2358.2009.00276.x. Epub 2009 Feb 13. PMID: 19260991.

References

1. Katola V. M., Komogorceva V. E. The role of the oral microbiome in the development of inflammation and somatic pathology. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya = Bulletin of physiology and pathology of respiration*. 2018; 68: 117–122. doi: 10.12737/article_5b1a069e8a9318.69578013 (In Russ.).
2. Avdeeva M. V., Samoylova I. G., Shcheglov D. S. Pathogenetic aspects of the relationship of infectious diseases of the oral cavity with the development and progression of atherosclerosis and the possibility of their comprehensive prevention. *Zhurnal infektologii = Journal of Infectology*. 2012; 4 (3): 30–34 (In Russ.).
3. Mamontova T. V., Vesnina L. E., Kaydashev I. P. The microflora of the oral cavity as a factor in the development of diseases of the cardiovascular system. *Ukrainskiy meditsinskiy zhurnal = Ukrainian Medical Journal*. 2014; 4 (102): 1–8 (In Russ.).
4. Irfan M., Delgado R. Z. R., Frias-Lopez J. The Oral Microbiome and Cancer. *Frontiers in Immunology*. 2020. 11: 591088. doi: 10.3389/fimmu.2020.591088. PMID: 33193429; PMCID: PMC7645040.
5. Kosyuga S. Yu., Lekomtseva O. V. The role of dental education in the prevention of dental diseases in schoolchildren aged 14. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2018; 5–1: 113–118 (In Russ.).
6. Nikolaev A. I., Tsepov L. M., Makeeva I. M., Vedyayeva A. P. Professional and individual oral hygiene in adults. Moscow: MEDpress-inform; 2018: 192 p. (In Russ.).
7. Lukinykh L. M. Achievements and problems in the prevention and treatment of caries in the white spot stage. *Stomatologiya = Dentistry*. 2013; 2: 26 (In Russ.).
8. Ulitovskiy S. B. Individual hygienic program for the prevention of dental diseases Moscow: Meditsinskaya kniga; 2003: 292 p. EDN QLFCWN (In Russ.).
9. Paulina Yu. S. Advantages of controlled oral hygiene according to the iTOP system. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy = Bulletin of medical Internet conferences*. 2020; 10 (6): 187 (In Russ.).
10. Kondratov A. I. Ways to increase the effectiveness of health education in the comprehensive prevention of dental diseases. Thesis of Candidate of Medical Sciences. Moscow; 1990: 237 p. (In Russ.).

11. Bulgakova A. I. Changes in the indicators of local immunity of the gums and oral cavity of patients in the treatment of chronic periodontitis. *Parodontologiya = Periodontology*. 2002; 1–2 (23): 55–59 (In Russ.).
12. Stvolynin A. V., Kazarina L. N., Kuzin V. B., Lovtsova L. V., Tepaev D. V. The effect of therapeutic and prophylactic toothpaste “mexidol Dent active” on the state of local immunity of the oral cavity in persons with chronic catarrhal gingivitis. *Allergologiya i immunologiya = Allergology and Immunology*. 2007; 8 (1): 366. EDN HZRHTT (In Russ.).
13. Zubairova G. Sh., Bulgakova A. I., Medvedev Yu. A., Efimov G. E., Valeev I. V., Kaydanek T. V. Changes in the activity of a number of humoral immunity factors in the oral cavity of patients with chronic generalized periodontitis during treatment with local use of probiotic and immunomodulatory. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana = Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2009; 4 (4): 39–42 (In Russ.).
14. Rizaev Zh. A., Nazarova N. Sh. The state of local immunity of the oral cavity in chronic generalized periodontitis. *Vestnik nauki i obrazovaniya = Bulletin of Science and Education*. 2020; 14–4 (92): 35–40. doi: 10.24411/2312-8089-2020-11410 (In Russ.).
15. Putneva A. S., Mishchenko M. N., Karavaeva T. M., Mudrov V. A., Maksimenya M. V., Drozdova A. M., Tsybikov N. N., Pateyuk A. V. The relationship between the level of 25(OH)D3 in the blood, the amount of antimicrobial peptides in the oral fluid and the intensity of caries in young people. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie = Siberian Medical Review*. 2022; 2: 62–68. doi: 10.20333/25000136-2022-2-62-68 (In Russ.).
16. Lukinykh L. M., Kitaeva E. V. Evaluation of indicators of secretory immunity of the oral cavity in dental caries in children and adolescents of various ages. *Dental Forum*. 2009; 4: 23 (In Russ.).
17. Akhkamova T. M., Bulgakova A. I., Medvedev Yu. A., Valeev I. V. The state of local immunity of the oral cavity in the conditions of complex therapy of chronic generalized periodontitis. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana = Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2007; 2 (2): 83–86 (In Russ.).
18. Konstanty-Kalandyk J., Kalandyk-Konstanty A., Kapelak B., Zarzecka J., Drwila R., Kieltyka A., Piątek J., Bartuś K., Sadowski J. Incomplete oral sanitation as a risk factor for elevated leucocytosis and postoperative infection. *Kardiologia Polska*. 2016; 74 (10): 1167–1173. doi: 10.5603/KP.a2016.0064. Epub 2016 May 10. PMID: 27160176.
19. Minzdravsotsrazvitiya Rossii ot 05.05.2012 n 14-3/10/1-2819 “Metodicheskie rekomendatsii “Okazanie meditsinskoy pomoshchi vzrosloму naseleniyu v tseentrakh zdorov'ya” (vmeste s metodicheskimi rekomendatsiyami “Okazanie meditsinskoy pomoshchi vzrosloму naseleniyu v tseentrakh zdorov'ya”, utv. Minzdravsotsrazvitiem Rossii 23.04.2012) = Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation from 05.05.2012 N 14-3/10/1-2819 “Methodological recommendations “Provision of medical care to the adult population in health centers” (together with the methodological recommendations “Provision of medical care to the adult population in health centers”, approved by the Ministry of Health and Social Development of Russia on 23.04.2012). URL: sudact.ru/law/pismo-minzdravsotsrazvitiia-rossii-ot-05052012-n-14-3101-2819 (In Russ.).
20. Danilevsky N. F., Belenchuk T. A. Determination of non-specific resistance of the organism by the degree of activity of the reaction of adsorption of microorganisms by epithelial cells of the oral mucosa. *Morfologiya. Respublikanskiy mezhvedomstvennyy sbornik = Morphology. Republican interdepartmental collection*. Kyiv: Zdorov'ya; 1988; 2: 10–13 (In Russ.).
21. Vasilyeva E. S. Osnovnye aspekty diagnostiki i lecheniya porazheniy slyunnykh zhelez i organov polosti rta u bolnykh khronicheskim pankreatitom = Basic aspects of diagnostics and treatment of lesions of the salivary glands and oral cavity organs in patients with chronic pancreatitis. Abstract of dissertation of Candidate of Medical Sciences. Yekaterinburg; 1995: 23 p. (In Russ.).
22. Abadzhide M. A., Makhrova T. V., Mayanskaya I. V., Zaslavskaya M. I., Strogova Yu. Yu., Mayanskiy A. N. Bukkalnye epiteliotsity kak instrument kliniko-laboratornykh issledovaniy = Buccal epithelial cells as a tool of clinical and laboratory research. URL: <https://www.medicum.nnov.ru/nmj/2003/3-4/23.php> (In Russ.).
23. Petrushanko T. A., Chereda V. V., Loban' G. A. Role of oral cavity colonization resistance in dental caries development. *Stomatologiya = Stomatology*. 2013; 92 (1): 43–45 (In Russ.).
24. Ratsyuk M. M., Lukinykh L. M., Zelenova E. G. Index of natural colonization of buccal epithelium in the clinic of therapeutic dentistry. *Nizhegorodskiy meditsinskiy zhurnal = Nizhny Novgorod Medical Journal*. 2003; Dentistry: 65–66 (In Russ.).
25. Mayanskiy A. N., Abadzhide M. A., Mayanskaya I. V., Zaslavskaya M. I., Makhrova T. V. Reactivity of buccal epithelial cells: indication of local and general homeostasis disorders (literature review). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics*. 2004; 8: 31–34. EDN OIWZTB. (In Russ.).
26. Polyakova V. O., Pal'tseva E. M., Krulevskiy V. A. Buccal epithelium. New approaches to the molecular diagnosis of socially significant pathology. *St. Petersburg: N-L*; 2015: 128 p. (In Russ.).
27. McClure R., Massari P. TLR-dependent human mucosal epithelial cell responses to microbial pathogens. *Frontiers in Immunology*. 2014. 5: 386. doi: 10.3389/fimmu.2014.00386.
28. Lukova O. A., Zaslavskaya M. I., Makhrova T. V., Kropotov V. S., Kitaeva E. V. Expression of toll-like and adhesive receptors on epithelial cells of the oral mucosa in periodontitis. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory Diagnostics*. 2020; 65 (10): 645–648. doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-10-645-648> (in Russ.).

29. Totolyan A. A. Modern approaches to the diagnosis of immunopathological conditions. *Meditinskaya immunologiya = Medical Immunology*. 1999; 1 (1–2): 75–108 (In Russ.).
30. Gubaidullin A. G., Tuigunov M. M., Bulgakov A. K., Savchenko T. A. Osobennosti patogeneza zabolevaniy parodonta, vyzvannykh *Porphyromonas gingivalis* = Features of the pathogenesis of periodontal diseases caused by *Porphyromonas gingivalis*. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32628890_13178841.pdf (In Russ.).
31. Tsarev V. N., Nikolaeva E. N., Ippolitov E. V. Parodontopatogennye bakterii – osnovnoy faktor vozniknoveniya i razvitiya parodontita = Periodontopathogenic bacteria of the main factors of emergence and development of periodontitis. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_32628890_13178841.pdf (In Russ.).
32. Marshall A., Celentano A., Cirillo N., McCullough M., Porter S. Oral keratinocytes synthesize CTACK: A new insight into the pathophysiology of the oral mucosa. *Experimental Dermatology*. 2018; 27 (2): 207–210. doi: 10.1111/exd.13471. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29171092.
33. Inaba E., Uematsu H., Nishiyama Y., Watanabe H., Senpuku H. The role of anti-PAc (361-386) peptide SIgA antibody in professional oral hygiene of the elderly. *Gerodontology*. 2009; 26 (4): 259–267. doi: 10.1111/j.1741-2358.2009.00276.x. Epub 2009 Feb 13. PMID: 19260991.

Информация об авторах

И. Т. Решетнева, кандидат медицинских наук, доцент кафедры микробиологии, Красноярский государственный медицинский университет имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, e-mail: reshetnevaira@mail.ru;

Т. В. Рукосуева, кандидат биологических наук, доцент кафедры микробиологии, Красноярский государственный медицинский университет имени В. Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, e-mail: ru-ta@inbox.ru;

А. С. Афанасьева, кандидат медицинских наук, руководитель методического отдела компании «ПРОТЕКО», Санкт-Петербург, Россия, e-mail: alena-af@mail.ru;

И. А. Гроздев, стоматолог-хирург, Сосновоборская городская больница, Сосновоборск, Россия, e-mail: ilysgrosdos@mail.ru.

Information about the authors

I. T. Reshetnyova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Krasnoyarsk State Medical University named V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: reshetnevaira@mail.ru;

T. V. Rukosueva, Cand. Sci. (Biol.), Associate Professor of the Department, Krasnoyarsk State Medical University named V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: ru-ta@inbox.ru;

A. S. Afanas'eva, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department, PROTECO company group, St. Petersburg, Russia, e-mail: alena-af@mail.ru;

I. A. Grozdev, Dentist-Surgeon, Sosnovoborsk City Hospital, Sosnovoborsk, Russia, e-mail: ilysgrosdos@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 15.11.2023; одобрена после рецензирования 17.09.2024; принята к публикации 25.09.2024.

The article was submitted 15.11.2023; approved after reviewing 17.09.2024; accepted for publication 25.09.2024.