

Статья опубликована в Пермском медицинском журнале.

Пермь, 2007, № 1-2 (т.24). – С. 84-89.

## **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СОЛЕЛЕЧЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПАЦИЕНТОВ**

Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников, С.В. Дементьев, Л.Д. Киреенко

Пермская государственная медицинская академия

Важным индикатором экологического неблагополучия воздушной среды является система органов дыхания. Агрессивным влиянием индустриальных и бытовых поллютантов объясняется стремительный рост распространенности хронических легочных заболеваний, появление нозологических форм в виде ирритативных или аллергических реакций дыхательных путей. Снижением защитных возможностей организма в результате отрицательного влияния множества факторов окружающей среды объясняются перемены в клинических проявлениях воспалительных процессов респираторного тракта. Эти факторы указывают на необходимость коррекции и поддержки его защитных свойств.

В последние годы не ослабевают интерес врачей к применению методов физиотерапии, способствующих повышению эффективности лекарственных средств, уменьшению медикаментозной нагрузки и предотвращению побочных действий медикаментов в лечении терапевтической патологии. Одним из таких методов, основанном на использовании природных калийных солей, является солелечение.

Цель настоящей работы - изучить влияние основных лечебных факторов солелечения на состояние основных функциональных систем и иммунных реакций организма пациентов в динамике физиотерапевтического сеанса и курса лечения в соляных микроклиматических палатах для гигиенического обоснования режимов их эксплуатации.

Проведена гигиеническая оценка комплекса лечебных факторов соляной микроклиматической палаты (показатели микроклимата,  $\gamma$ -фона, аэроионизации, соляного аэрозоля). Всего было произведено 735 замеров.

Общий объем физиологических наблюдений составил 1950 исследований. Исследования обследуемых проводились в состоянии покоя. В ходе исследований определялись жизненная емкость легких, минутный объем дыхания, частота дыхания, дыхательный объем.

Среди показателей иммунной системы определяли уровень сывороточных иммуноглобулинов классов G, A, M и ЦИК, В-лимфоцитов, соотношение  $T_x$  и  $T_c$ ,

оценивали уровень эозинофилов крови. Состояние неспецифического иммунитета пациентов изучалось по методике, основанной на измерении изменения светопропускания взвеси культуры клеток *Micrococcus lisodeicticus* под влиянием лизоцима слюны по сравнению с исходной взвесью.

Опытную группу составили 35 больных в возрасте 14-55 лет, которым наряду с базисной медикаментозной терапией проводили курс солетерапии, контрольную - 30 больных, получавших стандартную базисную терапию.

Проведенные исследования показали, что техническое устройство соляных микроклиматических палат в среднем формирует лечебную среду с температурой воздуха  $21,6 \pm 0,97^\circ\text{C}$ , относительной влажностью воздуха  $49,4 \pm 4,08\%$ , мощностью гамма-излучения, создаваемой минералом сильвинитом  $15,0 \pm 1,2$  мкЗв/ч, плотностью потока бета-частиц на поверхности соляных блоков  $28,0 \pm 0,93$  частиц в  $\text{см}^2/\text{мин}$ . Суммарная концентрация легких биполярных аэроионов составляла в среднем 2000 до 5000 в  $1\text{см}^3$ .

В достижении лечебного эффекта большое значение имеет электрическое состояние внутренней среды соляных палат, которое определяется уровнем положительных и отрицательных легких аэроионов. Физический процесс их образования происходит за счет наличия в соляных блоках естественных радионуклидов: радий-226, торий-232, калий-40 [8, 9].

Для воздушной среды соляной камеры характерно оптимальное соотношение между положительными и отрицательными аэроионами, о чем свидетельствовали показатели коэффициента униполярности. Отрицательные аэроионы оказывали стимулирующее действие на работу мукоцилиарного аппарата, реализуемое через ускоренное расщепление тканевого серотонина, обусловленное активацией моноаминоксидазы. Серотонин является бронхоконстрикторным медиатором, поэтому ускорение его метаболизма дает бронходилатирующий эффект [3]. Улучшение параметров легочной вентиляции происходило, в том числе и за счет улучшения функции дыхательной мускулатуры, в частности диафрагмы, в результате действия аэроионов через ацетилхолин на нервно-мышечный аппарат.

Выявлено прямое действие ионизированного воздуха соляных палат на дыхательные ферменты, состояние сердечно-сосудистой системы человека, повышение устойчивости к инфекционным заболеваниям.

Соляной аэрозоль оказывал выраженное противовоспалительное и секретолитическое действие, нормализовал осмолярность бронхиального секрета, в результате восстанавливались и улучшались параметры функций внешнего дыхания. Частицы соли, попадая в дыхательные пути, улучшали реологические свойства бронхиального секрета,

способствуя нормализации мукоцилиарного клиренса, нормализовали функционирование реснитчатого эпителия бронхов.

Лечебная среда соляной палаты оказывала бактерицидное и бактериостатическое действие на условно-патогенную микрофлору слизистых оболочек бронхиального дерева, существенно снижала нагрузку на иммунную систему пациента и активизировала адаптацию и саморегуляцию организма [2].

Ионный состав соли снижал тонус гладкомышечных элементов бронхов, который, предположительно связан с благоприятным влиянием химических ингредиентов солей на электронный обмен в этих мышцах. Микрочастицы соли вызывают дегидратацию клеток, дегрануляцию тучных клеток в результате чего уменьшается количество нейтрофилов и морфологический эффект повреждения. Противовоспалительное действие калийных солей приводило к улучшению объемных и скоростных показателей функции внешнего дыхания, клинически проявляющееся в уменьшении дыхательной недостаточности, что было отмечено и клиницистами [4,6].

Использование соляных палат в комплексном лечении больных с острой и хронической патологией позволило снизить на 10-15% дозу стероидных препаратов в период манифестации бронхоспазма, значительно улучшить дренаж трахеобронхиального дерева, получить заметное улучшение показателей вентиляции (на 35-40%). После курса солелечения у больных хронической бронхолегочной патологией улучшение наблюдалось в 62,5% случаев, значительное улучшение в 46,5% случаев [5,7].

Проведенное нами изучение функции внешнего дыхания, до начала курса лечения, после первой физиотерапевтической процедуры и по окончании курса показали, что до начала солелечения у 75,5% больных был выявлен скрытый бронхоспазм, о чем свидетельствовали низкий результат пробы Тиффно (51,2%), учащение частоты дыхания ( $24,0 \pm 0,7$  в минуту), низкий дыхательный объем (до  $300,3 \pm 2,4$  мл), высокий минутный объем дыхания ( $7100,2 \pm 26,7$  мл), низкая жизненная емкость легких ( $1800,3 \pm 20,1$  мл), снижение резервных объемов выдоха и вдоха ( $750,4 \pm 18,4$  и  $810,5 \pm 17,4$  мл). Соотношение между вдохом и выдохом составляло 1: 1,7. После первой процедуры отмечались положительные изменения функции внешнего дыхания: урежение частоты дыхания ( $23,0 \pm 0,7$  в минуту), увеличение дыхательного объема ( $430,5 \pm 3,2$  мл), снижение минутного объема дыхания ( $6800,2 \pm 21,3$  мл), увеличение жизненной емкости легких ( $2300,5 \pm 23,6$  мл), уменьшение соотношения между вдохом и выдохом (1: 1,4), улучшение показателя пробы Тиффно -68,6%.

В конце курса лечения природными калийными солями стабилизировалась и улучшалась клиническая симптоматика болезни. Кашель, боли в грудной клетке, затруднение дыхания, першение в горле, сниженная работоспособность исчезали у всех больных. Улучшились

показатели функции внешнего дыхания, наблюдалось урежение частоты дыхания до  $16,1 \pm 0,5$  в минуту, увеличение дыхательного объема до  $600,6 \pm 5,3$  мл, нормализовался минутный объем дыхания ( $4300, 7 \pm 40,2$  мл) и проба Тиффно ( $77,3 \%$ ), увеличилась жизненная емкость легких ( $3550, 4 \pm 25,8$  мл).

У небольшого числа пациентов после первого сеанса солелечения происходило учащение кашля, усиление выделения мокроты, связанные с кратковременным обострением субклинического воспалительного процесса в бронхиальном дереве, что являлось результатом повышения чувствительности к действию частиц соли, в связи с гиперреактивностью бронхов. Однако, при повторных сеансах бактерицидное и осмотическое действие калийных солей, попадающих в дыхательные пути больных, поддерживаемое другими механизмами саногенеза, позволяло преодолевать бронхоконстрикторную реакцию.

Иммунологические исследования показали, что увеличение исходного процентного содержания лизоцима в слюне у 80% пациентов опытной группы происходило уже к середине курса лечения. По окончании физиотерапевтического курса у 90% больных наблюдалось достоверное повышение неспецифического иммунитета.

До курса лечения калийными солями иммунологические нарушения у больных хроническими бронхолегочными заболеваниями, заключающиеся в супрессии и изменении клеточного звена (уменьшение уровня Т-лимфоцитов, динамика соотношения главных регуляторов иммунной системы – Тх и Тс) и повышении функционирования гуморального иммунитета (увеличение уровней В-лимфоцитов, Ig классов G, A, M и ЦИК), по окончании курса лечения сменялись позитивными реакциями. Происходило увеличение концентрации и пролиферативной способности Т-клеток, наряду с уменьшением спонтанной бласттрансформации лимфоцитов ( $p < 0,01$ ), что характеризовало улучшение иммунного ответа на фоне уменьшения антигенной стимуляции. Снижение диспропорции иммунорегуляторных субпопуляций (увеличение содержания Тх -  $p < 0,01$ , снижение Тс -  $p < 0,05$ ) способствовало увеличению иммунорегуляторного индекса – Тх/Тс ( $p < 0,01$ ).

Благоприятные изменения клеточного иммунитета обусловили повышение их регулирующей роли по отношению к гуморальным факторам иммунитета, о чем свидетельствовало снижение содержания В-лимфоцитов, Ig классов G, A, M и ЦИК ( $p < 0,05$ ).

У больных бронхиальной астмой после курса солелечения основные изменения претерпели показатели гуморального звена: выявлено снижение уровня В-лимфоцитов, Ig классов G, A ( $p < 0,05$ ) и ЦИК ( $p < 0,002$ ). Несмотря на незначительную динамику количественного содержания Т-лимфоцитов, отмечено увеличение их функциональной

активности в реакции БТЛ при стимуляции ФГА ( $p < 0,05$ ) и отчетливое снижение спонтанной пролиферации ( $p < 0,01$ ), свидетельствующее об уменьшении уровня сенсibilизированных лимфоцитов.

Оценка уровня эозинофилов крови после курса лечения в соляной микроклиматической палате показала, что у больных наблюдалось существенное ( $p < 0,01$ ) уменьшение относительной эозинофилии крови – от  $7,5 \pm 0,4$  до  $5,35 \pm 0,5$  %.

Таким образом, проведенные комплексные исследования влияния гигиенических лечебных факторов солелечения на основные функциональные системы и иммунные реакции организма пациентов в динамике физиотерапевтического сеанса и курса лечения в соляных микроклиматических палатах показали перспективность использования лечебных свойств природных калийных солей в лечении бронхолегочной патологии, заболеваний аллергенной природы и иммуносупрессивных состояний, а также позволили провести коррекцию методики лечения в соляных микроклиматических палатах и дать гигиеническое обоснование режимов их эксплуатации.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Балаболкин И.И. Особенности иммунного ответа у детей с аллергическими заболеваниями и их иммунокорректирующая терапия / И.И. Балаболкин // Педиатрия. – 1994, № 5. – С. 62-66.
2. Баранников В.Г., Черешнев В.А. Применение калийных солей в спелеотерапии аллергических заболеваний // Международный журнал по иммунореабилитации. - Москва, 1996. - №2. - С.137-139.
3. Егоров О.В., Поташов Д.А., Арбузов Е.Н и др. Прогнозирование клинко-функционального состояния пульмонологических больных при использовании физиотерапевтических методов лечения // Пульмонология: Национальный конгресс по болезням органов дыхания - М., 1995. - С.14-68.
4. Зуннунов З.Р., Нурув И.Х., Розаков Д.Т. О спелеотерапии при хроническом обструктивном бронхите // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1995.- №4. – С. 34 – 36.
5. Клячкин Л.М., Малявин А.Г. Проблемы реабилитации и немедикаментозной терапии больных бронхолегочными заболеваниями // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 1996.- № 5. – С. 52 – 54.
6. Наземные спелеоклиматические палаты и опыт применения при бронхиальной астме / Баранников В. Г., Красноштейн А. Е., Щекотов В. В. и др. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры - 1999. - № 3. - С. 25 - 28.

7. Расулова М.А., Боголюбов В.М., Малявин А.Г. Использование микроклимата искусственных сильвинитовых спелеоклиматических камер в лечении больных хроническим обструктивным бронхитом // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. – 2000. - №1. – С. 17 - 21.
8. Современные устройства для солелечения (спелеокамеры - соляная микроклиматическая палата «Сильвин» и индивидуальный соляной бокс; экран из природного сильвинита) / Дементьев С.В., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Киреенко Л.Д. – Пермь, 2006.- 18с.
9. Спелеотерапия в калийном руднике / Баранников В.Г., Черешнев В.А., Красноштейн А.Е., Туев А.В. и др. - Екатеринбург: изд-во УрОРАН, 1996. - 173с.

## **РЕЗЮМЕ**

Гигиенические факторы солелечения и их влияние на физиологические и иммунологические реакции организма пациентов

Л.В. Кириченко, В.Г. Баранников, С.В. Дементьев, Л.Д. Киреенко

Проведенные комплексные исследования влияния гигиенических лечебных факторов солелечения на основные функциональные системы и иммунные реакции организма пациентов в динамике физиотерапевтического сеанса и курса лечения в соляных микроклиматических палатах показали перспективность использования лечебных свойств природных калийных солей в лечении бронхолегочной патологии, заболеваний аллергенной природы и иммуносупрессивных состояний, а также позволили провести коррекцию методики лечения в соляных микроклиматических палатах и дать гигиеническое обоснование режимов их эксплуатации.

Ключевые слова: солелечение, иммунологические реакции, физиологические исследования, соляные микроклиматические палаты