

ISSN 2949-5873 (print)  
ISSN 2949-5881 (online)

# Реабилитология

2025 | Том 3 | № 2

<https://rehabilitology.com>



2025 | Vol 3 | No 2

Journal of Medical  
Rehabilitation

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <https://rehabilitology.com>. Не предназначено для использования в коммерческих целях.  
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: [info@irbis-1.ru](mailto:info@irbis-1.ru).



# Направления совершенствования технологий бальнеотерапии

О.О. Борисевич<sup>1</sup>, А.З. Гелашвили<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Новый Арбат, д. 32, Москва 121099, Российская Федерация)

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «Городская клиническая больница им. Ф.И. Иноземцева Департамента здравоохранения г. Москвы» (ул. Фортунатовская, д. 1, Москва 105187, Российская Федерация)

**Для контактов:** Ольга Олеговна Борисевич, e-mail: [borisevichoo@nmicrk.ru](mailto:borisevichoo@nmicrk.ru)

## РЕЗЮМЕ

Бальнеотерапия является одним из старейших методов реабилитации, который дошел до нас практически без изменений. Развитие медицинских технологий и персонализированного подхода, внедрение принципов доказательной медицины привели к пересмотру значимости бальнеотерапии и необходимости анализа ее механизма действия. В рамках данного обзора рассмотрена специфика применения отдельных типов минеральных вод, показано влияние концентрации растворенных в минеральной воде веществ, температуры воды и продолжительности сеанса бальнеотерапии, а также наличия сопутствующих патологий у пациента на проявляемые эффекты и риски возникновения нежелательных реакций.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

реабилитация, методы реабилитации, бальнеотерапия, действие минеральных вод, дозозависимые эффекты, коморбидная патология

## Для цитирования

Борисевич О.О., Гелашвили А.З. Направления совершенствования технологий бальнеотерапии. *Реабилитология*. 2025; 3 (2): 132–145. <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2025.45>.

## Enhancing effects of balneotherapeutic treatments

O.O. Borisevich<sup>1</sup>, A.Z. Gelashvili<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology (32 Novyy Arbat Str., Moscow 121099, Russian Federation)

<sup>2</sup> Inozemtsev City Clinical Hospital (1 Fortunatovskaya Str., Moscow 105187, Russian Federation)

**Corresponding author:** Olga O. Borisevich, e-mail: [borisevichoo@nmicrk.ru](mailto:borisevichoo@nmicrk.ru)

## ABSTRACT

Balneotherapy is one of the oldest rehabilitation treatments, which has remained unchanged to date. The development of medical technologies, personalized approach and implementation of evidence-based medicine have led to reevaluation of balneotherapy and necessity to analyze its mechanisms. This review looks into specific applications of certain mineral waters, demonstrates the impact of mineral concentration of the water, its temperature, duration of balneotherapy session, as well as the presence of concomitant pathologies in patients on therapeutical effects or risks of adverse reactions.

## KEYWORDS

rehabilitation, rehabilitation therapies, balneotherapy, mineral water effects, dose-dependent effects, comorbid pathology

## For citation

Borisevich O.O., Gelashvili A.Z. Enhancing effects of balneotherapeutic treatments. *Reabilitologia / Journal of Medical Rehabilitation*. 2025; 3 (2): 132–145 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2949-5873/rehabil.2025.45>.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Принятие водных процедур было популярным способом лечения широкого спектра заболеваний начиная еще с античности. В гомеровскую эпоху купание использовалось в основном для очищения в гигиенических целях. Ко времени Гиппократ (460–370 гг. до н.э.) оно уже считалось не просто гигиенической мерой, а здоровым и полезным занятием, помогающим избежать большинства болезней [1]. Гиппократ выдвинул гипотезу о том, что причина всех заболеваний кроется в дисбалансе жидкостей в организме. Для восстановления баланса рекомендовалось изменить привычки и окружающую среду, что включало купание, потение, ходьбу и массаж.

Позже в Древнем Риме возникло три различных типа бань: домашние (*balnea*), частные (*balnea privata*) и общественные (*balnea publica*), которыми управляло государство [2]. Римские легионы, находясь вдали от родины, строили собственные бани на минеральных и термальных источниках в недавно завоеванных землях [1, 2]. С падением Римской империи в 476 г. культура купания стала неактуальной и в Европе оно было официально запрещено. Начиная с XIII века постепенно стал возвращаться интерес к баням, которые нередко были общедоступными, особенно в Южной Европе под влиянием мавров. Восстановление утраченных текстов из древнего мира, посвященных лечению минеральными водами, способствовало пересмотру ценности бальнеологии как метода лечения. В это время были предприняты первые попытки анализа вод на содержание минеральных компонентов, хотя результаты часто оказывались противоречивыми. С XVI века началась систематизация накопленных знаний о применении бальнеотерапии, однако доступность такого вида лечения пошла на убыль [1, 3, 4].

В XIX веке интерес к культуре купания возрос. Продолжились исследования минеральной воды с целью ее использования в медицине и приготовления смесей воды, идентичных минеральным водам, известным своими лечебными свойствами [5]. Были разработаны индивидуальные процедуры, основанные на составе и температуре воды, а также комбинации процедур, состоящие из горячих и холодных ванн, травяных ванн, грязевых пакетов, активных физических упражнений, массажа и диет. Использование минеральных вод и строительство отелей и пансионатов при источниках получили широкое распространение в Европе и Северной Америке [3, 6, 7].

В последние десятилетия в континентальной Европе произошли значительные изменения в использовании минеральных вод для лечения ряда заболеваний [6]. Медицинское значение ванн признается, особенно многими ревматологами и дерматологами, и этот аспект в сочетании с другими медицинскими процедурами (лечебная физическая культура, гидротерапия, грязевые обертывания) на текущий момент для ряда курортов считается более важным, чем престиж и отдых [3].

Согласно государственному реестру курортного фонда, который ведет Министерство здравоохранения Российской Федерации, бальнеотерапия представляет собой терапевтический подход, который включает использование

воды и минеральных растворов для ускорения выздоровления и улучшения общего самочувствия [8].

Бальнеотерапию зачастую применяют в составе комплексных программ реабилитации. Она назначается пациентам с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, например с артритами, артрозами, остеохондрозом, а также после перенесенных травм. Имеются данные об использовании данного метода на восстановительном этапе ведения пациентов с невротами, радикулитами и невритами. Также представлены исследования эффективности бальнеотерапии в лечении ряда заболеваний сердечно-сосудистой (СС) системы, в частности гипертонической болезни, ишемической болезни сердца (ИБС) и других патологий. Известно и о других заболеваниях, затрагивающих эндокринную систему, кожу и репродуктивную систему, которые поддаются коррекции путем назначения курса бальнеотерапии.

Издревле зарекомендовавший себя метод лечения заболеваний в последние годы претерпевает модернизацию и пересмотр, что связано как с развитием современного медицинского оборудования и новых подходов, так и с формированием доказательной базы. Среди наиболее значимых причин актуализации бальнеотерапии можно назвать необходимость внедрения персонализированного подхода, оценки влияния других инструментов реабилитации на оказываемый эффект, расширения показаний к применению и минимизации рисков возникновения нежелательных явлений.

Таким образом, целесообразно систематизировать современные тенденции в оптимизации бальнеотерапии для повышения ее эффективности в лечении, реабилитации и профилактике.

## СПЕЦИФИКА ДЕЙСТВИЯ РАЗНЫХ ТИПОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД / SPECIFIC EFFECTS OF DIFFERENT MINERAL WATERS

### Изменение периферического кровообращения и микроциркуляции / Changes in peripheral circulation and microcirculation

Одной из основных точек приложения при оказании терапевтического действия вне зависимости от минерального состава воды является способность бальнеотерапии влиять на периферическое кровообращение, тем самым улучшая микроциркуляцию крови в проблемных органах [9]. Реализация данного эффекта происходит не только за счет термического воздействия на организм человека, но и вследствие влияния растворенных в воде веществ и механического давления.

Рассматривая подробнее термическое воздействие бальнеотерапии, можно выделить тепловые и холодные процедуры. При тепловых процедурах улучшение микроциркуляции происходит за счет расширения сосудов благодаря нагреванию тела и необходимости отведения избыточного тепла. В свою очередь, улучшение микроциркуляции при холодном воздействии имеет несколько иную природу. При нахождении в условиях низкой температуры у пациентов регистрируют генерализованную вазоконстрикцию периферических сосудов. После оконча-

ния холодового воздействия происходит их постепенное расширение, которое превышает исходный уровень [10].

Химическое воздействие растворенных солей и других групп соединений также способствует улучшению микроциркуляции кровеносных и лимфатических сосудов. Углекислые минеральные воды оказывают стимулирующий эффект за счет раздражения хеморецепторов сосудов, приводящего к вазодилатации. Также известно о вазодилатирующем действии сероводородных, радоновых, хлоридных натриевых минеральных вод.

Механическое воздействие на микроциркуляцию крови оказывает гидростатическое давление, которое связано с погружением пациента, проходящего сеанс бальнеотерапии, в толщу воды и последующим давлением на поверхность тела. Как следствие, начинается перераспределение крови из периферических сосудов в центральные, схожие процессы происходят и в лимфе. По окончании процедуры возникает обратный ток и нормализуются кровоснабжение и лимфодренаж [11].

Восстановление нормальной микроциркуляции и периферического давления позволяют добиться снижения выраженности болевых ощущений, отеков, ускорения восстановления тканей, нормализации артериального давления и улучшения общего самочувствия.

Можно определить ряд заболеваний, в которых бальнеотерапия оказывает свое положительное действие через нормализацию микроциркуляции и периферического кровообращения. При артритах, артрозах, остеохондрозе, псориазе, невритах улучшение гемодинамики позволяет снизить выраженность воспалительных процессов, а при травмах и трофических язвах – ускорить заживление ран. Диагностирование у пациента диабетической ангиопатии, гипертонической болезни, ИБС также может стать поводом для рассмотрения возможности назначения бальнеотерапии.

Проведен поиск рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), в которых оценивалось влияние бальнеотерапии на микроциркуляцию сосудов и периферическое кровообращение.

V.R. Hartmann et al. (1997 г.) в РКИ с участием 18 пациентов с легким, двусторонним, периферическим, окклюзионным заболеваниями артерий изучили влияние углекислых ванн на кожное кровообращение, вазомоцию и парциальное давление кислорода при погружении нижней конечности. Отмечено, что при погружении в воду, обогащенную углекислым газом, амплитуда вазомоций увеличилась на 300%, а парциальное давление кислорода – на 10%. Во время погружения в пресную воду и после этого сигнал доплеровского лазера не изменился, а увеличение парциального давления кислорода было значительно менее заметным. Таким образом, авторы смогли продемонстрировать вазодилатацию и увеличение оксигенации в результате местного применения углекислых ванн [12].

В исследовании О.Б. Давыдовой и др. (1998 г.) показано улучшение углеводного и липидного обмена веществ, микроциркуляции, кровообращения нижних конечностей и увеличение толерантности к физической нагрузке у пациентов с сахарным диабетом (СД) после применения хлоридных натриевых ванн в концентрации 30 и 50 г/л [13].

Следует отметить значительную ограниченность количества публикаций, посвященных оценке влияния бальнеотерапии на периферическое кровообращение и микроциркуляцию. Однако наблюдаемый тренд в результатах исследований позволяет выдвинуть обоснованное предположение об эффективности данного метода реабилитации.

#### Кардиопротективные эффекты / *Cardioprotective effects*

Кардиопротективные эффекты бальнеотерапии отчасти перекликаются с влиянием данного метода реабилитации на микроциркуляцию и периферическое обращение. Механизм их реализации осуществляется сразу несколькими путями, которые зависят от конкретного вида минеральных вод.

Восстановление нормальной гемодинамики при бальнеотерапии происходит за счет снижения артериального давления, в особенности у пациентов с гипертонической болезнью, принимающих углекислые или радоновые ванны. Эффект достигается за счет перераспределения давления крови в сторону повышения его в периферических сосудах и снижения активности симпатической нервной системы. Нормализация венозного оттока происходит благодаря действию гидростатического давления. Снижение активности симпатической нервной системы приводит к отрицательному хронотропному эффекту, что снижает потребность миокарда в кислороде. Нормализация окислительно-восстановительных процессов и последующее подавление провоспалительного ответа у пациентов с СС-заболеваниями также оказывают позитивное действие на кардиомиоциты и коронарные сосуды [14]. Нормализация общего метаболизма, в частности липидного и углеводного обмена, особенно у пациентов с эндокринными нарушениями, позволяет увеличить устойчивость организма, в т.ч. и СС-системы, к стрессовым нагрузкам. Важно обозначить и релаксирующий эффект бальнеотерапии, который способствует снижению стресса – одного из важнейших факторов развития СС-патологий [15].

Весь перечисленный комплекс механизма действия, связанный с проявлением кардиопротективного эффекта, приводит к снижению риска развития СС-заболеваний, улучшению функционального состояния СС-системы и качества жизни пациентов. Таким образом, назначение бальнеотерапии возможно в составе комплексной программы реабилитации пациентов с ИБС, гипертонической болезнью, перенесенным инфарктом миокарда или операцией на сердце [15].

С целью сбора доказательной базы проведен поиск РКИ, посвященных изучению кардиопротективных свойств бальнеотерапии.

А.Л. Персиянова-Дуброва и др. (2002 г.) изучили кардиопротективные свойства углекислых ванн. В исследовании были включены 63 мужчины в возрасте 40–65 лет, перенесших инфаркт миокарда, с сердечной недостаточностью I и II функциональных классов (ФК) и/или диастолической дисфункцией левого желудочка. Все пациенты из контрольной группы получали стандартную терапию, участникам из основной группы помимо нее назначили курс углекислых ванн. В основной группе фракция выброса левого желудочка увеличилась у 75% больных,

в контрольной – у 62%. Трансмитральный кровоток, измеренный с помощью спектральной доплерографии, показал значительные изменения диастолической функции в основной группе. Таким образом, бальнеотерапия углекислыми ваннами значительно улучшает диастолическую функцию левого желудочка и сократительную способность миокарда [16].

В работе З.Р. Зуннуова (2004 г.) выполнена оценка эффективности сероводородной бальнеотерапии при ИБС в условиях теплового дискомфорта. В исследование включены 72 пациента с ИБС со стабильной стенокардией напряжения II ФК, принимающих бальнеотерапию в летний период в засушливом климате. Бальнеотерапия привела к значительному удлинению времени велотренировки до начала приступа ( $p < 0,0018$ ), увеличению времени до депрессии сегмента ST на 1 мм ( $p < 0,01$ ), до ангинозного приступа в ходе велотренировки до начала приступа ( $p < 0,0036$ ), уменьшению продолжительности боли после велотренировки до начала приступа ( $p < 0,001$ ), снижению количества ангинозных приступов ( $p < 0,0002$ ) и потребности в нитратах короткого действия ( $p < 0,0002$ ) [17].

М. Oláh et al. (2011 г.) изучили влияние бальнеотерапии на антиоксидантную защиту, воспалительные и метаболические процессы у пациентов с риском СС-заболеваний. Курс бальнеотерапии с использованием термальной воды температурой 38 °С в течение 15 сеансов по 30 мин прошли 22 пациента с ожирением и 20 пациентов с гипертонией. Еще 22 пациента с ожирением и 20 пациентов с гипертонией не получали какой-либо терапии и выступали в качестве контрольной группы. Результаты исследования подтвердили, что бальнеотерапия не противопоказана больным с гипертонией или ожирением [18].

В исследовании С.В. Клеменкова и др. (1999 г.) рассмотрено влияние натриевых хлоридных ванн на физическую работоспособность и экстрасистолию у пациентов с ИБС и стабильной стенокардией напряжения I и II ФК. Больные основной группы ( $n=43$ ) прошли курс хлоридных натриевых ванн, участники контрольной группы ( $n=30$ ) принимали обычные водные ванны. Исследователи отметили, что хлоридные натриевые ванны повышают мышечную работоспособность и коронарный резерв сердца, снижают среднее количество желудочковых экстрасистол за 24 ч на 49,9%, наджелудочковых экстрасистол – на 57,5% [19].

Е. Paran et al. (1998 г.) оценили влияние бальнеотерапии в условиях 2-недельного пребывания на Мертвом море пациентов с гипертонией и нормотонзией, страдающих остеоартритом и ревматоидным артритом. Больные были разделены на четыре группы. В 1-й группе участники проходили курс бальнеотерапии в термоминеральных водах, во 2-й группе – в водах Мертвого моря, в 3-й группе сочетали оба метода восстановления, в 4-й (контрольной) группе пациенты не проходили курс бальнеотерапии. Непосредственно после погружения в ванну с водами Мертвого моря регистрировалось временное повышение систолического артериального давления только у нормотоников. Случаев возникновения головокружения, недомогания или какие-либо другие жалоба выявлено не было [20].

Анализ рассмотренных РКИ позволяет обоснованно утверждать, что бальнеотерапия влияет на состояние пациентов с СС-заболеваниями и имеет кардиопротективный эффект. Совокупность представленных данных указывает на целесообразность ее назначения таким больным в составе комплексной программы реабилитации.

### Влияние на вегетативную нервную систему / Effect on the autonomic nervous system

Имеются данные, которые указывают на существенное влияние бальнеотерапии на вегетативную нервную систему. Как известно, вегетативная нервная система участвует в регуляции функции внутренних органов, тонууса кровеносных сосудов, активности желез и других систем организма. В зависимости от применяемых в бальнеотерапии ванн эффект может носить как стимулирующий, так и седативный характер.

В качестве стимулирующих вегетативную нервную систему сеансов бальнеотерапии выступают холодные и контрастные водные процедуры, углекислые ванны, радоновые ванны с низким уровнем минерализации. В свою очередь, седативный эффект оказывают теплые и горячие источники, хлоридные натриевые ванны, сероводородные ванны, радоновые ванны с высоким уровнем минерализации [21, 22].

Среди основных механизмов действия минеральных ванн на активность нервной системы можно отметить следующие. Через кожные термо-, механо- и хеморецепторы в процессе сеансов бальнеотерапии происходит нормализация вегетативной нервной системы благодаря формированию рефлекторных реакций в центральной нервной системе, в т.ч. в вегетативных центрах. Растворенные соединения, которые содержатся в минеральной воде, всасываются и оказывают влияние на синтез и секрецию нейромедиаторов, в частности ацетилхолин, норадреналин, серотонин и дофамин. Схожим образом бальнеотерапия оказывает воздействие на эндокринную систему. Нормализация психоэмоционального фона, наблюдаемая при бальнеотерапии, происходит путем расслабления и снятия стресса, улучшения настроения и сна [23, 24].

Обозначенные механизмы действия бальнеотерапии в той или иной мере участвуют в коррекции подавляющего большинства заболеваний. Оздоровление вегетативной нервной системы приводит к нормализации артериального давления и сна, снижению стресса и тревоги, а также к улучшению общего самочувствия и работоспособности. Можно ожидать эффективности бальнеотерапии при гипертонической болезни, гипотонии, неврозах, синдроме хронической усталости, бессоннице и патологических состояниях, инициированных и поддерживаемых стрессовыми нагрузками [24].

Л.М. Бабина и др. (1996 г.) провели РКИ с участием 125 детей с сосудистой дистонией и изучили эффективность углекислых ванн в коррекции заболевания. Исследователи показали, что данный вид лечения имеет выборочный эффект. Среди участников с симпатикотоническим типом сосудистой дистонии вегетативный фон и реактивность существенно не изменились. У пациентов с ваготоническим

типом сосудистой дистонии бальнеотерапия оказалась адекватным методом лечения [25].

Анализ результатов рассмотренных работ не дает возможности вынести однозначное заключение о влиянии бальнеотерапии на вегетативную нервную систему. Представленные механизмы имеют под собой научное обоснование, но недостаток исследований с высоким уровнем доказательности в данной области не позволяет однозначно подтвердить или опровергнуть данный путь реализации лечебного эффекта.

### Воздействие на эндокринную систему / Effect on the endocrine system

Следующей точкой приложения, обеспечивающей лечебное свойство бальнеотерапии, является ее влияние на эндокринную систему, которое широко востребовано из-за ведущей роли продукции эндокринных желез на регуляцию метаболизма и репродуктивной функции организма. Воздействие на эндокринную систему при сеансах бальнеотерапии происходит по двум путям. Первый представлен прямым влиянием соединений, растворенных в минеральной воде, на продукцию эндокринных желез. Альтернативный путь является опосредованным и реализуется через стимуляцию нервной системы и нормализацию метаболических процессов [26, 27].

Прямое воздействие осуществляется через всасывание растворенных в минеральной воде микроэлементов и соединений через поверхность кожи. Некоторые микроэлементы, например йод, бром, селен, необходимы для нормальной функциональной активности эндокринных желез. Отдельные вещества, в частности сероводород, оказывают стимулирующее действие на секрецию гормонов.

Реализация опосредованного пути происходит через нормализацию активности вегетативной нервной системы, которая тесно переплетена с активностью эндокринных желез, за счет чего и осуществляется восстановление гормонального фона. Бальнеотерапия позволяет снизить стрессовое напряжение у пациентов и, как следствие, сократить выработку стрессовых гормонов. В реализации эндокринного пути влияния данного метода реабилитации большое значение имеют снижение продукции кортизола и нормализация функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Перечисленные механизмы действия могут найти применение при проблемах со щитовидной железой, надпочечниками, поджелудочной и половыми железами. При гипотиреозе йодобромные воды оказывают стимулирующее действие на выработку гормонов щитовидной железы [28]. Радоновые ванны могут быть показаны пациентам с аутоиммунным тиреоидитом в стадии ремиссии, поскольку снижают воспалительные процессы<sup>1</sup>. При гипофункции надпочечников, например при болезни Аддисона, благотворным может стать назначение хлоридных натриевых ванн [29]. В обратной ситуации гиперфункции надпочечников бальнеотерапия с применением радоновых вод позволяет частично компенсировать состояние за счет седативного эффекта и сокращения продукции кортизола.

<sup>1</sup> <https://patents.google.com/patent/RU2265429C1/en>.

Использование минеральных вод с высоким содержанием магния может повысить чувствительность организма к инсулину [30]. Сероводородные воды полезны при нарушении кровоснабжения органов малого таза, способствуя восстановлению их нормальной функциональной активности [30].

L. Zámbo et al. (2008 г.) изучили влияние алюминийсодержащих минеральных вод на состояние здоровья пациенток с гинекологическими заболеваниями. В исследовании участвовали 40 женщин, которых распределили на две группы. В основной группе проводились сеансы бальнеотерапии с применением алюминийсодержащих минеральных вод, в контрольной группе – водопроводной воды. Бальнеотерапия улучшила состояние пациенток в обеих группах. Использование алюминийсодержащих минеральных вод позволило снизить выраженность болевых ощущений при последующих медицинских манипуляциях с маткой и улучшить психическое состояние здоровья. Каких-либо выраженных изменений в уровне фолликулостимулирующего гормона, лютеинизирующего гормона и бета-эндорфина в сыворотке крови в исследуемых группах не наблюдалось [31].

В систематическом обзоре M. Antonelli et al. (2018 г.) проведена оценка влияния бальнеотерапии на снижение уровня кортизола и повышение адаптационных резервов организма к стрессу. Авторами были проанализированы данные 684 участников 15 исследований. Исследователи заключили, что бальнеотерапия может быть рассмотрена в качестве метода лечения стрессовых состояний, что подтвердилось снижением уровня кортизола в ряде публикаций. В то же время авторы отметили ограниченность использованных данных [32].

Анализ публикаций показал недостаточность данных с высоким уровнем доказательности, которые могли бы прояснить особенности продукции эндокринных желез при прохождении пациентами курса бальнеотерапии. Существующая научная база не дает обоснование для подтверждения либо опровержения влияния минеральных вод на коррекцию нарушений гормонального фона.

### ДОЗОЗАВИСИМЫЕ ЭФФЕКТЫ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД / DOSE-DEPENDENT EFFECTS OF MINERAL WATERS

#### Концентрации минеральных вод при лечении ваннами / Concentrations of mineral waters in bath treatment

Под дозозависимыми эффектами минеральных вод понимаются изменения в физиологическом ответе организма в соответствии с концентрацией минеральных веществ в воде. На примере хлоридных натриевых ванн с минерализацией от 20 до 60 г/л можно проследить, как меняется влияние на организм при увеличении концентрации соли [33].

Эффект хлоридных натриевых ванн имеет комплексный характер. За счет раздражения кожных окончаний наблюдается расширение капилляров кожи, что способствует

улучшению кровотока и лимфодренажа. Благодаря улучшению трофики тканей происходит сокращение провоспалительных процессов, что проявляется в уменьшении отечности и болезненных ощущений. Теплая соленая вода оказывает расслабляющее действие на мышцы, снижает нервное напряжение и улучшает сон [34].

Известно, что при увеличении минерализации хлоридных натриевых ванн от 20 до 60 г/л меняется их эффект. При минерализации 20 г/л отмечают мягкое стимулирующее, расслабляющее действие. Наблюдаются легкое раздражение нервных окончаний, умеренное улучшение микроциркуляции и обмена веществ. Низкая минерализация приводит к некоторому снижению артериального давления и частоты сердечных сокращений, что может быть обусловлено умеренным седативным действием за счет расслабляющего эффекта ванн. Слабая минерализация ванн при бальнеотерапии может быть целесообразна при легких формах неврозов, начальных стадиях гипертонической болезни, при заболеваниях кожи, не сопровождающихся выраженным воспалением, и при умеренных стрессовых нагрузках [33, 34].

Среднеминерализованные ванны (минерализация 40 г/л) оказывают стимулирующее, противовоспалительное действие и способствуют улучшению микроциркуляции. В целом эффекты от их назначения схожи по направленности с воздействием ванн со слабой минерализацией, однако носят более выраженный характер. Отмечаются более значительное снижение артериального давления, умеренное уменьшение частоты сердечных сокращений. Важно подчеркнуть необходимость контроля за показателями СС-системы. Регистрируются более заметное седативное действие, улучшение сна, умеренное ускорение обмена веществ и лимфодренажа. Среднеминерализованные ванны оказывают благотворное действие при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, включая артриты, артрозы, невралгии, радикулиты. Может быть целесообразным назначение ванн со средней минерализацией при заболеваниях кожи, например при экземе и псориазе в стадии ремиссии, вегетососудистой дистонии, а также при прохождении реабилитации после травм и операций [33, 34].

Ванны с минерализацией 60 г/л относят к высокоминерализованным. Их эффект является максимально выраженным и имеет стимулирующую и противовоспалительную направленность. Из-за такой высокой активности данный вид минеральных вод следует назначать с осторожностью, что связано с широким спектром их действия. Регистрируются сильное раздражение нервных окончаний, выраженное усиление кровотока, возможно ощущение покалывания или жжения. Отмечается значительное снижение артериального давления и частоты сердечных сокращений. У пациентов, проходящих такие процедуры, наблюдаются выраженное седативное действие и глубокое расслабление. За счет активации лимфодренажа и кровообращения происходят значительное снижение воспалительных процессов, ускорение восстановления после травм и обмена веществ. Высокоминерализованные ванны могут быть рекомендованы при хронических заболеваниях опорно-двигательного аппарата с выраженным

болевым синдромом и отеком, при заболеваниях кожи, при последствиях травм и операций, сопровождающихся отеками и нарушением кровообращения [33, 34].

Дозозависимые эффекты хлоридных натриевых ванн позволяют наглядно показать роль уровня минерализации воды на физиологические изменения в организме. Увеличение минерализации приводит к усилению стимулирующего, противовоспалительного и седативного действия, но также требует более осторожного применения и учета возможных противопоказаний. Правильный выбор концентрации соли и соблюдение рекомендаций врача позволяют достичь максимального терапевтического эффекта и избежать нежелательных побочных явлений.

### Ишемическая болезнь сердца / Coronary heart disease

Дозозависимые эффекты минеральных вод при ИБС проявляются в изменении интенсивности и характера воздействия на СС-систему в зависимости от концентрации активных компонентов в воде, температуры, методики применения и индивидуальных особенностей пациента. Таким больным, проходящим реабилитацию, зачастую назначают углекислые, сероводородные и радоновые воды в составе комплексной программы реабилитации.

В целом при назначении процедур придерживаются персонализированного подхода. Сеансы бальнеотерапии должны подбираться индивидуально кардиологом и реабилитологом с учетом ФК стенокардии, наличия сопутствующих заболеваний, возраста и общего состояния пациента. Курс бальнеотерапии начинают с минимальных концентраций и щадящих режимов, постепенно увеличивая нагрузку при хорошей переносимости процедур. Во время сеанса и после его завершения следует регистрировать артериальное давление, частоту сердечных сокращений, данные электрокардиографии и общее самочувствие пациента.

Терапевтический эффект углекислых вод реализуется за счет расширения коронарных сосудов, нормализации микроциркуляции в миокарде, снижения артериального давления, улучшения венозного оттока, снижения нагрузки на сердце и седативного действия. Низкие концентрации минеральных солей вызывают мягкое расширение сосудов, улучшение микроциркуляции, незначительное снижение артериального давления, легкий седативный эффект, что в совокупности уменьшает нагрузку на миокард. Данный вид ванн хорошо переносится пациентами с ИБС I и II ФК стенокардии. Средние концентрации приводят к более выраженному расширению сосудов, значительному снижению артериального давления, умеренному уменьшению частоты сердечных сокращений, более выраженному седативному эффекту. В отличие от низкоконцентрированных вод, здесь требуется более тщательный контроль за состоянием больного. Назначение данных вод может быть целесообразным для пациентов с ИБС II ФК стенокардии при отсутствии гипотонии и тяжелых нарушений ритма. Высокоуглекислые воды противопоказаны при данной нозологии из-за их способности вызывать резкое снижение артериального давления, брадикардию, усиление ишемии миокарда и другие нежелательные эффекты [35].

Лечебное действие сероводородных вод осуществляется за счет расширения периферических и коронарных сосудов, снижения артериального давления, улучшения микроциркуляции и противовоспалительного действия. Следует отметить также стимулирующее влияние сероводорода на ангиогенез. Большинство вызываемых эффектов при бальнеотерапии у пациентов с ИБС с применением сероводородных вод существенно перекликается с эффектами применения углекислых минеральных вод. Так, слабосероводородные воды вызывают мягкое расширение сосудов, улучшение микроциркуляции, незначительное снижение артериального давления, оказывают противовоспалительное действие. В данных концентрациях сероводорода в воде бальнеотерапия может быть целесообразна для восстановления пациентов с ИБС I ФК стенокардии при отсутствии противопоказаний. Средние концентрации сероводорода приводят к более выраженному расширению сосудов, значительному снижению артериального давления, улучшению реологических свойств крови, стимуляции ангиогенеза. Сероводородные воды со средней концентрацией можно назначать пациентам с ИБС I и II ФК стенокардии. Высококонцентрированные сероводородные воды при бальнеотерапии не используют в составе программ реабилитации из-за их способности вызывать резкое снижение артериального давления, брадикардию, раздражение слизистых оболочек, бронхоспазм и другие нежелательные явления [36].

Радоновые воды оказывают успокаивающее действие на нервную систему, снижают активность симпатической нервной системы и артериальное давление, улучшают микроциркуляцию, обладают противовоспалительным и обезболивающим эффектами. В низких концентрациях данные воды имеют мягкое успокаивающее действие, способствуют слабовыраженному снижению артериального давления и улучшению микроциркуляции. Как и в случае с низкоконцентрированными сероводородными водами, назначение радоновых вод в слабой концентрации может быть целесообразным для восстановления пациентов с ИБС I ФК стенокардии при отсутствии противопоказаний. Более выраженное действие по отношению к нервной системе, СС-системе, а также значительный противовоспалительный и обезболивающий эффекты наблюдаются при назначении среднеконцентрированных радоновых вод, которые могут быть рекомендованы пациентам с ИБС I и II ФК стенокардии при отсутствии гипотонии и серьезных нарушений сердечного ритма. Высококонцентрированные радоновые воды противопоказаны пациентам вне зависимости от нозологии из-за возможного канцерогенного действия, а также чрезмерного снижения артериального давления, брадикардии и угнетения дыхания<sup>2</sup>.

При назначении бальнеотерапии в составе комплексной реабилитации пациентов с ИБС дозозависимые эффекты минеральных вод проявляют себя в реализации физиологического воздействия. Оценка минерализации, индивидуальный подход и процедура подбора концентрации необходимы для снижения риска возникновения нежелательных явлений и достижения необходимого результата.

<sup>2</sup> <https://patents.google.com/patent/RU2349296C2/ru>.

### Гипертоническая болезнь / Hypertension

Дозозависимые эффекты минеральных вод при гипертонической болезни проявляются в изменении степени снижения артериального давления и влиянии на другие параметры СС-системы в соответствии с концентрацией активных веществ в воде, температурой и длительностью процедур. Учет всех перечисленных факторов необходим для подбора параметров проведения бальнеотерапии, которые будут способствовать коррекции заболевания и иметь минимальный риск нежелательных явлений, а также учитывать индивидуальные особенности пациентов. При гипертонической болезни нередко назначают углекислые, радоновые и хлоридные натриевые воды.

Применение углекислых вод оказывает корректирующее действие на течение гипертонической болезни за счет расширения периферических сосудов, улучшения микроциркуляции, снижения периферического сопротивления и активности симпатической нервной системы. Важно помнить о влиянии температурного режима на оказываемые эффекты. Так, оптимальная температура воды для сеанса бальнеотерапии с применением углекислых ванн при гипертонии составляет 35–37 °С. Более высокая температура способствует повышению артериального давления, тем самым отягощая течение заболевания. Процедуры бальнеотерапии следует начинать с коротких по времени сеансов, подбирая эффективную продолжительность. Длительные процедуры могут привести к чрезмерному снижению артериального давления. Дозозависимые эффекты существенно перекликаются с физиологическими изменениями, наблюдаемыми при назначении углекислых ванн пациентам с ИБС [37].

Эффективность радоновых ванн в коррекции течения гипертонической болезни может быть связана со снижением активности симпатической нервной системы и артериального давления, улучшением микроциркуляции, противовоспалительным и обезболивающим действием. О существенном влиянии длительности процедур и температуры на физиологические эффекты, вызываемые применением радоновых ванн, не сообщалось. Дозозависимые эффекты представлены в исследовании применения радоновых ванн у пациентов с ИБС [37].

Хлоридные натриевые воды оказывают благотворное влияние на пациентов с гипертонической болезнью путем улучшения микроциркуляции и лимфодренажа, противовоспалительного и седативного действия, нормализации водно-солевого обмена. При использовании данного вида вод отмечается существенное влияние температуры воды на вызываемые физиологические ответы со стороны организма. При температуре существенно выше температуры тела хлоридные натриевые воды могут снизить эффективность терапевтических процедур, а в отдельных случаях – стать причиной повышения артериального давления. Информация о влиянии продолжительности бальнеотерапии с применением данного вида вод на выраженность вызываемых эффектов в литературе не представлено. В низких дозах хлоридные натриевые воды оказывают мягкое стимулирующее, расслабляющее действие, несколько улуч-

шают микроциркуляцию и могут быть целесообразны для восстановления пациентов с гипертонической болезнью I стадии. Среднеминерализованные воды имеют более выраженное стимулирующее, противовоспалительное действие, способствуют улучшению лимфодренажа и оказывают более значительный седативный эффект. Бальнеотерапия с таким видом вод может быть полезна у пациентов с гипертонической болезнью I–II стадий при отсутствии декомпенсации сопутствующих заболеваний. Высокоминерализованные хлоридные натриевые воды противопоказаны к применению у пациентов с гипертонической болезнью из-за риска повышения артериального давления вследствие диффузии растворенных солей в высокой концентрации и задержки жидкости в организме [33, 37].

Рассмотренные эффекты, вызываемые минеральными водами различной концентрации, температуры и продолжительности воздействия, являются обоснованием к более глубокому изучению взаимосвязи между концентрацией растворенных в воде веществ и проявляемыми физиологическими изменениями, в т.ч. и нежелательной направленности, с учетом требований доказательной медицины. На текущий момент оптимальным можно считать начало процедур с применением минимальных доз, низких температур и коротких сеансов с постепенным увеличением нагрузки под контролем врача, чтобы избежать нежелательных побочных эффектов и достичь необходимого терапевтического результата.

### Сахарный диабет / Diabetes mellitus

Анализ публикаций, посвященных применению бальнеотерапии в составе комплексной программы реабилитации пациентов с СД показал влияние этого метода на углеводный, липидный и минеральный обмен, а также на общее состояние больного в зависимости от химического состава воды, ее минерализации, температуры, методики применения и индивидуальных особенностей организма. Эффективность данного влияния также имеет дозозависимый эффект.

При СД чаще всего применяются маломинерализованные гидрокарбонатные, хлоридные и сульфатные воды. Реже используются воды с повышенным содержанием кремния и органических веществ. Важно отметить, что при бальнеотерапии у больных СД помимо разработки индивидуальных программ осуществляют мониторинг уровня глюкозы в крови, а процедуры проводят с осторожностью [38, 39].

Слабоминерализованные ванны имеют наиболее благоприятный профиль для пациентов с СД. Отмечаются мягкое улучшение углеводного обмена, функции печени и почек, снижение уровня глюкозы в крови, стимуляция секреции инсулина, нормализация водно-солевого обмена. Воды средней минерализации имеют более выраженный терапевтический эффект по сравнению с водами слабой минерализации. Следует подчеркнуть необходимость тщательного мониторинга уровня глюкозы в крови и состояния пациента в процессе сеанса бальнеотерапии. Назначение высокоминерализованных ванн больным СД противопоказано из-за существенного риска дегидратации вследствие чрезмерного влияния минеральных вод

на водно-солевой баланс. Ввиду наиболее оптимального профиля безопасности и эффективности низкоминерализованных ванн основной акцент делается на них [38, 39].

В целях повышения эффективности ванн с низкой минерализацией в составе комплексной программы реабилитации пациентов с СД целесообразно назначение курса гидрокинезотерапии – метода лечебной физкультуры, проводимой в минеральной воде. Как и в случае с выбором минерализации воды, таким больным следует назначать упражнения с низкой интенсивностью. Температурный фактор учитывается при целеполагании и в случае наличия конкретных осложнений СД. При выполнении упражнений в теплой воде отмечаются расслабление мышц, уменьшение интенсивности боли, улучшение сна, незначительное снижение артериального давления, поэтому такие процедуры полезны при наличии у пациентов диабетической полинейропатии. В прохладной воде проявляемые эффекты носят скорее стимулирующий характер по отношению в нервной системе, оказывая общее тонизирующее действие. Назначение прохладной воды может быть целесообразным для пациентов с метаболическим синдромом [38, 39].

Проведение гидрокинезотерапии в маломинерализованной гидрокарбонатной воде позволяет снизить уровень глюкозы в крови, улучшить чувствительность тканей к инсулину, нормализовать кислотно-щелочной баланс и уменьшить риск развития осложнений СД. В качестве упражнений в дополнение к бальнеотерапии целесообразно рассмотреть аэробные упражнения, например ходьбу или плавание, упражнения на растяжку и укрепление мышц [38, 39].

Маломинерализованные хлоридные натриевые воды и проводимая в них гидрокинезотерапия способствуют улучшению кровообращения, лимфодренажа, микроциркуляции в тканях, снижению воспалительных процессов и болевых ощущений у пациентов. Упражнения, назначаемые при гидрокинезотерапии в таких водах, имеют, как правило, низкую интенсивность и могут быть представлены плаванием, ходьбой и другими схожими по нагрузке занятиями [38, 39].

Использование минеральных вод с низкой концентрацией растворенных солей и гидрокинезотерапии низкой интенсивности необходимо из-за хрупкого равновесия между терапевтическим эффектом и безопасностью назначаемых процедур у больных СД. Данный подход связан со сложностью мониторинга состояния здоровья пациентов, проходящих комплексный метод реабилитации. Правильно подобранные упражнения в минеральной воде под контролем врача могут значительно улучшить контроль над уровнем глюкозы в крови и общее состояние, снизить риск развития осложнений, повысить качество жизни пациентов с СД [38, 39].

### Хронический обструктивный бронхит / Chronic obstructive bronchitis

Дозозависимые эффекты минеральных вод при хроническом обструктивном бронхите (ХОБ) проявляются в изменении интенсивности муколитического, бронхолитического, противовоспалительного и иммуномодулирующего

воздействия в зависимости от состава воды, ее минерализации, температуры, методики применения и индивидуальных особенностей пациента. При ХОБ бальнеотерапия способствует улучшению дренажной функции бронхов, уменьшению воспаления, снижению бронхоспазма и повышению устойчивости к инфекциям [40].

При назначении бальнеотерапии пациентам с ХОБ рекомендуется придерживаться индивидуального и комплексного подхода в составлении и проведении программы реабилитации. Ключевыми требованиями являются необходимость мониторинга функции дыхания и применение щадящих техник и нагрузок.

Наиболее часто у пациентов с ХОБ используются хлоридные натриевые, кремнистые и радоновые воды низкой или средней минерализации. При выборе хлоридных натриевых вод с низкой минерализацией наблюдаются мягкое улучшение кровообращения, незначительное снижение артериального давления, расслабление мышц. При средней минерализации эффекты носят более выраженный характер, что проявляется в более значительном улучшении кровоснабжения и уменьшении отека. Кремнистые воды оказывают противовоспалительное, антиоксидантное и регенерирующее действие, улучшают структуру соединительной ткани, что важно для эластичности легких. Однако их применение у пациентов с ХОБ остается предметом изучения. Назначение радоновых ванн позволяет снизить выраженность болевых ощущений и иных воспалительных проявлений. Имеются данные о седативном действии данного вида вод, которое связано со снижением активности симпатической нервной системы [41].

Важно отметить температурный фактор при проведении бальнеотерапии у пациентов с ХОБ. Температура, эквивалентная температуре тела, оказывает благотворное действие и позволяет полностью раскрыть потенциал метода. Использование горячих ванн с температурой субъективно выше температуры тела может стать причиной повышения артериального давления, учащения сердцебиения и дальнейшего ухудшения состояния больного. В случае применения прохладных вод существует риск спазма сосудов и бронхов, поэтому назначение данного режима бальнеотерапии пациентам с ХОБ не рекомендуется. Наибольшая эффективность наблюдается при длительности сеанса не более 10–15 мин [41].

Дозозависимые эффекты минеральных вод у пациентов с ХОБ имеют выраженный характер, требующий мониторинга состояния здоровья. Выбор типа минеральной воды, уровня ее минерализации, температуры, длительности процедур и их комбинации осуществляется под контролем пульмонолога и реабилитолога с учетом персонализированного подхода. Только в этом случае можно добиться максимального терапевтического эффекта и избежать нежелательных побочных явлений. Необходимо начинать лечение с малых доз и коротких процедур, постепенно увеличивая нагрузку при хорошей переносимости и постоянном контроле за дыхательной функцией.

### Дорсопатии / Spinal pathologies

Под дорсопатией подразумевают болевые синдромы в области спины, связанные с дегенеративными измене-

ниями позвоночника, мышц и окружающих тканей. Бальнеотерапия при дорсопатии позволяет снизить выраженность болевых ощущений, интенсивность воспалительных процессов, мышечного спазма, восстановить нормальное кровообращение и подвижность позвоночника. При этом дозозависимые эффекты минеральных вод играют важную роль в определении эффективности и безопасности лечения.

Целесообразно проведение процедур с радоновыми, сероводородными, хлоридными натриевыми и кремнистыми водами. Как и при других заболеваниях, назначение бальнеотерапии требует индивидуального подхода и сами сеансы должны являться элементом общей программы реабилитации [42, 43]. Подбор оптимального режима процедур должен быть плавным, начиная с щадящего, который подразумевает низкий уровень минерализации и короткую продолжительность сеансов.

Радоновые воды оказывают седативное, анальгезирующее, противовоспалительное действие, улучшают микроциркуляцию и регенерацию тканей. В низких дозах регистрируются мягкое обезболивающее и противовоспалительное действие, снижение мышечного напряжения. Назначение таких вод может быть целесообразным при умеренной боли в области спины и отсутствии выраженного воспаления. Более значительное обезболивающее и противовоспалительное действие, улучшение сна, повышение общего тонуса ожидаемы при назначении радоновых вод со средним уровнем минерализации. Минеральные воды с высокой концентрацией радона не рекомендованы для лечения пациентов с дорсопатией из-за значительного риска возникновения нежелательных явлений, например головокружения, слабости, тошноты и снижения артериального давления. Они также противопоказаны при тяжелых заболеваниях и у пациентов пожилого возраста [44].

Сероводородные воды способствуют улучшению микроциркуляции, оказывают противовоспалительное и анальгезирующее действие, стимулируют регенерацию тканей и размягчают рубцовую ткань. В низких концентрациях сероводород позволяет улучшить кровообращение, уменьшить мышечный спазм и снизить выраженность боли. Эти эффекты позволяют рассматривать назначение таких ванн пациентам с хронической болью в спине и мышечном напряжении. Наличие сероводорода в средних концентрациях существенно улучшает кровообращение, уменьшает выраженность воспаления и стимулирует регенерацию тканей. При высоких концентрациях сероводорода в воде у пациентов значительно повышается риск возникновения раздражения кожи и слизистых оболочек, бронхоспазма и обострения заболеваний желудочно-кишечного тракта, что делает нецелесообразным использование данных вод в составе комплексной программы реабилитации [36].

Назначение пациентам с дорсопатией хлоридных натриевых вод также может быть рекомендовано в рамках комплексной программы реабилитации. Данный вид ванн улучшает микроциркуляцию, оказывает противовоспалительное и обезболивающее действие, а также восстанавливает нарушенный водно-солевой баланс. В целом дозозависимые эффекты существенно перекликаются

с описанными ранее особенностями применения хлоридных натриевых ванн. Использование хлоридных натриевых вод с низким уровнем минерализации способствует улучшению кровообращения, уменьшению отечности и снижению выраженности болевых ощущений. В среднеконцентрированных водах регистрируются более существенное улучшение кровообращения, ускорение обмена веществ и снижение выраженности воспалительных процессов. Воды с высокой концентрацией растворенных солей имеют наибольшую эффективность, однако высок риск повышения артериального давления, задержки жидкости в организме и ухудшения общего состояния при наличии заболеваний почек и СС-системы, что ставит под сомнение целесообразность применения данных вод [45].

Кремнистые воды оказывают противовоспалительное, антиоксидантное и регенерирующее действие и улучшают структуру соединительной ткани. Дозозависимые эффекты остаются до сих пор малоизученными. Можно предположить, что низкие и средние концентрации кремния в минеральной воде оказывают благоприятное действие на состояние хрящевой ткани и связок, способствуют уменьшению воспаления и боли. Высокие концентрации кремния могут раздражать кожу и слизистые оболочки [43].

Назначение грязевых аппликаций также позволяет существенно улучшить состояние пациентов с дорсопатией. Механизм действия такой процедуры связан с комплексным влиянием термической составляющей и прямым действием находящихся в составе лечебной грязи микроэлементов, что позволяет улучшить кровообращение и лимфодренаж в местах аппликации. За счет восстановления нарушенного кровоснабжения наблюдается увеличение клиренса продуктов распада, участвующих в развитии воспаления, что приводит к снижению выраженности болевых ощущений [46].

Как и при ранее описанных нозологиях, назначение бальнеотерапии пациентам с дорсопатией требует персонализированного подхода и мониторинга состояния здоровья. При выборе типа воды и ее минерализации необходимо учитывать наличие преморбидного фона и накладывать существенные ограничения. Важно отметить необходимость постепенного выхода к оптимальным характеристикам минеральной воды при проведении курса бальнеотерапии.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАЛЬНЕОТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ / SPECIFICS OF BALNEOTHERAPY APPLICATION IN PATIENTS WITH COMORBID PATHOLOGY**

### **Взаимодействие эффектов при сочетанной патологии / Interaction of effects in comorbidity**

Оценка взаимодействия патологических процессов у пациентов с преморбидной патологией является многогранной проблемой, требующей от врача-реабилитолога высокой квалификации и поддержки со стороны узкопрофильных специалистов в зависимости от конкретного комплекса заболеваний. Известно, что взаимодействия между патологическими процессами в рамках разных но-

зологий могут быть как синергичными, т.е. усиливающими друг друга, так и ослабляющими клинические проявления.

В качестве яркого и наглядного синергического взаимодействия можно привести следующий пример. У пациента с СД и артериальной гипертензией риск развития грозных СС-заболеваний значительно выше, чем при наличии только одной из данных патологий. Это связано с нарастающей хрупкостью сосудистой стенки вследствие гликирования ее структурных элементов. Нарушенная эластичность сосудов дополняется процессом атеросклероза вследствие расстройства липидного обмена. Наличие данного комплекса при резком повышении давления может стать причиной развития инфаркта или инсульта у пациентов с сочетанной патологией. В таком случае сеансы бальнеотерапии проводят под надзором медицинского персонала [47].

Примером взаимодействия нозологий, при котором происходит подавление выраженности клинических проявлений заболевания, является сочетанное течение гипертиреоза и СД. У пациентов с гипертиреозом СД может долгое время протекать в скрытой форме. Данный механизм связан с действием тиреотропного гормона, ускоряющим утилизацию глюкозы, что не позволяет диагностировать СД на ранних этапах. Именно из-за риска индукции скрытых патологических процессов необходимо начинать процедуры бальнеотерапии с щадящего режима [48].

Для управления рисками возникновения таких патологий рекомендуется придерживаться следующей стратегии. Необходимо провести тщательный сбор анамнеза и комплексную диагностику с целью определения явных и скрытых патологий для последующей коррекции режима проведения бальнеотерапии. Исходя из полученных данных следует разработать индивидуальный план комплексной реабилитации на основе междисциплинарного подхода, где применение минеральных вод будет вспомогательным средством лечения. Важно информировать пациента о рисках возникновения побочных явлений и предшествующих ощущениях. При наличии отягощенного преморбидного фона у больного, проходящего курс бальнеотерапии, должен осуществляться постоянный мониторинг его состояния как во время, так и после сеанса.

Таким образом, взаимодействие звеньев патологических процессов у пациентов с сочетанной патологией представляет собой сложную, а в некоторых случаях трудно диагностируемую проблему. Своевременное выявление и коррекция режима проведения бальнеотерапии позволяют существенно повысить эффективность всей программы реабилитации и свести к минимуму риск развития нежелательных явлений.

### **Примеры решений / Examples of solutions**

Как было отмечено ранее, применение бальнеотерапии у пациентов с сочетанной патологией требует постоянного мониторинга со стороны медицинского персонала и индивидуального подхода, поскольку необходимо учитывать взаимодействия между коморбидными заболеваниями, потенциальное влияние минеральных вод на каждое из них, включая риск развития нежелательных явлений. Важно соблюдать принципы безопасности и эффективности,

тщательно оценивая показания и противопоказания, а также адаптируя методики лечения к конкретному пациенту. Определение приоритетных целей реабилитации, а именно основного заболевания при сочетанной патологии, на которое будет направлено бальнеотерапевтическое воздействие, является основополагающим фактором для выбора минеральных вод. В ряде случаев целесообразна модификация метода, например проведение гидрокинезотерапии, что позволит увеличить эффективность применения минеральных вод без существенных изменений длительности процедуры, температуры и концентрации растворенных веществ.

Примером успешного использования бальнеотерапии при коморбидной патологии служит назначение радоновых ванн в сочетании с диетотерапией и лечебной физкультурой. Это позволяет уменьшить боль и улучшить функцию суставов, а также снизить уровень глюкозы и холестерина в крови у пациентов с остеоартритом и метаболическим синдромом.

Назначение курса бальнеотерапии с применением кальциевых ванн и питьевого лечения минеральными водами, содержащими йод и селен, в сочетании с приемом препаратов кальция и левотироксина позволяет укрепить костную ткань и нормализовать функцию щитовидной железы у больных с остеопорозом и гипотиреозом.

Применение хлоридных натриевых ванн низкой минерализации в комплексе с лечебной физкультурой и назначением контроля питания способствует снижению уровня глюкозы в крови, улучшению углеводного и липидного обмена, коррекции веса и восстановлению нормальной функциональной активности печени и почек у пациентов с ожирением и СД 2-го типа.

Назначение бальнеотерапии с использованием радоновых, сероводородных ванн или хлоридных натриевых ванн с низкой минерализацией в комплексе с гидрокинезотерапией позволяет уменьшить выраженность болевых ощущений и воспаления в суставах, снизить артериальное давление и улучшить микроциркуляцию у пациентов с остеоартритом и гипертонической болезнью. При этом применение горячих ванн, грязелечения и углекислых ванн таким больным противопоказано.

У пациентов с СС-заболеваниями в анамнезе при назначении бальнеотерапии необходимо мониторировать артериальное давление, частоту сердечных сокращений и проводить оценку электрокардиограммы. Следует избегать процедур, вызывающих резкие колебания артериального давления или нарушения ритма сердца. При наличии преморбидного заболевания, связанного с дыхательной системой, важным элементом является мониторинг функции внешнего дыхания и сатурации гемоглобина крови кислородом. При составлении программы реабилитации следует избегать процедур, вызывающих бронхоспазм или ухудшение дыхательной недостаточности. Наличие эндокринных заболеваний на фоне основной нозологии требует от врача-реабилитолога продумать порядок контроля уровня глюкозы в крови или других гормонов в зависимости от конкретной патологии. Процедуры, оказывающие выраженное влияние на функцию эндокринных желез, в таком случае противопоказаны.

## ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ / MOOT POINTS AND CONTROVERSIES

### Критика существующих подходов / Critique of existing approaches

В последние десятилетия клиническая медицина претерпевает метаморфозы, связанные с внедрением принципов доказательной медицины. Многие ранее использовавшиеся в широкой практике методы диагностики, лечения и реабилитации подвергаются пересмотру. Одним из таких методов реабилитации, эффективность которого необходимо переоценить, является бальнеотерапия.

В процессе анализа РКИ, посвященных эффективности бальнеотерапии у пациентов с различными нозологиями, выявлено крайне ограниченное количество исследований, посвященных данной тематике. В целом показано разнообразие изучаемых типов минеральных вод, их концентрации, длительности процедур и температурных режимов, что накладывает ограничения на проведение комплексного анализа эффективности.

Еще одной проблемой бальнеотерапии при рассмотрении ее с позиции принципов доказательной медицины является неполная конкретизация показаний и противопоказаний, а также недостаточное количество исследований с высокой доказательной базой, позволяющих глубже проанализировать риски возникновения нежелательных явлений. Кроме того, наблюдается высокая вариабельность эффектов одного и того же режима бальнеотерапии у разных пациентов, что не дает возможности с высокой точностью сопоставить эти факторы. Неоднородность состава минеральных вод от источника к источнику также накладывает ограничение на проведение комплексного анализа эффективности и безопасности бальнеотерапии.

Тонкие механизмы действия минеральных вод на организм человека остаются недостаточно изученными и зачастую носят гипотетический характер. Отчасти это связано с малым количеством исследований в области фундаментальной медицины, которые рассматривают эффекты бальнеотерапии на молекулярном и клеточном уровнях.

### Противоречия / Controversial points

В ряде случаев назначение бальнеотерапии может вызывать сомнения, связанные с характеристиками применяемых минеральных вод.

Например, хлоридные натриевые воды улучшают микроциркуляцию, оказывают противовоспалительное и седативное действие, что приводит к перераспределению объема циркулирующей крови в организме. Данный эффект может быть учтен при назначении минеральных ванн пациентам с гипертонической болезнью. Однако известно, что натрий задерживает жидкость в организме, что увеличивает объем циркулирующей крови и повышает чувствительность сосудов к вазоконстрикторным факторам. В совокупности эти два обстоятельства могут оказать противоположный эффект, а именно усугубить течение основного заболевания. Данная проблема решается назначением щадящего режима бальнеотерапии на первых сеансах и последующим выходом на эффективный режим

с подходящими уровнем минерализации и длительностью процедуры.

Другим ярким примером, указывающим на некоторые противоречия в назначении бальнеотерапии, является применение сероводородных ванн у пациентов с ХОБ. Сероводородные воды способствуют улучшению микроциркуляции, обладают противовоспалительным эффектом и стимулируют регенерацию тканей, что положительно сказывается на коррекции течения основного заболевания. Однако пары сероводорода могут оказывать раздражающее действие на слизистые оболочки дыхательных путей, вызывая бронхоспазм. Данный риск нивелируется применением щадящих режимов бальнеотерапии и наличием медицинского персонала, способного оказать помощь при необходимости.

Следование принципам персонализированной медицины, использование бальнеотерапии в качестве вспомогательного метода в комплексной программе реабилитации и применение щадящих методов лечения на первых сеансах с постепенным переходом на эффективный режим позволяют снижать риски, связанные с противоречиями между назначаемыми видами минеральных вод и основным заболеванием.

#### Нерешенные проблемы / Unresolved issues

Бальнеотерапия является одним из консервативных методов реабилитации, имеющим многовековую историю как применения, так и изучения его лечебных свойств. За это время он претерпел несколько взлетов и падений популярности, в данной области сделаны значительные открытия, но, даже несмотря на насыщенный исторический путь, ряд проблем остается актуальным.

Одним из нерешенных вопросов является низкая интеграция бальнеотерапии с современными медицинскими процедурами и стандартными протоколами ведения пациентов. Метод часто рассматривается как альтернативный или вспомогательный. Это следствие внедрения принципов доказательной медицины и отсутствия достаточного количества РКИ, посвященных изучению эффективности и безопасности бальнеотерапии.

Также проблемой можно считать низкую экономическую доступность бальнеотерапии. Отчасти это связано с высокими затратами на содержание необходимых комплексов. Невозможность масштабирования отдельных видов минеральных вод с должной экономической отдачей является причиной ограниченной распространенности данного метода реабилитации.

На фоне уже зарекомендовавших себя техник реабилитации, например мануального массажа, лечебной физической культуры и инструментальных методов, продвижение использования бальнеотерапии в составе рутинной врачебной практики сопряжено с рядом трудностей. На текущий момент отсутствие достаточного количества исследований, показывающих преимущество применения минеральных вод перед другими методами реабилитации, малая распространенность бальнеологических комплексов и их высокая стоимость являются барьером для проведения кампании по популяризации бальнеотерапии.

При наличии сочетанных патологий у пациента при проведении бальнеотерапии необходим постоянный мониторинг его состояния здоровья, который должен осуществлять медицинский персонал, что накладывает значительные ограничения на масштабируемость процесса. Вероятно, внедрение системы постоянного удаленного мониторинга позволит решить эту задачу, однако данная гипотеза требует подтверждения.

Решение этих проблем позволит существенно продвигнуться в использовании бальнеотерапии в качестве одного из основных методов восстановительной медицины и популяризации применения минеральных вод. Это предоставит врачам-реабилитологам доступный инструмент для проведения процедур восстановления здоровья пациентов.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Минеральные воды обладают определенной специфической воздействием на организм, которая зависит от их состава, концентрации, температуры воды и длительности процедуры. Персонализированный подход в назначении бальнеотерапии как элемента комплексных программ реабилитации и внедрение системы постоянного мониторинга состояния здоровья – важнейшие и неотъемлемые элементы ведения пациентов, позволяющие повысить эффективность и снизить риск возникновения нежелательных явлений.

Существенным ограничением использования бальнеотерапии является достаточно ограниченная доказательная база применения данного метода и существенные пробелы в понимании механизма действия отдельных видов минеральных вод на клеточном и молекулярном уровнях. Таким образом, необходимо расширять доказательную базу за счет проведения РКИ и их метаанализов, посвященных целесообразности включения бальнеотерапии в состав комплексных программ реабилитации.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
<b>Поступила:</b> 28.04.2025 <b>В доработанном виде:</b> 22.05.2025 <b>Принята к печати:</b> 18.06.2025 <b>Опубликована:</b> 30.06.2025	<b>Received:</b> 28.04.2025 <b>Revision received:</b> 22.05.2025 <b>Accepted:</b> 18.06.2025 <b>Published:</b> 30.06.2025
Вклад авторов	Authors' contribution
Авторы принимали равное участие в сборе, анализе и интерпретации данных. Авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи	The authors participated equally in the collection, analysis and interpretation of the data. The authors have read and approved the final version of the manuscript
Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	The authors declare no conflict of interests

Финансирование	Funding
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки	The authors declare no funding
Этические аспекты	Ethics declarations
Неприменимо	Not applicable
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS LLC disclaims any responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content
Права и полномочия	Rights and permissions
© 2025 О.О. Борисевич, А.З. Гелашвили; ООО «ИРБИС» Статья в открытом доступе по лицензии CC BY-NC-SA ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a> )	© 2025 O.O. Borisevich, A.Z. Gelashvili. Publishing services by IRBIS LLC This is an open access article under CC BY-NC-SA license ( <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/</a> )

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Jackson R. Waters and spas in the classical world. *Med Hist Suppl.* 1990; 10: 1–13. <https://doi.org/10.1017/s0025727300070952>.
- Croutier A.L. Taking the waters: spirit, art, sensuality. Abbeville Press; 1992: 224 pp.
- van Tubergen A., van der Linden S. A brief history of spa therapy. *Ann Rheum Dis.* 2002; 61 (3): 273–5. <https://doi.org/10.1136/ard.61.3.273>.
- Palmer R. "In this our lightye and learned tyme": Italian baths in the era of the Renaissance. *Med Hist Suppl.* 1990; 10: 14–22. <https://doi.org/10.1017/S0025727300070964>.
- Coley N.G. Physicians, chemists, and the analysis of mineral waters: "The most difficult part of chemistry". *Med Hist Suppl.* 1990; 10: 56–66. <https://doi.org/10.1017/s002572730007099x>.
- Routh H.B., Bhowmik K.R., Parish L.C., Witkowski J.A. Balneology, mineral water, and spas in historical perspective. *Clin Dermatol.* 1996; 14 (6): 551–4. [https://doi.org/10.1016/s0738-081x\(96\)00083-1](https://doi.org/10.1016/s0738-081x(96)00083-1).
- Benedetto A.V., Millikan L.E. Mineral water and spas in the United States. *Clin Dermatol.* 1996; 14 (6): 583–600. [https://doi.org/10.1016/s0738-081x\(96\)00089-2](https://doi.org/10.1016/s0738-081x(96)00089-2).
- Государственный реестр курортного фонда РФ. Бальнеотерапия. URL: <https://kurort.minzdrav.gov.ru/articles/13/37> (дата обращения 20.04.2025). State Register of Resort Facilities of the Russian Federation. Balneotherapy. Available at: <https://kurort.minzdrav.gov.ru/articles/13/37> (in Russ.) (accessed 20.04.2025).
- Антонюк М.В. Бальнеотерапия при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* 2015; 3: 87–96. Antonyuk M.V. Balneotherapy in diseases of cardiovascular system. *Health. Medical Ecology. Science.* 2015; 3: 87–96 (in Russ.).
- Логина А.В., Супильников А.А., Антипов Е.В. Обзор методов воздействия на микроциркуляцию кожи. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ: реабилитация, врач и здоровье».* 2015; 3: 57–61. Logina A.V., Supil'nikov A.A., Antipov E.V. A review of methods influencing to skin microcirculation. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ: Rehabilitation, Doctor, and Health".* 2015; 3: 57–61 (in Russ.).
- Волотовская А.В. Лечебные физические факторы как основа спа-терапии. *Медицинские новости.* 2012; 12: 50–3. Volotovskaya A.V. Therapeutic physical factors as a basis of spa-therapy. *Meditsinskie novosti.* 2012; 12: 50–3 (in Russ.).
- Hartmann B.R., Bassenge E., Pittler M. Effect of carbon dioxide-enriched water and fresh water on the cutaneous microcirculation and oxygen tension in the skin of the foot. *Angiology.* 1997; 48 (4): 337–43. <https://doi.org/10.1177/000331979704800406>.
- 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: 13–7. 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. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy.* 1998; 5: 13–7.
- Oláh M., Koncz A., Fehér J., et al. The effect of balneotherapy on C-reactive protein, serum cholesterol, triglyceride, total antioxidant status and HSP-60 levels. *Int J Biometeorol.* 2010; 54 (3): 249–54. <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0276-6>.
- Персиянова-Дуброва А.Л., Бадалов Н.Г., Марфина Т.В., Рачин А.П. Бальнеотерапия и модификация факторов риска в программах профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2019; 96 (4): 49–57. <https://doi.org/10.17116/kurort20199604149>. Persyanova-Dubrova A.L., Badalov N.G., Marfina T.V., Rachin A.P. Balneotherapy and modification of risk factors in cardiovascular disease prevention programs. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy.* 2019; 96 (4): 49–57 (in Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20199604149>.
- Персиянова-Дуброва А.Л., Нагиев И.К., Давыдова О.Б. Влияние общих углекислых ванн на процессы ремоделирования и диастолическую функцию сердца у больных ишемической болезнью сердца, перенесших инфаркт миокарда. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2002; 3: 3–5. Persyanova-Dubrova A.L., Nagiev I.K., Davydova O.B. Effect of general carbon dioxide baths on processes of remodeling and diastolic function of the heart in patients with ischemic heart disease after myocardial infarction. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy.* 2002; 3: 3–5 (in Russ.).
- Зуннунов З.Р. Эффективность и безопасность сероводородной бальнеотерапии при ишемической болезни сердца в аридной зоне. *Терапевтический архив.* 2004; 76 (8): 15–7. Zunnunov Z.R. Efficacy and safety of hydrogen sulfide balneotherapy in ischemic heart disease the arid zone. *Therapeutic Archive.* 2004; 76 (8): 15–7 (in Russ.).
- Oláh M., Koncz Á., Fehér J., et al. The effect of balneotherapy on antioxidant, inflammatory, and metabolic indices in patients with cardiovascular risk factors (hypertension and obesity) – a randomised, controlled, follow-up study. *Contemp Clin Trials.* 2011; 32 (6): 793–801. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2011.06.003>.
- Клеменков С.В., Давыдова О.Б., Левицкий Е.Ф. и др. Влияние натриевых хлоридных ванн на физическую работоспособность и экстрасистолию у больных ишемической болезнью сердца со стабильной стенокардией. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 1999; 3: 19–21. Klemenkov S.V., Davydova O.B., Levitskii E.F., et al. The effect of sodium chloride baths on the physical work capacity and extrasystole of patients with ischemic heart disease and stable stenocardia. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy.* 1999; 3: 19–21 (in Russ.).
- Paran E., Neuman L., Sukenik S. Blood pressure changes at the Dead Sea (a low altitude area). *J Hum Hypertens.* 1998; 12 (8): 551–5. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1000663>.
- Laukkanen T., Lipponen J., Kunutsor S.K., et al. Recovery from sauna bathing favorably modulates cardiac autonomic nervous system. *Complement Ther Med.* 2019; 45: 190–7. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.06.011>.
- Hashimoto M., Yamamoto N. Decrease in heart rates by artificial CO<sub>2</sub> hot spring bathing is inhibited by beta1-adrenoceptor blockade in

- anesthetized rats. *J Appl Physiol*. 2004; 96 (1): 226–32. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00812.2003>.
23. Chelieschi S., Gallo I., Tenti S. A comprehensive analysis to understand the mechanism of action of balneotherapy: why, how, and where they can be used? Evidence from in vitro studies performed on human and animal samples. *Int J Biometeorol*. 2020; 64 (7): 1247–61. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01890-4>.
  24. Kolisko P., Sárová M., Oliviano M., et al. Influence of Carlsbad thermo-mineral water on the autonomic nervous system. *AJBSR*. 2024; 22 (6): 790.
  25. Бабина Л.М., Везденеева Л.Ф., Пономарев Н.А., Даниелян Л.Г. Влияние бальнеотерапии на вегетативные показатели у детей с нейроциркуляторной дистонией. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 1996; 3: 24–6. Babina L.M., Vezdeneeva L.F., Ponomarev N.A., Danielian L.G. The effect of balneotherapy on the autonomic indices in children with neurocirculatory dystonia. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 1996; 3: 24–6 (in Russ.).
  26. Nagy K., Berhész I., Kovács T., et al. Does balneotherapy with low radon concentration in water influence the endocrine system? A controlled non-randomized pilot study. *Radiat Environ Biophys*. 2009; 48 (3): 311–5. <https://doi.org/10.1007/s00411-009-0222-3>.
  27. Popovych I.L., Zukow W., Melnyk O., et al. Neuro-endocrine, hemodynamic and metabolic accompaniments of effects of balneotherapy at Truskavets' Spa on PWC in men with maladaptation. *Journal of Physical Education and Sport*. 2024; 24 (8): 1823–39. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.08203>.
  28. Vobecký M., Babický A., Lener J., Svandová E. Interaction of bromine with iodine in the rat thyroid gland at enhanced bromide intake. *Biol Trace Elem Res*. 1996; 54 (3): 207–12. <https://doi.org/10.1007/BF02784432>.
  29. Бадтиева В.А. Физиотерапия в лечении артериальной гипертензии. *Доктор.Ру*. 2010; 8: 23–7. Badtieva V.A. Physiotherapy for treatment of arterial hypertension. *Doctor.Ru*. 2010; 8: 23–7 (in Russ.).
  30. Антонок М.В., Новгородцева Т.П., Гвозденко Т.А., Юбицкая Н.С. Методологические подходы к восстановительному лечению метаболического синдрома. *Здоровье. Медицинская Экология. Наука*. 2011; 1: 8–12. Antonuk M.V., Novgorodtseva T.P., Gvozdenko T.A., Yubitskaya N.S. Methodological approaches to regenerative treatment of metabolic syndrome. *Health. Medical Ecology. Science*. 2011; 1: 8–12 (in Russ.).
  31. Zámbo L., Dékány M., Bender T. The efficacy of alum-containing ferrous thermal water in the management of chronic inflammatory gynaecological disorders – a randomized controlled study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2008; 140 (2): 252–7. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2008.03.015>.
  32. Antonelli M., Donelli D. Effects of balneotherapy and spa therapy on levels of cortisol as a stress biomarker: a systematic review. *Int J Biometeorol*. 2018; 62 (6): 913–24. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1504-8>.
  33. Абрамович С.Г. Хлоридные натриевые минеральные ванны в лечении гипертонической болезни. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2000; 22 (3): 9–13. Abramovich S.G. Sodium chloride mineral baths in the treatment of hypertension disease. *Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 2000; 22 (3): 9–13 (in Russ.).
  34. Кульчицкая Д.Б., Фесюн А.Д., Юрова О.В. и др. Ретроспективный анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований действия хлоридных натриевых ванн на организм. *Вестник восстановительной медицины*. 2023; 22 (3): 102–12. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-102-112>. Kulchitskaya D.B., Fesyun A.D., Yurova O.V., et al. Retrospective analysis of experimental and clinical studies of the effects of sodium chloride baths on the body. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2023; 22 (3): 102–12 (in Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-3-102-112>.
  35. Pagourelis E.D., Zorou P.G., Tsaligopoulos M., et al. Carbon dioxide balneotherapy and cardiovascular disease. *Int J Biometeorol*. 2011; 55 (5): 657–63. <https://doi.org/10.1007/s00484-010-0380-7>.
  36. Carbajo J.M., Maraver F. Sulphurous mineral waters: new applications for health. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2017; 2017: 8034084. <https://doi.org/10.1155/2017/8034084>.
  37. Львова Н.В., Адилев В.Б., Тупицына Ю.Ю. и др. Бальнеореакция при наружном применении различных минеральных вод большим артериальной гипертензией. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021; 98 (3-2): 116–7. Lvova N.V., Adilov V.B., Tupitsyna Yu.Yu., et al. Balneoreaction with external use of various mineral waters in patients with arterial hypertension. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2021; 98 (3-2): 116–7 (in Russ.).
  38. Кириллюк М.Л. Бальнеотерапия, грязелечение и физиотерапия сахарного диабета. *Клиническая эндокринология и эндокринная хирургия*. 2010; 1: 68–76. Kirilyuk M.L. Balneotherapy, mud therapy and physiotherapy for diabetes mellitus. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2010; 1: 68–76 (in Russ.).
  39. Волотовская А.В., Козловская Л.Е. Физические факторы в лечении сахарного диабета и его осложнений. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; 2: 34–42. Volotovskaya A.V., Kozlovskaya L.E. Physical factors in the treatment of diabetes mellitus and its complications. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2013; 2: 34–42 (in Russ.).
  40. Вязова А.В. Методические подходы к разработке медицинских технологий для больных хроническим бронхитом сочетанным с нефропатиями. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2003; 13: 75–80. Vyasova A.V. Methodological approaches to medical technological developments for patients with chronic bronchitis accompanied with nephropathy. *Bulletin of Physiology and Pathology of Respiration*. 2003; 13: 75–80 (in Russ.).
  41. Khaltaev N., Solimene U., Vitale F., Zanasi A. Balneotherapy and hydrotherapy in chronic respiratory disease. *J Thorac Dis*. 2020; 12 (8): 4459–68. <https://doi.org/10.21037/jtd-gard-2019-009>.
  42. Yolgösteren E., Külekçiöglü S. The effectiveness of balneotherapy and thermal aquatic exercise in postoperative persistent lumbar pain syndrome. *Int J Biometeorol*. 2021; 65 (12): 2137–45. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02176-z>.
  43. Коваленко Т.С., Мирютова Н.Ф., Жияяков И.В. Комплексное применение азотно-кремнистой минеральной воды в восстановительном лечении мышечно-тонических синдромов дорсопатии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2008; 4: 8–11. Kovalenko T.S., Miriutova N.F., Zhiliakov I.V. The use of nitric-silica mineral water in combined rehabilitative therapy of musculotonic dorsopathy syndromes. *Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy*. 2008; 4: 8–11 (in Russ.).
  44. Tefner I.K., Bender T., Kleiber J., et al. The effects of immersion in 42 °C radon, sodium, calcium, bicarbonate content thermal-mineral water on chronic low back pain. Controlled, follow-up study. *Int J Biometeorol*. 2023; 67 (3): 527–37. <https://doi.org/10.1007/s00484-023-02433-3>.
  45. Dogan M., Sahin O., Elden H., et al. Additional therapeutic effect of balneotherapy in low back pain. *South Med J*. 2011; 104 (8): 574–8. <https://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e318224644f>.
  46. Abu-Shakra M., Mayer A., Friger M., Harari M. Dead Sea mud packs for chronic low back pain. *Isr Med Assoc J*. 2014; 16 (9): 574–7.
  47. Chattopadhyay D., Mukherjee H., Bag P., et al. Diabetes and hypertension: a cause and effect synergy? In: *Phytotherapy in the management of diabetes and hypertension*. Bentham Science Publishers; 2012: 60–96.
  48. Shen D.C., Davidson M.B. Hyperthyroid Graves' disease causes insulin antagonism. *J Clin Endocrinol Metab*. 1985; 60 (5): 1038–41. <https://doi.org/10.1210/jcem-60-5-1038>.

### Сведения об авторах / About the authors

**Борисевич Ольга Олеговна**, к.м.н. / **Olga O. Borisevich**, PhD – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>. Scopus Author ID: 57220196629. eLibrary SPIN-code: 7063-0008. E-mail: [borisevichoo@nmicr.ru](mailto:borisevichoo@nmicr.ru).

**Гелашвили Анна Зурабовна** / **Anna Z. Gelashvili** – акушер-гинеколог.