

УДК 615.838.9.07

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ СОЛЕЛЕЧЕНИЯ

Е. А. Рязанова^{1}, В. Г. Баранников¹, Л. В. Кириченко¹, С. В. Дементьев²,
С. А. Варанкина¹, В. П. Хохрякова¹*

¹Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е. А. Вагнера, г. Пермь

²«Лечебный климат», Пермский край, г. Чайковский, Россия

COMPARATIVE HYGIENIC CHARACTERISTIC OF MODERN SALT-THERAPY METHODS

E. A. Ryazanova^{1}, V. G. Baramnikov¹, L. V. Kirichenko¹, S. V. Dementiev²,
S. A. Varankina¹, V. P. Khokbryakova¹*

¹Perm State Academy of Medicine named after Academician E. A. Wagner, Perm,

²“Healing Climate”, Chaikovsky, Russian Federation

Цель. Сравнительная гигиеническая оценка существующих методов соле лечения.

Материалы и методы. Проанализированы данные гигиенических исследований, проведенных в соляной сильвинитовой палате и галокамере. Выполнена оценка их лечебных факторов.

Результаты. Соляное сильвинитовое сооружение обладает комплексом физических факторов, способных оказывать положительное воздействие на организм человека. Основным действующим параметром галотерапии является исключительно аэрозоль хлорида натрия.

Выводы. Проведенная сравнительная характеристика основных методов соле лечения выявила преимущества сильвинитовой терапии и перспективность ее применения в медицинских организациях различного профиля.

Ключевые слова. Физические свойства калийных солей, соляная сильвинитовая палата, галотерапия.

Aim. To present the hygienic assessment of the existing methods of salt-therapy.

Materials and methods. The data of hygienic studies carried out in the salt sylvinite ward and halocamera were analyzed. Their therapeutic factors were assessed.

Results. Salt sylvinite unit has a complex of physical factors positively influencing a human body. Only Sodium chloride aerosol is the basic parameter of halotherapy.

Conclusions. The performed comparative characterization of the basic methods of salt-therapy detected the advantages of sylvinite therapy and its perspective use at medical institutions of different profile.

Key words. Physical properties of potassium salts, salt sylvinite ward, halotherapy.

© Рязанова Е. А., Баранников В. Г., Кириченко Л. В., Дементьев С. В., Варанкина С. А., Хохрякова В. П., 2014

e-mail: lisaveta08@mail.ru

тел. 8 (342) 212 15 08

[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; Кириченко Л. В. – доктор медицинских наук, доцент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Дементьев С. В. – директор; Варанкина С. А. – старший лаборант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда; Хохрякова В. П. – старший лаборант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда].

ВВЕДЕНИЕ

Солелечение как немедикаментозный способ воздействия на организм при различных заболеваниях представлен двумя направлениями: сильвинитовая терапия – использование природных калийных солей в лечебно-профилактических целях, осуществляемое в наземных физиотерапевтических сооружениях, и галотерапия – медицинское применение аэрозоля натрия хлорида, в основе которого лежит воспроизведение воздушной среды подземных соляных полостей [5, 12]. Оба метода активно назначаются врачами различных специальностей для комплексного лечения и профилактики широкого спектра заболеваний [4, 7, 11].

Цель исследований – сравнительная гигиеническая оценка существующих методов солелечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследований:

1) соляная микроклиматическая палата «Сильвин®» (СМП «С»), состоящая из основного лечебного помещения, стены, пол и потолок которого выполнены из блоков природных калийных солей. Соляная палата оснащена фильтром-насытителем, вытяжной вентиляцией и системой аудионаблюдения [9];

2) галокамера представлена лечебным помещением с нанесенным на стены соляным напылением, устройствами подготовки и кондиционирования воздуха, а также галогенератором для насыщения внутренней среды палаты аэрозолем поваренной соли.

Исследования температуры воздуха и ограждений, влажностного режима, подвижности воздуха проводили прибором CENTER 311, радиационный фон изучали счетчиком РД-1503, аэроионизацию воздушной среды определяли МАС-01, соляной аэрозоль – из-

мерителем массовой концентрации частиц «Аэрокон-П». Всего осуществлено 8960 замеров основных факторов внутрипалатной среды в различные сезоны года и время суток в динамике сеансов.

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

Особенностью сильвинитовой терапии является использование солей калийно-магниевого месторождений, обладающих естественной радиоактивностью за счет присутствующих в минералах изотопов калия, радия, тория, которые при распаде испускают α -, β -частицы и γ -лучи. Под влиянием ионизирующего излучения газовые молекулы воздуха расщепляются на отрицательно заряженные электроны и положительно заряженные остатки, которые образуют положительные аэроионы. Электроны, соединяясь в атмосфере с молекулами кислорода, окислов азота, воды, хлора и другими, образуют отрицательные аэроионы молекулярных размеров [2]. В наземных сооружениях из сильвинита на организм пациентов воздействует комплекс естественных природных факторов: постоянство температуры и влажности воздуха; повышенный радиоактивный фон; высокое содержание легких отрицательных аэроионов; сильвинитовый аэрозоль (хлориды калия, магния и натрия); пониженное количество микроорганизмов; отсутствие аллергенов, звуковых и световых раздражителей [13].

Гигиенические исследования, проведенные в сильвинитовой микроклиматической палате, выявили стабильные показатели микроклимата в холодное и теплое время года, их соответствие оптимальным параметрам, обеспечивающим сохранение нор-

мального функционального и теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции [5]. Температура воздуха внутрисалатной среды составляла от 17,6 до 21,6 °С. Относительная влажность воздуха находилась в пределах от 33 до 67%. Скорость движения воздуха составляла $0,02 \pm 0,001$ м/с. Температура ограждающих поверхностей ($17,2 \pm 0,3$ °С) соответствовала установленным нормативным документам.

На уровень радиационного фона значительное влияние оказывали сезоны года. Наиболее высокие показатели регистрировались в летний период – 0,28 мкЗв/час, а низкие – в зимний – 0,16 мкЗв/час. Средние показатели радиационного фона в палате весной составляли $0,17 \pm 0,005$ мкЗв/час, осенью – $0,18 \pm 0,007$ мкЗв/час, зимой – $0,16 \pm 0,002$ мкЗв/час, летом – $0,21 \pm 0,014$ мкЗв/час.

Концентрация отрицательно заряженных легких аэроионов в воздухе соляных микроклиматических палат была $1324,1 \pm 63,8$ ион/см³, положительно заряженных – $323,4 \pm 12,9$ ион/см³, при коэффициенте униполярности $0,24 \pm 0,02$. Наибольшая концентрация легких отрицательных аэроионов отмечалась летом – $1531,5 \pm 101,2$ ион/см³, минимальные значения регистрировались зимой ($1072 \pm 117,5$ ион/см³), коррелируя с изменениями радиационного фона. Наиболее важное биологическое значение имеют легкие отрицательные аэроионы. Их высокие концентрации способствуют благоприятным изменениям в газовом и минеральном обмене, ускоряют заживление ран, усиливают деятельность мерцательного эпителия слизистой оболочки респираторного тракта [6].

Эффективность лечения пациентов в сильвинитовых микроклиматических палатах во многом определялась наличием в воздухе сухого многокомпонентного высокодисперсного соляного аэрозоля. Аэрозольный компонент внутрисалатной среды

характеризовался постоянством на протяжении всего сеанса, концентрация при этом – $1,65 \pm 0,13$ мг/м³. Химические элементы, входящие в состав аэрозоля сильвинита, способствовали противовоспалительному и секретолитическому действию, нормализации параметров функций внешнего дыхания. Микрочастицы соли улучшали реологические свойства мокроты, вызывали дегидратацию и дегрануляцию тучных клеток [1]. Ионы калия и магния оптимизировали гемодинамику в малом круге кровообращения, снижали повышенное давление в системе легочной артерии и улучшали сократительную способность миокарда [2, 8].

Физической особенностью природных калийных солей Верхнекамского месторождения является их способность к нейтрализации вредных примесей в воздухе. Механизм их поглощения сильвинитовыми поверхностями обусловлен конвективно-диффузионным массопереносом растворенных в воздухе примесей и массопередачей от воздуха к сорбирующей поверхности (хемосорбция) [2, 13].

Современная галотерапия с использованием хлорида натрия стала научно обоснованным методом лечения широкого спектра заболеваний органов дыхания за счет высокой терапевтической эффективности, физиологичности, антиаллергического действия, возможности снижения медикаментозной нагрузки и стимуляции резистентности организма [11].

Исследования показали, что в лечебном помещении галокамеры поддерживались стабильные параметры микроклимата: средняя температура воздуха составляла $22,1 \pm 0,6$ °С, относительная влажность – $45 \pm 5,6\%$. Температура ограждающих поверхностей и подвижность воздуха были постоянными в течение года и соответствовали нормативным значениям.

Основным действующим фактором данного направления солелечения является

высокодисперсный аэрозоль хлорида натрия. Концентрация галоаэрозоля в момент распыления регистрировалась в пределах 9,2–10,0 мг/м³, снижаясь к середине сеанса до 5,5±0,12 мг/м³. В конце сеанса отмечались наименьшие значения аэрозоля (0,5±0,01 мг/м³). Сухой соляной аэрозоль обладал высокой поверхностной энергией, улучшал свойства бронхиальной слизи, стимулировал деятельность эпителия бронхов, оказывал бактерицидное действие, активизировал естественное очищение дыхательных путей, уменьшал отек бронхов [1, 3].

Дополнительным фактором воздействия на организм пациентов при галотерапии считают аэроионизацию. По данным различных авторов, концентрация аэроионов с отрицательным знаком при галотерапии варьируется от 500 до 20000 ион/см³ [3, 12]. Однако наши исследования показали, что максимальное содержание легких аэроионов с отрицательным знаком не достигало терапевтических значений и составляло лишь 330±11,3 ион/см³, причем наблюдалось быстрое снижение содержания отрицательных аэроионов до 110±4,3 ион/см³, связанное с их распадом и переходом в положительные. Временное наличие в воздухе галокамеры легких отрицательных ионов возможно обусловлено измельчением перед подачей в камеру частиц соли.

Исследования, проведенные в галокамере, выявили ряд существенных гигиенических недостатков. Соляное покрытие ограждений, способствующее поддержанию асептических и гипоаллергенных условий среды, не оказывало влияния на образование аэрозоля хлорида натрия и легких отрицательных аэроионов в необходимых концентрациях, что требует дополнительного использования галогенератора для получения необходимой дозы галоаэрозоля и искусственных аэроионизаторов воздуха [10, 12]. Наличие в воздухе респирабельных частиц

с концентрацией менее 1 мг/м³ делает необходимым увеличение продолжительности сеансов и курса лечения галотерапии. Данное обстоятельство способно приводить к избытку потребления пациентами галита или хлорида натрия, увеличению объема циркулирующей жидкости в организме, развитию артериальной гипертензии [13, 14].

Выводы

Сравнительная характеристика основных методов солелечения показала определенные преимущества сильвинитового лечения над галотерапией: наличие комплекса естественных физических факторов, не требующих использования специального оборудования (галогенераторы) и дополнительного приобретения солематериалов; многокомпонентный химический состав сильвинитового аэрозоля; высокое содержание легких отрицательных аэроионов; способность минерала к нейтрализации вредных примесей в воздухе сооружения. Применение сильвинитотерапии является предпочтительным способом комплексного лечения в медицинских организациях различного профиля.

Библиографический список

1. Баранников В.Г., Дементьев С.В., Кириченко Л.В., Киреенко Л.Д. Природные калийные соли Западного Урала в лечении бронхолегочной патологии. Лечащий врач 2006; 4: 66–68.
2. Баранников В.Г., Красноштейн А.Е., Папулов Л.М., Туев А.В., Черешнев В.А. Спелеотерапия в калийном руднике. Екатеринбург: УроРАН 1996; 173.
3. Гылыкова Л.Б., Намдакова Н.Д., Тарнурев В.А. Галотерапия в комплексной терапии хронической обструктивной болезни легких лиц пожилого возраста. Бюллетень физиологии и патологии дыхания 2002; 12: 44–45.

4. *Киреев Л.Д., Баранников В.Г., Елькин В.Д., Бахтина М.С., Дементьев С.В., Кириченко Л.В.* Физиолого-гигиеническое обоснование лечения дерматологических больных с применением экранов из природного сильвинита. Пермский медицинский журнал 2009; 1 (26): 82–87.
5. *Кириченко Л.В., Баранников В.Г.* Гигиеническая оценка условий проведения минералотерапии. Гигиена и санитария 2012; 2: 23–25.
6. *Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Дементьев С.В., Киреев Л.Д.* Гигиенические факторы солелечения и их влияние на физиологические и иммунологические реакции организма пациентов. Пермский медицинский журнал 2007; 1–2 (24): 84–89.
7. *Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Дементьев С.В.* Клинико-физиологическое обоснование лечения экологически зависимых заболеваний у детей с применением соляных экранов из природного сильвинита. Пермский медицинский журнал 2008; 1 (25): 126–128.
8. *Кириченко Л.В., Баранников В.Г.* Минералотерапия заболеваний органов дыхания. Сибирский медицинский журнал 2012; 1: 99–101.
9. Климатическая камера: пат 2002114692 РФ / В.Г. Баранников, С.В. Дементьев, Е.В. Мезенцева, А.С. Ким. №2218140; заявл. 05.06.02; опубл. 10.12.03. Бюл. №34: 7.
10. Устройство для приготовления и подачи аэрозоля в соляную микроклиматическую палату: пат 2004133935/22 РФ / В.Г. Баранников, С.В. Дементьев, О.С. Ахматдинов. №44500; заявл. 23.11.2004; опубл. 27.03.2005. Бюл. №9: 6.
11. *Хан М.А., Карпова Е.П., Хоруженко О.В.* Галоингаляционная терапия в комплексном лечении детей с острым синуситом. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация 2009; 6: 31–34.
12. *Червинская А.В.* Галотерапия. Физиотерапевт 2009; 5–6: 23–33.
13. *Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В.* Физиолого-гигиеническая концепция спелео- и солелечения. М.: РИО УрО РАН 2013; 184.
14. *FerruS, Baldoli E, Leidi M.* Magnesium deficiency promotes a pro-atherogenic phenotype in cultured human endothelial cells via activation of NFκB. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) / Molecular Basis of Disease 2010 (1802); 11: 952–958.

Материал поступил в редакцию 27.02.2014