



Ретроспективный анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований действия хлоридных натриевых ванн на организм

Кульчицкая Д.Б.*, Фесюн А.Д., Юрова О.В., Кончугова Т.В., Кияткин В.А., Апханова Т.В., Марфина Т.В.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЬ. Ретроспективный анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований действия хлоридных натриевых ванн на организм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Ретроспективный анализ включал экспериментальные и клинические исследования, раскрывающие механизмы действия хлоридных натриевых ванн на организм человека, а также их терапевтический эффект в лечении пациентов с различными хроническими неинфекционными заболеваниями, которые были проведены на базе ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России за последние 60 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Было установлено, что хлоридные натриевые ванны (ХНВ) обладают своеобразным, присущим им действием, которое зависит от концентрации хлорида натрия, температуры воды в ванне и от исходного состояния организма. Экспериментальные работы доказали дифференцированное влияние ХНВ разной концентрации на функцию коры надпочечников. Установлено, что с повышением концентрации хлористого натрия в ванне наблюдаемые изменения были более выражены. В эксперименте выявлено, что в результате действия ХНВ наблюдались общие реакции целостного организма. Ванны с концентрацией хлористого натрия 30 г/л меняют функциональное состояние головного мозга в сторону снижения возбудимости, а ванны с содержанием хлористого натрия 60 г/л — в сторону ее повышения. Установлено, что ХНВ являются адекватным и патогенетически обоснованным методом лечения пациентов с хроническим бронхитом. Реализация лечебного эффекта ванн определялась их противовоспалительным и десенсибилизирующим действием, влиянием на центральную и региональную гемодинамику. Более выраженное положительное влияние оказывали ванны с концентрацией хлорида натрия 40 г/л. Проведенные исследования у пациентов с гипертонической болезнью доказали преимущества применения ХНВ с более низкой температурой 31–32 °С. Также доказано, что у пациентов данной категории применение ХНВ с концентрацией 40 г/л оказывало более выраженное гипотензивное, антиангинальное действие и приводило к увеличению физической работоспособности, к улучшению центральной, периферической и мозговой гемодинамики по сравнению с ваннами с концентрацией 20 г/л. Другие исследования свидетельствовали о благоприятном действии ХНВ при ИБС, что выражалось в улучшении сократительной функции миокарда и повышении уровня физической работоспособности и коронарного резерва сердца. Отмечено болеутоляющее, противовоспалительное, десенсибилизирующее влияние ХНВ у пациентов с дегенеративно-дистрофическими и инфекционными неспецифическими поражениями суставов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Вошедшие в ретроспективный анализ научные труды раскрывают механизмы биологического и лечебного действия ХНВ. Полученные данные являются обоснованием для их применения при целом ряде заболеваний. Для более успешного применения ХНВ необходимы дальнейшее регулярное обобщение и анализ существующих доказательных исследований, а также выполнение новых качественных рандомизированных контролируемых клинических исследований действия ХНВ, прежде всего определение оптимальной концентрации для каждой нозологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: хлоридные натриевые ванны, гипертоническая болезнь, гипотоническая болезнь, хронический бронхит, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет, хронический простатит.

Для цитирования / For citation: Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Юрова О.В., Кончугова Т.В., Кияткин В.А., Апханова Т.В., Марфина Т.В. Ретроспективный анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований действия хлоридных натриевых ванн на организм. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(3): 102-112. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-102-112> [Kulchitskaya D.B., Fesyun A.D., Yurova O.V., Konchugova T.V., Kiyatkin V.A., Apkhanova T.V., Marfina T.V. Retrospective Analysis of Experimental and Clinical Studies of the Effect of Sodium Chloride Baths on the Body. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(3): 102-112. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-102-112> (In Russ.).]

*Для корреспонденции: Кульчицкая Детелина Борисовна, E-mail: deti_ku@mail.ru, kulchitskayadb@nmicr.ru

Статья получена: 10.04.2023

Поступила после рецензирования: 15.05.2023

Статья принята к печати: 19.06.2023

Retrospective Analysis of Experimental and Clinical Studies of the Effect of Sodium Chloride Baths on the Body

 Detelina B. Kulchitskaya*,  Anatoliy D. Fesyun,  Olga V. Yurova,  Tatiana V. Konchugova,  Vladimir A. Kiyatkin,  Tatiana V. Apkhanova,  Tatiana V. Marfina

National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

ABSTRACT

AIM. Retrospective analysis of experimental and clinical studies of the effect of sodium chloride baths on the body.

MATERIALS AND METHODS. The retrospective analysis included experimental and clinical studies revealing the mechanisms of action of sodium chloride baths on the human body, as well as their therapeutic effect in the rehabilitation of patients with various chronic non-communicable diseases, which were carried out on the basis of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology over the past 60 years.

RESULTS. It was found that sodium chloride baths (HCV) have a distinctive, inherent effect for them, which depends on the concentration of sodium chloride, the temperature of the water in the bath and the initial state of the body. Experimental work has proved the different effect of HCV of different concentrations on the function of the adrenal cortex. It was found that with an increase in the concentration of sodium chloride in the bath, the observed changes were more pronounced. In the experiment, it was revealed that as a result of the action of HCV, general reactions of the whole organism were observed. Baths with a sodium chloride concentration of 30 g/l change the functional state of the brain in the direction of reducing excitability, and baths with a sodium chloride content of 60 g/l in the direction of its increase. It has been established that HCV is an adequate and pathogenetically justified method of treating patients with CKD. The realization of the therapeutic effect of baths was determined by their anti-inflammatory and desensitizing effect, influence on central and regional hemodynamics. Baths with a sodium chloride concentration of 40 g/l had a more pronounced positive effect. Studies conducted in patients with hypertension have proven the benefits of using HCV with a lower temperature of 31–32 °C. It is also proved that in patients of this category, the use of HCV with a concentration of 40 g/l had a more pronounced hypotensive, antianginal effect and led to an increase in physical performance, to an improvement in central, peripheral and cerebral hemodynamics compared with baths with a concentration of 20 g/l. Other studies testified to the beneficial effect of HCV in coronary heart disease, which was expressed in improving the contractile function of the myocardium and increasing the level of physical performance and coronary reserve of the heart. Analgesic, anti-inflammatory, desensitizing effect of HCV was noted in patients with degenerative-dystrophic and infectious nonspecific joint lesions.

CONCLUSION. The presented scientific works of retrospective analysis reveal the mechanisms of the biological and therapeutic effects of HCV. The data obtained are the justification for their use in a number of diseases. For a more successful use of HCV, further regular generalization and analysis of existing evidence-based studies, as well as the implementation of new qualitative randomized controlled clinical trials of the action of HCV, first of all, the determination of the optimal concentration for each nosology, is necessary.

KEYWORDS: sodium chloride baths, hypertension, hypotonic disease, chronic bronchitis, coronary heart disease, diabetes mellitus, chronic prostatitis.

For citation: Kulchitskaya D.B., Fesyun A.D., Yurova O.V., Konchugova T.V., Kiyatkin V.A., Apkhanova T.V., Marfina T.V. Retrospective Analysis of Experimental and Clinical Studies of the Effect of Sodium Chloride Baths on the Body. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(3): 102-112. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-102-112> (In Russ.).

***For correspondence:** Detelina B. Kulchitskaya, E-mail: deti_ku@mail.ru, kulchitskayadb@nmicrk.ru

Received: 10.04.2023

Revised: 15.05.2023

Accepted: 19.06.2023

ВВЕДЕНИЕ

Многочисленные научные источники свидетельствуют о том, что хлоридные натриевые воды являются самыми распространенными на Земле и составляют 98 % всех запасов воды. К ним относятся воды морей, морских лиманов и заливов, природных подземных источников, которые истекают самопроизвольно на поверхность земли или выводятся путем бурения. Диапазон минерализации

данных вод очень большой и колеблется от 2 до 600 г/л. Они обладают достаточно разнообразным химическим составом. Кроме ионов натрия и хлора, содержат ионы калия, магния, кальция и другие элементы.

В современной медицине большое внимание уделяется доказательности эффективности применяемых природных и преформированных физических факторов в лечении пациентов с хроническими неинфекционными

заболеваниями. В то же время большинство научных исследований, посвященных изучению механизмов терапевтического действия различных бальнеотерапевтических методов, было проведено задолго до формулирования современных стандартов доказательной медицины. Это касается и научного обоснования эффективности хлоридных натриевых ванн (ХНВ). В СССР 60–80 гг. XX в. коллективами Томского, Иркутского, Свердловского, Пятигорского и других институтов курортологии было проведено значительное количество исследований по изучению проблемы бальнеотерапии с использованием хлоридных натриевых вод. Особенно глубоко и многопланово эта тематика разрабатывалась в Центральном научно-исследовательском институте курортологии и физиотерапии (ЦНИИ КиФ) в Москве (ныне ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России). Однако не все результаты исследований были опубликованы в профильных журналах, порой они были представлены только в отчетах и трудах института.

ЦЕЛЬ

Ретроспективный анализ проведенных в ЦНИИ КиФ экспериментальных и клинических исследований действия ХНВ на организм.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Ретроспективный анализ включал экспериментальные и клинические исследования, раскрывающие механизмы действия ХНВ на организм человека, а также их терапевтический эффект в лечении пациентов с различными хроническими неинфекционными заболеваниями, которые были проведены на базе ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (далее — Центр) за последние 60 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Большинство научных исследований были проведены в период 1965–1970 гг. Это в некоторой мере было связано с тем фактом, что во дворе института были пробурены две скважины и получены два типа природных хлоридных натриевых вод: первая с минерализацией 120 г/л (для наружного применения, при лечебном применении разводили водопроводной водой до необходимой концентрации) и вторая — с минерализацией 4 г/л для питьевого лечения, орошения кишечника, ингаляций.

Экспериментальные исследования

Изучение функционального состояния рецепторов кожи животных при применении однократных ХНВ с разной концентрацией

С целью определения влияния ванн с разными концентрациями хлорида натрия на организм человека сотрудники Центра провели экспериментальные исследования. Ученые изучали функциональное состояние рецепторов кожи при применении однократных ХНВ у 70 белых крыс-самцов, используя разные концентрации хлорида натрия (10, 60, 100 г/л) при постоянной температуре воды для всех ванн 38 °С и времени воздействия 20 минут [1]. Для более детального изучения возбуждающего действия ХНВ в качестве тестирующего раздражителя авторы использовали сероводородную ванну с концентрацией 150 мг/л, которую проводили после ХНВ, в качестве контроля использовали пресную,

водопроводную ванну. В том случае, когда применяли тестирующую сероводородную ванну после хлоридной натриевой, спонтанная импульсация в ответ на сероводородную ванну появлялась раньше. Таким образом, ХНВ ускоряла реакцию рецепторов на сероводородную воду, что не было отмечено при предварительном применении ванн из водопроводной воды на тех же животных. При концентрации ванны 60 г/л и 100 г/л через 5 минут после начала процедуры количество импульсов, проходящих по нерву, увеличивалось в 4–7 раз, тогда как пресные ванны давали значительно меньшее увеличение числа импульсов. Для выяснения продолжительности процессов, развивающихся в рецепторах под влиянием ХНВ, научными сотрудниками было изучено изменение функционального состояния рецепторного аппарата в ближайший период последействия ХНВ (5–30 минут). Было установлено, что задержка развития тормозного влияния тестирующей сероводородной ванны зависела от концентрации хлорида натрия. Так, при использовании концентрации 100 г/л запаздывание тормозной реакции наступало в 75 % опытов и лишь в 8 % опытов наблюдали обратную реакцию (ускорение времени развития торможения). При концентрации 60 г/л запаздывание тормозной реакции на тестирующую ванну наступало в 54 % опытов, тогда как при концентрации 10 г/л в большинстве опытов торможение реакции на тестирующую ванну наступало одновременно с контролем.

Изучение функционального состояния рецепторов кожи животных при курсовом применении ХНВ

После изучения влияния однократных ХНВ на рецепторный аппарат кожи крыс сотрудники Центра продолжили изучение влияния данных ванн при их курсовом применении [2]. Было проведено исследование на 30 белых крысах-самцах, которые получали ХНВ с концентрацией 60 г/л, при температуре воды 38 °С, ежедневно по 20 минут, всего 10 ванн. На основании проведенного исследования ученые установили, что по мере повторения приема ванн характер реакции рецепторного аппарата кожи менялся. Было установлено, что отношение максимальных амплитуд ответов на пробное раздражение кожи во время приема первых (1–3-й) и последних (8–10-й) ванн больше, чем на 5–6-й процедурах.

Изучение влияния ХНВ на различные органы животных

Д.Г. Григорьян и соавт. провели электрофоретическое исследование белков печени и сыворотки крови кроликов с экспериментальным атеросклерозом после воздействия ХНВ [3]. Пять серий опытов были проведены на 35 кроликах-самцах весом 2,5–3,5 кг. В 1-й серии исследования были проведены на здоровых животных; во 2-й — на животных с экспериментально вызванным атеросклерозом в течение двух месяцев; в 3-й — на животных с тем же сроком развития патологии, которые получали пресные ванны через месяц после начала воспроизведения атеросклероза; в 4-й — на животных (атеросклероз — 2 месяца), получавших ХНВ концентрации 10 г/л; в 5-й — на животных (срок патологии тот же), получавших ХНВ концентрации 60 г/л. Хлоридные натриевые и пресные ванны проводили при температуре 36–37 °С, продолжительностью 15 минут, через день, на курс 15 ванн. На основании исследования белков сы-

воротки животных авторы установили, что на ранних сроках развития экспериментального атеросклероза происходило изменение в белковом составе сыворотки крови. Применение ХНВ с концентрацией 10 г/л приводило к заметному улучшению исследуемых показателей, при действии ванн с концентрацией 60 г/л эти изменения были менее выраженными. Применение ванн из пресной воды не оказывало никакого влияния на содержание белковых фракций сыворотки крови животных.

В другой экспериментальной работе сотрудники Центра установили дифференцированное влияние ХНВ разной концентрации на функцию коры надпочечников [4, 5]. Исследования были проведены на 60 кроликах-самцах весом 3–3,5 кг. Модель экспериментального атеросклероза создавали по схеме Н.Н. Аничкова в течение 60 дней. ХНВ проводили животным с 30–35-го дня от начала воспроизведения модели атеросклероза, при температуре воды 37–38 °С, продолжительностью 15 минут, через день, на курс 15 ванн. Концентрация хлористого натрия у одной группы кроликов была 10 г/л, у второй — 60 г/л. Контролем служили ванны из водопроводной воды, проводимые по аналогичной методике. Количественное определение катехоламинов в крови, надпочечниках, мышце сердца и гипоталамусе кроликов проводили флуориметрическим методом. Исследования показали, что ванны из хлоридной натриевой воды приводили к повышению содержания норадреналина в надпочечниках и отчасти в крови как у интактных кроликов, так и у кроликов с экспериментальным атеросклерозом. При этом с повышением концентрации хлористого натрия в ванне наблюдаемые изменения были более выражены. Применение в качестве контроля ванны из водопроводной воды не оказывало заметного влияния на содержание катехоламинов в исследованных тканях и крови опытных животных.

Изучение физиологических реакций целостного организма животных на действие ХНВ

В последующие годы ученые Центра провели работу по изучению физиологических реакций на действие ХНВ на уровне целостного организма здоровых животных и животных с экспериментальным атеросклерозом [6]. Исследование было проведено на 110 кроликах-самцах. Количество интактных животных составляло 44, а кроликов с атеросклерозом — 66. На втором месяце от начала введения животным холестерина все кролики, включая здоровых, получали ХНВ концентрации 10 г/л и 60 г/л, при температуре воды 37–38 °С, в течение 15 минут, через день, всего 15 ванн. Контролем служили ванны из водопроводной воды, проводимые в тех же условиях. Кроме того, в качестве контроля были проведены исследования на кроликах с атеросклерозом и здоровых животных, не получавших никаких ванн. Таким образом, были проведены 7 серий опытов.

При изучении состояния сердца при однократных ваннах исследователи отметили различие в действии ХНВ и ванны из водопроводной воды. Ванны с концентрацией 60 г/л вызывали у животных с атеросклерозом фазные изменения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и дыхания. В ближайшие минуты после ванны (5–10 минут) ЧСС и частота дыхания увеличивались. Через 30 минут наблюдали урежение сердечного ритма и частоты дыхания. Эти явления сохранялись и в течение 2–3 часов после ванны. Спустя 24 часа по-

сле ванны снова преобладали явления возбуждения дыхания и сердечной деятельности. Ученые отметили, что ХНВ с концентрацией 10 г/л также вызывали фазную реакцию, но значительно менее выраженную. При ваннах с водопроводной водой преобладали эффекты замедления сердечной деятельности и дыхания. Ученые предположили, что возбуждающее действие ХНВ с концентрацией 60 г/л на центры регуляции сердечной деятельности и дыхания возникали рефлекторно через раздражение рецепторов кожи. При изучении курсового действия ванн исследователи выявили два периода. В первой половине курса (7 ванн) установили, что ванны из водопроводной воды вызывали замедление сердечного ритма, тогда как ХНВ (обеих концентраций) не меняли хода кривой по сравнению с контролем (атеросклероз без ванн). Во второй половине курса установили, что ЧСС под влиянием ХНВ с концентрацией 60 г/л стабилизировалась на более высоком уровне, а под влиянием ванн с концентрацией 10 г/л и ванн из водопроводной воды — на более низком уровне по сравнению с контролем.

На основании проведенной работы авторы сделали выводы, что для общих реакций целостного организма по изучавшимся ими функциональным показателям действие ХНВ концентрации 10 г/л при температуре 37–38 °С приближалось к пороговому действию и значительно не отличалось от действия ванн из водопроводной воды. Ванны с концентрацией 60 г/л в отличие от ванн из водопроводной воды рефлекторно оказывали раздражающее действие на вегетативную и симпатическую нервную систему и таким образом стимулировали деятельность важнейших функциональных систем организма (дыхательной, сердечно-сосудистой и нервно-мышечной).

В.М. Нефедов и соавт. изучали роль центральной нервной системы в механизме действия ХНВ [7]. Исследования были проведены на 9 собаках. Ученые изучали влияние однократных ХНВ с содержанием 60 г/л и 30 г/л хлористого натрия, температурой 36 °С, продолжительностью 15 минут. Контролем служили пресные ванны той же температуры и продолжительности. Записи ЭЭГ проводили в течение 4–5 дней до ванны, спустя 10 минут после нее и в течение 4–6 дней до момента возвращения функционального состояния головного мозга к исходному уровню. На основании проведенных исследований авторы установили, что действие однократных ХНВ в зависимости от содержания в них хлористого натрия обуславливало различные изменения биоэлектрической активности головного мозга. Ванны с содержанием 60 г/л хлористого натрия вызывали уменьшение амплитуды быстрых колебаний в заднем отделе при незначительном увеличении ее в переднем отделе гипоталамуса и в соматосенсорной области коры головного мозга. Амплитуда медленных колебаний незначительно менялась в сторону уменьшения только в соматосенсорной области коры головного мозга.

Однократные хлоридные натриевые ванны с концентрацией 30 г/л вызывали уменьшение амплитуды быстрых колебаний в переднем и заднем отделах гипоталамуса, оставляя без изменений ее в корковых структурах и незначительно увеличивая амплитуду низкой частоты всех исследуемых структур головного мозга. Результаты проведенных исследований дали основание ученым сделать за-

ключение, что ванны с концентрацией хлористого натрия 30 г/л меняют функциональное состояние головного мозга в сторону снижения возбудимости, а ванны с содержанием хлористого натрия 60 г/л — в сторону ее повышения. Пресные ванны не оказывали существенного влияния на ЭЭГ в указанных структурах головного мозга.

Клинические исследования

После многочисленных экспериментальных работ сотрудники Центра провели большое количество исследований по изучению действия ХНВ на организм человека.

Изучение влияния ХНВ разной концентрации и температуры на организм человека

Под руководством В.Т. Олефиренко был проведен анализ в сравнительном аспекте действия ХНВ и пресных ванн на тепловой обмен здоровых людей [8]. Применялись ванны с концентрацией хлорида натрия 50 г/л, при различных температурных характеристиках воды: 40–42 °С, 25–30 °С, 36–37 °С. Исследователи установили, что тепловое действие ХНВ существенно отличалось от такового пресных ванн той же температуры. Полученные результаты свидетельствовали о том, что из горячих ХНВ в организм человека поступала теплота в количестве 50,0 кДж /мин, тогда как из пресных ванн — 34,9 кДж/мин, при этом внутренняя температура тела повышалась на 1,5 °С в ХНВ, а в пресной воде — на 0,9 °С. Повышенное поступление тепла в организм при приеме горячих ХНВ авторы объясняли значительно большим усилением кровотока в коже, чем при пресных ваннах, на что указывали показатели кровотока, рассчитанные по формуле Ипсера. Так, при использовании горячих ХНВ кровоснабжение в коже увеличивалось на 6,1 л/мин, в пресной — на 4,8 л/мин. При своих наблюдениях за изменением кожной температуры после приема ванны исследователи установили, что после пресных ванн она быстро снижалась, возвращаясь к исходной через 12–15 минут. После приема ХНВ в первые 5–6 минут наблюдали быстрое снижение кожной температуры, но затем оно резко замедлялось, и температура не всегда возвращалась к исходной, даже спустя 30–40 минут после приема ванн.

На основании проведенных экспериментальных и клинических исследований ученые установили, что минимальная концентрация, при которой начинается проявление специфического действия хлоридной натриевой воды, составляет 10 г/л. При концентрации 20–40 г/л их действие становится отчетливым, а больше 40 и особенно при 60–80 г/л наблюдаются отрицательные реакции со стороны сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма.

Изучение влияния ХНВ на состояние организма у пациентов с разными нозологиями

Изучение влияния ХНВ на состояние нейрогуморальной регуляции у пациентов с гипотонической болезнью:

В 1967–1968 г. Френкель и соавт. изучали влияние ХНВ на состояние нейрогуморальной регуляции у пациентов с гипотонической болезнью [9]. Влияние ХНВ изучали у 49 пациентов с гипотонической болезнью, которые были разделены на две группы. Первая груп-

па пациентов получала ванны с концентрацией 10 г/л, а вторая — 60 г/л. Все ванны проводили с температурой воды 36–34 °С, продолжительность 8–10 минут, 4 ванны в неделю, на курс 12–14 ванн. Состояние симпатико-адреналовой системы оценивали по величинам суточной мочевой экскреции адреналина и норадреналина, а также дофамина и ДОФА (диоксифенилаланина), которые позволяют судить о резервах основных катехоламинов. Активность парасимпатической нервной системы изучали путем определения содержания в крови ацетилхолиноподобных веществ (методом Фюнера — Минца) и ацетилхолинэстеразы. Глюкокортикоидную функцию коры надпочечников определяли по экскреции с суточной мочой 17-оксикортикостероидов (17-ОКС) и по содержанию в плазме 11-ОКС. На основании проведенного исследования ученые установили, что при сравнении действия ХНВ различной концентрации на показатели нейрогуморальной регуляции при гипотонической болезни определенное преимущество имеют ванны с более высоким содержанием хлористого натрия.

У большинства пациентов (58 %), получавших ванны с концентрацией 10 г/л, терапевтические результаты оценивали как незначительное улучшение, у 3 пациентов лечение было неэффективным. При применении ХНВ с концентрацией 60 г/л эффективность лечения была выше. Так, у 46 % пациентов отмечено выраженное улучшение. Таким образом, ученые доказали, что ХНВ приводят к повышению функциональной активности симпатико-адреналовой системы.

Изучение влияния ХНВ на состояние организма у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением суставов

Р.Г. Красильникова и соавт. изучали изменения кровообращения в коже больных с дегенеративно-дистрофическим поражением суставов под влиянием ХНВ разной концентрации [10]. 76 пациентов были распределены в две группы по 38 человек в каждой. В первую группу входили пациенты, получавшие ХНВ с концентрацией 25 г/л, во вторую — с концентрацией 80 г/л. В остальном методика лечения пациентов обеих групп была одинаковой (температура воды 36 °С, продолжительность ванны 10–15 минут, через день, на курс лечения 12 ванн). На основании проведенного лечения авторы отметили, что под влиянием ХНВ концентрацией 25 г/л у большинства пациентов наряду с благоприятными клиническими результатами улучшалось капиллярное кровообращение, повышалась температура кожи над областью пораженных суставов. Ванны с концентрацией 80 г/л пациенты переносили плохо, у некоторых наблюдалось обострение заболевания. В другой работе было установлено иммуномодулирующее действие ХНВ на клеточное и гуморальное звенья иммунитета у пациентов с ревматоидным артритом [11].

Изучение влияния ХНВ на состояние организма у пациентов с хроническим бронхитом (ХБ)

Также были проведены исследования по изучению влияния ХНВ у 80 пациентов с ХБ в фазе полной (28 %) и неполной (68 %) ремиссии [12, 13]. Все пациенты были разделены на 3 группы, сопоставимые по клиническим

показателям и данным инструментальных методов исследования. В первой группе пациенты (30 человек) получали ХНВ с общей минерализацией 20 г/л, во второй группе (20 человек) — 40 г/л и в третьей (21 человек) — 60 г/л. Температура воды составляла 37–38 °С, продолжительность процедуры — 15 минут, 2 дня подряд с перерывом на 3-й день, на курс 10 процедур. После лечения во всех группах выявлено снижение периферического лимфоцитоза: в 1-й группе на 15 % ($p < 0,05$), во 2-й — на 18 % ($p < 0,05$), а в 3-й группе на 22 % ($p < 0,05$). Результаты исследования показали, что после курсового применения ХНВ с общей минерализацией 20 г/л у пациентов с ХБ выявлено недостаточно активное влияние на процессы воспаления. Более выраженная положительная динамика изучаемых показателей воспаления наблюдалась у пациентов, получавших ХНВ с общей минерализацией 40 г/л и 60 г/л. Также исследователи установили снижение исходно повышенного содержания IgG с $13,53 \pm 0,24$ до $12,33 \pm 0,46$ г/л ($p < 0,05$) в 1-й группе, с $14,39 \pm 0,26$ до $11,67 \pm 0,65$ г/л ($p < 0,02$) во 2-й группе. В отличие от пациентов 1-й группы, во 2-й группе авторы наблюдали снижение изначально повышенного количества IgM с $1,78 \pm 0,03$ до $1,58 \pm 0,08$ г/л ($p < 0,05$). Более активное влияние на параметры иммунокомпетентной системы установлено при использовании ХНВ с общей минерализацией 40 г/л.

При изучении легочной гемодинамики выявлено увеличение средней скорости медленного изгнания и увеличение изначально сниженного показателя соотношения амплитуды систолической и диастолической волны, что свидетельствовало об уменьшении сопротивления легочных сосудов и улучшении венозного оттока. Выявлено и повышение реографического индекса. Однако авторы отметили, что вышеуказанные изменения были более существенны у пациентов, получавших ХНВ с общей минерализацией 40 г/л. Клиническая эффективность составила 76,7 %, 82,8 % и 76,2 % соответственно по группам.

В заключение исследователи отметили, что ХНВ являются адекватным и патогенетически обоснованным методом лечения пациентов с ХБ. При этом было высказано предположение, что реализация лечебного эффекта ванн определяется их противовоспалительным и десенсибилизирующим действием, влиянием на центральную и региональную гемодинамику. Авторы отметили, что более выраженное положительное влияние оказывают ванны с концентрацией хлорида натрия 40 г/л.

Изучение влияния ХНВ на состояние организма у пациентов с сахарным диабетом

Сотрудниками отделения эндокринологии Центра было изучено влияние ХНВ на состояние сердечно-сосудистой системы, микроциркуляцию, реологические свойства крови, липидный и углеводный обмен у пациентов с сахарным диабетом типа СД1 и СД2 с микро- и макроангиопатиями [14–17]. В сравнительном аспекте изучали действие ХНВ с минерализацией 30 г/л, 50 г/л и пресных ванн. Хлоридные натриевые и пресные ванны проводили с температурой воды 37 °С, продолжительностью 15 минут, количество процедур на курс — 10. Процедуры проводили 2 дня подряд с перерывом на каждый третий день лечения. Анализируя динамику уровней глюкозы крови, глюкозурии, иммунорегуляторного индекса, С-пептида и кортизола под влиянием ХНВ с минерализацией 30 г/л

и 50 г/л, исследователи установили достоверное снижение всех вышеуказанных показателей, тогда как у пациентов, получавших пресные ванны, данные изменения не наблюдались. У пациентов СД1, получавших ХНВ с минерализацией 50 г/л, было выявлено достоверное снижение уровня холестерина и липопротеинов низкой плотности на 11 %. Действие ХНВ с минерализацией 30 г/л и пресных ванн было менее выраженное.

Изучение влияния ХНВ на состояние организма у пациентов с сердечно-сосудистой патологией

А.К. Кулиева и соавт. изучали действие ХНВ различной температуры (31–32 °С и 36 °С) на реологические свойства крови, мышечный и подкожный кровоток у пациентов с гипертонической болезнью [18, 19]. Под наблюдением находились 40 пациентов с гипертонической болезнью IIА стадии (15 мужчин и 25 женщин), в возрасте от 28 до 55 лет. Все испытуемые принимали ХНВ с концентрацией 20 г/л, продолжительностью 10–12 минут, курс лечения составлял 10 ванн, проводимых через день. Все пациенты были разделены на 2 равночисленные группы. Больным 1-й группы назначали ванны с температурой 31–32 °С, а 2-й — 36 °С. Исследование реологических свойств крови, подкожного и внутримышечного кровотока проводили до и после 1-й ванны и после курса лечения. Реологические свойства крови изучали по показателям агрегации тромбоцитов по методу Born и адгезии тромбоцитов по методу Geoge (1972). Мышечный кровоток определяли в миллилитрах на 100 г в 1 минуту с использованием ^{123}Xe . Для изучения подкожного кровотока применяли ^{131}I . После 1-й процедуры, как и после курса лечения, авторы установили благоприятное влияние ванн на состояние сердечно-сосудистой системы пациентов с гипертонической болезнью. Спустя 30–40 минут после 1-й ванны выявили снижение как систолического (на 10–20 мм рт. ст.), так и диастолического (на 5–10 мм рт. ст.) давления. Наряду с этим наблюдали уменьшение головных болей, улучшение самочувствия пациентов. Снижение артериального давления после 1-й ванны сохранялось в среднем 2–3 часа. После 5–6-й процедуры эффект ванн был более стабильным и сопровождался нормализацией артериального давления. Благоприятные результаты исследователи отметили у 80 % пациентов 1-й группы и у 60 % пациентов 2-й группы, при этом эффект оказался более выраженным в 1-й группе. Именно у пациентов данной группы после 1-й процедуры выявлено значительное достоверное снижение агрегации тромбоцитов с $85,2 \pm 4,1$ до $37,9 \pm 2,0$ ($p < 0,001$) и адгезии тромбоцитов с $60,8 \pm 3,4$ до $39,7 \pm 2,0$ ($p < 0,001$), а в процессе лечения происходило их дальнейшее снижение. Различия в показателях агрегации и адгезии тромбоцитов до лечения, после 1-й ванны и курса лечения были статистически достоверны, при этом ванны с температурой 31–32 °С более выраженно улучшали реологические свойства крови, чем ванны с температурой 36 °С. Под влиянием ХНВ как после 1-й процедуры, так и после курса лечения усиливался мышечный и подкожный кровоток. Однако, как показали исследования, ХНВ с температурой 31–32 °С оказывали более существенное действие в виде улучшения мышечного и подкожного кровотока по сравнению с ваннами с температурой 36 °С. Таким образом, на основании проведенных исследований у пациентов

с гипертонической болезнью ученые рекомендовали применение ХНВ с более низкой температурой.

В последующие годы учеными Центра были проведены исследования, которые свидетельствовали о благоприятном действии ХНВ при ишемической болезни сердца (ИБС), что выражалось в улучшении сократительной функции миокарда и повышении уровня физической работоспособности и коронарного резерва сердца [20, 21].

В другом исследовании ученые изучали влияние общих ХНВ с разной концентрацией солей — 10, 20, 30 г/л на физическую работоспособность и нарушение ритма у пациентов с ИБС со стабильной стенокардией 1-го и 2-го функционального класса в домашних условиях.

Было установлено, что курсовое применение вышеуказанных ванн оказывает существенное антиаритмическое воздействие у данной категории пациентов. При этом полученные данные коррелировали с уменьшением проявлений болевой и «немой» ишемии миокарда [22].

Авторским коллективом были проведены исследования по изучению действия ХНВ с концентрацией 20 и 40 г/л у пациентов с гипертонической болезнью в сочетании с различными неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника и у пациентов с ИБС в сочетании с гипертонической болезнью. Полученные результаты дали основание заключить, что ХНВ с концентрацией 40 г/л оказывают более выраженное гипотензивное, антиангинальное действие, приводят к увеличению физической работоспособности, к улучшению центральной, периферической и мозговой гемодинамики по сравнению с ваннами с концентрацией 20 г/л [23–26].

На сегодняшний день сотрудники Центра продолжают исследования по изучению влияния ХНВ на организм человека [27, 28]. Было проведено контролируемое рандомизированное исследование, целью которого явилось изучение эффективности ходьбы в воде у пациентов с гипертонической болезнью 1-й степени. 30 пациентов с гипертонической болезнью 1-й степени были разделены в случайном порядке на 3 группы по 10 пациентов в каждой. В 1-й группе пациенты проводили занятия ходьбой в пресной воде, во 2-й группе — в минеральной хлоридно-натриевой воде с минерализацией 10–12 г/л. В 3-й группе (контроль) пациенты не получали лечения. Длительность процедуры составила 30 минут, курс лечения — 10 процедур, температура воды в бассейне — 30–32 °С. В результате проведенного лечения исследователи установили улучшение состояния микроциркуляции, которое было более значимым в группе, проводящей тренировки в бассейне с минеральной водой.

В последние десятилетия большое количество исследований Центра были посвящены применению ХНВ не только в качестве монофактора, но и в комплексе с другими природными и преформированными физическими факторами в лечении ряда заболеваний [29–35]. Так, было установлено, что у пациентов со стабильной стенокардией и АГ применение ХНВ с концентрацией хлорида натрия 20 г/л и 30 г/л в комплексе с воздействием низкочастотным переменным магнитным полем на область сердца повышает уровень физической работоспособности, коронарного резерва сердца и оказывает антиаритмическое воздействие, причем с повышением концентрации солей в ванне результаты лечения улучшались [29].

В других научных исследованиях была разработана методология применения различных реабилитационных программ с использованием ХНВ и других физиобальнеофакторов с целью коррекции функциональных нарушений у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, а также у пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями мужской репродуктивной системы, осложненными эректильной дисфункцией [35, 36].

Таким образом, представленный ретроспективный анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований действия ХНВ на организм человека раскрывает механизмы их биологического и лечебного действия. Полученные данные дают обоснование для их применения при целом ряде заболеваний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние 60 лет в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России было проведено достаточно большое количество экспериментальных и клинических исследований по изучению действия ХНВ на организм. Большинство представленных в ретроспективном анализе экспериментальных и клинических исследований по изучению действия ХНВ на организм проведены задолго до формулирования современных стандартов доказательной медицины. Однако их научно-методический уровень достаточно высокий, так как во всех клинических исследованиях пациенты были разделены на группы, сопоставимые по количеству, возрасту, длительности заболевания, из которых одна являлась основной, а остальные были представлены группой сравнения и адекватного контроля. Представленные экспериментальные исследования отвечали современным требованиям к экспериментам, таким как наличие контрольной группы, использование в работе стандартных операционных процедур, в том числе и при содержании, кормлении и уходе за животными, применение рекомендуемых тест-систем (схем испытаний и воспроизведения моделей заболеваний).

На основании проведенных исследований было установлено, что хлоридные натриевые ванны обладают своеобразным, присущим им действием, которое зависит от концентрации хлорида натрия, температуры воды в ванне и от исходного состояния организма. Ученые выявили, что минимальная концентрация, при которой начинаются проявления специфического действия хлоридной натриевой воды, составляет 10 г/л. При концентрации 20–40 г/л их действие становится отчетливым, а при концентрации больше 40 г/л и особенно 60–80 г/л наблюдаются отрицательные реакции со стороны сердечно-сосудистой, нервной и других систем организма. Экспериментальные работы доказали дифференцированное влияние ХНВ разной концентрации на функцию коры надпочечников. Установлено, что с повышением концентрации хлористого натрия в ванне наблюдаемые изменения были более выражены. В эксперименте выявлено, что в результате действия ХНВ наблюдались общие реакции на уровне целостного организма. Проведенные исследования дали основания ученым сделать заключение, что ванны с концентрацией хлористого натрия 30 г/л меняют функциональное состояние головного мозга в сторону снижения возбудимости, а ванны с содержанием хлористого натрия 60 г/л — в сторону ее повышения.

Клинические исследования по изучению действия ХНВ у пациентов с гипотонической болезнью выявили повышение функциональной активности симпатико-адреналовой системы у данной категории пациентов. Установлено определенное преимущество ванн с более высоким содержанием хлористого натрия. Именно при применении ХНВ с концентрацией 60 г/л у 46 % пациентов отмечено выраженное улучшение.

Исследователями было отмечено, что ХНВ являются адекватным и патогенетически обоснованным методом лечения пациентов с ХБ. Реализация лечебного эффекта ванн определялась их противовоспалительным и десенсибилизирующим действием, влиянием на центральную и региональную гемодинамику. Более выраженное положительное влияние оказывали ванны с концентрацией хлорида натрия 40 г/л.

Проведенные исследования у пациентов с гипертонической болезнью доказали преимущества применения ХНВ с более низкой температурой 31–32 °С, так как они оказывали более существенное действие в виде улучшения мышечного и подкожного кровотока по сравнению с ваннами температурой 36 °С. Также доказано, что у пациентов данной категории применение ХНВ с концентрацией 40 г/л оказывало более выраженное гипотензивное, антиангинальное действие и приводило к увеличению физической работоспособности, к улучшению центральной, периферической

и мозговой гемодинамики по сравнению с ваннами с концентрацией 20 г/л.

Другие исследования свидетельствовали о благоприятном действии ХНВ при ИБС, что выражалось в улучшении сократительной функции миокарда и повышении уровня физической работоспособности и коронарного резерва сердца.

Установлено, что применение общих ХНВ в комплексной программе санаторно-курортного лечения пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями мужской репродуктивной системы, осложненными эректильной дисфункцией, приводит к достаточно высокой терапевтической эффективности.

Отмечено болеутоляющее, противовоспалительное, десенсибилизирующее влияние ХНВ у пациентов с дегенеративно-дистрофическими поражениями суставов. Представленные в ретроспективном анализе научные труды раскрывают механизмы биологического и лечебного действия ХНВ. Полученные данные являются обоснованием для их применения при целом ряде заболеваний.

Для более успешного применения ХНВ необходимы дальнейшее регулярное обобщение и анализ существующих доказательных исследований, а также выполнение новых качественных рандомизированных контролируемых клинических исследований действия ХНВ, прежде всего определение оптимальной концентрации для каждой нозологии.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кульчицкая Детелина Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, отдел физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: deti_ku@mail.ru, kulchitskayadb@nmicrk.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

Фесюн Анатолий Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры организации здравоохранения и санаторно-курортного дела, и. о. директора, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Юрова Ольга Валентиновна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по образовательной и научной деятельности, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Кончугова Татьяна Венедиктовна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, отдел физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая кафедрой восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Кияткин Владимир Александрович, кандидат медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-2853>

Апханова Татьяна Валерьевна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3852-2050>

Марфина Татьяна Владимировна, научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2553-1946>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Кульчицкая Д.Б. — концепция и дизайн исследования, сбор материала, анализ полученных данных, написание текста; Кияткин В.А., Апханова Т.В., Марфина Т.В. — статистическая обработка; Фесюн А.Д., Юрова О.В., Кончугова Т.В. — концепция, обсуждение, выводы, участие в одобрении окончательной версии статьи.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Фесюн А.Д. — главный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины». Юрова О.В. — заместитель главного редактора журнала «Вестник восстановительной медицины».

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Detelina B. Kulchitskaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher, Department of Rhsiotherapy and Reflexology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. E-mail: deti_ku@mail.ru, kulchitskayadb@nmicrk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

Anatoliy D. Fesyun, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Healthcare Organization and Health Resorts, Acting Director, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Olga V. Yurova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Educational and Scientific Activities, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Tatiana V. Konchugova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexology, Head of the Department of Rehabilitation Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Vladimir A. Kiyatkin, Ph.D. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-2853>

Tatiana V. Apkhanova, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, of the Department of Physiotherapy and Reflexology, National

Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3852-2050>

Tatiana V. Marfina, Researcher at the Department of Physiotherapy and Reflexology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2553-1946>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Kulchitskaya D.B. — the concept and design of the study, collection of material, analysis of the data obtained, writing the text; Kiyatkin V.A., Apkhanova T.V., Marfina T.V. — statistical processing; Fesyun A.D., Yurova O.V., Konchugova T.V. — concept, discussion, conclusions, participation in the approval of the final version of the paper.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. Fesyun A.D. — Editor-in-Chief of the Journal “Bulletin of Rehabilitation Medicine”. Yurova O.D. — Deputy Editor-in-Chief of the Journal “Bulletin of Rehabilitation Medicine”.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Каратеев В.М. Функциональное состояние рецепторов кожи животных под влиянием хлоридных натриевых ванн. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 27–29. [Karateev V.M. Functional state of animal skin receptors under the influence of sodium chloride baths. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 27–29 (In Russ.)]
2. Нефедов В.М. Изменения функционального состояния рецепторов кожи под влиянием курса хлоридных натриевых ванн. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 60–62. [Nefedov V.M. Changes in the functional state of skin receptors under the influence of a course of sodium chloride baths. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 60–62 (In Russ.)]
3. Григорьян Д.Г. Электрофоретическое исследование белков печени и сыворотки крови кроликов с экспериментальным атеросклерозом при воздействии хлоридных натриевых ванн. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 15–19. [Grigor'yan D.G. Electrophoretic study of liver and blood serum proteins of rabbits with experimental atherosclerosis under the influence of sodium chloride baths. Questions of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 15–19 (In Russ.)]
4. Кубли С.Х. Влияние хлоридных натриевых ванн на обмен катехоламинов у кроликов в норме и при экспериментальном атеросклерозе. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 39–42. [Kubli S.H. Influence of sodium chloride baths on catecholamine metabolism in rabbits in norm and experimental atherosclerosis. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 39–42 (In Russ.)]
5. Невструева С. Влияние хлоридных натриевых ванн на функцию коры надпочечников в норме и при экспериментальном атеросклерозе. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 57–60. [Nevstrueva S. Effect of sodium chloride baths on the function of the adrenal cortex in normal and experimental atherosclerosis. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 57–60 (In Russ.)]
6. Зольникова А.И., Чепикова Н.Р. Физиологические реакции животных на хлоридные натриевые ванны в норме и при экспериментальном атеросклерозе. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 23–27. [Zol'nikova A.I., Chepikova N.R. Physiological reactions of animals to sodium chloride baths in norm and experimental atherosclerosis. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 23–27 (In Russ.)]
7. Нефедов В.М. Действие однократных хлоридных натриевых ванн на биоэлектрическую активность головного мозга животного. Вопросы экспериментальной и клинической курортологии и физиотерапии. Труды института. 1974; (XXIX): 43–44. [Nefedov V.M. Effect of single sodium chloride baths on bioelectric activity of animal brain. Questions of experimental and clinical resortology and physiotherapy. Proceedings of the Institute. 1974; (XXIX): 43–44 (In Russ.)]
8. Олефиренко В.Т. Современное представление о биологическом значении хлоридных вод. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 3–10. [Olefirenko V.T. Current understanding of the biological significance of chloride waters. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 3–10 (In Russ.)]
9. Френкель И.Д., Студныцина Л.А., Ветрова Л.П. и др. Некоторые показатели состояния нейрогуморальной регуляции у больных гипотонической болезнью при лечении хлоридными натриевыми ваннами. Вопросы бальнео- и физиотерапии. Труды Центрального научно-исследовательского

- института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 96–100. [Frenkel' I.D., Studnycina L.A., Vetrova L.P. et al. Some indices of the state of neurohumoral regulation in patients with hypotonic disease during treatment with sodium chloride baths. Issues of balneo- and physiotherapy. Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 96–100 (In Russ.).]
10. Григорьева В.Д., Новикова Н.В. Влияние пелоидов и хлоридных натриевых ванн на иммунологическую реактивность больных ревматоидным артритом. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1985; (2): 13–16. [Grigor'eva V.D., Novikova N.V. The effect of peloids and sodium chloride baths on the immunological reactivity of patients with rheumatoid arthritis. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1985; (2): 13–16 (In Russ.).]
 11. Красильникова Р.Г. Изменение кровообращения в коже больных с дегенеративно-дистрофическим поражением суставов под влиянием хлоридных натриевых ванн различной концентрации Труды Центрального научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии. 1970; (XV): 36–39. [Krasil'nikova R.G. Changes in blood circulation in the skin of patients with degenerative-dystrophic lesions of joints under the influence of sodium chloride baths of different concentrations Proceedings of the Central Research Institute of Balneology and Physiotherapy. 1970; (XV): 36–39 (In Russ.).]
 12. Анисимкина А.Н., Айрапетова Н.С., Давыдова О.Б. и др. Применение хлоридных натриевых ванн у больных хроническим бронхитом. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1996; (3): 14–18. [Anisimkina A.N., Ajrapetova N.S., Davydova O.B. et al. The use of sodium chloride baths in patients with chronic bronchitis. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1996; (3): 14–18 (In Russ.).]
 13. Айрапетова Н.С., Госн Л.Д., Анисимкина А.Н. Комплексные методы физической терапии в восстановительном лечении больных хроническим обструктивным бронхитом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2006; (4): 54 с. [Ajrapetova N.S., Gosn L.D., Anisimkina A.N. Complex methods of physical therapy in the rehabilitation treatment of patients with chronic obstructive bronchitis. Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation. 2006; (4): 54 p. (In Russ.).]
 14. Давыдова О.Б., Турова Е.А., Гришина Е.В. Применение хлоридных натриевых ванн в лечении больных сахарным диабетом с микро- и макроангиопатиями. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1998; (5): 13–17. [Davydova O.B., Turova E.A., Grishina E.V. The use of sodium chloride baths in the treatment of diabetic patients with micro- and macroangiopathies. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1998; (5): 13–17 (In Russ.).]
 15. Турова Е.А. Бальнеотерапия диабетических ангиопатий. Диссертация. Москва. 2000: 39 с. [Turova E.A. Balneotherapy of diabetic angiopathies. Dissertation. Moscow. 2000: 39 p. (In Russ.).]
 16. Гришина Е.В. Применение хлоридных натриевых ванн в лечении больных с сахарным диабетом с микро- и макроангиопатиями. Диссертация. Москва. 1998. [Grishina E.V. The use of sodium chloride baths in the treatment of diabetic patients with micro- and macroangiopathies. Dissertation. Moscow. 1998. (In Russ.).]
 17. Турова Е.А., Теняева Е.А., Головач А.В. Современные подходы к дифференцированному применению бальнеотерапии у больных сахарным диабетом. Курортная база и природные лечебно-оздоровительные местности Тувы и сопредельных регионов. 2015; (2): 192–196. [Turova E.A., Tenyayeva E.A., Golovach A.V. Modern approaches to the differentiated use of balneotherapy in patients with diabetes mellitus. Resort base and natural therapeutic and recreational areas of Tuva and neighboring regions. 2015; (2): 192–196 (In Russ.).]
 18. Кулиева А.К. Влияние хлоридных натриевых ванн различной температуры на реологические свойства крови и периферический кровоток у больных гипертонической болезнью на IIa стадии. Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. 1981; (2): 47–50. [Kulieva A.K. The effect of sodium chloride baths of different temperatures on the rheological properties of blood and peripheral blood flow in patients with hypertension at stage II. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1981; (2): 47–50 (In Russ.).]
 19. Кулиева А.К. Влияние хлоридных натриевых ванн различной температуры на реологические свойства крови и периферический кровоток у здоровых лиц и больных гипертонической болезнью 2А стадии. Диссертация. Москва. 1981. [Kulieva A.K. Effect of sodium chloride baths of different temperatures on blood rheologic properties and peripheral peripheral circulation temperature on rheologic properties of blood and peripheral blood flow in healthy subjects and patients with hypertension 2A stages. Dissertation. Mosco. 1981. (In Russ.).]
 20. Давыдова О.Б., Тупицина Ю.Ю., Анисимкина А.Н. Лечебное действие хлоридных натриевых ванн. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1997; (5): 51–3. [Davydova O.B., Tupicina Yu.Yu., Anisimkina A.N. Therapeutic effect of sodium chloride baths. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1997; (5): 51–3 (In Russ.).]
 21. Давыдова О.Б., Тупицина Ю.Ю., Анисимкина А.Н. Лечебное действие хлоридных натриевых ванн. Российский медицинский журнал. 2002; (2): 36 с. [Davydova O.B., Tupicina Yu.Yu., Anisimkina A.N. Therapeutic effect of sodium chloride baths. Russian Medical Inquiry. 2002; (2): 36 p. (In Russ.).]
 22. Зубкова С.М. Механизмы физиологического и лечебного действия бальнеофакторов. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2005; (5): 3–10. [Zubkova S.M. Mechanisms of physiological and therapeutic action of balneofactors. Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation. 2005; (5): 3–10 (In Russ.).]
 23. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Клеменков С.В., Каспаров Э.В. Применение хлоридных натриевых ванн с разной концентрацией солей в восстановительном лечении больных стабильной стенокардией в домашних условиях. Вестник восстановительной медицины. 2010; 3(37): 4–7. [Razumov A.N., Bobrovnickij I.P., Klemenkov S.V., Kasparov E.V. The use of sodium chloride baths with different concentrations of salts in the restorative treatment of patients with stable angina at home. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2010; 3(37): 4–7 (In Russ.).]
 24. Адилов В.Б., Бережнов Е.С., Бобровницкий И.П. и др. Минеральные воды наружного (бальнеологического) применения. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2006; (3): 48–54. [Adilov V.B., Berezhnov E.S., Bobrovnickij I.P. et al. Mineral waters for external (balneological) use. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury. 2006; (3): 48–54 (In Russ.).]
 25. Адилов В.Б., Давыдова О.Б. Минеральные воды Москвы (к 850-летию города). Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1997; (4): 3–5. [Adilov V.B., Davydova O.B. Mineral waters of Moscow (to the 850th anniversary of the city). Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury. 1997; (4): 3–5 (In Russ.).]
 26. Адилов В.Б., Львова Н.В., Морозова Е.Ю. Лечебные воды Москвы. Московская медицина. 2016; 1(12): 70–71. [Adilov V.B., L'vova N.V., Morozova E.Yu. Medicinal waters Moscow. Moscow Medicine. 2016; 1(12): 70–71 (In Russ.).]
 27. Адилов В.Б., Львова Н.В., Морозова Е.Ю., Тупицина Ю.Ю. Хлоридные натриевые бромные рассолы Московского региона. Московская медицина. 2018; (51): 42–43. [Adilov V.B., L'vova N.V., Morozova E.Yu., Tupicina Yu.Yu. Sodium chloride bromine brines of Moscow. Moscow Medicine. 2018; (51): 42–43 (In Russ.).]
 28. Барашков Г.Н., Лобанов А.А., Митрошкина Е.Е., Андронов С.В. Ходьба в воде как метод динамической акватерапии у пациентов с артериальной гипертензией. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020; 97(6–2): 20 с. [Barashkov G.N., Lobanov A.A., Mitroshkina E.E., Andronov S.V. Walking in water as a method of dynamic aquatherapy in patients with arterial hypertension. Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury. 2020; 97(6–2): 20 p. (In Russ.).]
 29. Лобанов А.А., Гришечкина И.А., Фесюн А.Д. и др. Влияние аквафитнеса в бассейне с бромным хлоридным натриевым рассолом «московский», на восстановление функционального состояния организма пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями. Вестник новых медицинских технологий. 2022; 29(2): 57–63. [Lobanov A.A., Grishechkina I.A., Fesyun A.D. et al. The Effect of Water Training in the Pool with Bromine Chloride Sodium Brine "Moskovsky" on the Restoration of the Functional State of Patients with Chronic Non-Infectious Diseases. Journal of New Medical Technologies. 2022; 29(2): 57–63 (In Russ.).]

30. Еремушкин М.А., Барашков Г.Н., Мухина А.А., Бабушкина Т.Н. Применение хлоридно-натриевого рассола в программах медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения. Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России. М.: БИБЛИОГРАФ, 2020: 42 с. [Eremushkin M.A., Barashkov G.N., Muhina A.A., Babushkina T.N. The use of sodium chloride brine in medical rehabilitation and sanatorium treatment programs. National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology. Moscow: BIBLIOGRAF, 2020: 42 p. (In Russ.)]
31. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Стрижнев С.В. и др. Комбинированное применение хлоридных натриевых минеральных ванн и низкочастотного переменного магнитного поля в восстановительном лечении больных стабильной стенокардией и гипертонической болезнью. Вестник восстановительной медицины. 2011; (2): 31–35. [Razumov A.N., Bobrovnickij I.P., Strizhnev S.V. et al. Combined use of sodium chloride mineral baths and low-frequency alternating magnetic field in the restorative treatment of patients with stable angina and hypertension. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2011; (2): 31–35 (In Russ.)]
32. Лебедева О.Д., Кобельков С.Н., Усмонзода Д.У. и др. Эффективность методов функциональной коррекции у больных стенокардией напряжения и гипертонической болезнью. Вестник восстановительной медицины. 2009; (4): 59–63. [Lebedeva O.D., Kobel'kov S.N., Usmonzoda D.U. et al. The effectiveness of functional correction methods in patients with angina pectoris and hypertension. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2009; (4): 59–63 (In Russ.)]
33. Никифорова Т.И., Лебедева О.Д., Рыков С.В., Белов А.С. Современные комплексные технологии реабилитации и профилактики у больных артериальной гипертензией. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2013; (6): 52–58. [Nikiforova T.I., Lebedeva O.D., Rykov S.V., Belov A.S. Modern complex technologies of rehabilitation and prevention in patients with arterial hypertension. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury. 2013; (6): 52–58 (In Russ.)]
34. Князева Т.А., Бадтиева В.А. Физиобальнеотерапия сердечно-сосудистых заболеваний. Практическое руководство. М.: МЕДпресс-информ, 2008. [Knyazeva T.A., Badiyeva V.A. Physio-balneotherapy of cardiovascular diseases. Practical guidance. Moscow: MEDpress-inform, 2008. (In Russ.)]
35. Сорокина Е.И. Физические методы лечения в кардиологии. М.: Медицина, 1989. [Sorokina E.I. Physical methods of treatment in cardiology. Moscow: Medicina, 1989. (In Russ.)]
36. Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Кияткин В.А. и др. Бальнеотерапия в комплексных программах санаторно-курортного лечения пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями мужской репродуктивной системы, осложненными эректильной дисфункцией. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; (1): 23–27. [Kulchitskaya D.B., Fesyun A.D., Kiyatkin V.A. et al. Balneotherapy in complex programs of sanatorium-resort treatment of patients with infectious and inflammatory diseases of the male reproductive system complicated by erectile dysfunction. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2023; (1): 23–27 (In Russ.)]