

УДК 615.834: 551.584.65

## ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА КОРРЕКЦИИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ СИЛЬВИНИТОВОЙ ПАЛАТЫ

Е.А. Рязанова<sup>1\*</sup>, В.Г. Баранников<sup>1</sup>, В.П. Хохрякова<sup>1</sup>, С.В. Дементьев<sup>2</sup>, Ю.Н. Маслов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера,

<sup>2</sup>НПК «Лечебный климат», г. Чайковский, Россия

## GROUNDING FOR METHOD OF INTERNAL ENVIRONMENT CORRECTION IN SYLVINITE WARD

Е.А. Ryazanova<sup>1\*</sup>, V.G. Barannikov<sup>1</sup>, V.P. Khokhbryakova<sup>1</sup>, S.V. Dementiev<sup>2</sup>, Yu.N. Maslov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University,

<sup>2</sup>SIC "Therapeutic Climate", Chaikovsky, Russian Federation

**Цель.** Оценить и обосновать использование ультрафиолетового рециркулятора воздуха в соляной микроклиматической палате «Сильвин-Универсал».

**Материалы и методы.** Проведена гигиеническая и микробиологическая оценка условий внутренней среды соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» при обычном режиме эксплуатации и при работе ультрафиолетового бактерицидного рециркулятора воздуха.

**Результаты.** Ультрафиолетовый бактерицидный облучатель не изменял физические показатели внутренней среды сylvинитовой палаты.

**Выводы.** Проведенные исследования позволяют рекомендовать применение ультрафиолетового облучателя перед каждым сеансом сylvинитотерапии для обеззараживания воздуха.

**Ключевые слова.** Сильвинитотерапия, ультрафиолетовый бактерицидный рециркулятор воздуха, микробный пейзаж.

**Aim.** To evaluate and ground the use of ultraviolet air recirculator in the saline microclimatic ward "Sylvin-Universal".

**Materials and methods.** Hygienic and microbiological assessment of internal environment in the saline microclimatic ward "Sylvin-Universal" with conventional operating mode and in process of work of ultraviolet bactericidal air recirculator was carried out.

**Results.** Ultraviolet bactericidal irradiation did not change physical properties of internal environment in the sylvinite ward.

**Conclusions.** The conducted studies permit to recommend application of ultraviolet irradiator before each course of sylvinite therapy for the purpose of air disinfection.

**Key words.** Sylvinite therapy, ultraviolet bactericidal air irradiator, microbial picture.

© Рязанова Е.А., Баранников В.Г., Хохрякова В.П., Дементьев С.В., Маслов Ю.Н., 2016

тел. (342) 212 15 08

e-mail: Lisaveta08@mail.ru

[Рязанова Е.А. (\*контактное лицо) – ассистент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Баранников В.Г. – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой коммунальной гигиены и гигиены труда; Хохрякова В.П. – аспирант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Дементьев С.В. – директор; Маслов Ю.Н. – доктор медицинских наук, профессор кафедры микробиологии и вирусологии].

## ВВЕДЕНИЕ

Активное внедрение сальвинитотерапии в практическое здравоохранение требует тщательного изучения и анализа факторов внутренней среды соляных сооружений, особенно в процессе их индивидуализации и модернизации. Устройства из природных калийных солей, функционирующие в поликлинических условиях, подвержены контаминации воздушной среды и оборудования патогенной микрофлорой, обусловленной интенсивным режимом работы сооружений и большим разнообразием патологии среди пациентов. Для обеззараживания внутренней среды сальвинитовых устройств до настоящего времени применяли «Вилагин» – химический дезинфицирующий агент, не оказывающий агрессивного воздействия на соль-материал и ограждения [2]. В качестве альтернативы данному способу соляная микроклиматическая палата «Сильвин-Универсал» (СМП «С-У»), эксплуатируемая в поликлиниках, была дополнена бактерицидным ультрафиолетовым рециркулятором воздуха. Для оценки его возможного влияния на основные микробиологические и физические факторы СМП «С-У» нами были проведены гигиенические исследования.

*Цель работы* – оценить и обосновать использование ультрафиолетового рециркулятора воздуха в соляной микроклиматической палате «Сильвин-Универсал».

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – разработанная нами соляная сальвинитовая микроклиматическая палата «Сильвин-Универсал» (патент РФ на изобретение № 2372885), имею-

щая двойную сборно-разборную оболочку. Поверхность стен внутри покрыта эталонными кусочками сальвинита полусферической формы, позволившими значительно увеличить площадь реакционной поверхности, способствующими очистке и обогащению воздуха легкими отрицательными аэроионами. Стены сооружения со стороны пациента гладкие, с влагостойким покрытием. Удаление воздуха из палаты осуществляется с помощью вытяжной вентиляции. Для возобновления внутripалатной среды перед очередным сеансом сальвинитотерапии открывают панели с нанесенными на них кусочками минерала, ускоряющими процесс реституции физических факторов. Общая площадь соляного помещения составляет 28 м<sup>2</sup>, объем – 125 м<sup>3</sup>. Палата рассчитана на одновременное нахождение 4 пациентов с идентичной патологией.

Ультрафиолетовый бактерицидный рециркулятор воздуха представляет собой закрытый облучатель, имеющий безозоновые бактерицидные лампы и вентиляторы. Принцип работы основан на облучении воздуха ультрафиолетовым излучением с длиной волны 253,7 нм. При этом разрушаются химические связи в органических молекулах биологических тканей и структур микроорганизмов [1]. Обеззараживание воздуха осуществляется в замкнутом пространстве бактерицидной лампой, позволяющей применять данное электротехническое устройство в присутствии пациентов [3].

Факторы внутренней среды палаты изучали с помощью современных приборов, прошедших метрологическую поверку. Определяли радиационный фон ( $\gamma$ -излучение), аэроионизацию (легкие отрицательные и положительные аэроионы), концентрацию многокомпонентного соляного аэрозоля

(KCl, NaCl, MgCl), микроклимат (температуру, относительную влажность, скорость движения воздуха, температуру ограждающих поверхностей).

Для оценки уровня обсемененности воздушной среды СМП «С-У» отбирали пробы воздуха аспирационным методом с помощью специального устройства ПУ-1Б. Всего получено 36 проб: 18 – на мясопептонный агар (МПА), 18 – на желточно-солевой агар (ЖСА). В пробах на МПА определяли общее микробное число (ОМЧ), на ЖСА – присутствие санитарно-показательных микроорганизмов. Смывы с соляных поверхностей брали стерильными ватными тампонами в 10 точках, с последующей инкубацией образцов в сахарном бульоне в термостате при температуре 37 °С в течение 48 часов.

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

Гигиенические исследования, проведенные в палате без ультрафиолетовой лампы и в отсутствие пациентов, выявили радиационный фон, несколько повышенный относительно естественного, высокий уровень аэроионизации, наличие многокомпонентного сухого соляного аэрозоля, стабильные параметры микроклимата. Перечисленные факторы являются основными в лечебном процессе, они оказывают комплексное благоприятное воздействие на организм пациентов. Данное обстоятельство способствует использованию соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» для профилактики обострений хронических заболеваний сердечно-

сосудистой системы и органов дыхания [4]. Микробиологические исследования выявили бактериальную чистоту воздуха и ограждений СМП «С-У».

Серия исследований физических факторов, проведенных в палате без пациентов при включенном ультрафиолетовом облучателе, не выявила достоверных различий в состоянии внутренней среды сильвинитового сооружения по сравнению с обычным режимом работы. 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)). Оценка аэроионизационного фона показала оптимальное соотношение легких отрицательных и положительных ионов. В середине сеанса концентрация легких отрицательных аэроионов составляла  $602 \pm 9,5$  ион/см<sup>3</sup>, а легких положительных –  $336,9 \pm 11,2$  ион/см<sup>3</sup>. Их динамика в течение дня соответствовала стандартному режиму функционирования СМП «С-У». Содержание сильвинитового аэрозоля оставалось высоким: от 0,32 до 0,46 мг/м<sup>3</sup>. Все параметры микроклимата не зависели от работы облучателя и оставались стабильными ( $p > 0,05$ ). При оценке микробиологических показателей воздуха установлено: ОМЧ было в пределах от 176 до 404 КОЕ/м<sup>3</sup> во всех пробах, не превышая допустимых значений (не более 500 КОЕ/м<sup>3</sup>); микробный рост стафилококков с лецитиназной активностью ни в одном из посевов на ЖСА не выявлен. Полученные данные позволяют рекомендовать ультрафиолетовый бактерицидный облучатель для обеззараживания воздуха соляных сооружений в период между сеансами.

Гигиенические исследования в СМП «С-У» проводили во время сеансов сильвини-

тотерапии при работающей ультрафиолетовой лампе для определения возможного сочетанного воздействия на внутрипалатную среду.

Полученные результаты не выявили статистически достоверных различий гигиенических параметров при работающем и выключенном облучателе в присутствии пациентов.

Динамика уровня радиационного фона соответствовала повседневному режиму эксплуатации соляной палаты.

Количество легких отрицательных аэроионов, измеренное в начале сеанса, составило  $615,9 \pm 13,4$  ион/см<sup>3</sup>. К середине процедуры их концентрация снижалась до  $562 \pm 10,5$  ион/см<sup>3</sup> ( $T = 4,6$ ;  $p < 0,05$ ), к окончанию составила  $544,9 \pm 9,6$  ион/см<sup>3</sup> ( $T = 4,6$ ;  $p < 0,05$ ). При изучении концентрации легких положительных аэроионов отмечалась обратная динамика: минимум был в начале ( $267,3 \pm 12,4$  ион/см<sup>3</sup>), а максимум – в конце сеанса ( $356,3 \pm 8,6$  ион/см<sup>3</sup>;  $T = 2,5$ ;  $p < 0,05$ ). Выявленные изменения аэроионизационного фона соответствовали нормальному содержанию ионов в течение дня и были аналогичны значениям при обычном режиме эксплуатации.

Содержание соляного аэрозоля в воздушной среде СМП «С-У» находилось в пределах терапевтически значимых уровней. В начале профилактического воздействия природного минерала сильвинита его концентрация равнялась  $0,32 \pm 0,08$  мг/м<sup>3</sup>, снижаясь к 30-й минуте экспозиции до  $0,42 \pm 0,009$  мг/м<sup>3</sup> ( $T = 1,7$ ;  $p > 0,05$ ) и оставаясь стабильной до конца сеанса.

Температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, температура ограждающих поверхностей оставались ста-

бильными и соответствовали гигиеническим требованиям.

Визуальный анализ смывов с поверхности соляных экранов показал наличие роста в виде поверхностной пленки в 14 пробах из 20. Посев подозрительных образцов проводили на плотные питательные среды с последующей идентификацией чистой культуры. При оценке морфотинкториальных свойств обнаружены мелкие дрожжевые клетки, сарцины и спорообразующие палочки (стрептобациллы), которые относятся к нормальной микрофлоре воздуха закрытых помещений.

## Выводы

Таким образом, использование ультрафиолетового бактерицидного облучателя во время сеансов сильвинитотерапии не приводило к отрицательным изменениям физических показателей внутренней среды СМП «С-У». Регистрировались высокие уровни радиационного фона и соляного аэрозоля, соотношение легких разнозаряженных ионов характеризовалось как благоприятное, сохранялся стабильный микроклимат. Проведенные гигиенические исследования по коррекции лечебных факторов соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» позволяют рекомендовать применение ультрафиолетового бактерицидного рециркулятора перед каждым сеансом сильвинитотерапии для обеззараживания внутренней среды. С целью оптимизации процесса реституции физических факторов соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» следует в период между сеансами трансформировать соляную поверхность с дробленным сильвинитом.

**Библиографический список**

1. *Артиоков И.* Детекторы ультрафиолетового излучения. Фотоника 2008; 5: 26–33.

2. *Кириченко Л.В.* Гигиеническое обоснование режимов эксплуатации соляных сильвинитовых микроклиматических палат и совершенствование методов их коррекции: дис. ... канд. мед. наук. Пермь. 2007; 183.

3. Р 3.5.1904-04. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях. М.: Технонорматив 2005.

4. *Рязанова Е.А.* Новые аспекты применения минералопрофилактики в амбулаторных условиях. Пермский медицинский журнал 2015; 4 (32): 78–84.

5. НРБ-99/2009. Нормы радиационной безопасности, available at: <http://uralstroylab.ru/upload/iblock/f56/f56852719c9f37abfb178d3a8ae38925.pdf>

Материал поступил в редакцию 11.07.2016