

DOI: 10.15690/vramn620

В.А. Черешнев^{1,2}, В.Г. Баранников¹, Л.Е. Леонова¹,
Л.В. Кириченко¹, Ю.Н. Маслов¹, Г.А. Павлова¹, Е.А. Рязанова¹, Л.В. Омарова¹,
С.А. Селиванова¹, В.П. Хохрякова¹, С.В. Дементьев³

¹ Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,
Пермь, Российская Федерация

² Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук,
Екатеринбург, Российская Федерация

³ Научно-производственная компания «Лечебный климат», Пермский край,
Чайковский, Российская Федерация

Обоснование применения лечебных факторов внутренней среды современных устройств из природного минерала сильвинита в стоматологии

Обоснование. Одним из способов комплексного лечебного воздействия на организм человека является сильвинитотерапия, которая до настоящего времени не использовалась в терапии воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста. **Цель исследования:** гигиеническая и клиническая оценка возможности применения лечебных факторов сильвинитовых устройств в стоматологии. **Методы.** Осуществляли гигиенические исследования основных физических факторов внутренней среды современных сооружений из калийных солей (радиационный фон, аэроионизационная и аэрозольная среды, микроклимат). Определяли содержание в сильвините минералов сильвина и галита с помощью разработанной нами компьютерной программы. Выполняли микробиологические исследования воздействия минерала сильвинита на ростовые показатели бактериальной культуры. Проводили рандомизированное проспективное исследование с участием 79 пациентов в возрасте 20–25 лет с диагнозом хронического генерализованного катарального гингивита, из них 36 человек проходили курс лечения в соляном сооружении. Оценивали стоматологический статус и состояние пародонта с использованием гигиенических и пародонтологических индексов. Продолжительность исследования составила 4 года. **Результаты.** Все участники, вступившие в исследование, завершили его. В экспериментальном сильвинитовом помещении формируется биопозитивная внутренняя среда (радиационный фон $0,18 \pm 0,0027$ мкЗв/ч; содержание легких отрицательных аэроионов — $802,33 \pm 62,69$ ион/см³, легких положительных аэроионов — $509,33 \pm 37,17$ ион/см³; стабильный микроклимат). Доказано наличие ингибирующего влияния сильвинита на *Staphylococcus aureus*. Применение комплексной стоматологической программы способствовало улучшению состояния тканей пародонта и повышению кариесрезистентности эмали зубов: индексы гингивита и кровоточивости десневой борозды снизились на 80,8 и 75,5% соответственно; редукция уровня интенсивности кариеса (по индексу КПУ) составила 67,7%; структурно-функциональная резистентность эмали увеличилась на 37%. **Заключение.** Включение сильвинитотерапии в комплексное лечение больных хроническим генерализованным катаральным гингивитом оказывало выраженное положительное воздействие на состояние тканей пародонта и местный иммунитет полости рта.

Ключевые слова: сильвинитотерапия, хронический катаральный гингивит.

(Для цитирования: Черешнев В.А., Баранников В.Г., Леонова Л.Е., Кириченко Л.В., Маслов Ю.Н., Павлова Г.А., Рязанова Е.А., Омарова Л.В., Селиванова С.А., Хохрякова В.П., Дементьев С.В. Обоснование применения лечебных факторов внутренней среды современных устройств из природного минерала сильвинита в стоматологии. *Вестник РАМН.* 2017; 72 (3):203–209. doi: 10.15690/vramn620)

Обоснование

Современная медицина, включающая физиотерапевтические методы, направлена на активизацию защитных, адаптивных реакций организма и повышение эффективности действия лекарственных средств, уменьшение медикаментозной нагрузки [1]. Одним из способов комплексного лечебного воздействия на организм человека является сильвинитотерапия (использование природных свойств минерала сильвинита). Многие годы гигиенисты, горные инженеры, клиницисты изучали естественные факторы калийных солей Верхнекамского месторождения (Западный Урал) и возможность их использования в практическом здравоохранении. В результате в одном из действующих рудников был построен и эффективно функционировал подземный стационар, что послужило основанием для разработки наземных сильвинитовых сооружений, воспроизводящих его внутреннюю среду

[2]. В данных устройствах на организм пациентов воздействует комплекс естественных природных факторов: несколько повышенный относительно естественного радиоактивный фон; высокое содержание легких отрицательных аэроионов; соляной аэрозоль; пониженное количество микроорганизмов; отсутствие аллергенов, звуковых и световых раздражителей; стабильный микроклимат. Сооружения из природных калийных солей получили широкое распространение по всей России в организациях, осуществляющих лечебную деятельность (профилактории, санатории, пансионаты, курорты, больницы), для лечения и профилактики бронхолегочной, сердечно-сосудистой патологии, заболеваний аллергенной природы, дерматологического и акушерского профиля, а также иммуносупрессивных состояний [2].

В укреплении общего здоровья актуальна концепция стоматологического здоровья, включающая применение современных методов профилактики и лечения

стоматологических заболеваний [3]. В структуре стоматологической патологии взрослого населения Пермского края ведущее место занимают кариес зубов и воспалительные заболевания пародонта с преобладанием гингивита у лиц молодого возраста [4], в лечении которых до настоящего времени сальвинитотерапия не применялась.

Цель исследования: гигиеническая и клиническая оценка использования лечебных факторов сальвинитовых устройств в стоматологии.

Методы

Дизайн исследования

Выполнено экспериментальное проспективное мониторинговое контролируемое рандомизированное исследование с участием пациентов с хроническим генерализованным катаральным гингивитом. Обследование пациентов выполняли на 1, 9 и 17-е сут, а также через 1 и 12 мес после проведения процедуры.

Критерии соответствия

При отборе пациентов для формирования однородных групп были определены критерии включения, не-включения и исключения.

Критериями включения стали возраст от 20 до 25 лет; наличие диагноза хронического генерализованного катарального гингивита; информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии не-включения: возраст младше 20 или старше 25 лет; отсутствие диагноза хронического генерализован-

ного катарального гингивита; наличие противопоказаний для назначения сальвинитотерапии (злокачественные образования, туберкулез, острые воспалительные заболевания); участие в другом исследовании, препятствующем соблюдению протокола данного наблюдения; отказ от участия в обследовании.

Критерии исключения: появление аллергической реакции; диагностирование в ходе наблюдения злокачественных образований, туберкулеза, острых воспалительных заболеваний; систематический пропуск или нарушение протокола процедур; отказ от участия в обследовании.

Условия проведения

Исследование выполнены в Центре солетерапии ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (далее ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера).

Продолжительность исследования

Исследование проводилось в период с 2012 по 2015 г. Оценку результатов осуществляли на 1, 9 и 17-е сут и далее через 1 мес и 1 год.

Описание медицинского вмешательства и анализ в подгруппах

Обследованы и получили комплексное лечение 79 пациентов с диагнозом «Хронический генерализованный катаральный гингивит». Пациенты были разделены на две репрезентативные группы — наблюдения и сравнения. Рандомизация пациентов проводилась по таблице случайных чисел.

Группа наблюдения (n=36). Пациентам проводили санацию полости рта, которая включала лечение кариеса

V.A. Chereshnev^{1, 2}, V.G. Barannikov¹, L.E. Leonova¹,
L.V. Kirichenko¹, Yu.N. Maslov¹, G.A. Pavlova¹, E.A. Riazanova¹, L.V. Omarova¹,
S.A. Selivanova¹, V.P. Khokhryakova¹, S.V. Dementiev³

¹ Perm State Medical University, Perm, Russian Federation

² Institute of Immunology and Physiology, Yekaterinburg, Russian Federation

³ Medical Climate Ltd., Chaikovsky, Russian Federation

The Justification for the Use of the Therapeutic Factors of the Internal Environment of Modern Devices Made of Natural Sylvinite in Dentistry

Background: One of the methods of comprehensive therapeutic effects on the human body is sylvinite therapy which has not been used in the treatment of inflammatory periodontal diseases at young age. **Aims:** Hygienic and clinical evaluation of the possible application of therapeutic factors of sylvinite devices in dentistry. **Materials and methods:** We conducted hygienic study of the basic physical factors of the internal environment of modern sylvinite structures (radiation background, aeroionization and aerosol environment, climate). The percentage of sylvine and halite in the sylvinite minerals was determined using color image analysis of the salt screen. The microbiological studies of the impact of the mineral sylvinite on the growth parameters of bacterial culture were performed. We examined 79 patients aged 20–25 years diagnosed with chronic generalized catarrhal gingivitis, 36 persons underwent treatment course in the salt structure. The evaluation of the dental status and the periodontal status was conducted using hygienic and periodontal indices. The duration of study was 4 years. **Results:** All participants who entered the study completed it. In the experimental sylvinite room formed food-grade, biodegradable internal environment (background radiation — $0,18 \pm 0,0027 \mu\text{sv/h}$; LOA — $802,33 \pm 62,69 \text{ ion/cm}^2$; RO — $509,33 \pm 37,17 \text{ ion/cm}^2$; stable microclimate). We detected evidence of an inhibitory effect of the combination on *Staphylococcus aureus*. The use of a comprehensive dental program has improved the condition of periodontal tissues and career advantage tooth enamel (PMA and SBI fell of 80.8% and 75.5%; the reduction of the CPU — 67.7%; fuel and energy resources increased by 37%). **Conclusions:** The inclusion of sylvinite therapy in the complex treatment of patients with chronic generalized catarrhal gingivitis had a marked positive impact on the state of periodontal tissues and local immunity of the oral cavity.

Key words: physical therapy modalities, gingivitis.

(For citation: Chereshnev VA, Barannikov VG, Leonova LE, Kirichenko LV, Maslov YuN, Pavlova GA, Riazanova EA, Omarova LV, Selivanova SA, Khokhryakova VP, Dementiev SV. The Justification for the Use of the Therapeutic Factors of the Internal Environment of Modern Devices Made of Natural Sylvinite in Dentistry. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2017; 72 (3):203–209. doi: 10.15690/vramn620)

зубов, удаление зубного камня и зубного налета. В течение 17 дней они проходили курс сальвинитотерапии с продолжительностью сеанса 4 ч. Во время процедуры прием воды и пищи не осуществлялся; дыхание было произвольное. В середине сеанса была организована подача аэрозоля сальвина.

Сальвинитотерапию проводили в сальвинитовом физиотерапевтическом помещении (СФП), не являющимся медицинским изделием, разработанном и запатентованном нами [патент РФ № 146206]. Оно оборудовано устройствами, включающими блоки сальвинита общей площадью реакционной поверхности 9 м², соляными фильтрами, заполненными специальными пластинами с осколками минерала и снабженными воздуховодами (рис. 1). В СФП имеется устройство для приготовления и дополнительной подачи аэрозоля сальвина. Общая площадь соляного помещения 23,6 м² (объем 69,8 м³) рассчитана на одновременное пребывание 4 человек с одинаковой стоматологической патологией.

Группа сравнения (n=43). Пациентам проводили только санацию полости рта.

Исходы исследования

Основной исход исследования

В качестве оцениваемых результатов рассматривали:

- 1) формирование гигиенически благоприятной внутренней среды в сальвинитовом сооружении;
- 2) снижение ростовых показателей культур *S. aureus*;
- 3) изменение клинических показателей состояния тканей зубов и пародонта;
- 4) динамику физико-химических свойств ротовой жидкости и оптимизацию показателей локального иммунного статуса полости рта.

Дополнительные исходы исследования не изучались.

Методы регистрации исходов

Для оценки внутренней среды соляного физиотерапевтического помещения проводили гигиенические исследования физических факторов в динамике сеансов (5304 замера), определяли процентное соотношение

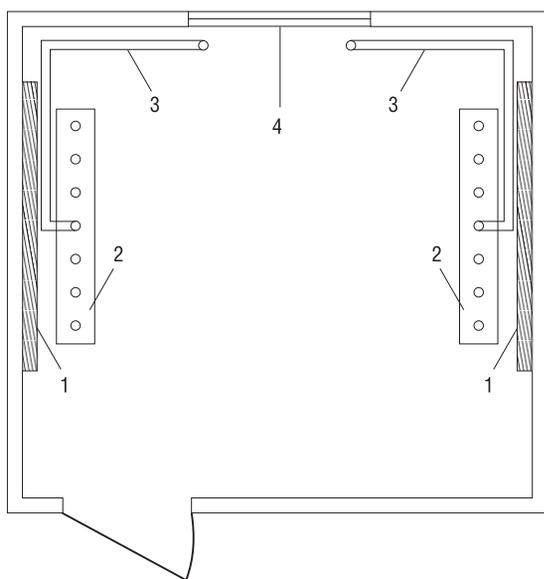


Рис. 1. Схема сальвинитового физиотерапевтического кабинета

Примечание. 1 — соляные экраны, выполненные из плиток природного сальвинита, 2 — соляные фильтры, 3 — воздухопроводы, 4 — фрамуга с закрылками для забора атмосферного и удаления отработанного воздуха.

сальвина и галита, а также анализировали влияние сальвинита на *Staphylococcus aureus*.

Исследования факторов внутрисалвинитовой среды в СФП проводили гигиеническими методами с помощью современной аппаратуры, прошедшей метрологическую поверку. Радиационный фон изучали прибором РД-1503 (Радэкс, Россия). Для измерения эквивалентной равновесной объемной активности радона использовали аэрозольный альфа-радиометр РАА-3-01 «АльфаАЭРО» (НТЦ «Амплитуда», Россия). Результаты сопоставляли с СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). Аэроионизацию воздушной среды регистрировали с помощью малогабаритного счетчика аэроионов МАС-01 в соответствии с Методическими указаниями 4.3.1517-03 «Санитарно-эпидемиологическая оценка и эксплуатация аэроионизирующего оборудования» и Методическими указаниями по методам контроля 4.3.1675-03 «Общие требования к проведению контроля аэроионного состава воздуха». Многокомпонентный мелкодисперсный соляной аэрозоль определяли с помощью прибора «Аэрокон» (НПО «ЭКО-ИНТЕХ», Россия). Показатели микроклимата измеряли электронным прибором Center-311 (Center, Тайвань), температуру ограждающих поверхностей — съемным датчиком (К-тип) данного прибора. Оценку параметров микроклимата проводили согласно СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».

Определение процентного соотношения в сальвините минералов сальвина и галита реализовывали с помощью программы цветового анализа изображения сальвинитового экрана.

Серию микробиологических экспериментов проводили с использованием оригинальной модели из калийных солей, внутри которой размещали чашки Петри с посевами культур *S. aureus*.

Комплексное стоматологическое обследование пациентов включало определение показателей распространенности и интенсивности кариеса зубов (индекс кариес-пломба-удаление, КПУ), тест структурно-функциональной резистентности эмали (ТЭР). Для оценки состояния гигиены полости рта и тканей пародонта применяли индекс ОНІ-S (Oral Hygiene Indices-Simplified), кровоточивости десневой борозды — SBI (Sulcus Bleeding Index), гингивита — папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА (Papillary-Marginal-Alveolar Index), пародонтальный индекс нуждаемости в лечении заболеваний пародонта СРІТN (Community Periodontal Index of treatment Needs). Для изучения состояния ротовой жидкости использовали определение скорости спонтанной продукции слюны, водородного показателя активности ионов — рН, тип микрокристаллизации слюны. Местный иммунитет полости рта оценивали по содержанию в смешанной слюне лизоцима, цитокинов и иммуноглобулинов.

Этическая экспертиза

Работа одобрена Локальным этическим комитетом при ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера (протокол № 5 от 25.11.2015). Все участники исследования получили необходимую информацию и добровольно подписали письменное информированное согласие.

Статистический анализ

Принципы расчета размера выборки

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

Методы статистического анализа данных

Статистическую обработку материала осуществляли с использованием стандартных пакетов программ прикладного статистического анализа: Microsoft Excel (Microsoft Corporation, США) и Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США). В первую очередь проверяли распределение выборки на нормальность, затем рассчитывали средние величины и ошибку средней величины. При нормальном распределении вариационных рядов оценку значимости различия средних значений показателей в динамике проводили с помощью двухвыборочного *t*-теста и критерия Вилкоксона для зависимых выборок, для независимых использовали *t*-критерий Стьюдента. Если закон нормального распределения не выполнялся, то для сравнения средних двух выборок применяли непараметрический *U*-критерий Манна–Уитни. Для установления причинно-следственных связей между факторами использовали коэффициент линейной корреляции Пирсона. Разницу величин признавали значимой при $p < 0,05$.

Результаты

Объекты (участники) исследования

В качестве объектов гигиенического и клинического изучения были выбраны сельвинитовое физиотерапевтическое помещение и 79 пациентов с диагнозом хронического генерализованного катарального гингивита для проспективного исследования. После контрольной чистки зубов и профессиональной гигиены полости рта осуществляли лечение кариеса и гингивита с использованием современных материалов и препаратов, местную реминерализующую терапию; проводили беседы по вопросам гигиены полости рта и рациональному питанию. В зависимости от методов лечения были сформированы две репрезентативные группы больных. Основную группу составили 36 человек, которым наряду с санацией полости рта в течение 17 дней ежедневно по 4 ч проводили курс сельвинитотерапии в СФП. В группе сравнения (43 человека) получали только санацию полости рта. Изучаемые группы были сопоставимы по полу и возрасту.

Основные результаты исследования

В состав минерала сельвинита входит радиоактивный изотоп К-40, который является источником слабого внешнего ионизирующего излучения. В период исследований радиационный фон в соляном помещении находился на уровне $0,18 \pm 0,0027$ мкЗв/ч и не превышал допустимых значений [СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»]. Гигиеническая оценка сопутствующего радона в воздухе физиотерапевтического сооружения не выявила его превышения.

В воздухе СФП под влиянием ионизирующего излучения продуцировались легкие и тяжелые отрицательные, а также положительные аэроионы. Действующим фактором отрицательных ионов является ионизированный кислород, снижающий количество серотонина в тканях, ускоряя его ферментативное расщепление [5, 6]. Среднее количество легких отрицательных аэроионов до начала сеанса солелечения составляло $802,33 \pm 62,69$ ион/см³, легких положительных — $509,33 \pm 37,17$ ион/см³. Расчетный коэффициент униполярности равнялся $0,63 \pm 0,001$ и свидетельствовал о благоприятной аэроионизационной среде в СФП. К середине физиотерапевтической процедуры наблюдалось достоверное снижение отрицательных и положительных аэроионов ($423,66 \pm 20,06$ и $381,15 \pm 30,35$ ион/см³ соответственно), приводящее к возрастанию коэф-

фициента униполярности до $0,9 \pm 0,001$. К концу сеанса солелечения концентрация легких отрицательных аэроионов уменьшалась на 62,6%, число легких положительных ионов увеличивалось незначительно ($p > 0,05$), коэффициент униполярности превышал единицу ($1,3 \pm 0,002$). Проведенные исследования аэроионизации в СФП выявили, что наиболее эффективное воздействие аэроионотерапии отмечалось в первой половине сеанса (2 ч). Для поддержания благоприятного терапевтического эффекта сельвинитотерапии во второй половине физиотерапевтической процедуры дополнительно проводилось распыление соляного аэрозоля (патент РФ № 44500). Многокомпонентный мелкодисперсный соляной аэрозоль с размером частиц до 0,5 мкм, содержащий хлориды калия, магния, натрия и микропримеси меди, железа, титана, марганца, лития, бора, никеля, кобальта, лантана, бария, цинка, хрома, оказывает на организм пациентов саногенное, муколитическое, бронходренажное, противовоспалительное, десенсибилизирующее и иммуномодулирующее действие [2]. Дополнительное распыление соляного аэрозоля в середине сеанса позволило поддерживать его постоянный уровень на протяжении всех сеансов и курсов солелечения в пределах $0,6–0,62$ мг/м³ (ПДК сельвинита 5,0 мг/м³).

Гигиенические исследования, проведенные в сельвинитовом сооружении, выявили стабильные показатели микроклимата в холодное и теплое время года, их соответствие оптимальным гигиеническим параметрам. В утренние часы температура воздуха составляла $21,5 \pm 0,27^\circ\text{C}$, днем — $22,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ($p < 0,05$). Относительная влажность воздуха утром находилась в пределах 44,6–44,8%, а в дневное время — 47,5–47,7%. Статистически достоверных изменений скорости движения воздуха в течение суток не происходило. В динамике всего курса сельвинитотерапии температура ограждающих соляных поверхностей повышалась к концу каждого сеанса с $19,10 \pm 0,75$ до $22,0 \pm 0,37^\circ\text{C}$. Формированию стабильного микроклимата способствовали специфические массообменные и хемосорбционные процессы, происходящие в калийной породе [2].

При изучении процентного содержания сельвина с помощью компьютерной программы, попиксельно обрабатывающей снимок экрана и в зависимости от цвета пикселя относящей его либо к группе белых солей (галит), либо к группе красных солей (сельвин), было установлено, что содержание минерала сельвина в СФП варьировало от 29,51 до 32,78% [7]. Полученные результаты позволяют отнести сельвинитовое помещение к устройству со средней терапевтической активностью.

В процессе микробиологического эксперимента одновременно две чашки с кровяным агаром засеивали равными количествами суточной культуры золотистого стафилококка. Затем опытную чашку помещали внутрь соляной модели и ставили в термостат при температуре 37°C . Вместе с опытной в термостате инкубировали и контрольную чашку. По истечении суток проводили количественную оценку культуральных свойств (размер колоний и диаметр зон гемолиза). Проведенный морфометрический анализ показал достоверное уменьшение размера колоний, находившихся в контакте с сельвинитом, по сравнению с контрольными. Опытные колонии имели средний размер $1,48 \pm 0,07$ мм, в то время как диаметр колоний, выросших в обычных условиях, был равен $1,98 \pm 0,03$ мм ($p \leq 0,01$). Аналогичные изменения происходили и в размерах зон гемолиза вокруг колоний *S. aureus*. В опытных чашках их диаметр составлял $4,39 \pm 0,11$ мм, а в контрольных — $5,72 \pm 0,21$ мм ($p \leq 0,01$). Проведенная серия микробиологических экспериментов с использова-

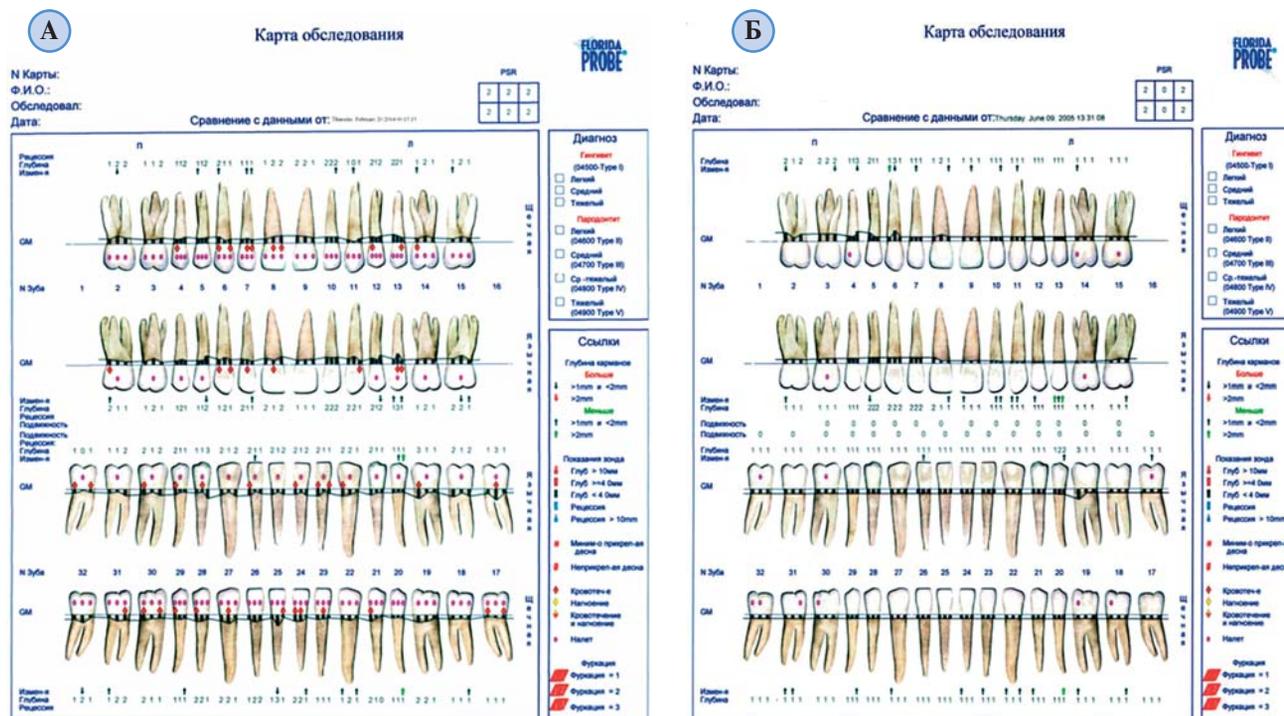


Рис. 2. Результаты обследования пациентки Л., 23 года, с диагнозом «Хронический генерализованный катаральный гингивит»: данные компьютерного обследования тканей пародонта до (А) и после (Б) лечения

207

нием оригинальной модели силвинитового сооружения позволила экспериментально доказать наличие ингибирующего влияния физических свойств минерала силвинита на бактериальные культуры *S. aureus* [8].

Таким образом, гигиенические и микробиологические исследования в СФП выявили специфичный комплекс биопозитивных факторов внутренней среды, способных оказывать положительное влияние на организм пациентов.

Исходный уровень стоматологического здоровья определяли при первичном обследовании пациентов. Больные предъявляли жалобы на кровоточивость, болезненность десен при чистке зубов и приеме жесткой пищи, наличие кариозных полостей, зубных отложений в области фронтальных зубов нижней челюсти. Распространенность кариеса среди обследованных — 98,6%, показатель его интенсивности достигал $10,2 \pm 1,05$. Исходные индивидуальные значения теста эмалевого резистентности находились в диапазоне от 6 до 8 условных баллов и отражали низкую степень кариесрезистентности эмали (рис. 2, А). В структуре индекса CRITN секстанты с интактным пародонтом составили 30%, секстанты с кровоточивостью — 33%, с зубным камнем — 37%. В 93,7% случаев диагностирован хронический генерализованный катаральный гингивит на фоне «плохого» уровня гигиены полости рта — ОНI-S $2,3 \pm 0,11$ (табл).

Повторное обследование, проведенное через 1 мес, показало отсутствие жалоб у всех пациентов группы наблюдения (рис. 2, Б). Среднее значение гигиенического индекса уменьшилось на 72,9%, а индекса кровоточивости — на 75,5%. У всех обследованных наблюдали бледно-розовую, плотную, правильную конфигурацию маргинальную десну, величина показателя РМА снизилась на 80,8%. В группе сравнения величина пародонтологических показателей была достоверно меньше исходных значений и существенно отличалась от аналогичных показателей группы наблюдения.

Редукция показателя CRITN в группе наблюдения составила 88%, в группе сравнения — 51%.

Информативными показателями иммунного гомеостаза полости рта являются параметры продукции интерлейкинов — IL4 и IL8, секреторный иммуноглобулин А (sIgA) и лизоцим (рис. 3). До лечения эти показатели в слюне пациентов с хроническим генерализованным катаральным гингивитом свидетельствовали о повышении активности противо- и провоспалительных цитокинов и уменьшении концентрации sIgA. После курса лечения динамика локальных иммунологических показателей в обеих группах была позитивной. В группе наблюдения происходило достоверное снижение величины противовоспалительного IL4 на 47,5% до нормаль-

Таблица. Динамика показателей гигиены и состояния тканей пародонта у обследуемых

Индексы, усл. ед.	Группа наблюдения n=36		Группа сравнения n=43	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ОНI-S	2,4±0,10	0,65±0,03*	2,2±0,1	1,2±0,1*
PMA	28,3±0,10	5,4±0,30*	26,5±0,1	11,4±0,2*, **
SBI	1,39±0,09	0,34±0,05*	1,48±0,08	0,96±0,04*, **
CRITN	1,33±0,12	0,16±0,04*	1,16±0,12	0,57±0,03*, **

Примечание. * — достоверность различий показателей в группах до и после лечения; ** — достоверность различий показателей между группами.

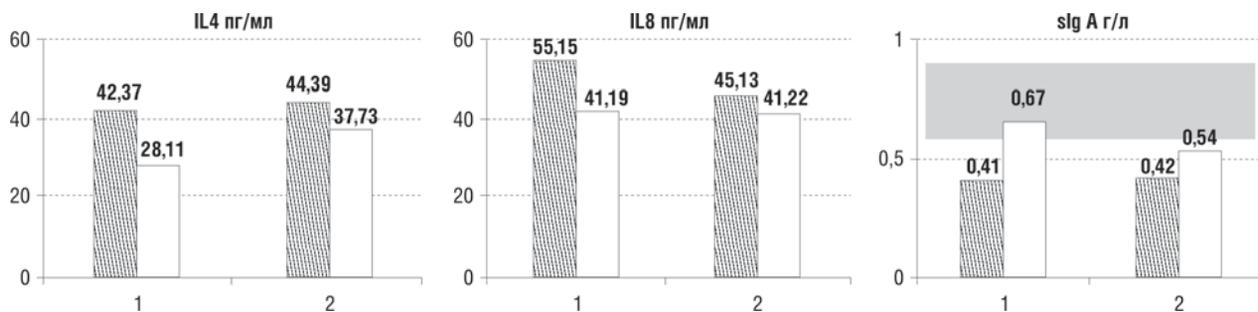


Рис. 3. Динамика показателей местного иммунитета полости рта обследуемых

Примечание. ■ — норма, ▨ — до лечения, □ — после лечения; 1 — основная группа, 2 — группа сравнения.

ных значений, показателя IL8 на 23,5%. Содержание лизоцима в слюне до лечения равнялось $225,49 \pm 10,95$ мкг/мл, а после лечения увеличивалось до $252,17 \pm 11,28$ мкг/мл. Увеличение концентрации sIgA на 63,4% свидетельствовало об улучшении состояния местного иммунитета и эффективности солелотерапии. В группе сравнения после проведенного лечения динамика иммунологических показателей характеризовалась достоверным снижением противовоспалительного цитокина IL4 на 15%, а также позитивными, но незначительными изменениями остальных параметров.

208

После комплексного лечения, включающего сальвинитотерапию, у обследуемых наблюдалось достоверное повышение скорости продукции слюны в среднем на 181%, отмечалась тенденция к нормализации показателя pH слюны, средняя величина которого составила $6,80 \pm 0,05$. В группе сравнения установлено менее выраженное увеличение скорости слюноотделения (на 53%), pH слюны составил $6,46 \pm 0,015$. У пациентов обеих групп, имеющих до лечения показатели скорости спонтанной продукции слюны в пределах нормальных значений, индивидуальные величины скорости слюноотделения оставались на прежнем уровне.

Через 1 год после клинических стоматологических исследований 98% пациентов жалоб не предъявляли. Величины показателя КПУ не имели достоверных отличий в обеих группах. В группе наблюдения отмечалось уменьшение среднего значения показателя ТЭР с 7,08 до 4,46 баллов (на 37%). В группе сравнения величина показателя ТЭР не отличалась от исходной и оставалась на уровне пониженной и умеренной кислотоустойчивости. При определении состояния гигиены и тканей маргинального пародонта у обследуемых наблюдалось улучшение гигиены полости рта, отсутствие воспаления и кровоточивости десны в группе наблюдения в 91,7% случаев, в группе сравнения — в 63%.

Нежелательные явления

В ходе исследования нежелательных явлений не зафиксировано.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

Гигиеническая оценка условий внутренней среды современного сальвинитового устройства выявила комплекс основных лечебных факторов солелотерапии: несколько повышенный относительно естественного уровень радиационного фона, наличие в воздухе легких биполярных аэроионов и многокомпонентного сухого соляного аэрозоля, оптимальный микроклимат. Микробиологические эксперименты обнаружили способность

минерала сальвинита вызывать антибактериальный эффект (угнетение роста и понижение уровня экспрессии факторов патогенности). Применение метода определения процентного содержания минерала сальвина в сальвините с помощью специально разработанной компьютерной программы позволило отнести сальвинитовое физиотерапевтическое помещение к устройствам со средней терапевтической активностью. Механизм лечебного воздействия природных калийных солей на слизистую оболочку полости рта пациентов основан на противовоспалительном, анальгезирующем, десенсибилизирующем и иммуномодулирующем действии мелкодисперсного соляного аэрозоля и естественной аэроионизации. Результаты динамического наблюдения лиц молодого возраста свидетельствовали о существенном положительном влиянии сальвинитотерапии в программе профилактики и лечения хронического катарального гингивита, подтверждаемом улучшением клинического состояния тканей маргинального пародонта, оптимизацией показателей местного иммунитета полости рта и физико-химических свойств ротовой жидкости.

Заключение

В сальвинитовом физиотерапевтическом помещении из калийных солей Верхнекамского месторождения происходит формирование биопозитивных факторов внутренней среды, позволяющих рекомендовать применение данного метода в стоматологической практике для комплексного лечения хронического генерализованного катарального гингивита.

Источник финансирования

Исследования и оплата публикации проведены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов: **Черешнев Валерий Александрович** — иммунологические исследования; **Баранников Владимир Григорьевич** — автор идеи, дизайн работы, постановка и обоснование цели исследования, определение совокупности задач исследования и их решения, редактирование; **Леонова Людмила Евгеньевна** — анализ результатов стоматологических исследований и их интерпретация; **Кириченко Лариса Викторовна** — анализ результатов, их интерпретация, редактирование; **Маслов Юрий Николае-**

вич — анализ результатов микробиологических исследований и их интерпретация; **Павлова Галина Адамовна** — анализ результатов стоматологических исследований и их интерпретация; **Рязанова Елизавета Андреевна** — гигиенические исследования, обобщение результатов, написание статьи; **Омарова Людмила Викторовна** — стоматологи-

ческие и иммунологические исследования, написание статьи; **Селиванова Светлана Алексеевна** — гигиенические исследования; **Хохрякова Вера Павловна** — микробиологические и гигиенические исследования; **Дементьев Сергей Васильевич** — выбор объектов и техническое обеспечение исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Улащик В.С. Методы физиотерапии и устройства для их применения // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. — 2011. — №1 — С. 28–32. [Ulashchik VS. New methods of physical therapy and instruments for their application (based on developments in Belarus). *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*. 2011;(1):28–32. (In Russ).]
2. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В. *Физиолого-гигиеническая концепция спелео- и солелечения*. — Екатеринбург: РИО УрО РАН; 2013. — 184 с. [Chereshnev VA, Barannikov VG, Kirichenko LV, Dement'ev SV. *Fiziologo-gigienicheskaya kontseptsiya speleo- i solelecheniya*. Ekaterinburg: RIO UrO RAN; 2013. 184 p. (In Russ).]
3. Леонова Л.Е., Павлова Г.А., Омарова Л.В., и др. Комплексное лечение хронического генерализованного гингивита с использованием минералотерапии // *Стоматология*. — 2015. — Т.94. — №2 — С. 10–12. [Leonova LE, Pavlova GA, Omarova LV, et al. Complex treatment of generalized gingivitis with mineral therapy. *Stomatologiya (Mosk)*. 2015;94(2):10–12. (In Russ).] doi: 10.17116/stomat201594210-12.
4. Груздянов А.И., Фролова О.А. Заболевания пародонта и меры их профилактики // *Лечащий врач*. — 2001. — №4 — С. 56–60. [Gruzduyanov AI, Frolova OA. Zabolevaniya parodonta i mery ikh profilaktiki. *Practitioner*. 2001;(4):56–60. (In Russ).]
5. Полосин И.И., Лобанов Д.В. Оздоровление воздушной среды помещений путем озонирования и аэроионизации воздуха // *Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: высокие технологии. Экология*. — 2012. — №1 — С. 15–20. [Polosin II, Lobanov DV. Recovery of air environment of a room by air ozonation and air ionization. *Nauchnyi vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: vysokie tekhnologii. Ekologiya*. 2012;(1):15–20. (In Russ).]
6. Waring MS, Siegel JA. The effect of an ion generator on indoor air quality in a residential room. *Indoor Air*. 2011;21(4):267–276. doi: 10.1111/j.1600-0668.2010.00696.x.
7. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., и др. Новые направления физиотерапевтического применения природных калийных солей Западного Урала // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. — 2016. — Т.93. — №6 — С. 21–26. [Chereshnev VA, Barannikov VG, Kirichenko LV, et al. The new directions in the physiotherapeutic applications of the natural potassium salts of the Western Ural. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*. 2016;93(6):21–26. (In Russ).] doi: 10.17116/kurort2016621-26.
8. Хохрякова В.П., Маслов Ю.Н., Кириченко Л.В., и др. Влияние минерала сильвинита на ростовые показатели бактериальных культур в сооружениях для солелечения // *Пермский медицинский журнал*. — 2014. — Т.31. — №4 — С. 67–69. [Khokhryakova VP, Maslov YuN, Kirichenko LV, et al. Influence of mineral sylvinite on bacterial culture growth indices in salt-therapy units. *Permskii meditsinskii zhurnal*. 2014;31(4):67–69. (In Russ).]

209

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Черешнев Валерий Александрович, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник Федерального бюджетного учреждения науки «Институт иммунологии и физиотерапии» Уральского отделения Российской академии наук, заведующий кафедрой иммунологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Екатерининская, д. 85, тел.: +7 (342) 236-42-98, e-mail: chereshnev@duma.gov.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-3765-1224

Баранников Владимир Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой коммунальной гигиены и гигиены труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 28, тел.: +7 (342) 212-10-07, e-mail: barannikov41@mail.ru, SPIN-код: 9792-4245, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4840-7788

Леонова Людмила Евгеньевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 30, тел.: +7 (342) 212-73-87, e-mail: stomatpsma@gmail.com, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-4722-7272

Кириченко Лариса Викторовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 28, тел.: +7 (342) 212-15-08, e-mail: lkv-7@yandex.ru, SPIN-код: 1554-9140, ORCID: http://orcid.org/0000-0001-6306-1757

Маслов Юрий Николаевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры микробиологии и вирусологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Екатерининская, д. 85, тел.: +7 (342) 212-73-87, e-mail: maslov_1@mail.ru, SPIN-код: 3728-5598, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-0391-7335

Павлова Галина Адамовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 30, тел.: +7 (342) 212-73-87, e-mail: stomatpsma@gmail.com, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-0004-2046

Рязанова Елизавета Андреевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 28, тел.: +7 (342) 212-15-08, e-mail: Lisaveta08@mail.ru, SPIN-код: 4807-7708, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2263-5037

Омарова Людмила Викторовна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры стоматологии факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 30, тел.: +7 (342) 212-73-87, e-mail: stomatpsma@gmail.com, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-6284-2401

Селиванова Светлана Алексеевна, аспирант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 28, тел.: +7 (342) 212-15-08, e-mail: varankina_88@mail.ru, SPIN-код: 4937-5506, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-2558-1713

Хохрякова Вера Павловна, аспирант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России
Адрес: 614000, Пермь, ул. Петропавловская, д. 28, тел.: +7 (342) 212-15-08, e-mail: lady_bird_89@mail.ru, SPIN-код: 2596-5412, ORCID: http://orcid.org/0000-0003-1694-9192

Дементьев Сергей Васильевич, директор ООО НПК «Лечебный климат»
Адрес: 617763, Чайковский-3, а/я 1191, тел.: +7 (342) 412-20-90, e-mail: 22090@climat.ru, ORCID: http://orcid.org/0000-0002-4841-4523