

УДК 615.834:551.584.65.07

## ГИГИЕНИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИЛЬВИНитОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

**В.П. Хохрякова**

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

## HYGIENIC METHOD FOR ASSESSMENT OF SYLVINITE DEVICES FUNCTIONING EFFICIENCY

**V.N. Khokbryakova**

*Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University, Russian Federation*

**Цель.** Разработать и обосновать новый гигиенический способ комплексной оценки эффективности работы сооружений из сylvинита.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в сylvинитовых сооружениях трех типов: соляная микроклиматическая палата, сylvинитовое физиотерапевтическое помещение и соляное сylvинитовое устройство. Общее количество измерений – 108. При статистической обработке данных использован критерий Манна–Уитни.

**Результаты.** Разработан гигиенический способ оценки эффективности функционирования соляных устройств, основанный на регистрации антимикробного влияния их внутренней среды на ростовые характеристики музейного штамма *S.aureus* (номер штамма ГКПМ 201188, № 906).

При использовании данного способа в различных типах сylvинитовых помещений был установлен бактериостатический эффект, подтверждающий формирование особой биопозитивной среды, оказывающей комплексное влияние на микроорганизмы *S. aureus*.

**Выводы.** Предложенный метод определения эффективности функционирования физиотерапевтических сооружений из калийных солей позволяет учитывать комплекс факторов внутренней среды, упрощает и удешевляет процесс определения качества их работы, а также может быть успешно применен при проведении мероприятий по контролю за эксплуатируемыми сylvинитовыми устройствами.

**Ключевые слова.** Сильвинитотерапия, сylvинитовые сооружения, оценка эффективности, золотистый стафилококк.

**Aim.** To develop and ground a new hygienic method for complex assessment of functioning efficiency of sylvinite devices.

**Materials and methods.** The studies were carried out in the sylvinite devices of 3 types: saline microclimatic ward, sylvinite physiotherapeutic room and saline sylvinite device. The overall number of measurements was 108. Mann-Whitney criterion was used for statistical processing of the data.

**Results.** The hygienic method for assessment of the efficiency of sylvinite devices functioning, based on registration of antimicrobial effect of their internal environment on the growth characteristics of museum strain *S.aureus* (strain number 201188, № 906) was developed. When using this method in different types of sylvinite rooms, a bacteriostatic effect, which confirms formation of special biopositive environment rendering a complex influence on the microorganisms *S.aureus*, was established.

© Хохрякова В.П., 2017

тел. +7 904 846 85 39

e-mail: lady\_bird\_89@mail.ru

[Хохрякова В.П. – аспирант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда].

**Conclusions.** The suggested method for assessment of the efficiency of functioning of physiotherapeutic potassium salt devices permits to take into account a complex of environmental factors, it simplifies and reduces the price of the process of determining the quality of functioning and can be successfully used for control of device exploitation.

**Key words.** Sylvinitotherapy, sylvinite devices, efficiency assessment, *S. aureus*.

---

### ВВЕДЕНИЕ

В современной медицинской практике широко применяют натуротерапевтические методы, одним из которых является солелечение в специальных сооружениях из природных калийных солей, где за счет особых свойств минерала сильвинита формируется биопозитивная внутренняя среда с комплексом лечебных факторов [9]. При проведении сеансов сильвинитотерапии происходит снижение интенсивности их воздействия на организм пациентов [2]. Для оценки эффективности работы соляных сооружений в настоящее время применяют методы, основанные на измерении отдельных параметров внутренней среды (концентрация легких отрицательных аэроионов, радиационный фон и др.), на регистрации динамики клинических проявлений заболеваний: улучшение клинической картины болезней (включая общее состояние и самочувствие пациентов), увеличение сроков ремиссии с уменьшением частоты рецидивов, нормализация или положительные изменения лабораторных анализов и тестов [1, 2]. Данные способы имеют ряд недостатков: малая объективизация результатов; постепенное наступление указанных признаков; зависимость всех изменений от индивидуальных особенностей пациентов; сложность вычленения причины наступления эффекта при воздействии комплексной терапии (фармакотерапия + сильвинитотерапия); необходимость использования большого объема

инструментальных и лабораторных исследований; отсутствие гигиенической оценки совокупности факторов внутренней среды сильвинитовых устройств и контроля за ее микробиологическим составом.

*Цель исследования* – разработать и обосновать новый гигиенический способ комплексной оценки эффективности работы сооружений из сильвинита.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования выбраны три сильвинитовых сооружения: соляная микроклиматическая палата (СМП), сильвинитовое физиотерапевтическое помещение (СФП) и комната, оснащенная соляным сильвинитовым устройством (ССУ), в которых формируется специфическая внутренняя среда, способствующая наступлению положительных эффектов солелечения [1, 9]. В качестве контрольных помещений использовали три идентичных по объему комнаты без конструкций из сильвинита.

Две чашки Петри с кровавым агаром, предварительно засеянные культурой *S. aureus* по 16–20 КОЕ на 1 чашку, размещали в опытном помещении (в отсутствие пациентов) с открытой крышкой на стандартное время процедуры солелечения и в контрольном помещении на аналогичное время. Экспозиция в СМП составляла 1 ч, в СФП – 3 ч [3, 7], в помещении, оборудованном ССУ, – 18 ч, в соот-

ветствие с полученными патентами [4, 5, 6]. Затем обе чашки с закрытыми крышками помещали в термостат, где инкубировали при температуре 37 °С в течение 24 ч. Оценивали размеры колоний культуры *Staphylococcus aureus* (номер штамма ГКПМ 201188, № 906). Исследования проводили с помощью микроскопа МБС-10 (фирма «ЛОМО», Санкт-Петербург, Россия) с окуляр-микрометром. Были проанализированы результаты 108 микробиологических измерений.

Обработку материалов выполняли в стандартной программе прикладного статистического анализа Statistica 6.0 (StatSoft, Inc., USA). Для оценки достоверности использовали непараметрический критерий Манна–Уитни. Статистически достоверными считали изменения диаметра колоний при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее проведенные микробиологические исследования выявили выраженное антибактериальное действие на культуры *S. aureus* особой внутренней среды сильвинитовых сооружений, проявляющееся в уменьшении размеров колоний микроорганизма и зон гемолиза вокруг них [8]. Данный бактериостатический эффект наступает лишь при формировании в соляных устройствах комплекса лечебных факторов достаточной интенсивности, что может быть использовано для объективизации оценки вводимых в эксплуатацию и функционирующих сооружений.

Нами предложен способ, основанный на регистрации антимикробного влияния биопозитивной сильвинитовой среды на ростовые показатели бактериальной культуры *Staphylococcus aureus*. Предполагаемым

критерием эффективного воздействия факторов внутренней среды (радиационный фон, аэроионизация, сильвинитовый аэрозоль, стабильный микроклимат) данных сооружений считали статистически значимое снижение интенсивности бактериального роста в опытных чашках по сравнению с контрольными.

В соляной микроклиматической палате и контрольном помещении после часовой экспозиции чашек Петри с кровавым агаром и плотностью засева 18 КОЕ диаметр колоний *S. aureus* составил  $0,82 \pm 0,01$  и  $0,92 \pm 0,02$  мм соответственно. Сравнение полученных результатов с применением критерия Манна–Уитни выявило статистически значимое снижение размеров колоний после пребывания в атмосфере сильвинитового сооружения, свидетельствующее о его эффективном функционировании и формировании в нем лечебной внутренней среды.

При проведении морфометрического анализа колоний, находившихся в условиях среды СФП, установлено: средний диаметр колоний золотистого стафилококка в опытном сооружении составил  $1,62 \pm 0,02$  мм, в контроле –  $1,76 \pm 0,02$  мм. Достоверное уменьшение размера опытных колоний по сравнению с контрольным свидетельствовало о наступлении выраженного антибактериального эффекта.

Длительное пребывание колоний *S. aureus* в атмосфере помещения, оборудованного ССУ, способствовало статистически значимому снижению их диаметра. В нем средние значения диаметра колоний музейного штамма стафилококка были  $1,98 \pm 0,02$  мм, в контрольной комнате –  $2,34 \pm 0,02$  мм, что свидетельствует о достаточной эффективности работы ССУ.

Во всех исследованных сильвинитовых помещениях при использовании предложенного способа оценки эффективности функционирования был установлен бактериостатический эффект, подтверждающий наличие особой внутренней среды, оказывающей комплексное влияние на микроорганизмы *S.aureus*.

### Выводы

Достоверное снижение размеров колоний музейного штамма *S. aureus* свидетельствует о достаточной эффективности функционирования соляных сооружений и формировании в них лечебной среды. Отсутствие изменений в ростовых показателях культуры золотистого стафилококка указывает на недостаточную для наступления терапевтического эффекта интенсивность факторов сильвинитотерапии, требующую приостановления работы сооружения и проведения ряда профилактических мероприятий по восстановлению его биопозитивной среды (механическая зачистка соляных поверхностей, корректировка нагрузки на помещение, оценка работы систем вентиляции и т.д.).

Предложенный способ определения эффективности функционирования физиотерапевтических сооружений из калийных солей позволяет учитывать комплекс формирующихся факторов внутренней среды, упрощает и удешевляет процесс определения качества их работы, а также может быть успешно применен при проведении мероприятий по контролю за эксплуатируемыми сильвинитовыми устройствами.

### Библиографический список

1. Кириченко Л.В., Баранников В.Г. Гигиеническая оценка условий проведения минералотерапии. Гигиена и санитария 2012; 2: 23–25.

2. Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Варанкина С.А., Хохрякова В.П., Маслов Ю.Н., Дементьев С.В. Гигиеническое обоснование профилактических санитарно-технических мероприятий при эксплуатации сильвинитовых сооружений. Пермский медицинский журнал 2014; 6 (31): 105–109.

3. Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Черешнев В.А., Леонова Л.В., Дементьев С.В., Омарова Л.В., Варанкина С.А., Хохрякова В.П. Сильвинитовое физиотерапевтическое помещение: патент РФ на полезную модель № 146206 от 02.09.2014. Бюл. № 28, available at: <http://www.poleznayamodel.ru/model/14/146206>.

4. Елькин В.Д., Баранников В.Г., Шарышева О.В., Киреевко Л.Д., Бахтина М.С., Дементьев С.В., Коломойцев А.В. Способ лечения атопических дерматитов: патент РФ на изобретение № 2363440 от 10.08.09. Бюл. № 22, available at: <http://www.freepatent.ru/patents/2363440>.

5. Кириченко Л.В., Елькин В.Д., Копытова Е.А., Баранников В.Г., Дементьев С.В. Способ лечения вульгарного псориаза: патент РФ на изобретение № 2428159 от 10.09.11. Бюл. № 25, available at: <http://www.freepatent.ru/patents/2428159>.

6. Баранников В.Г., Сандакова Е.А., Кириченко Л.В., Грехова И.А., Касатова Е.Ю., Дементьев С.В. Способ лечения плацентарной недостаточности: патент РФ на изобретение № 2410131 от 27.01.11 Бюл. № 3,

available at: <http://www.freepatent.ru/patents/2410131>.

7. *Еловиков А.М., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Варанкина С.А., Хохрякова В.П., Демидова М.С., Дементьев С.В.* Способ лечения хронического катарального фарингита: патент РФ на изобретение № 2576874 от 10.03.16. Бюл. № 7, available at: <http://www.findpatent.ru/patent/2576874>.

8. *Хохрякова В.П., Маслов Ю.Н., Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Варанкина С.А.*

Влияние минерала сильвинита на ростовые показатели бактериальных культур в сооружениях для солелечения. Пермский медицинский журнал 2014; 32 (4): 67–69.

9. *Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В.* Физиолого-гигиеническая концепция спелео- и солелечения. Екатеринбург: РИО УрО РАН 2013; 183.

Материал поступил в редакцию 06.12.2016