

7. Ревич Б.А. Химические элементы в волосах человека как индикатор воздействия загрязнения производственной окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1990. – №3. – С.55-59.

8. Савченков М.Ф., Лемешевская Е.П. Медико-экологические проблемы на территории Сибири // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 1995. – №2. – С.13-15.

9. Сапожников С.Б., Голенков А.В. Роль биогеохимических факторов в развитии краевой патологии // Микроэлементы в

медицине. – 2001. – Т. 2. Вып. 3. – С.70-72.

10. Тимошенко А.Л., Малявкина С.Л., Сафронов Н.П. О проблеме загрязнения почвы Иркутской области // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – Иркутск, 2003. – №3. – С.179-180.

11. Яновский Л.М. Биогеохимические предпосылки к проявлениям фтористой интоксикации у населения Прибайкалья // Микроэлементы в медицине. – 2000. – №1. – С.42-49.

12. Smith G.E. Fluoride, the environment and human health // Respect. Biol. and Med. – 1986. – Vol. 29. №4. – P.560-572.

Информация об авторах: 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Изатулин Владимир Григорьевич – д.м.н., профессор; Лебединский Владислав Юрьевич – д.м.н., профессор; Лисецкая Людмила Гавриловна – к.б.н., научный сотрудник, e-mail: imt@irmail.ru; Кучеренко Александр Константинович – аспирант, e-mail: kucherenko-ak@rambler.ru.

© КИРИЧЕНКО Л.В., РУСАНОВА Е.А., БАРАННИКОВ В.Г. 2011
УДК 612.821.08

ФИЗИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХО-ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТОВ ПРИ СОЛЕЛЕЧЕНИИ

Лариса Викторовна Кириченко, Елизавета Андреевна Русанова, Владимир Григорьевич Баранников
(Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, ректор – д.м.н., проф. И.П. Корюкина, кафедра коммунальной гигиены и гигиены труда, зав. – д.м.н., проф. В.Г. Баранников)

Резюме. В статье рассматриваются исследования влияния природных аэроионизирующих калийных солей на психо-эмоциональный статус пациентов. Физиолого-гигиенические исследования выявили стимулирующее влияние лечебных факторов соляных сильвинитовых сооружений на ЦНС: уменьшалось время латентного периода на свет и звук, улучшалась умственная работоспособность пациентов.

Ключевые слова: солелечение, физиолого-гигиенические исследования, психо-эмоциональный статус.

PHYSIOLOGICAL AND HYGIENIC EXAMINATION OF PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF PATIENTS IN SALT CHAMBER THERAPY

L.V. Kirichenko, E.A. Rusanova, V.G. Barannikov
(Perm State Medical Academy)

Summary. The paper considers the investigation of the effect of natural airoionizing potassium salts on psychoemotional status of patients. Physiological and hygienic examination revealed the CNS stimulating effect of curative factors of silvinit salt constructions: the latent time of light and sound reaction decreased, mental workability increased.

Key words: salt chamber therapy, physiological and hygienic examination, psychoemotional status.

В последнее время в качестве немедикаментозного метода лечения заболеваний различного этиопатогенеза стали применять природные лечебные факторы естественных и искусственных подземных полостей.

На Западном Урале в городе Березники Пермского края в 1977 году был впервые открыт подземный стационар в действующем руднике Верхнекамского месторождения калийных солей. Лечение с помощью природных солей показало себя перспективным направлением в физиотерапии [4].

Многолетние физиолого-гигиенические исследования кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда Пермской государственной медицинской академии выявили положительное влияние калийных солей, в частности, минерала сильвинита, на широкий спектр заболеваний: хроническую и острую патологию органов дыхания, систему кровообращения с легочной гипертензией различной степени, вегетососудистую дистонию по гипер- и гипотоническому типу, бронхиальную астму в стадии ремиссии и другие виды аллергозов, иммунодефицитные состояния [12]. Дальнейшие запатентованные разработки кафедры по моделированию подземных условий калийного рудника на поверхности в виде различных соляных устройств для минералотерапии [3,8] вызвали значительный интерес у гигиенистов, физиологов, терапевтов, аллергологов, кардиологов, иммунологов, неврологов и дерматологов.

В природных калийных солях содержится источник гамма- и бета-излучения радиоактивный элемент K^{40} . В результате создается несколько повышенный уровень естественной радиации, не превышающий санитарных норм. Под влиянием ионизирующего излучения нейтральные молекулы воздуха приобретают электрический заряд, превращаясь в аэроионы. Показателем благоприятного аэроионного состава является умеренно повышенная концентрация легких

аэроионов с отрицательным знаком, действующий фактор которых – отрицательно ионизированный кислород, способный воздействовать на дыхательные ферменты пациентов, снижать количество серотонина в тканях, ускорять его ферментативное расщепление и оказывать стимулирующее влияние на психические процессы пациентов [1,5].

В состав сильвинита входят минералы – сильвин и галит. Он содержит 20-40% хлористого калия, 58-78% хлористого натрия, 0,1-0,9% сернокислого кальция, 0,1-0,2% хлористого магния и 0,01-0,36% воды, а также микропримеси: железо, бром, марганец, бор, торий, медь, литий [4]. Геолого-минералогической особенностью Верхнекамских солей является высокая крепость сильвинита, определяющая уровень дисперсности соляных частиц. Макро- и микроэлементы, входящие в состав соляного аэрозоля, влияют на работу многих клеток в организме, особенно нервных и мышечных, участвуют в передаче нервных импульсов, улучшают снабжение мозга кислородом, способствуют ясности ума, действуют как иммуномодулятор, обладают гипоаллергенным и гипотензивным действиями [9].

Анализ существующей научной литературы показал, что данные о воздействии соляных сооружений из сильвинита на психо-эмоциональное состояние больных отсутствуют.

Цель исследований: физиолого-гигиеническое изучение влияния природных аэроионизирующих калийных солей на психо-эмоциональный статус пациентов.

Материалы и методы

Объекты гигиенического изучения: соляные сильвинитовые палаты «Сильвин» (СМП «С») [3]; палата, оборудованная лечебными соляными экранами (ЛСЭ); палата, оснащенная соляными сильвинитовыми устройствами (ССУ) [8].

Микроклимат изучался с помощью прибора CENTER 311, радиационный фон – прибором РД-1503, аэроионизация воздушной среды – малогабаритным счетчиком аэроионов – МАС-01, соляной аэрозоль определялся измерителем массовой концентрации аэрозольных частиц «Аэрокон-П». Всего было выполнено 3499 замеров.

Гигиенические исследования основных физических характеристик внутренней среды СМП «С» проводились без пациентов до начала физиотерапевтического сеанса и с пациентами в начале, середине и в конце сеанса солелечения. Параметры внутренней среды палат стационара, оборудованных ЛСЭ и ССУ, изучались в утренние, дневные и вечерние часы в процессе лечения пациентов [7].

В ходе физиологических исследований обследовано 174 пациента, подписавших формы добровольного информированного согласия, которые были разделены на три группы. Первую группу составили 52 пациента с аллергопатиями, из них 32 – проходили курс лечения в трех СМП «С», а 20 – получали лечение в обычных палатах стационара. Во вторую группу входили 24 пациента, из них 12 пациентов лечились в палате Института экопатологии, оборудованной двумя прикроватными ЛСЭ, а 12 – в палатах данного стационара. Третью группу составили 49 женщин с осложненным течением беременности в третьем триместре, проходившие курс лечения в палате отделения патологии беременных, оснащенной двумя ССУ и 49 беременных с аналогичной патологией и сроком беременности, получавшие традиционный комплекс медикаментозной терапии в обычных лечебных палатах.

Изучение функционального состояния центральной нервной системы пациентов проводилось трехкратно в течение двухнедельного курса лечения и оценивалось по скорости сенсомоторной реакции с применением универсального хронорефлексометра, по данным психологического теста «САН» и корректурного теста Анфимова.

При хронорефлексометрии у обследуемых оценивалась скорость сенсомоторной реакции, определялось скрытое время реакции в миллисекундах.

Тест «САН» использовался для оперативной оценки самочувствия, активности и настроения больных. Он включал тридцать пар слов синонимов, десять из которых характеризовали силу, здоровье, утомление, десять – подвижность, скорость и темп протекания данных функций, десять – эмоциональное состояние.

С помощью теста Анфимова у пациентов исследовалась устойчивость и концентрация внимания. Оценка результатов проводилась по показателю интенсивности внимания (ИВ) и показателю внимания (ПВ). Всего выполнено 624 исследования функционального состояния ЦНС у обследуемых.

При статистической обработке материала использовались методы вариационной статистики. Рассчитывались: средняя арифметическая величина (М) и стандартная ошибка среднего значения (m). Значимость различий средних арифметических в выборках определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Вычисления производили с использованием стандартных пакетов программ прикладного статистического анализа: Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA) и Statistica (StatSoft, Inc., USA). Критический уровень значимости при проверке гипотез $p = 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ фоновых значений основных лечебных факторов внутренней среды, проведенный в соляных микроклиматических палатах «Сильвин», показал, что температура воздуха составляла $23,3 \pm 0,3^\circ\text{C}$, относительная влажность – $59,7 \pm 0,88\%$, скорость движения воздуха – $0,12 \pm 0,02$ м/с. Уровень радиационного фона был равен $0,17 \pm 0,006$ мкЗв/ч. При оценке внутрипалатной аэроионизационной среды выявлено, что максимальные концентрации легких отрицательных аэроионов – $1531,5 \pm 101,2$ ион/см³, легких положительных – $590 \pm 68,4$ ион/см³. Расчетный коэффициент униполярности не превышал единицу. Исследования содержания соляного аэрозоля в СМП «С» показали, что его концентрация составляла $0,8 \pm 0,02$ мг/м³.

Изучение микроклимата палат, оборудованных ЛСЭ, выявило стабильность среднесуточных показателей и их соответствие гигиеническим требованиям [11]. Радиационный фон палат в вечернее время был статистически значимо ниже

($0,12 \pm 0,001$ мкЗв/ч), чем утром ($0,15 \pm 0,002$ мкЗв/ч) и днём ($0,14 \pm 0,004$ мкЗв/ч). Тожественная динамика отмечалась в показателях, характеризующих аэроионизацию воздуха. Так, утром средняя концентрация легких отрицательных аэроионов в палате, оборудованной ЛСЭ, составляла $1402,5 \pm 78,4$ ион/см³, что было достоверно выше, чем их содержание в дневные и вечерние часы ($825,8 \pm 33,6$ ион/см³ и $745,0 \pm 19,5$ ион/см³). Содержание легких положительных аэроионов также достоверно снижалось с $1200,0 \pm 33,7$ ион/см³ (утро) до $524,0 \pm 75,6$ (день) и $156,7 \pm 17,6$ (вечер). Коэффициент униполярности на протяжении суток находился в пределах от $0,21 \pm 0,01$ (утро) до $0,64 \pm 0,02$ (вечер). Полученная динамика показателей радиационного и аэроионизационного фона была аналогична данным других исследователей о протекании природных геофизических процессов в минерале сильвините [6]. Наибольшая концентрация аэрозоля в воздухе палат с ЛСЭ отмечалась в диапазоне с размером частиц 2-4 мк и составляла $0,10 \pm 0,01$ мг/м³, в то время как в обычных палатах стационара преобладали частицы с диаметром 5-10 мк в концентрации $5,8 \pm 0,2$ мг/м³.

В палатах, оборудованных ССУ, температура воздуха равнялась $21,8 \pm 0,08^\circ\text{C}$, относительная влажность – $29,3 \pm 0,5\%$, подвижность – $0,15 \pm 0,01$ м/с. Радиационный фон составлял $0,14 \pm 0,001$ мкЗв/час. Содержание легких отрицательных и положительных аэроионов в палате было соответственно $528 \pm 10,1$ ион/см³ и $165 \pm 11,7$ ион/см³ при коэффициенте униполярности менее единицы. Концентрация мелкодисперсного многокомпонентного соляного аэрозоля находилась в пределах от $0,14 \pm 0,02$ до $0,21 \pm 0,03$ мг/м³.

Таким образом, в результате проведенных гигиенических исследований определены основные лечебные факторы соляных микроклиматических палат «Сильвин»: повышенные уровни радиологического фона и аэроионизации воздуха, мелкодисперсный соляной аэрозоль, стабильный микроклимат. Показатели внутренней среды палат, оборудованных экранами и устройствами из природного сильвинита, максимально приближены к уровню лечебных параметров наземных соляных палат, что свидетельствует об идентичности терапевтического эффекта их воздействия.

Механизм комплексного лечебного воздействия на организм человека факторов внутренней среды палат ЛПУ, оборудованных соляными сильвинитовыми сооружениями, связан с высокими концентрациями легких отрицательных аэроионов и наличием мелкодисперсного соляного аэрозоля. Аэроионизационная составляющая воздушной среды способствует процессам электрообмена в легочной ткани, благоприятным изменениям в газовом и минеральном обменах, усилению деятельности мерцательного эпителия слизистой оболочки респираторного тракта, уменьшению возбудимости симпатической системы, улучшению кровоснабжения головного мозга. Соляной многокомпонентный аэрозоль оказывает на организм пациентов саногенное, муколитическое, бронходренажное, противовоспалительное, иммуномоделирующее действия, способствуя снижению гиперреактивности и уменьшению бронхоспастического компонента обструкции, нормализации осмолярности бронхиального секрета, улучшению объемных и скоростных показателей функции внешнего дыхания, что приводит к положительным изменениям условий гемодинамики в малом круге кровообращения, снижению давления в системе легочной артерии и улучшению сократительной способности миокарда [2,12].

Исследования функций центральной нервной системы у пациентов группы наблюдения в динамике курса солелечения в палатах «Сильвин» показали, что время латентного периода рефлекса на свет (время-свет [ВС]) уменьшалось в процессе лечения пациентов в СМП «С» с $255,5 \pm 7,5$ мс (начало курса) до $245,7 \pm 8,6$ мс (середина курса) и $222,6 \pm 9,09$ мс (окончание солелечения).

После первого сеанса солелечения время латентного периода рефлекса на звук [ВЗ] возрастало с $168,5 \pm 6,04$ до $188,4 \pm 6,0$ мс. В середине курса (пятый сеанс) отмечались положительные изменения в состоянии ЦНС пациентов, выражающиеся в сокращении времени реакции на звук, по сравнению с началом курса лечения, однако в течение сеанса отмечалось его увеличение с $147,0 \pm 3,0$ до $161,8 \pm 3,7$ мс. К окончанию лечения (десятый сеанс) происходило дальнейшее снижение ВЗ до $128,3 \pm 6,6$ мс. В течение курса солелечения у пациентов происходило выраженное достоверное снижение

исходных показателей ВЗ. Аналогичная динамика прослеживалась у пациентов, проходивших курс лечения в палатах, оборудованных другими типами соляных устройств [7].

Состояние умственной работоспособности оценивалось по интенсивности внимания и показателю внимания. После первого сеанса лечения ИВ статистически значимо увеличивалась со $154,9 \pm 7,02$ до $191,1 \pm 8,7$ знаков, при этом ПВ возрастала с $1,27 \pm 0,03$ до $1,53 \pm 0,06$ ошибок. К середине курса солелечения происходило повышение ИВ ($196,6 \pm 8,9$ знаков, $p < 0,05$) и понижение ПВ (0,2 ошибки, $p < 0,05$). По окончании солелечения ИВ составила $216,5 \pm 8,3$ знаков, при ПВ $0,11 \pm 0,06$ ошибки, что свидетельствовало о выраженном улучшении умственной работоспособности пациентов группы наблюдения.

У пациентов группы сравнения отмечалась противоположная отрицательная динамика показателей функций нервной системы. В середине курса лечения больных ВС изменялось с $276 \pm 9,9$ до $323,9 \pm 6,01$ мс ($p < 0,05$). К окончанию терапии происходило увеличение ВС до $359,2 \pm 6,4$ мс и возрастания ВЗ: $240 \pm 6,6 \rightarrow 264,5 \pm 6,7 \rightarrow 268,0 \pm 7,1$ мс.

В то же время показатели умственной работоспособности, по результатам теста Анфимова, у данной группы пациентов претерпевали положительные изменения. При этом ИВ и ПВ были статистически значимо ниже, чем у пациентов в группе наблюдения.

Исследования функций центральной нервной системы у пациентов с аллергопатиями, проходивших курс солелечения в палатах, оборудованных ЛСЭ, выявили, что средние показатели интенсивности внимания на седьмой день лечения пациентов статистически значимо возрастали по сравнению с исходными данными ($61,2 \pm 9,3$ знаков) и составляли $84,3 \pm 9,6$ знаков. По окончании комплексного лечения ИВ достоверно увеличивалась как по отношению к фоновым значениям, так и к его показателям в середине курса солелечения. Статистически значимое понижение ПВ (2,3 ошибки) происходило к половине курса лечения. По окончании солелечения ПВ составил $0,34 \pm 0,01$ ошибки, что свидетельствовало об улучшении умственной работоспособности пациентов группы наблюдения ($p < 0,05$).

У пациентов группы сравнения умственная работоспособность также улучшалась к середине курса лечения. Статистически значимо возрастала ИВ с $83,2 \pm 7,5$ до $95,4 \pm 3,3$ знаков, однако к окончанию курса терапии она статистически значимо снижалась до $61,1 \pm 2,9$ знаков. Показатели ПВ статистически значимо уменьшились до $1,4 \pm 0,03$ лишь к четырнадцатому дню медикаментозного лечения.

Полученные положительные результаты влияния природных калийных солей на состояние центральной нервной системы пациентов позволили провести исследования по

изучению их воздействия на психо-эмоциональное состояние беременных женщин с осложненным течением беременности [10].

При оценке результатов коррективного теста выявлено, что в начале лечения количество просмотренных знаков женщинами обеих групп было одинаковым (в группе наблюдения – $184,3 \pm 4,07$ знаков, в группе сравнения – $185,8 \pm 6,07$ знаков). В середине курса лечения количество просмотренных знаков у женщин группы наблюдения составило $198,8 \pm 5,9$ знаков, тогда как в группе сравнения этот показатель был равен $178,5 \pm 5,59$ знаков. К окончанию курса лечения результаты теста в группе наблюдения оставались высокими ($200,4 \pm 5,05$ знаков), тогда как в группе сравнения имела тенденция к снижению показателей ИВ ($173,3 \pm 4,7$ знаков). Количество ошибок статистически значимо снижалось в обеих группах к концу курса лечения (с $0,75 \pm 0,05$ до $0,1 \pm 0,07$ в группе наблюдения и с $0,91 \pm 0,08$ до $0,6 \pm 0,09$ в группе сравнения).

Оценка самочувствия, активности и настроения женщин была проведена с помощью психологического теста «САН». В начале исследования в группе наблюдения результаты теста были следующими: «самочувствие» – $5,5 \pm 0,1$; «активность» – $5,24 \pm 0,12$; «настроение» – $5,95 \pm 0,12$. В группе сравнения показатели по всем критериям были практически одинаковы («самочувствие» – $5,38 \pm 0,1$; «активность» – $5,12 \pm 0,07$; «настроение» – $5,8 \pm 0,11$). В середине курса лечения у женщин, получавших солелечение наряду со стандартной базисной терапией, происходило улучшение по всем категориям: «самочувствие» – $5,85 \pm 0,15$, «активность» – $5,75 \pm 0,16$, «настроение» – $6,45 \pm 0,17$, а к концу курса лечения наблюдалась дальнейшая положительная динамика показателей. У женщин группы сравнения статистически значимых изменений исследуемых показателей не отмечалось.

Таким образом, проведенная гигиеническая оценка основных физических факторов соляных сильвинитовых устройств показала, что они формируют активную лечебную среду в палатах ЛПУ. В результате физиологических исследований установлено положительное влияние лечебных факторов соляных сооружений из калийных солей на состояние нервной системы пациентов в течение всего курса солелечения. Высокие концентрации легких отрицательных аэроионов оказывали стимулирующее влияние на ЦНС – уменьшалось время латентного периода на свет и звук, улучшалась умственная работоспособность. Результаты, полученные при изучении состояния центральной нервной системы пациентов в процессе солелечения, свидетельствуют о перспективности использования данного немедикаментозного метода для улучшения психо-эмоционального статуса в комплексном лечении заболеваний различного этиопатогенеза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранников В.Г., Чекина Н.Л., Кучук Б.А. Гигиенические методы в спелеотерапии // Материалы второй научно-практической конференции «Методы исследования в гигиенической практике». – Пермь, 1982. – С.18-22.
2. Баранников В.Г., Деметьев С.В., Кириченко Л.В. Природные калийные соли в лечении бронхолегочной патологии // Лечащий врач. – 2006. – №4. – С.66-68.
3. Баранников В.Г., Деметьев С.В., Мезенцева Е.В. Соляная микроклиматическая палата «Сильвин» // Патент на изобретение № 2218140. 2003. – Бюл. №37.
4. Баранников В.Г., Черешнев В.А., Красноштейн А.Е. и др. Спелеотерапия в калийном руднике. – Екатеринбург: Изд-во УрОРАН, 1996. – 173 с.
5. Зубкова С.М. Биофизические основы аэроионотерапии // Физioterapia, бальнеология и реабилитация. – 2007. – №1. – С.3-6.
6. Исаевич А.Г. Исследования влияния химического состава природной калийно-натриевой соли на формирование аэроионного состава среды // Комплексное освоение недр Западного Урала. Материалы научной сессии Пермского института УрОРАН. – Пермь, 1998. – С.50-53.
7. Кириченко Л.В. Гигиеническое обоснование режимов эксплуатации соляных сильвинитовых микроклиматических палат и совершенствование методов их коррекции: Дис. ... канд. мед. наук. – Пермь, 2007. – 188 с.
8. Кириченко Л.В., Деметьев С.В., Баранников В.Г. Устройство для солелечения различных заболеваний // Патент на полезную модель № 58032. – 2006. – Бюл. № 31.
9. Минаева Н.В., Корюкина И.П., Вотяков В.М. Сильвинитовая спелеоклиматотерапия как метод немедикаментозной иммунореабилитации // Тезисы XVII Всемирного конгресса по астме. – СПб., 2003. – С.77.
10. Сандакова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В. и др. Применение соляных сильвинитовых устройств в комплексном лечении женщин с плацентарной недостаточностью: методические рекомендации – Пермь: ГОУ ВПО ПГМА Росздрава, 2009. – 48 с.
11. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность».
12. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В. и др. Физиолого-гигиенические исследования в спелеотерапии // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2010. – Т. 31. №3. – С.90-93.

Информация об авторах: 614000, г. Пермь, улица Петропавловская, 28, ГОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава», тел. (342)2121508, e-mail: lkv-7@yandex.ru, Кириченко Лариса Викторовна – к.м.н., доцент; Русанова Елизавета Андреевна – ассистент; Баранников Владимир Григорьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой.