

Сухие углекислые ванны в медицинской реабилитации детей

М. А. Хан^{1, 2}, И. В. Погонченкова¹, Е. Л. Вахова^{1, 2}, М. А. Рассулова¹, Н. А. Лян^{1, 2}, И. А. Бокова^{1, 2}

¹ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины

Департамента здравоохранения города Москвы

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Цель обзора: обобщить имеющиеся данные по применению сухих углекислых ванн (СУВ) в педиатрии.

Основные положения. Научные исследования свидетельствуют о благоприятном влиянии СУВ на клинические симптомы, показатели аллергического воспаления и бронхиальной проходимости у детей с бронхиальной астмой. Под влиянием СУВ улучшаются параметры мукозального иммунитета, реже развиваются рекуррентные инфекции у часто болеющих детей, уменьшаются частота и выраженность клинических проявлений атопического дерматита. Курсовое воздействие ванн способствует коррекции вегетативного тонуса, процессов реполяризации миокарда, суточной динамики артериального давления у детей с синдромом вегетативной дистонии, преимущественно по симпатикотоническому типу.

Заключение. По данным научных исследований, применение СУВ эффективно при различных заболеваниях детского возраста.

Ключевые слова: сухие углекислые ванны, бронхиальная астма, часто болеющие дети, атопический дерматит, синдром вегетативной дистонии.

Для цитирования: Хан М. А., Погонченкова И. В., Вахова Е. Л., Рассулова М. А., Лян Н. А., Бокова И. А. Сухие углекислые ванны в медицинской реабилитации детей // Доктор.Ру. 2018. № 5 (149). С. 51–56.

Nauheim Bath in Medical Rehabilitation of Children

М. А. Khan^{1, 2}, I. V. Pogonchenkova¹, E. L. Vakhova^{1, 2}, M. A. Rassulova¹, N. A. Lyan^{1, 2}, I. A. Bokova^{1, 2}

¹ Moscow Scientific and Research Centre of Medical Rehabilitation, Restorative and Sport Medicine at Moscow Department of Health

² I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Public Health of Russia

Objective of the Review: To generalize the data on application of Nauheim bath in paediatrics.

Key Points: Scientific researches confirm that Nauheim baths positively affect the clinical symptoms, indices of allergic inflammation, and bronchial passing for children with asthma. Nauheim baths improve the parameters of mucosal immunity, decrease the number of recurrent infections for sickly children, decrease the frequency and intensity of clinical aspects of atopic dermatitis. The course of baths contributes to correction of vegetative tonus, myocardium repolarization processes, diurnal dynamics of arterial tension for kids with vegetative dystonia, primarily by sympathicotonic type.

Conclusion: According to scientific researches, application of Nauheim baths is efficient for various diseases of children.

Key words: Nauheim baths, asthma, sickly children, atopic dermatitis, vegetative dystonia.

For reference: Khan M. A., Pogonchenkova I. V., Vakhova E. L., Rassulova M. A., Lyan N. A., Bokova I. A. Nauheim Bath in Medical Rehabilitation of Children. Doctor.Ru. 2018; 5(149): 51–56.

Сохраняющиеся негативные тенденции в состоянии здоровья детей, сложности фармакологической коррекции хронических заболеваний определяют возрастающий интерес врачей к применению природных и преформированных физических факторов в комплексных программах профилактики, лечения и реабилитации у пациентов педиатрического профиля. В настоящее время методы бальнеотерапии находят широкое применение как на курортах, так

и во внекурортных условиях. Их использование в педиатрии имеет свои особенности, обусловленные своеобразием реактивности детского организма.

Среди видов бальнеотерапии важное место занимают углекислые ванны, давно и успешно используемые при лечении различных заболеваний [1]. В настоящее время имеется множество работ, посвященных изучению роли углекислого газа в организме. Результаты исследований свидетельствуют

Бокова Ирина Анатольевна — д. м. н., старший научный сотрудник отдела научно-организационной и учебной работы ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ; доцент кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: ire08@mail.ru

Вахова Екатерина Леонидовна — к. м. н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ; доцент кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: veL_1202@mail.ru

Лян Наталья Анатольевна — к. м. н., ведущий научный сотрудник отдела медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ; доцент кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: nlyan@yandex.ru

Погонченкова Ирэн Владимировна — д. м. н., профессор, директор ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: irena1707@yandex.ru

Рассулова Марина Анатольевна — д. м. н., профессор, первый заместитель директора ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: drassulova@gmail.com

Хан Майя Алексеевна — д. м. н., профессор, заведующая отделом медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ; профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). 105120, г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 53. E-mail: 6057016@mail.ru



Обзор



Review

об увеличении доставки кислорода тканям и улучшении его утилизации под действием углекислых ванн. При этом снижаются систолическое АД, ЧСС и, таким образом, уменьшается минутный объем крови, что оказывает благоприятное влияние на газообмен в легких.

Установлено, что, проникая через неповрежденную кожу в организм, углекислота оказывает химическое влияние на рецепторные и эффекторные аппараты симпатической и парасимпатической нервной системы, способствуя образованию активно действующих биологических веществ, с чем связана развивающаяся реакция со стороны сосудов кожи. В основе кожной гиперемии лежат расширение артериол и увеличение числа функционирующих капилляров, приводящие к значительному перераспределению крови в организме и росту объема циркулирующей крови до 30%.

Углекислый газ временно повышает рН крови и через центральные механизмы способствует углублению и урежению дыхания, улучшению газообмена в легких, снижению возбудимости рецепторов слизистых оболочек и способности гладкомышечных структур к спазмам [2–4].

Существенное значение имеет гемодинамический ответ организма на углекислые ванны, проявляющийся в том, что во время процедуры чередуются периоды мобилизации функции системы кровообращения (кратковременной гипоксемии) и разгрузки, периоды вегетативной лабильности и стабильности. С этим механизмом связывают тренирующий эффект углекислых ванн [5–8].

Под воздействием углекислоты за счет расширения артериол и капилляров снижается общее периферическое сопротивление, усиливается венозный возврат крови. При этом удлиняется диастола, снижается ЧСС. Приспособительные реакции организма, возникающие при избыточном количестве углекислого газа и недостатке кислорода, обеспечивают работу сердечно-сосудистой системы в условиях гипоксии.

При применении углекислых ванн увеличивается активность противосвертывающей системы, снижаются агрегация тромбоцитов и вязкость крови, повышаются функциональные возможности мышечной системы. Совокупность этих процессов значительно усиливает энергетику мышечного сокращения [5, 9, 10].

Под действием углекислоты, поступающей в организм больного через кровь, происходят благоприятные изменения в состоянии дыхательного и сосудодвигательного центров. Влияние углекислого газа на дыхательный центр проявляется в углублении и урежении дыхания, облегчении возврата крови к сердцу, улучшении вентиляции и газообмена в легких. Раздражение рецепторов сосудодвигательного центра, а также вдыхание углекислоты, которая поступает из легких в кровь, приводят к усилению тонуса блуждающего нерва, что тоже способствует уменьшению постнагрузки и облегчению работы сердца во время приема процедуры [11–13].

Вместе с тем использование водных углекислых ванн ограничивается у пожилых, ослабленных пациентов и тем более у детей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, органов дыхания (даже при умеренно выраженных нарушениях), а также у детей младшего возраста, так как гидростатическое давление воды в ванне способствует повышению внутригрудного давления, что увеличивает венозный возврат к сердцу [1, 2, 14].

В последние годы в практике работы медицинских организаций все шире применяются сухие углекислые ванны (СУВ), позволяющие за счет специальных установок воз-

действовать на пациента углекислым газом и исключить механическое (гидростатическое) и температурное действие воды, ингаляционный компонент водной процедуры. Отсутствие гидростатического фактора и ингаляционного поступления углекислого газа в организм дает возможность применять данный вид бальнеолечения у пациентов с низкими адаптационными резервами сердечно-сосудистой и легочной систем.

Вызывая синтез биологически активных веществ, активируя окислительно-восстановительные процессы, СУВ обеспечивают выраженный противовоспалительный, саногенетический эффекты.

Стимуляция кислородтранспортной функции крови, уменьшение потребности тканей в кислороде под влиянием углекислого газа способствуют перестройке функциональных резервов, восстановлению нарушенных функций организма [2, 6, 10, 12].

Многогранное влияние СУВ на организм человека явилось обоснованием для изучения возможности и эффективности применения СУВ при различных заболеваниях детского возраста.

СУХИЕ УГЛЕКИСЛЫЕ ВАННЫ В РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Бронхиальная астма (БА) является заболеванием, в основе которого лежит хроническое аллергическое воспаление бронхов, приводящее к острому бронхоспазму, отеку слизистой бронхов, гиперсекреции бронхиальной слизи.

Физиотерапевтические воздействия при лечении БА направлены на купирование приступа удушья, уменьшение активности аллергического воспаления, гиперреактивности бронхов, на повышение их дренажной функции, коррекцию невротических нарушений.

Происходящие под воздействием углекислоты активизация кровообращения тканей, нормализация окислительно-восстановительных процессов, улучшение бронхиальной проходимости наряду с ускорением диссоциации оксигемоглобина и отдачи кислорода в кровь, увеличением поглощения кислорода из вдыхаемого воздуха составляют важный механизм действия СУВ при БА. Применение СУВ в комплексном лечении детей, больных БА, в том числе отягощенной невротическими расстройствами, способствует повышению эффективности терапии и предупреждению прогрессирования заболевания [15].

Нами проведены сравнительные клинические наблюдения, обследования с использованием функциональных и лабораторных методов у 84 детей, больных БА, в возрасте от 5 до 14 лет [16]. Основную группу составили 50 больных, получавших СУВ, группу сравнения — 34 ребенка, которые принимали паровоздушные ванны без подачи углекислого газа. Преобладали дети со среднетяжелым течением заболевания (38,1%); легкое течение астмы отмечалось у 35,7% детей, тяжелое — у 26,2%.

К концу курса СУВ выраженность клинических симптомов БА значительно уменьшилась. Так, приступы удушья исчезли у 16 из 17 детей (94,1%), сухой кашель — у 33 из 37 (89,2%), сухие хрипы — у 16 из 19 (84,2%) больных [16].

По данным кривой «поток — объем» у 92,0% детей группы СУВ выявлена статистически значимая ($p < 0,05$) положительная динамика показателей бронхиальной проходимости. Уже после однократной процедуры у 62,0% больных отмечался прирост объема форсированного выдоха за 1-ю секунду, $МОС_{25}$, $МОС_{50}$ и $МОС_{75}$ как следствие комплексного

рефлекторного воздействия СУВ на тонус бронхов и противовоспалительного (в плане аллергического воспаления) эффекта. По результатам пикфлоуметрии, у 85,0% больных снизились суточные колебания пиковой скорости выдоха, что также свидетельствовало об улучшении бронхиальной проходимости [16].

Курсовое воздействие СУВ способствовало снижению уровня общего IgE в сыворотке крови в 3 раза (с $780,31 \pm 20,60$ МЕ/мл до $272,53 \pm 12,80$ МЕ/мл; $p < 0,05$), что коррелировало с уменьшением процентного содержания эозинофилов в периферической крови (с $10,06 \pm 0,76\%$ до $4,62 \pm 0,33\%$; $p < 0,001$) и указывало на ослабление выраженности аллергического процесса. Снижение активности аллергического воспаления сопровождалось статистически значимым ($p < 0,05$) уменьшением и нормализацией значений ИЛ-10 и ИЛ-12 в мононуклеарах периферической крови у большинства (66,7%) детей, принимавших СУВ [16].

Результаты УЗИ легких характеризовались статистически значимым ($p < 0,05$) увеличением экскурсии правого купола диафрагмы у 92,0% больных. К концу лечения показатель движения диафрагмы увеличился с $41,23 \pm 1,90$ мм до $52,63 \pm 1,84$ мм, прирост экскурсии диафрагмы составил 11,40 мм, что свидетельствовало о благоприятном влиянии СУВ на сократительную силу диафрагмы и роли метода в нормализации акта дыхания, об улучшении функционального состояния легких вследствие снижения гиперинфляции легочной ткани [16].

В группе сравнения к концу лечения динамика изучавшихся показателей была менее выраженной. Комплексная оценка результатов исследования позволила установить более высокую терапевтическую эффективность СУВ (88,0%) в сравнении с таковой у паровоздушных ванн (61,8%) у детей с БА (различия статистически значимы: $p < 0,05$) [16].

СУХИЕ УГЛЕКИСЛЫЕ ВАННЫ В РЕАБИЛИТАЦИИ ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ДЕТЕЙ

Актуальность и социальная значимость проблемы оздоровления детей определяются высокой распространенностью ОРЗ, риском формирования хронических болезней, различных форм аллергии и аутоиммунных процессов, а также значительными нарушениями функционального состояния организма ребенка, неблагоприятным влиянием ОРЗ на его рост и развитие.

Физические факторы широко применяются в профилактике ОРЗ у детей и являются важным резервом повышения эффективности оздоровления [17, 18].

Нами проводились клинические наблюдения и специальные исследования в динамике у 100 детей, часто болеющих ОРЗ, в возрасте от 3 до 12 лет [19, 20]. У 80 участников основной группы применяли курс СУВ, у 20 человек группы сравнения — паровоздушные ванны; по клинко-функциональным данным группы были сопоставимы. Бальнеотерапия назначалась в стадии стихания острых катаральных явлений и в период клинического благополучия с профилактической целью.

Курсовое воздействие СУВ способствовало положительной динамике клинических симптомов ОРЗ. Данные ринофарингоскопии указывали на уменьшение отечности, ослабление гиперемии слизистой оболочки носа, зева уже после второй-третьей процедуры. В группе сравнения положительная динамика катаральных симптомов наступала к 6–7-му дню заболевания и была менее выраженной [19, 20].

Регресс клинических симптомов ОРЗ сопровождался благоприятными изменениями показателей гемограммы, свидетельствующими об уменьшении активности воспалительного процесса, у 67,4% детей [19, 20].

В ответ на курсовое воздействие СУВ отмечалось устранение иммунного дисбаланса более чем у половины детей в виде однонаправленных изменений уровней сывороточных IgM (с $252,31 \pm 6,79$ до $210,44 \pm 7,45$ мг%; $p < 0,05$), IgA (с $360,18 \pm 9,12$ до $284,4 \pm 6,67$ мг%; $p < 0,05$). Активация иммунологической реактивности характеризовалась повышением исходно сниженных уровней IgA (с $63,71 \pm 2,44$ до $71,8 \pm 2,18$ мг%; $p < 0,05$), IgG (с $732,12 \pm 8,81$ до $749,45 \pm 10,12$ мг%; $p < 0,05$). Изучение показателей местного иммунитета выявило у большинства (61,2%) детей тенденцию к нормализации пониженных концентраций секреторного IgA [19, 20].

Под влиянием СУВ у 76,4% детей основной группы произошла перестройка взаимосвязей симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, преимущественно по пути снижения симпатических влияний и увеличения числа детей с эйтонией. Одновременно регистрировалось восстановление нормальной вегетативной реактивности у большинства (68,6%) детей [19, 20].

Тренирующее действие бальнеопроцедур находит свое выражение и в стабилизации психоэмоциональной сферы. Под влиянием курса СУВ у всех детей улучшилось самочувствие, у половины пациентов уменьшились или исчезли раздражительность и утомляемость, нормализовался сон. Результаты психологического тестирования, проведенного в конце курса лечения, свидетельствовали о сокращении числа детей с высоким уровнем личностной тревожности в 1,7 раза в основной группе, в 1,2 раза — в группе сравнения [19, 20].

Совокупная оценка результатов исследования выявила статистически значимо ($p < 0,05$) более высокую терапевтическую эффективность лечения детей в основной группе (85,0%), чем в группе сравнения (55,0%) [19, 20].

Катамнестические наблюдения показали стойкость терапевтического эффекта СУВ. По данным за 12 месяцев, прошедшие после окончания лечения, число ОРЗ под влиянием СУВ уменьшилось в 1,8 раза, в группе сравнения — в 1,2 раза. Количество дней отсутствия ребенка в образовательном учреждении (детском саду, школе) по болезни после курса СУВ сократилось с $66,83 \pm 3,71$ в год до $44,54 \pm 2,52$ ($p < 0,05$), в группе сравнения — с $63,68 \pm 2,37$ в год до $51,44 \pm 2,75$ ($p < 0,05$) [19, 20].

СУХИЕ УГЛЕКИСЛЫЕ ВАННЫ В РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С АТОПИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ

Атопический дерматит (АтД) является одним из наиболее распространенных аллергических заболеваний кожи у детей [21–23]. Начавшись в младенчестве, АтД, часто с ремиссиями различной продолжительности, может продлиться до полового созревания, а иногда не проходит до конца жизни, с чем связана актуальность своевременной, адекватной терапии заболевания [24].

Основными задачами физиотерапии при АтД являются нормализация состояния центральной и вегетативной нервной системы, достижение противозудного, успокаивающего, противовоспалительного, рассасывающего, трофического, общеукрепляющего эффектов [1].

Наиболее характерными реакциями при воздействии углекислого газа на кожу являются кратковременное

возбуждение эфферентных нервных окончаний с последующим более длительным торможением [25], улучшение кровообращения кожи за счет раскрытия нефункционирующих капилляров, ускорение кровотока, снижение внутрисосудистого свертывания и повышение текучести крови, снижение возбудимости нейрорефлекторного аппарата кожи, образование в коже ряда вазоактивных химических веществ (гистамина, ацетилхолина, кининов и др.). В совокупности это обеспечивает улучшение иммунологических защитных реакций кожи и трофики, ускорение процессов репарации, что способствует регрессу патологических изменений в коже, ослаблению аллергических реакций на экзогенные и эндокринные аллергены.

По данным В. В. Массеровой и Л. Ф. Казначеевой (2010), при применении СУВ в комплексном лечении детей с АтД легкой и средней степени тяжести в хронической фазе достигается положительная динамика клинических симптомов (сухости и зуда кожи, нарушений сна) у пациентов с эритематозно-сквамозной, эритематозно-сквамозной с лихенизацией и лихеноидной клинико-морфологическими формами [8]. Эти изменения сопровождаются статистически значимым ($p < 0,01$) повышением миграционной активности мононуклеарных лейкоцитов в позднюю фазу «кожного окна», что свидетельствует об активизации репаративных процессов в коже. Использование СУВ в реабилитации детей с АтД вызывает благоприятную перестройку вегетативной регуляции за счет повышения недостаточной активности парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы; нормализацию вегетативной реактивности, вегетативного обеспечения в виде уменьшения частоты и интенсивности головных болей, головокружений, кардиалгий, урежения жалоб на утомляемость, одышку, чувство нехватки воздуха; нормализацию сна и показателей систолического АД, а также нормализацию симпатикоадреналовых реакций в процессе проведения клиноортостатической пробы.

У детей с АтД в хронической фазе включение СУВ в программу реабилитации способствует коррекции психоэмоционального состояния за счет снижения ситуативной тревожности и оптимизации показателей самооценки функционального состояния (самочувствия, активности, настроения) [26].

Отдаленные результаты свидетельствуют о стойкости терапевтического эффекта в виде сохранения положительных сдвигов параметров кардиоинтервалографии (КИГ) в течение 3 месяцев, статистически значимого ($p < 0,05$) уменьшения частоты обострений и увеличения продолжительности ремиссии с $7,08 \pm 0,28$ до $8,88 \pm 0,36$ месяцев ($p < 0,05$) через 1 год после проведенного лечения [26].

СУХИЕ УГЛЕКИСЛЫЕ ВАННЫ В РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ С СИНДРОМОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ

Актуальность и социальная значимость проблемы лечения детей с синдромом вегетативной дистонии (СВД) обусловлены значительной распространенностью СВД, особенно среди школьников (40–60%), и высокой вероятностью формирования психосоматической патологии, приводящей к ранней инвалидизации и преждевременной смерти. В терапии детей с СВД приоритетным является немедикаментозное лечение [27–29].

Среди физических факторов в последние годы активно используются СУВ, которые оказывают сосудорасширяющее

и тренирующее к гипоксии действие, повышают кислород-транспортную функцию крови, активируют процессы окислительного метаболизма [1].

Наши исследования продемонстрировали целесообразность применения СУВ у детей с СВД [30, 31]. Клинические наблюдения выполнялись у 84 детей с СВД в сравнительном аспекте: первая группа (50 детей) получала СУВ, вторая (34 ребенка) — паровоздушные ванны; группы были сопоставимы по возрасту и клиническим проявлениям.

Под влиянием СУВ у детей с СВД как симпатикотонического, так и ваготонического типа было достигнуто улучшение клинической симптоматики, уменьшились частота и интенсивность церебральных проявлений [30, 31].

По данным КИГ констатируется благоприятная перестройка вегетативной регуляции за счет снижения напряжения в работе симпатического отдела вегетативной нервной системы. Так, у детей с СВД по симпатикотоническому типу к середине и к концу курса СУВ наблюдалась статистически значимая ($p < 0,01$) положительная динамика всех параметров КИГ: Мо, АМо, Дх, ИН. При ваготоническом типе групповой и индивидуальный анализ таких изменений не выявил [30, 31].

Анализ результатов суточного мониторирования АД показал, что к концу курса СУВ у детей с симпатикотоническим типом СВД статистически значимо снизились средние значения САД, ДАД ($p < 0,05$) и ЧСС ($p < 0,001$) в период бодрствования, чего не наблюдалось при ваготоническом типе СВД. Вариабельность САД, ДАД и среднего АД у детей с симпатикотоническим типом после курса СУВ снизилась за сутки и в период бодрствования ($p < 0,001$); число детей с повышенной вариабельностью САД уменьшилось на 38,0%, ДАД — на 44,4%, что имеет благоприятное прогностическое значение. При ваготоническом типе вариабельность АД оставалась практически неизменной [30, 31].

В ходе изучения суточного профиля ДАД при симпатикотоническом типе СВД к концу курса СУВ выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение количества детей категории «диппер» (на 57,1%), число детей с типом «овердиппер» сократилось на 34,8%. Аналогичная динамика получена при ваготоническом типе: изменения составили +57,1% и –23,6% соответственно. Суточный профиль САД при симпатикотоническом типе характеризовался тенденцией к нормализации суточного индекса у детей категории «нондиппер» [30, 31].

Данные суточного мониторирования АД у детей с симпатикотоническим типом СВД свидетельствовали о статистически значимом ($p < 0,05$) уменьшении средних значений и вариабельности показателя двойного произведения в период бодрствования и за сутки при прохождении курса СУВ, что может отражать снижение степени активности адренергической системы и формирование более экономичного характера реагирования системы кровообращения в период нагрузки. При ваготоническом типе зарегистрировано улучшение характеристик суточного профиля ДАД в виде уменьшения степени его ночного снижения [30, 31].

Комплексная оценка динамики клинических и функциональных показателей позволила установить, что при СВД, особенно его симпатикотоническом типе, СУВ оказывает более значительное влияние, чем паровоздушные ванны: терапевтическая эффективность методов составила 84,0% и 61,7% соответственно (различия статистически значимы: $p < 0,05$) [30, 31].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты научных исследований свидетельствуют об эффективности применения сухих углекислых ванн (СУВ) при различных заболеваниях детского возраста. У детей с бронхиальной астмой выявлено положительное воздействие СУВ на клинические симптомы заболевания, показатели аллергического воспаления и бронхиальной проходимости, сократительную силу диафрагмы, функциональное состояние легких вследствие снижения гиперинфляции легочной ткани. У часто болеющих детей обнаружена значимость применения СУВ в плане регресса клинических симпто-

мов ОРЗ, улучшения функционального состояния вегетативной нервной системы, коррекции иммунного дисбаланса, снижения частоты ОРЗ. Показано, что курсовое воздействие СУВ приводит к уменьшению клинических проявлений атопического дерматита у детей, коррекции нарушений психоэмоциональной сферы. Установлено положительное влияние СУВ на клиническое течение синдрома вегетативной дистонии, преимущественно по симпатикотоническому типу, в виде коррекции исходного вегетативного тонуса, процессов реполяризации миокарда, суточной динамики артериального давления у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пономаренко Г. Н., ред. *Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. 685 с. [Ponomarenko G.N., red. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina. Natsional'noe rukovodstvo.* M.: GEOTAR-Media; 2016. 685 s. (in Russian)]
2. Олещенко В. Г. *Водотеплолечение.* М.: Медицина; 1986. 285 с. [Oleshchenko V.G. *Vodoteplolechenie.* M.: Meditsina; 1986. 285 s. (in Russian)]
3. Kolesar J. CO₂ Therapie in der Tschechoslowakei. *Z. Phys. Med. Baln. & Med. Klimat.* 1990; 19(1): 91–2.
4. Давыдова О. Б., Турова Е. А., Теняева Е. А. Применение сухих углекислых ванн в лечении больных сахарным диабетом с микро- и макроангиопатиями. *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры.* 1995; 5: 13–5. [Davydova O.B., Turova E.A., Tenyaeva E.A. *Primenenie sukhikh uglekislykh vann v lechenii bol'nykh sakharnym diabetom s mikro- i makroangiopatiyami.* *Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury.* 1995; 5: 13–5. (in Russian)]
5. Клеменков С. В., Давыдова О. Б., Клеменкова Ж. Е. Влияние углекислых ванн на физическую работоспособность и экстрасистолию больных ишемической болезнью сердца со стабильной стенокардией. *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры.* 1995; 4: 3–5. [Klemenkov S.V., Davydova O.B., Klemenkova Zh.E. *Vliyanie uglekislykh vann na fizicheskuyu rabotosposobnost' i ekstrasistoliyu bol'nykh ishemicheskoi bolezn'yu serdtsa so stabil'noi stenokardiei.* *Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury.* 1995; 4: 3–5. (in Russian)]
6. Юбицкая Н. С., Еникеева Н. А. Вторичная профилактика гипертонической болезни углекислыми минеральными водами. *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры.* 1996; 6: 15–9. [Yubitskaya N.S., Enikeeva N.A. *Vtorichnaya profilaktika gipertonicheskoi bolezn'i uglekislymi mineral'nymi vodami.* *Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury.* 1996; 6: 15–9. (in Russian)]
7. Баевский П. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина; 1997. 236 с. [Baevskii P.M., Berseneva A.P. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostei organizma i risk razvitiya zabolevaniy.* M.: Meditsina; 1997. 236 s. (in Russian)]
8. Массерова В. В., Казначеева Л. Ф. Особенности показателей вегетативной регуляции у больных атопическим дерматитом на фоне восстановительного лечения. *Сиб. мед. обозрение.* 2010; 5: 26–8. [Masserova V.V., Kaznacheeva L.F. *Osobennosti pokazatelei vegetativnoi regulyatsii u bol'nykh atopicheskim dermatitom na fone vosstanovitel'nogo lecheniya.* *Sib. med. obozrenie.* 2010; 5: 26–8. (in Russian)]
9. Вейн А. М., ред. *Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение.* М.: МИА; 2003. 752 с. [Vein A.M., red. *Vegetativnye rasstroistva: klinika, diagnostika, lechenie.* M.: MIA; 2003. 752 s. (in Russian)]
10. Komoto T., Komoto Y. Changes in tissue pressure of oxygen and carbon-dioxide in CO₂ vapour bath. *Japan. Ass. Phys. Med. Balneol. & Climat.* 1982; 46: 76–83.
11. Diji A., Greenfield A.D. The local effect of carbon dioxide on human blood vessels. *Am. Heart J.* 1960; 60: 907–14.
12. Айрапетова Н. С., Сорокина Е. И., Першин С. Б. Комплексное применение сухих углекислых ванн и ингаляций этимизола у больных с обструктивным бронхитом. *Материалы IX Все-союз. съезда физиотерапевтов и курортологов.* М.; 1989: 148–9. [Airapetova N.S., Sorokina E.I., Pershin S.B. *Kompleksnoe primeneniye sukhikh uglekislykh vann i ingalyatsii etimizola u bol'nykh s obstruktivnym bronkhitom. Materialy IX Vsesoyuz. s'ezda fizioterapevtov i kurortologov.* M.; 1989: 148–9. (in Russian)]
13. Даниэльян Л. Г. Углекислые ванны в комплексе курортного лечения детей, больных бронхиальной астмой. *Одесский НИИ курортологии и медицинской реабилитации.* Сб. науч. трудов. 1991. 24 с. [Daniel'yan L.G. *Uglekislye vannы v komplekse kurortnogo lecheniya detei, bol'nykh bronkhial'noi astmoi.* *Odesskii NIИ kurortologii i meditsinskoй reabilitatsii.* Sб. nauch. trudov. 1991. 24 s. (in Russian)]
14. Демина С. В. Санаторно-курортное лечение детей, больных бронхиальной астмой и дискинезией желчного пузыря. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Пятигорск, 2009. 22 с. [Demina S.V. *Sanatorno-kurortnoe lechenie detei, bol'nykh bronkhial'noi astmoi i diskineziei zhelchnogo puzыrya.* Avtoref. diss. ... kand. med. nauk. Pyatigorsk, 2009. 22 s. (in Russian)]
15. Баранов А. А., Балаболкин И. И., ред. *Детская аллергология. Руководство для врачей.* М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. 688 с. [Baranov A.A., Balabolkin I.I., red. *Detskaya allergologiya. Rukovodstvo dlya vrachei.* M.: GEOTAR-Media; 2006. 688 s. (in Russian)]
16. Хан М. А., Аджимамудова И. В., Лян Н. А., Вахова Е. Л. Применение бальнеотерапии в лечении аллергических заболеваний у детей. *Аллергология и иммунология в педиатрии.* 2013; 2 (33): 22–31. [Khan M.A., Adzhimamudova I.V., Lyan N.A., Vakhova E.L. *Primeneniye bal'neoterapii v lechenii allergicheskikh zabolevaniy u detei.* *Allergologiya i immunologiya v pediatrii.* 2013; 2(33): 22–31. (in Russian)]
17. 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): 34–7. [Khan M.A., Chervinskaya A.V., Mikitchenko N.A., Vakhova E.L., Podgornaya O.V., Kuyantseva L.V. *Galoterapiya: sovremennye tekhnologii meditsinskoй reabilitatsii chasto boleyushchikh detei.* *Doctor.Ru.* 2013; 3(81): 34–7. (in Russian)]
18. Хан М. А., Вахова Е. Л., Лян Н. А., Микитченко Н. А., Рожкова Е. А. Применение селективной хромотерапии в медицинской реабилитации часто болеющих детей. *Доктор.Ру.* 2015; 13 (114): 68–73. [Khan M.A., Vakhova E.L., Lyan N.A., Mikitchenko N.A., Rozhkova E.A. *Primeneniye selektivnoi khromoterapii v meditsinskoй reabilitatsii chasto boleyushchikh detei.* *Doctor.Ru.* 2015; 13(114): 68–73. (in Russian)]
19. Вахова Е. Л., Лян Н. А., Григорьева О. К. Применение сухих углекислых ванн в медицинской реабилитации часто болеющих детей. *Вестн. восстанов. медицины.* 2015; 6: 48–52. [Vakhova E.L., Lyan N.A., Grigor'eva O.K. *Primeneniye sukhikh uglekislykh vann v meditsinskoй reabilitatsii chasto boleyushchikh detei.* *Vestn. vosstanov. meditsiny.* 2015; 6: 48–52. (in Russian)]
20. Разумов А. Н., Бобровницкий И. П., Хан М. А., Матюхин П. В., Серяков В. В., Вахова Е. Л. и др. Способ оздоровления часто болеющих детей: патент РФ № 2297822, 2005 г. Патентообладатели Детский санаторий «Поляны» УД Президента РФ, РНЦВМиК Росздрава. [Razumov A.N., Bobrovnikskii I.P., Khan M.A., Matyukhin P.V., Seryakov V.V., Vakhova E.L. *i dr. Sposob ozdorovleniya chasto boleyushchikh detei: patent RF № 2297822, 2005 g. Patentoobladataeli Detskii sanatorii 'Polyany' UD Prezidenta RF, RNTsVMiK Roszdava.* (in Russian)]

21. Мингалиев Р. А., Кудрявцева А. В. Атопический дерматит у детей как мультифакториальное заболевание, причины возникновения и особенности лечения. *Аллергология и иммунология в педиатрии*. 2017; 1 (48): 8–14. [Mingaliev R.A., Kudryavtseva A.V. Atopicheskiy dermatit u detei kak mult'faktorial'noe zabolovanie, prichiny vzniknoveniya i osobennosti lecheniya. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii*. 2017; 1(48): 8–14. (in Russian)]
22. Огородова Л. М., Пашков В. К., Нагаева Т. А., Филиппов Г. П. Атопический дерматит у детей: клиническая характеристика и этапное лечение. Томск: изд-во ТГУ; 2001. 104 с. [Ogorodova L.M., Pashkov V.K., Nagaeva T.A., Filippov G.P. Atopicheskiy dermatit u detei: klinicheskaya kharakteristika i etapnoe lechenie. Tomsk: izd-vo TGU; 2001. 104 s. (in Russian)]
23. Короткий Н. Г., ред. Атопический дерматит у детей. Руководство для врачей. Тверь: Триада; 2003. 238 с. [Korotkii N.G., red. Atopicheskiy dermatit u detei. *Rukovodstvo dlya vrachei*. Tver': Triada; 2003. 238 s. (in Russian)]
24. Современная стратегия терапии атопического дерматита: программа действий педиатра. Согласительный документ Ассоциации детских аллергологов и иммунологов России. М.; 2004. 76 с. [Sovremennaya strategiya terapii atopicheskogo dermatita: programma deistvii pediatra. *Soglasitel'nyi dokument Assotsiatsii detskikh allergologov i immunologov Rossii*. M.; 2004. 76 s. (in Russian)]
25. Груздев К. Д. Электрофизиологическая характеристика действия углекислых и сероводородных вод на рецепторы сосудов кожи. *Вопр. курортологии и физиотерапии*. 1959: 103–8. [Gruzdev K.D. *Elektrofiziologicheskaya kharakteristika deistviya uglekislykh i serovodorodnykh vod na retseptory sudusov kozhi*. *Vopr. kurortologii i fizioterapii*. 1959: 103–8. (in Russian)]
26. Казначеева Л. Ф., Массерова В. В., Казначеев К. С., Геращенко Н. В. Клинические особенности течения атопического дерматита у детей при применении «сухих» углекислых ванн. *Мать и Дитя в Кузбассе*. 2011; 2 (45): 17–20. [Kaznacheeva L.F., Masserova V.V., Kaznacheev K.S., Gerashchenko N.V. *Klinicheskie osobennosti techeniya atopicheskogo dermatita u detei pri primeneniі 'sukhikh' uglekislykh vann. Mat' i Ditya v Kuzbasse*. 2011; 2 (45): 17–20. (in Russian)]
27. Захарова И. Н., Творогова Т. М., Холодова И. Н., Дмитриева Ю. А. Вегетативная дистония у детей и подростков: диагностика. терапевтическая тактика. Учебное пособие. М.: изд-во РМАПО МЗ РФ; 2014. 60 с. [Zakharova I.N., Tvorogova T.M., Kholodova I.N., Dmitrieva Yu.A. *Vegetativnaya distoniya u detei i podrostkov: diagnostika. terapevticheskaya taktika. Uchebnoe posobie*. M.: izd-vo RMAPO MZ RF; 2014. 60 s. (in Russian)]
28. Коваленко Н. М., Бабина Л. М., Матвеев С. В. Терапевтическая эффективность реабилитационной программы при вегетосоматической патологии у детей на санаторном этапе. *Курортная медицина*. 2013; 4: 81–7. [Kovalenko N.M., Babina L.M., Matveev S.V. *Terapevticheskaya effektivnost' reabilitatsionnoy programmy pri vegetosomaticheskoy patologii u detei na sanatornom etape. Kurortnaya meditsina*. 2013; 4: 81–7. (in Russian)]
29. Григорьев К. И., Поважная Е. Л., Соловьева А. Л. Синдром вегетативной дистонии у детей и подростков. *Мед. сестра*. 2013; 7: 28–32. [Grigor'ev K.I., Povazhnaya E.L., Solov'eva A.L. *Sindrom vegetativnoi distonii u detei i podrostkov. Med. sestra*. 2013; 7: 28–32. (in Russian)]
30. Хан М. А., Арсланов С. Н., Арсланова З. С. Влияние сухих углекислых ванн на функциональное состояние миокарда у детей с синдромом вегетативной дистонии. *Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры*. 2008; 1: 7–9. [Khan M.A., Arslanov S.N., Arslanova Z.S. *Vliyaniye sukhikh uglekislykh vann na funktsional'noe sostoyaniye miokarda u detei s sindromom vegetativnoi distonii. Vopr. kurortologii, fizioterapii i lecheb. fiz. kul'tury*. 2008; 1: 7–9. (in Russian)]
31. Разумов А. Н., Хан М. А., Арсланов С. Н., Мурашко Е. В., Арсланова З. С. Способ лечения синдрома вегетативной дисфункции у детей: патент РФ № 2336070, 2008 г. Патентообладатели РНЦВМиК Росздрава, Детский кардиоревматологический санаторий «Клязьма» Росздрава. [Razimov A.N., Khan M.A., Arslanov S.N., Murashko E.V., Arslanova Z.S. *Sposob lecheniya sindroma vegetativnoi disfunktsii u detei: patent RF № 2336070, 2008 g. Patentoobladateli RNTsVMiK Roszdrava, Detskii kardiorevmatologicheskii sanatorii 'Klyaz'ma' Roszdrava*. (in Russian)]

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ / LIST OF ABBREVIATIONS

АД	— артериальное давление	ОРВИ	— острая респираторная вирусная инфекция
Амо	— амплитуда моды	ОРЗ	— острое респираторное заболевание
ВОЗ	— Всемирная организация здравоохранения	ПЦР	— полимеразная цепная реакция
ДАД	— диастолическое артериальное давление	САД	— систолическое артериальное давление
ДНК	— дезоксирибонуклеиновая кислота	СОЭ	— скорость оседания эритроцитов
ИВЛ	— искусственная вентиляция легких	УЗИ	— ультразвуковое исследование
ИЛ	— интерлейкин	ЦНС	— центральная нервная система
ИН	— индекс напряжения	ЧСС	— частота сердечных сокращений
КТ	— компьютерная томография, компьютерная томограмма	ЭКГ	— электрокардиография, электрокардиограмма
ЛФК	— лечебная физкультура	Эхо-КС	— эхокардиоскопия
Мо	— мода	Ig	— иммуноглобулин
МОС	— мгновенная объемная скорость	Δх	— вариационный размах