

УДК 615.838.97.03

DOI 10.17816/pmj36293-97

## ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИРОДНЫХ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РЕМИССИИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ

*Е.А. Рязанова\*, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, Д.А. Сидорова*

*Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Россия*

## PHYSIOLOGO-HYGIENIC GROUNDING FOR USING PHYSICAL PROPERTIES OF NATURAL POTASSIUM SALTS TO INCREASE DURATION OF CHRONIC CARDIOVASCULAR AND RESPIRATORY DISEASES REMISSION

*E.A. Ryazanova\*, V.G. Barannikov, L.V. Kirichenko, D.A. Sidorova*

*E.A. Vagner Perm State Medical University, Russian Federation*

**Цель.** Для внедрения в медицинскую практику провести физиолого-гигиенические исследования по изучению периода ремиссии хронических заболеваний после сильвинитотерапии.

**Материалы и методы.** Проведена гигиеническая оценка условий внутренней среды современных соляных устройств с учетом их конструктивных особенностей. Выполнен анализ физиологических функций основных систем организма пациентов, получавших курс минералопрофилактики.

**Результаты.** В современных сильвинитовых сооружениях формируется благоприятная внутренняя среда, оказывающая положительное профилактическое воздействие на организм пациентов.

**Выводы.** Применение физических свойств природных калийных солей для профилактики хронических заболеваний способствует удлинению периода ремиссии.

**Ключевые слова.** Современные сильвинитовые сооружения, минералопрофилактика, ремиссия.

**Aim.** To implement physiologo-hygienic studies regarding the period of remission of chronic diseases after sylvinit therapy for introducing them into medical practice.

**Materials and methods.** Hygienic assessment of internal environment conditions of modern saline devices taking into account their constructive features was carried out. Physiological functions of the main systems of an organism were analyzed in patients, who received the course of mineral prophylaxis.

© Рязанова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Сидорова Д.А., 2019

тел. +7 (342) 212 15 08

e-mail: Lisaveta08@mail.ru

[Рязанова Е.А. (\*контактное лицо) – кандидат медицинских наук, доцент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Баранников В.Г. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой коммунальной гигиены и гигиены труда; Кириченко Л.В. – доктор медицинских наук, профессор кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Сидорова Д.А. – ассистент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда].

**Results.** In modern sylvinite constructions there is formed a favorable environment, rendering a positive preventive influence on patients' organism.

**Conclusions.** Physical properties of natural potassium salts, used to prevent chronic diseases, contribute to prolongation of remission period.

**Key words.** Modern sylvinite constructions, mineral prophylaxis, remission.

## ВВЕДЕНИЕ

Сильвинитотерапия, в отличие от галотерапии, является распространенным и эффективным современным немедикаментозным методом, активно применяемым в комплексном лечении различных видов заболеваний [1, 3]. Кафедра коммунальной гигиены и гигиены труда ПГМУ десятки лет занимается разработкой, патентованием, гигиенической оценкой и внедрением в практическое здравоохранение сооружений из природных калийных солей, в том числе и для профилактических целей (патент РФ № 2492879; патент РФ № 2462218) [2, 5].

*Цель исследований* – для внедрения в медицинскую практику провести физиолого-гигиенические исследования по изучению периода ремиссии хронических заболеваний после сильвинитотерапии.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве гигиенических объектов были выбраны соляная сильвинитовая микроклиматическая палата «Сильвин-Универсал®» (СМП «С-У»; Патент РФ № 2372885) и физиотерапевтический сильвинитовый кабинет (ФСК; патент РФ № 146206).

Гигиенические параметры температуры, относительной влажности воздуха и температуры ограждающих поверхностей оценивали с помощью прибора CENTER 311. Радиационный фон измеряли за пределами

и внутри сооружений прибором РД-1503. Аэроионизацию воздушной среды исследовали счетчиком аэроионов – МАС-01, многокомпонентный соляной аэрозоль – измерителем массовой концентрации аэрозольных частиц «Аэрокон-П». Проводили расчет коэффициента униполярности, характеризующего отношение легких положительных к легким отрицательным аэроионам. Всего выполнено 2135 замеров.

Физиологическую оценку состояния основных систем организма проводили на 160 пациентах, разделенных на две группы. Первая – 64 пациента, проходивших профилактический курс сильвинитотерапии в СМП «С-У», в том числе 32 человека с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и органов дыхания в стадии ремиссии (группа наблюдения), и 32 практически здоровых человека (группа сравнения). Вторая группа – 96 человек, получавших курс минералопрофилактики в ФСК: 48 пациентов с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем в стадии ремиссии (группа наблюдения) и 48 практически здоровых людей (группа сравнения). Все обследуемые подписали информированное добровольное согласие на проведение физиологических исследований. Длительность сеанса составляла 1 час при продолжительности курса лечения 14 дней.

Физиологические функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем пациентов изучали в начале, середине и конце курса процедур. Функциональное состояние сер-

дечно-сосудистой системы определяли по частоте сердечных сокращений (ЧСС), систолическому и диастолическому артериальному давлению. Пробы с задержкой дыхания на вдохе (Штанге) и выдохе (Генча), а также частоту дыхательных движений (ЧД) применяли для анализа функций дыхательной системы. Для оценки согласованности работы изучаемых систем определяли кардиореспираторный индекс (КРИ). Степень влияния вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему изучали по индексу Кердо. Всего выполнено 4620 исследований.

Для выявления отдаленных результатов пациенты группы наблюдения были обследованы через 6 месяцев, 1 и 2 года после окончания минералопрофилактики.

Статистическую обработку материалов выполняли с использованием стандартных пакетов программ прикладного статистического анализа: Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA) и Statistica (StatSoft. Inc., USA).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сильвинитовая микроклиматическая палата «Сильвин-Универсал» может использоваться в стационарных и поликлинических условиях, в то время как физиотерапевтический сильвинитовый кабинет предназначен для размещения только в условиях

поликлиник [2]. При его эксплуатации предусмотрена дополнительная подача многокомпонентного соляного аэрозоля специально разработанным генератором, с предварительным расчетом подаваемой концентрации (патент РФ № 44500). Учитывались частота и объем дыхания среднестатистического взрослого человека: ЧД в норме – 16 движений в минуту, объем дыхания – 2,5 л/мин [6], при допустимом содержании аэрозоля в воздухе помещений 0,2 мг/м<sup>3</sup> [4].

Таким образом, средний объем дыхания на одного пациента в час составлял  $2,5 \cdot 16 \cdot 60 = 2400$  л/ч = 2,4 м<sup>3</sup>/ч; количество вдыхаемого аэрозоля в час для двух пациентов:  $4,8 \cdot 0,2 = 0,96$  мг/ч.

Подача аэрозоля проводилась в последние 30 минут сеанса. Допустимая концентрация соляного аэрозоля для дополнительного распыления в присутствии двух взрослых пациентов равнялась  $0,96/2 = 0,48$  мг/ч.

Результаты гигиенических исследований основных физических факторов внутренней среды сооружений в процессе их эксплуатации представлены в таблице.

Полученные данные свидетельствовали о формировании благоприятной среды. Все показатели находились в пределах соответствующих нормативным требованиям, подтверждая возможность применения сильвинитовых сооружений в профилактических целях.

### Показатели внутренней среды исследуемых сооружений из сильвинита ( $M \pm m$ )

Показатели	СМП «С-У»	ФСК
Температура воздуха, °С	20,98 ± 0,25	20,6 ± 0,06
Температура соляных поверхностей, °С	17,8 ± 0,01	18,4 ± 0,2
Относительная влажность воздуха, %	51,5 ± 0,7	45,4 ± 0,53
Легкие отрицательные аэроионы, ион/см <sup>3</sup>	920,1 ± 85,4	696,3 ± 22,7
Легкие положительные аэроионы, ион/см <sup>3</sup>	320,8 ± 13,4	270,4 ± 15,2
Радиационный фон, мкЗв/ч	0,18 ± 0,0008	0,16 ± 0,003
Соляной аэрозоль, мг/м <sup>3</sup>	0,46 ± 0,02	0,76 ± 0,06

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы пациентов обеих групп, получавших курс сильвинитотерапии в СМП «С-У», выявила их способность к поддержанию и улучшению работы системы кровообращения за счет экономии сердечной деятельности и более низкой потребности миокарда в кислороде, обеспечивающих больший кровоток и лучшее снабжение кислородом сердечной мышцы. Расчетный кардиореспираторный индекс показал признаки декомпенсации в системе дыхания в начале обследования у пациентов с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем ( $3,6 \pm 0,03$  балла). К концу солевоздействия он составил  $4,1 \pm 0,01$ , свидетельствуя о достижении согласованности в функционировании изучаемых систем организма пациентов ( $p < 0,05$ ). При изучении степени влияния вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую систему по индексу Кердо определено преобладание парасимпатической составляющей нервной системы ( $-16 \pm 0,02$  % в начале и  $-17,5 \pm 0,03$  % в конце курса минералопрофилактики).

Внутренняя среда СМП «С-У» оказывала выраженное положительное воздействие на функциональное состояние органов дыхания обследуемых обеих групп, проходивших десятидневный курс минералопрофилактики. К концу курса у пациентов группы наблюдения достоверно снижалась частота дыхательных движений до  $16,25 \pm 0,75$  в мин, увеличивалось время задержки дыхания на вдохе (с  $34,9 \pm 3,25$  до  $44,2 \pm 2,62$  с) и выдохе (с  $23,5 \pm 1,52$  до  $32,4 \pm 2,28$  с). У практически здоровых обследуемых в аналогичные периоды курса лечения также была выявлена положительная динамика показателей, характеризующих состояние функций дыхательной системы.

После процедур в ФСК улучшалось функциональное состояние сердечно-сосудистой системы пациентов обеих групп за счет стабилизации основных показателей сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений у группы наблюдения составляла к концу курса  $73,8 \pm 1,1$  удара в минуту ( $p < 0,05$ ). К концу десятого дня среднее значение систолического артериального давления (САД) равнялось  $120,6 \pm 1,5$  мм рт. ст. ( $p > 0,05$ ), а диастолического –  $68,3 \pm 1,6$  мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ). В группе сравнения выявлено достоверное уменьшение ЧСС до  $69,8 \pm 1,4$  уд/мин ( $p < 0,05$ ). САД не изменялось в динамике солепрофилактики, по окончании курса диастолическое давление у пациентов имело достоверные изменения и составляло  $67,08 \pm 1,3$  мм рт. ст. Кардиореспираторный индекс и индекс Кердо свидетельствовали о постоянстве физиологических реакций организма обследуемых.

В ФСК у относительно здоровых пациентов (группа сравнения) отмечалось выраженное положительное воздействие факторов на функциональное состояние органов дыхания. У обследуемых, страдающих хроническими заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем (группа наблюдения), достоверной положительной динамики не обнаружено.

Для оценки влияния природных калийных солей на продолжительность ремиссии хронических заболеваний нами проводились наблюдения за пациентами, имевшими хронические заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем. В зимний период года все пациенты продолжали получать десятидневный курс минералопрофилактики. Оценка функционального состояния основных систем организма пациентов, проведенная через 6 месяцев после первого курса сильви-

нитопрофилактики, показала сохранение полученных положительных результатов у 74 пациентов (92,5 %). Через год увеличилась доля пациентов, не нуждавшихся в приеме лекарственных препаратов по экстренным показаниям. Так, за год до минералопрофилактики пациенты с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем страдали обострениями дважды в год: в весенний и осенний периоды. По окончании первого года наблюдения у 87 % всех пациентов регистрировались обострения заболеваний только в весеннее время. Через 2 года удлинение периода ремиссии было характерно для 96 % обследуемых.

### Выводы

1. Гигиеническая оценка основных физических факторов современных сальвинитовых устройств выявила формирование благоприятной внутренней среды, обусловленной терапевтически значимыми уровнями легких отрицательных аэроионов и соляного аэрозоля.

2. Физиологические исследования позволили установить положительное влияние комплекса физических факторов сальвинитовых устройств в процессе минералопрофилактики на состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем обследуемых.

3. Конструктивные особенности разработанных сооружений из природных калийных солей способствуют созданию специфических гигиенических условий, позволяющих использовать их в профилактике ряда заболеваний и состояний.

4. Применение сальвинитопрофилактики раз в год с профилактической целью способ-

ствует удлинению периода ремиссии хронических заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

### Библиографический список

1. Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В., Рязанова Е.А., Варанкина С.А., Хохрякова В.П., Сидорова Д.А. Калийные соли Западного Урала и их применение в лечебно-профилактических целях. Военная медицина (Беларусь) 2016; 2 (39): 98–103.

2. Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Рязанова Е.А., Дементьев С.В., Вайсман Я.И. Гигиенические условия внутренней среды сальвинитовых палат различных модификаций. Гигиена и санитария 2015; 3 (94): 34–37.

3. Куртеева М.Н., Теплых С.В., Фурман Е.Г., Семухина М.С. Влияние спелеотерапии на клиническое течение и функцию внешнего дыхания у детей с рецидивирующими заболеваниями дыхательного тракта. Пермский медицинский журнал 2006; 23 (3): 55–60.

4. Лечение в спелеоклиматических камерах из натуральных калийно-магниево-солей Верхнекамского месторождения: метод. рекомендации МЗ РФ. М. 1994; 16с.

5. Рязанова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В., Сидорова Д.А. Новые аспекты применения минералопрофилактики в амбулаторных условиях. Пермский медицинский журнал 2015; 32 (4): 78–84.

6. Pocock G., Richards C.D., Richards D. Human Physiology. 4th ed. Oxford University Press 2013; 848.

Материал поступил в редакцию 28.01.2019