

## СОЧЕТАННЫЕ МЕТОДЫ ГАЛОТЕРАПИИ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

УДК 615.834

Корчажкина Н.Б.<sup>2</sup>, Хан М.А.<sup>1,3</sup>, Червинская А.В.<sup>2</sup>, Микитченко Н.А.<sup>1</sup>, Лян Н.А.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения г. Москвы», Москва, Россия;

<sup>2</sup>Главное медицинское управление Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

<sup>3</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## COMBINED METHODS OF HALOTHERAPY IN THE MEDICAL REHABILITATION OF CHILDREN WITH RESPIRATORY DISEASES

Korchazhkina N.B.<sup>2</sup>, Khan M.A.<sup>1,3</sup>, Chervinskaya A.V.<sup>2</sup>, Mikitchenko N.A.<sup>1</sup>, Lyan N.A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Moscow Scientific Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Department of Healthcare, Moscow, Russia

<sup>2</sup>The Main Medical Department of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Результаты аналитической обработки данных официальной статистической отчетности о заболеваемости по обращаемости детей и подростков показали сохранение устойчивых негативных тенденций роста общей заболеваемости, установлен рост распространенности функциональных отклонений и хронических болезней [1].

Особую актуальность представляют болезни органов дыхания у детей, поскольку до настоящего времени они занимают одно из ведущих мест в структуре общей заболеваемости в детском и подростковом возрасте.

Актуальность и социальная значимость проблемы медицинской реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания обусловлены значительной распространенностью, высоким риском развития осложнений, тенденцией к рецидивирующему, нередко тяжелому течению, неблагоприятным влиянием на рост и развитие детского организма, значительным снижением качества жизни ребенка [2].

Наряду с постоянным совершенствованием фармако-терапии актуальным сегодня является разработка новых немедикаментозных методов коррекции, действующих на различные патогенетические звенья заболевания, позволяющих продлить ремиссию заболевания, ограничить медикаментозную нагрузку, не обладающих побочным действием. Физические факторы являются важным резервом повышения эффективности лечения хронических бронхолегочных заболеваний [3–5].

За последние годы разработан широкий спектр немедикаментозных технологий при заболеваниях органов дыхания у детей (лекарственный электрофорез, синусоидальные модулированные токи, интерференционные токи и др). Среди них пристальное внимание привлече-

но к галотерапии, являющейся одним из эффективных и наиболее физиологичных методов медицинской реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания. Галотерапия (от греч. «hals» – «соль») – это метод лечения в условиях искусственного управляемого микроклимата соляных спелеолечебниц. Параметры искусственной аэродисперсной среды имеют определенные характеристики, являющиеся аналогом природных условий, но адаптированные к условиям наземного лечебного помещения [6, 7].

Основным действующим фактором галотерапии, является сухой солевой аэрозоль, воспроизводимый в широком диапазоне концентраций (от 0,5 до 10 мг/м<sup>3</sup>). Основными компонентами, определяющими терапевтическую эффективность метода, являются показатели концентрации (плотности) и размера частиц аэрозоля [6, 7]. Респираторная фракция (частицы размером от 1 до 5 мкм) составляет более 90% частиц аэродисперсной среды, что способствует более эффективному воздействию в самых глубоких отделах дыхательных путей.

Частицы сухого солевого аэрозоля, обладающие высокой поверхностной энергией, связываясь за счет сил электростатического взаимодействия с частицами воздушных загрязнений (минеральные частицы, аллергены, микроорганизмы), ускоряют их оседание, что формирует гипобактериальную и безаллергенную воздушную среду в лечебном помещении. [8, 9].

Лечебное действие галотерапии обусловлено биофизическими свойствами сухого высокодисперсного аэрозоля хлорида натрия. Действуя в качестве регидротанта, галоаэрозоль способствует уменьшению отека стенок бронхов и застойных явлений.

Спектр активности сухого солевого аэрозоля направлен на улучшение реологических свойств бронхиальной слизи. Аэрозоль хлорида натрия, увеличивая осмотический градиент, вызывает приток жидкости в просвет бронхов и изменение реологических свойств бронхиальной слизи, что способствует повышению скорости мукоцилиарного транспорта и повышению дренажной функции бронхов.

Высокодисперсный аэрозоль хлорида натрия оказывает ингибирующее действие на патогенную микрофлору дыхательных путей, не вызывая отрицательного эффекта со стороны факторов местной защиты, что способствует улучшению биоценоза дыхательного тракта.

Галоаэрозоль, действуя как физиологический осмотический стимул, усиливает фагоцитарную клеточную активность, оказывает положительное влияние и на другие местные иммунные и метаболические процессы [10].

С учетом физико-химических свойств сухого солевого аэрозоля, механизм лечебного действия галотерапии характеризуется противовоспалительным, муколитическим, дренирующим, иммуномодулирующим и саногенетическим влиянием. Особенностью метода является многокомпонентное лечебное действие чрезвычайно малых доз вещества [6, 7, 10].

Установлена высокая эффективность различных способов проведения галоаэрозольной терапии: в галокамере, галокабинете, в виде галоингаляций. Современные аппараты для проведения управляемой галотерапии создают возможность выбора концентрации сухого солевого аэрозоля в зависимости от заболевания и его особенностей; непрерывного контролирования массовой концентрации сухого аэрозоля хлорида натрия и оптимизации длительности процедур.

Высокая эффективность, отсутствие побочных реакций, возможность четкого дозирования концентрации сухого хлорида натрия открывают дополнительные возможности для применения метода в педиатрии.

Вместе с тем, одним из важных направлений развития современной физиотерапии является разработка сочетанных воздействий, позволяющих усилить синергичные компоненты механизма лечебного действия физических факторов, способствующих повышению эффективности лечения.

Проведенными исследованиями доказана целесообразность и эффективность сочетанного применения галоингаляционной терапии и флаттер-терапии при хронических бронхолегочных заболеваниях у детей (пороки развития легких, бронхиальная астма).

Галоингаляционная терапия (ГИТ) при этом оказывает мукорегулирующее действие, уменьшает явления обструкции, улучшает проходимость крупных бронхов, повышает состояние местного иммунитета слизистой дыхательных путей.

Флаттер-терапия (ФТ), как метод кинезотерапии, вследствие создания прерывистых модуляций давления в бронхах, улучшает их дренажную функцию, способствует очищению мелких дыхательных путей, уменьшает вентиляционные нарушения, повышает экскурсию грудной клетки.

Преимуществом их сочетанного воздействия является более выраженное мукорегулирующее и дренирующее действие на всех уровнях бронхов (крупные, средние, мелкие).

Сочетанное применение галоингаляций и флаттера обладает более выраженным благоприятным действием на динамику клинических симптомов: кашель, вязкость,

характер и количество отделяемой мокроты, хрипы в легких.

По данным компьютерной пневмотахометрии и индивидуальной пикфлоуметрии сочетанное применение галоингаляционной терапии и флаттер-терапии улучшает бронхиальную проходимость на уровне центральных и периферических бронхов, что подтверждалось более значимым увеличением числа детей с нормализацией МОС<sub>25</sub> (на 13,3%), МОС<sub>50</sub> (на 16,6%), МОС<sub>75</sub> (на 16,6%) и легочных объемов: ФЖЕЛ (на 20%) и особенно ОФВ<sub>1</sub>-на 23,4%. Данные показатели были в 2,5 раза выше, чем при применении ГИТ и в 3 раза, чем при ФТ. Описанные изменения способствуют восстановлению вентиляционно-перфузионных отношений, уменьшая степень гипоксемии и нарушений кислотно-основного состояния, более выраженных при сочетанном применении физических факторов.

Флаттер-терапия в сочетании с галоингаляционной терапией вызывает улучшение экскурсии грудной клетки (ЭГК) у детей с хроническими бронхолегочными заболеваниями, вследствие, по-видимому, активного тренирующего влияния метода кинезотерапии на состояние дыхательной мускулатуры, что способствует более эффективному дренажу бронхиального дерева и, как следствие, улучшению биомеханического компонента дыхания. По данным теста «экскурсия грудной клетки» к концу курса сочетанного применения ГИТ и ФТ число детей с резко сниженной и низкой ЭГК уменьшилось на 56,2%, при применении только флаттер-терапии – на 40,0%, галотерапии – на 24,0%, одновременно наблюдался прирост числа детей с нормальными значениями ЭГК.

При хронических бронхолегочных заболеваниях у детей выявлены иммунологические нарушения, которые зависели от длительности заболевания и выраженности воспалительных изменений. Галоингаляционная терапия, флаттер-терапия, и особенно сочетанное их воздействие, оказывают иммунокорректирующее влияние, снижая повышенные показатели общих иммуноглобулинов G, A, M. Важным показателем местной защиты является секреторный иммуноглобулин A. Под влиянием указанных физических факторов отмечена тенденция к нормализации секреторного Ig A, что свидетельствует об улучшении локального иммунитета.

Установлено, что сочетанное воздействие двух физических факторов повышает эффективность лечения (90,2%) по сравнению с отдельным применением ГИТ (80,0%) и ФТ (76,0%).

Отдаленные результаты свидетельствуют о стойкости терапевтического эффекта, более длительной при сочетанном применении ГИТ и ФТ. Через 12 месяцев положительные результаты после курса сочетанной терапии сохраняются в 63,0% случаев, при ГИТ – в 42,0%, при ФТ – в 38,0%.

В последние годы особое внимание привлечено к относительно новому для педиатрии методу – импульсно-низкочастотному электростатическому полю (ИНЭСП). Опубликованы данные об использовании ИНЭСП при острых и хронических бронхолегочных заболеваниях у взрослых, эффективность которого обусловлена выраженным дренирующим и противовоспалительным действием, возникающим за счет глубокой осцилляции тканей. Данные о благоприятном влиянии ИНЭСП на тонус мышц, спазмолитическом, противоотечном, трофикорегенераторном действии обосновывают патогенетическую направленность применения данного физического фактора в терапии бронхиальной астмы у детей [11–15].

На основании проведенных исследований разработана патогенетически обоснованная технология сочетанного применения галотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля при бронхиальной астме у детей. Установлено ее положительное влияние на клиническое течение заболевания, характеризующееся быстрым регрессом и исчезновением влажного кашля, усилением отхождения мокроты, нормализацией аускультативной картины. Так, под влиянием курса галотерапии в сочетании с ИНЭСП уже после третьей процедуры отмечалось снижение частоты кашля у 23,4% детей, к середине курса благоприятная динамика данного симптома стала более отчетливой – продуктивность кашля увеличилась, усилилось отхождение мокроты, к концу курса кашель купировался у всех больных. Улучшение отхождения мокроты непосредственно после воздействия ИНЭСП у большинства детей говорит об активации дренажной функции бронхов вследствие усиления синергичных компонентов механизма лечебного действия двух физических факторов. В группе сравнения (при применении только галотерапии) к концу курса лечения кашель сохранялся у 10,0% больных.

Уменьшение кашля сопровождалась нормализацией аускультативной картины в легких. На фоне сочетанного воздействия галотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля благоприятные сдвиги отмечались в более ранние сроки – уже к середине курса количество детей с влажными хрипами уменьшилось в 3 раза (с 40,0% до 13,3%,  $p < 0,05$ ), к концу лечения влажные и сухие свистящие хрипы не выслушивались ни у одного ребенка. В группе сравнения к концу лечения число детей с влажными хрипами уменьшилось до 10,0%, сухие свистящие хрипы сохранились у одного ребенка. Сухие свистящие хрипы являются патогномичным признаком бронхоспазма и их быстрый достоверный регресс может косвенно свидетельствовать о бронхоспазмолитическом действии, более выраженном при сочетанном применении галотерапии и ИНЭСП.

Выявленные благоприятные сдвиги, подтверждались положительной динамикой показателей функции внешнего дыхания. На основании проведенных исследований установлено более выраженное благоприятное влияние сочетанного применения галотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля на проходимость бронхиального дерева по данным кривой «поток-объем». У 66,7% детей, имевших умеренно выраженные нарушения, бронхиальная проходимость полностью нормализовалась. Индивидуальный анализ показал, что наиболее отчетливые благоприятные сдвиги определялись у детей, имевших более выраженные нарушения бронхиальной проходимости. В группе сравнения показатели флоуметрии также имели тенденцию к улучшению, однако нормальных величин показатели компьютерной флоуметрии достигли лишь в 35,3% случаев.

Улучшение бронхиальной проходимости сопровождалось достоверным увеличением пиковой скорости выдоха как после курса сочетанного воздействия галотерапией и ИНЭСП (с  $75,18 \pm 1,97$  до  $92,34 \pm 1,36$   $p < 0,02$ ), так и сразу после первой процедуры (с  $75,18 \pm 1,97$  до  $84,29 \pm 1,67$   $p < 0,05$ ), что свидетельствует о бронхоспазмолитическом действии ИНЭСП. В группе сравнения также отмечалась тенденция к увеличению пиковой скорости выдоха в течение всего лечебного курса, однако статистически значимые изменения наблюдались лишь после 7 процедуры.

На фоне прироста показателей функции внешнего дыхания и пикфлоуметрии, улучшения бронхиальной

проходимости, у всех больных регистрировалось достоверное увеличение показателей пульсоксиметрии, что свидетельствует об уменьшении гипоксемии и вероятно связано с улучшением вентилиационно-перфузионных отношений вследствие более выраженного благоприятного влияния на клиренс периферических дыхательных путей.

Комплексная оценка непосредственных результатов лечения показала достоверно более высокую эффективность сочетанной технологии галотерапии и импульсного низкочастотного электростатического поля при бронхиальной астме у детей (96,7%), в сравнении с применением только галотерапии – 77,0%. Выявленные изменения клинико-функциональных показателей, более выраженные при сочетанном применении галотерапии и ИНЭСП, связаны, по видимому, с потенцированием положительных эффектов двух физических факторов (муколитического, регидратирующего, глубокого вибрационного массажа).

В последние годы значительно расширилась возможность использования сочетанных технологий галотерапии в оториноларингологии [16,17]. Проблема риносинуситов у детей является одной из актуальных в современной оториноларингологии и педиатрии, что обусловлено высокой распространенностью, возможностью возникновения тяжелых осложнений и хронизации процесса, значительным снижением качества жизни ребенка.

Основные принципы терапии острого риносинусита направлены на эрадикацию возбудителя, восстановление нормальной аэрации околоносовых пазух, восстановление мукоцилиарного клиренса [18]. Особую актуальность в этом отношении приобретает галоингаляционная терапия, вследствие исключения возможности инфекционной контаминации.

Проведенными исследованиями установлена эффективность галоингаляционной терапии (83,3%) в лечении острого риносинусита у детей. Установлена возможность и высокая эффективность применения сочетанной технологии галотерапии и магнитотерапии (96,7%).

Галоингаляционная терапия оказывает регидратирующее и иммунокорректирующее действие. Преимуществом применения галоингаляционной терапии сочетанно с магнитотерапией является выраженное противовоспалительное, противоотечное, мукорегулирующее и иммунокорректирующее действие, более значимое вследствие потенцирования синергичных компонентов механизма лечебного действия на различные патогенетические звенья заболевания, что повышает эффективность комплексного лечения.

Под влиянием галоингаляционной терапии, магнитотерапии и особенно их сочетанного воздействия достоверно улучшается клиническая симптоматика острого риносинусита у детей, что характеризуется уменьшением воспалительных изменений слизистой оболочки полости носа, нормализацией риноэндоскопической картины в более ранние сроки.

Под влиянием сочетанного применения галотерапии и магнитотерапии отмечена тенденция к нормализации показателей секреторного IgA, что свидетельствует об улучшении мукозального иммунитета.

Сочетанная технология, оказывает положительное действие на мукоцилиарный клиренс, приводя к восстановлению транспортной функции слизистой оболочки полости носа за счет регидратирующего действия галоаэрозоля.

По данным передней активной риноманометрии в ответ на курсовое воздействие галоаэрозолем и низкочастотным переменным магнитным полем, выявлено достоверное увеличение показателей суммарного объема потока и снижение показателей суммарного сопротивления, более выраженное при сочетанном применении галотерапии и магнитотерапии, что свидетельствует о восстановлении функции носового дыхания.

Отдаленные результаты указывают на стойкость терапевтического эффекта галотерапии, магнитотерапии, их сочетанного воздействия. Через 6 месяцев положительные результаты после курса комплексной терапии, включающей 2 фактора (галоингаляционная терапия и магнитотерапия) сохраняются у 63,3% детей, при галоингаляционной терапии – у 50%, при магнитотерапии – у 40% детей.

С целью повышения эффективности лечения острого риносинусита у детей целесообразно включение в комплексную терапию острого риносинусита в ранние сроки заболевания сочетанной технологии галотерапии и магнитотерапии. Сочетанное воздействие гало- и магнитотерапии показано детям с острым риносинуситом при наличии выраженного отека и воспаления слизистой оболочки полости носа, вязкого трудноотделяемого назального секрета, нарушении дренажной функции полости носа.

### Заключение

Таким образом, галотерапия является эффективной технологией медицинской реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания. С целью повышения эффективности метода в настоящее время научно обоснована возможность сочетанного применения галотерапии с флаттер-терапией, с импульсным низкочастотным электростатическим полем, с магнитотерапией. Изучены отдельные стороны формирования механизма их лечебного действия при заболеваниях органов дыхания у детей, обусловленные потенцированием положительных эффектов двух физических факторов. Разработаны оптимальные технологии проведения галотерапии в сочетании с другими методами физио- и кинезотерапии, определены параметры воздействия.

Перспективным направлением для дальнейших исследований является научное обоснование эффективности сочетанного применения управляемой галотерапии и биоуправляемой аэроионотерапии у детей. Сочетание этих методов, основано на сходстве и взаимодополняемости механизмов лечебного действия указанных физических факторов. Управляемая галотерапия и биоуправляемая аэроионотерапия являясь безопасными и эффективными технологиями медицинской реабилитации открывают дополнительные возможности для их сочетанного применения в педиатрической практике.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина .И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Б. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. 2017.Т.96.№10.с. 990 – 995
2. Сокович О.Г. Болезни органов дыхания как предотвратимая причина потери здоровья у детей и подростков // Вопросы современной педиатрии. 2009. Т. 8.№2: 126–127.
3. Хан М.А., Лян Н.А. Болезни органов дыхания // В книге: Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. Краткое издание. Под редакцией Г.Н. Пономаренко. Москва, 2017. С. 452–457.
4. Лян Н.А., Хан М.А., Корчажкина Н.Б., Бокова И.А., Зварич А.В., Литвинюк Я.А.; Технологии медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой // Лечебная физкультура и спортивная медицина; 2017.№2 (140): 28–36.
5. Хан М.А., Мизерницкий Ю.Л., Лян Н.А. Принципы и современные технологии медицинской реабилитации в детской пульмонологии // Детская и подростковая реабилитация. 2012. №2 (19): С. 53–62.
6. Хан М.А., Червинская А.В., Микитченко Н.А. Применение галотерапии для оздоровления детей в общеобразовательных учреждениях// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012. Т. 89. №2. С. 31–35
7. Хан М.А., Червинская А.В., Микитченко Н.А., Вахова Е.Л., Подгорная О.В., Куянцева Л.В. Галотерапия: современные технологии медицинской реабилитации часто болеющих детей // Доктор.ру. 2013.№3 (81). С. 34–37
8. Хан М.А., Котенко К.В., Корчажкина Н.Б., Червинская А.В., Микитченко Н.А., Лян Н.А. Перспективные направления развития галотерапии в педиатрии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93. № 6. С. 61–66.
9. Хан М.А., Рассулова М.А., Червинская А.В., Микитченко Н.А., Лян Н.А., Филатова Т.А., Ковальчук Л.В. Роль галотерапии в профилактике и медицинской реабилитации детей // Вестник восстановительной медицины.2015. №6 (70). С. 36–41.
10. Хан М.А., Разумов А.Н., Корчажкина Н.Б., Погощенкова И.В. / Физическая и реабилитационная медицина в педиатрии, Москва, 2018. 401с
11. Лян Н.А., Хан М.А., Микитченко Н.А., Филатова Т.А., Калиновская И.И. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в педиатрии. 2018. Т. 95. №2– 2. с. 77–78
12. Способ лечения муковисцидоза у детей: пат. 2530669 Рос. Федерация : МПК А61N1/10 /В.А. Линок, М.А. Хан, М.В. Никитин и др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РНЦ МР и К» Минздрава России) (RU); заявл. 29.03.2013 ; опубл. 10.10.2014, Бюл. №28. – 4 с.
13. Куц Е.М., Конова О.М., Кузнецова О.М. Применение пульсирующего электростатического поля у детей с ремиттирующим рассеянным склерозом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2011; 4: 7–10.
14. Куликов А.Г., Зайцева Т.Н. Опыт применения низкочастотного электростатического поля в консервативном лечении сколиоза I-II степени у детей// Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (5): 4–7.
15. М.А. Хан, Д.А. Иванова, Н.А. Лян, Н.А. Микитченко Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении детей с бронхиальной астмой.//Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2015; 4: 30–35
16. Хан М.А., Хоруженко О.В., Вахова Е.Л. Методы физиотерапии в комплексной реабилитации детей с острым риносинуситом // Доктор.ру. 2012. №10 (78). С. 85–89
17. Хан М.А., Хоруженко О.В., Вахова Е.Л. Физические факторы в терапии острого риносинусита у детей // Вестник восстановительной медицины.. 2012. №6. С. 59–62
18. Хан М.А., Лян Н.А., Микитченко Н.А. Применение элиминационной терапии в комплексном лечении риносинуситов у детей. Педиатрия: 2012; 2:62–66.

### REFERENCES:

1. Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K., Shubochkina .I., Skobolina N.A., Milushkina O.B. Populyatsionnoe zdorov'e detskogo naseleniya, riski zdorov'yu i sanitarno-ehpidemiologicheskoe blagopoluchie obuchayushihhsya: problemy, puti resheniya, tekhnologii deyatel'nosti // Gigiena i sanitariya. 2017.T.96.№10.s. 990 – 995
2. Sokovich O.G. Bolezni organov dykhaniya kak predotvratimaya prichina poteri zdorov'ya u detej i podrostkov // Voprosy sovremennoj pediatrii. 2009. Т. 8.№2: 126–127.

3. KHan M.A., Lyan N.A. Bolezni organov dykhaniya // V knige: Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina. Natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie. Pod redaktsiej G.N. Ponomarenko. Moskva, 2017. S. 452–457.
4. Lyan N.A., KHan M.A., Korchazhkina N.B., Bokova I.A., Zvarich A.V., Litvinyuk YA.A.; Tekhnologii meditsinskoj reabilitatsii detej s bronkhial'noj astmoj // Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina; 2017. №2 (140): 28–36.
5. KHan M.A., Mizernitskij YU.L., Lyan N.A. Printsipy i sovremennye tekhnologii meditsinskoj reabilitatsii v detskoj pul'monologii // Detskaya i podrostkovaya reabilitatsiya. 2012. №2 (19): S. 53–62.
6. KHan M.A., CHervinskaya A.V., Mikitchenko N.A. Primenenie galoterapii dlya ozdorovleniya detej v obsheobrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2012. T. 89. №2. S. 31–35
7. KHan M.A., CHervinskaya A.V., Mikitchenko N.A., Vakhova E.L., Podgornaya O.V., Kuyantseva L.V. Galoterapiya: sovremennye tekhnologii meditsinskoj reabilitatsii chasto boleyushhikh detej // Doktor.ru. 2013 №3 (81). S. 34–37
8. KHan M.A., Kottenko K.V., Korchazhkina N.B., CHervinskaya A.V., Mikitchenko N.A., Lyan N.A. Perspektivnye napravleniya razvitiya galoterapii v pediatrii // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2016. T. 93. №6. S. 61–66.9.
9. KHan M.A., Rassulova M.A., CHervinskaya A.V., Mikitchenko N.A., Lyan N.A., Filatova T.A., Koval'chuk L.V. Rol' galoterapii v profilaktike i meditsinskoj reabilitatsii detej // Vestnik vosstanovitel'noj meditsiny. 2015. №6 (70). S. 36–41.
10. KHan M.A., Razumov A.N., Korchazhkina N.B., Pogonchenkova I.V. / Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina v pediatrii, Moskva, 2018. 401s
11. Lyan N.A., KHan M.A., Mikitchenko N.A., Filatova T.A., Kalinovskaya I.I. Impul'snoe nizkochastotnoe ehlektrostaticheskoe pole v pediatrii. 2018. T. 95. №2– 2. s. 77–78
12. Sposob lecheniya mukovistsidoza u detej: pat. 2530669 Ros. Federatsiya : MPK A61N1/10 /V.A. Linok, M.A. KHan, M.V. Nikitin i dr.; zayavitel' i patentooladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie «Rossijskij nauchnyj tsentr meditsinskoj reabilitatsii i kurortologii» Ministerstva zdravookhraneniya Rossijskoj Federatsii (FGBU «RNTS MR i K» Minzdrava Rossii) (RU); zayavl. 29.03.2013 ; opubl. 10.10.2014, Byul. №28. – 4 s.
13. Kushh E.M., Konova O.M., Kuzenkova O.M. Primenenie pul'siruyushhego ehlektrostaticheskogo polya u detej s remittiruyushhim rasseyannym sklerozom. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2011; 4: 7–10.
14. Kulikov A.G., Zajtseva T.N. Opyt primeneniya nizkochastotnogo ehlektrostaticheskogo polya v konservativnom lechenii skolioza I-II stepeni u detej // Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya. 2015; 14 (5): 4–7.
15. M.A. KHan, D.A. Ivanova, N.A. Lyan, N.A. Mikitchenko Impul'snoe nizkochastotnoe ehlektrostaticheskoe pole v kompleksnom lechenii detej s bronkhial'noj astmoj. // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizkul'tury. 2015; 4: 30–35
16. KHan M.A., KHoruzhenko O.V., Vakhova E.L. Metody fizioterapii v kompleksnoj reabiditatsii detej s ostrym rinosirusitom // Doktor.ru. 2012. №10 (78). S. 85–89
17. KHan M.A., KHoruzhenko O.V., Vakhova E.L. Fizicheskie faktory v terapii ostrogo rinosinusita u detej // Vestnik vosstanovitel'noj meditsiny. 2012. №6. S. 59–62
18. KHan M.A., Lyan N.A., Mikitchenko N.A. Primenenie ehliminatsionnoj terapii v kompleksnom lechenii rinosinusitov u detej. Pediatriya: 2012; 2:62–66.

## РЕЗЮМЕ

Галотерапия, оказывающая противовоспалительное, дренирующее, муколитическое, иммуномодулирующее действие, является эффективной технологией медицинской реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания. Установлена высокая эффективность различных способов проведения галоаэрозольной терапии: в галокамере, галокабинете, в виде галоингаляций. Одним из важных направлений развития современной физиотерапии является разработка сочетанных воздействий, позволяющих усилить синергичные компоненты механизма лечебного действия физических факторов, способствующих повышению эффективности лечения. В статье отражены современные аспекты применения сочетанных технологий галотерапии в медицинской реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания. Показана высокая эффективность и представлены отдельные стороны механизма лечебного действия сочетанных технологий галотерапии с флаттер-терапией, с импульсным низкочастотным электростатическим полем и с магнитотерапией при заболеваниях органов дыхания у детей.

**Ключевые слова:** галотерапия, дети, флаттер-терапия, импульсное низкочастотное электростатическое поле, магнитотерапия, медицинская реабилитация, органы дыхания.

## ABSTRACT

Halotherapy is an effective technology for medical rehabilitation of children with respiratory diseases. It has anti-inflammatory drainage, mucolytic, immunomodulating effect. The high efficiency of various methods of conducting halo-aerosol therapy has been established: in the halochamber, halocabinet and in the form of halohingulations. An important area of modern physiotherapy is the development of combined effects that allow to strengthen synergistic components of the mechanism of action of physical factors and increase the effectiveness of treatment. The article describes modern aspects of the application of combined halotherapy technologies in the medical rehabilitation of children with respiratory diseases. The high efficiency of combined halotherapy with flutter therapy, with pulsed low-frequency electrostatic field and with magnetic therapy in children with respiratory diseases is shown.

**Keywords:** halotherapy, children, flutter therapy, pulsed.

### Контакты:

**Хан М.А.** E-mail: 6057016@mail.ru

**Микитченко Н.А.** E-mail: mikitchenko\_nata@mail.ru