

Гидротерапия: обоснование эффективности использования

*ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э.Дзержинского», Сочи,
Россия*

В обзорной статье рассматриваются эффекты гидропроцедур с погружением на функциональное состояние организма человека. Обращено внимание на предосторожности при использовании гидропроцедур и противопоказания к ним.

Гидротерапия как метод использования физических факторов в лечебных и целях и для рекреации является самым старым в истории человечества. Если с течением времени некоторые методы физической терапии, прежде воспринятые медиками с энтузиазмом, постепенно были забыты, то гидротерапия не только продолжает применяться и в наши дни, но постоянно совершенствуется [31]. Этому способствуют новые знания относительно физиологических основ гидротерапии и новые технологии, использующие паттерны адаптированной к условиям водной среды двигательной активности человека [26]. Всё это сделало гидротерапию одним из ведущих средств реабилитации. В воде на тело человека действуют одновременно две силы - тяжести и плавучести, а, кроме того, в водной среде можно выполнять движения в трех плоскостях, что невозможно в воздушной среде. В воде доступно выполнение тех видов движений, которые невозможны для индивида на земле, что постепенно расширяет резервы двигательной активности и адаптивность человека, а для инвалидов имеет огромное социальное и психологическое значение, делая их в воде практически не отличимыми от людей без морфофункциональных дефектов. Целью данной статьи было, проанализировав данные современной литературы и собственный опыт, привлечь внимание врачей к этому проверенному временем методу натуральной медицины и обсудить возможности его использования в процессе оздоровления и реабилитации. Рамки статьи позволили нам сосредоточиться лишь на гидротерапии с погружением.

Основными факторами, действующим при гидропроцедурах на организм человека являются механический и температурный, которые дополняют друг друга [8].

Механизм действия гидропроцедур во многом определяется различными рефлекторными влияниями [2, 3].

Вода обладает многими уникальными физическими свойствами, которые подходят для различных реабилитационных целей. К этим свойствам относятся относительно высокая удельная теплоемкость и теплопроводность, а также способность обеспечивать сопротивление и гидростатическое давление на тело и его плавучесть. Плавучесть тела человека в воде используется в практике оздоровления и реабилитации для уменьшения стресса, компрессии на суставы, мышцы и соединительные ткани, нагрузки на сердце, обусловленной избыточной массой тела. Физические характеристики воды позволяют пациентам выполнять широкий круг упражнений с большей легкостью, чем это возможно на суше.

Важную роль для оздоровления и реабилитации выполняет гидростатическое давление воды. Оно увеличивается пропорционально глубине погружения человека. Когда, например, ноги пациента погружены на 1,2-1,3 м, давление воды будет

составлять около 90 мм рт. ст., что немногим выше нормального диастолического АД. Погружение в воду может быть вспомогательным средством для кровообращения или при периферических отеках вследствие венозной или лимфатической недостаточности. Гидростатическое давление на конечности способствует также укреплению нестабильных суставов или слабых мышц. Эффективность гидростатического давления воды изменяется при перемене положения тела человека. Наибольший эффект будет достигнут при вертикальном положении, когда ноги погружены более глубоко. При этом гидростатическое давление воды на ноги примерно в 4 раза больше, чем на поверхности воды [10]. Таким образом, эффект гидростатического давления будет намного меньше, если пациент плавает или совершает другие движения в горизонтальном положении [16].

При погружении человека в воду на характер системного ответа влияет и температурный фактор C . В° [15]. Термонейтральной считается вода с температурой приблизительно 34 С. Слишком теплая°бассейнах рекомендуется поддерживать температуру воды в 27-35 (или холодная) вода оказывает значительную температурную нагрузку на C содержание CO °сердечно-сосудистую систему (ССС). При температуре воды в 25-34 С [17]. Потребление°в организме не изменяется, но значительно нарастает при 40 С. Реакция организма на резкие°кислорода существенно увеличивается уже при 25 температурные воздействия характеризуется изменением кислородного режима C увеличивают напряжение O_2 в°снабжения тканей: ванны температурой 40-43 мышечной ткани на 50-55%. Изменение химической терморегуляции при этом сопровождается высвобождением энергии и синтезом АТФ. Гипертермические эффекты горячих ванн включают активацию антиоксидантных протеинов, защищающих сердце. Изменение химической терморегуляции при этом сопровождается высвобождением энергии и синтезом АТФ.

При проведении гидротерапии необходимо учитывать целый ряд важных функций кожи, прежде всего, сенсорную, защитную, терморегуляторную. Кожный анализатор обладает, например, высокой чувствительностью к механическим и температурным воздействиям. Кожные покровы содержат огромное количество разнообразных рецепторов, через которые осуществляется связь организма с окружающей средой) и которые участвуют в реализации кожно-респираторных, кожно-сосудистых и других кожно-висцеральных рефлексов. Известна роль кожной рецепции в формировании высших функций мозга. Кожа участвует в синтезе ацетилхолина, гистамина, серотонина и витамина D [22]. Гидропроцедуры активируют все функции кожи. Физиологические эффекты при погружении человека в воду

Гидропроцедуры с погружением вызывают намного большее число позитивных эффектов, чем водные процедуры без погружения [23].

Влияние на опорно-двигательный аппарат. Свойства воды, обеспечивающие плавучесть, способствуют разгрузке анатомических структур, испытывающих нагрузку от массы тела, что позволяет человеку со слабыми или чувствительными к нагрузке суставами выполнять упражнения с минимизацией травм и меньшей болью. Эффект плавучести может помочь пациентам с артритами, нестабильными связками, повреждениями хрящей или другими нарушениями опорных суставов или околоуставных тканей достичь реабилитационной активности более быстро. Например, при погружении тела в воду на 75% нагрузка, обусловленная массой тела, на нижние конечности уменьшается на эти же 75%, и пациент с нормальным паттерном ходьбы может выполнять нагрузочные упражнения или ходить по дну

бассейна без посторонней помощи [19].

Плавание в воде может быть полезно для пациентов с ожирением, у которых движения на земле связаны с экстремальной нагрузкой на опорные суставы.

Упражнения в воде для людей с ожирением могут быть использованы для сохранения их физической работоспособности. Однако упражнения в воде приводят к меньшей потере массы тела, чем двигательная нагрузка подобной интенсивности и длительности, проведенные на земле [28]. Поэтому упражнения в воде могут быть рекомендованы при необходимости улучшения функционального состояния и физической работоспособности, но не для уменьшения массы тела.

Сопротивление воды, зависящее от скорости потока или движения тела, может быть использовано для поддержания или увеличения силы мышц, прежде всего, верхних и нижних конечностей [25].

При погружении человека в воду до уровня шеи гидростатическое давление воды увеличивает кровоток в неработающих мышцах на 100-225% [10б 11]. Такое увеличение мышечного кровотока улучшает работоспособность мышц путем нарастания их кислородообеспечения и удаления продуктов обмена. Тренировка мышц становится более эффективной.

Сердечно-сосудистые эффекты. Во многом они обусловлены влиянием гидростатического давления (рис. 1). При погружении в воду в вертикальном положении тела гидростатическое давление на нижние конечности способствует перемещению венозной крови из них от периферии к сердцу. При погружении до уровня груди центральное венозное давление нарастает и продолжает нарастать до тех пор, пока тело не будет погружено в воду до уровня шеи. При этом оно повышается примерно на 60%, а объем сердца и ударный объем - на 30%. Нарастает легочный кровоток и давление в правом предсердии. Увеличивается конечно-диастолический объем левого желудочка.



Рис. 1. Основные сердечнососудистые эффекты при погружении человека в воду.

При физической нагрузке, выполняемой в воде, ЧСС и систолическое АД прирастают в меньшей степени, чем при реализации нагрузки такой же мощности на суше [11]. Как известно, сочетание высокой сократительной способности миокарда и низкой ЧСС является признаком хорошего регулирования ССС. VO_2 при нагрузке в воде увеличивается менее выражено, чем на суше. Иногда упражнения в воде считают

менее эффективными для тренировки сердца, чем упражнения на земле, однако представленные на рис. 1 реакции ССС представляют собой физиологический базис для использования упражнений в воде с целью улучшения функционального состояния сердца. VO_2 при нагрузке в воде увеличивается менее выражено, чем на суше. Из-за этого упражнения в воде часто считаются менее эффективными для тренировки сердца, чем упражнения на земле, однако эти реакции ССС представляют собой физиологический базис для использования упражнений в воде с целью увеличения кислородообеспечения у людей с его дефицитом или сниженной производительностью сердца [20].

Дыхательные эффекты. Погружение тела в воду приводит к перемещению крови с периферии, увеличению кровотока в органах грудной полости, а повышение гидростатического давления на грудную клетку увеличивает сопротивление ее экскурсиям, вследствие чего уменьшается ЖЕЛ и усиливается работа мышц аппарата внешнего дыхания (рис.2) [16, 19].



Рис. 2. Респираторные эффекты при погружении человека в воду.

Погружение в воду по шею увеличивает экспираторный резервный объем примерно на 50% и уменьшает ЖЕЛ от 6 до 12%. Эти эффекты, будучи комбинированными, увеличивают суммарную работу дыхательных мышц на 60%. Уменьшенная весовая нагрузка вследствие плавучести и усиленная поддержка брюшного пресса, оказываемая гидростатическим давлением воды, могут помочь дыханию пациентов со слабой диафрагмой. Следовательно, нагрузка, падающая на респираторную систему при упражнениях в воде, может использоваться для повышения эффективности функции дыхания и силы дыхательных мышц. Упражнения в воде могут быть рекомендованы людям с астмой напряжения, т.к. согласно некоторым исследованиям, у них такой вид физической нагрузки гораздо реже вызывает астматические приступы, чем физическая активность на земле [7]. Механизмами снижения частоты астматических приступов являются различные свойства воды, а также отсутствие пыли на ее поверхности, гидростатическое давление на грудную клетку, гиповентиляция, гиперкапния, периферическая вазоконстрикция, высокая влажность вдыхаемого воздуха [5]. В первый момент холодной гидропроцедуры наблюдается задержка дыхания, затем оно учащается и, наконец, углубляется и замедляется. Теплые водолечебные процедуры существенно не изменяют дыхания, горячие - учащают и уменьшают его

глубину.

Почечные эффекты. Погружение в воду до уровня шеи вызывает увеличение выделения мочевины, калия, натрия и выработки мочи [27].



Рис. 3. Почечные эффекты при погружении человека в воду.

Указанные на рис. 3 эффекты в основном являются результатом увеличения почечного кровотока и уменьшения выработки антидиуретического гормона и альдостерона. Погружение в воду вызывает эти гормональные эффекты в ответ на перераспределение объема циркулирующей крови и центральную гиперволемию как результат гидростатического давления воды на периферические отделы тела. Тотчас после погружения происходит увеличение клиренса креатинина, что является важным показателем эффективности работы почек.

В ответ на увеличение венозного притока к сердцу и повышение тонуса вагуса снижается активность симпатических нервов, что вызывает усиление транспорта ионов натрия в почечных канальцах [21]. Экскреция гидрофильных ионов натрия увеличивается примерно в 10 раз и зависит от глубины погружения и времени нахождения в воде. Этот механизм является основной частью диуретического эффекта погружения. Что касается экскреции ионов калия, то она также нарастает. Повышенная экскреция ионов натрия может вызывать снижение АД, что является важным эффектом гидротерапии для пациентов с гипертензией. Снижению АД способствует также происходящее при погружении в воду уменьшение активности ренина.

Как известно, в регуляции деятельности почек участвуют антидиуретический гормон (АДГ), альдостерон, дофамин, предсердный натрий-уретический пептид, выработка которых значительно изменяется при погружении человека в воду [30]. Например, выработка АДГ снижается на 50 и более процентов, что является ещё одной важной составляющей диуретического эффекта погружения. Изменение концентрации гормонов, потеря ионов натрия и нарастание диуреза способствует уменьшению отёков. Добавим, что до открытия дигиталиса гидропроцедуры с погружением использовались как эффективный метод нелекарственного лечения хронической сердечной недостаточности [21].

Известно, что сосуды почек отвечают на температурное раздражение такой же реакцией, как и сосуды кожи. Охлаждение кожи, сопровождающееся сужением сосудов почек, влечет за собой снижение диуреза. Вместе с тем охлаждение повышает тонус нервно-мышечного аппарата мочевого пузыря, а это вызывает учащение мочеиспускания. Тепловые водные процедуры, способствующие расширению сосудов почек, усиливает в них кровообращение и увеличивают отделение мочи. При слишком длительных теплых водолечебных процедурах, сопровождающихся повышением потоотделения, количество выделяемой мочи уменьшается.

Психофизиологические эффекты. Информация от рецепторов кожи поступает в мозг с площади около 2 м². Таким рецептивным полем не обладает ни одна анализаторная система. Образующийся мощный сенсорный приток от рецепторов кожи разной модальности может коренным образом изменить функциональное состояние ЦНС и вегетативной нервной системы, существенно повысить энергетический потенциал мозга и его пластичность, активировать высшую нервную деятельность. В этой связи гидропроцедуры, обладая свойствами комплексного сенсорного притока [1], могут стать важным компонентом реабилитации при нарушениях психоэмоционального и психомоторного развития детей, в постинсультных состояниях и при других неврологических проблемах у взрослых людей.

Горячая вода, увеличивая чувствительность механо- и терморепцепторов кожи и учащая количество афферентных импульсов, оказывает возбуждающее действие. К аналогичному эффекту приводят холодные гидропроцедуры (первая фаза реакции). Длительное применение процедур как с холодной, так и горячей водой, сопровождается развитием второй фазы реакции - угнетением ЦНС.

От температуры воды зависят и психологические эффекты. Погружение в теплую воду вызывает общую релаксацию, ощущение комфорта, а холодная вода у большинства людей вызывает приток энергии. Так, нейтральное (в отношении стимуляции) действие теплой воды может быть использовано для создания ощущения комфорта и успокоения у перевозбужденных или агрессивных пациентов, тогда как активирующий эффект холодной воды - для повышения активности при выполнении упражнений у тех, кто обычно мало активен [Braslow, 1994]. Предполагают, что наблюдаемые психологические эффекты, в том числе, улучшение настроения, могут быть обусловлены процессами активации в ретикулярной формации. При приеме горячих ванн в плазме крови повышается концентрация β-эндорфинов, что может вызвать у человека эйфорическую реакцию [29, 33]. Это наблюдается и при краткосрочных холодных гидропроцедурах.

Прочие эффекты освещены R. Barry [6]. Так, например, рефлекторная сосудистая реакция и изменение температуры тканей влияют на функциональную активность желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и почек. Одновременно с расслаблением гладкой мускулатуры ЖКТ усиливается секреция слизистой желудка, поджелудочной железы. Горячая вода повышает свертываемость крови, холодная - понижает. И горячие, и холодные гидропроцедуры усиливают обменные процессы в организме, повышая активность протеолитических ферментов, усиливая обмен витаминов и тканевое дыхание. Под влиянием теплых гидропроцедур помимо расширения периферического сосудистого русла и улучшения обмена веществ усиливаются репаративные процессы, наблюдается рассасывающий эффект.

На температурный фактор воды реагирует не только вегетативная нервная система, но и гуморальное звено регуляции. Эндокринный и симпато-адреналовый эффект температурного фактора водных процедур проявляется в зависимости от интенсивности и длительности воздействия и характеризуется изменением уровня в крови глюкокортикоидов, минералокортикоидов, ренина. Перераспределение объема крови между кожей и внутренними органами, а также повышение скорости капиллярного кровотока при теплых ваннах, способствует активному синтезу и выделению в сосудистое русло простагландинов, оксида азота, аденозина, дофамина, гистамина, калликреина, участвующих в регуляции сосудистого тонуса и проницаемости сосудов. Это и приводит к усилению кровотока в коже и ликвидации в

ней застойных явлений.

Принцип чередования горячей и холодной воды используется в контрастных ваннах, которые показаны для уменьшения боли, оздоровления (закаливания), активизации иммунных функций. Активация механизмов термогенеза помогает уменьшить массу тела, улучшает метаболизм липидов, снижает АД. Следует только учитывать возможную повышенную температурную чувствительность кожи.

Повторяющиеся гидропроцедуры формируют термоадаптацию. Кратковременные температурные экспозиции оставляют четкий структурный след в ядрах гипоталамуса, который усиливается через 5-10 дней после воздействия. Формирование структурного следа приводит к увеличению функциональной мощности системы и делает возможным превращение срочной, но не надежной адаптации в устойчивую долговременную. Существуют подтверждения возможности одновременной, параллельно формирующейся адаптации к тепловым и холодным воздействиям. С целью повышения адаптационных возможностей организма к температурному раздражителю необходимо его ритмическое повторение с определенным временным интервалом. Рядом исследований было показано, что наиболее стабильная адаптация наступает при ежедневных воздействиях.

Используя различные гидропроцедуры как термические факторы внешней среды, можно изменять функциональную активность основных физиологических систем организма, поддерживающих гомеостаз. Холодные гидропроцедуры, вызывающие значительное перераспределение крови в организме, предъявляют большие требования к ССС и ЦНС. Поэтому при проведении их даже здоровым людям с целью совершенствования приспособительных механизмов организма, повышения тренировки и закаливания эти процедуры следует начинать с небольших дозировок (при разных методических приемах они различны) и постепенно снижать температуру воды. Это нужно делать, учитывая, что при повторном холодном раздражении ответная реакция организма проявляется слабее и для ее усиления необходимо применить более сильное раздражение: снизить температуру воды или увеличить длительность процедуры. Обычно применяют либо то, либо другое, а иногда и то и другое, в зависимости от того, какого эффекта добиваются проведением курса холодных воздействий. Холодные гидропроцедуры не следует назначать пожилым людям, особенно если они в течение длительного времени не приучали себя к холодному раздражителю. Установлено, что характер течения терморегуляционных реакций на воздействие холодной водой зависит не только от силы и продолжительности воздействия, но и от возраста испытуемого. У молодых людей в ответ на С) доминируют реакции физической^о воздействие прохладных гидропроцедур (26-30 терморегуляции, выражающиеся в изменении периферического кровообращения, и только при значительном переохлаждении включается химическая терморегуляция. У пожилых людей на первый план выступают явления химической регуляции, выражающейся в интенсификации окислительных процессов.

Значительное охлаждение способствует порой значительному повышению вязкости крови, а компенсаторный выход жидкости из тканей в сосуды приводит ткани к относительной дегидратации, что при действии холодной воды лежит в основе уменьшения отечности тканей после ушибов и травм. Адекватно назначенные водные процедуры улучшают состав крови, стимулируют функции кроветворных органов. Охлаждение приводит у человека к сильному сужению кожных сосудов, в этой связи приток крови к конечностям уменьшается, и значительная её часть направляется к

глубоко расположенным тканям. Длительное воздействие холодной воды приводит к уменьшению отеков (в связи с уменьшением циркуляции крови). Охлаждающий эффект может привести к уменьшению отеков не только за счет вазоконстрикции, но и снижения сосудистой проницаемости. Поэтому погружение в холодную воду конечности или части конечности часто используется как компонент лечения отеков вследствие недавней травмы, когда присутствуют признаки острого воспаления. Для контроля отеков также используются контрастные ванны: попеременная вазодилатация и вазоконстрикция при погружении в горячую (42-45°C) и холодную воду (8,5-12,5°C) способствует тренировке гладких мышц сосудов [12].

Показано позитивное влияние контрастных ванн на физическую работоспособность и автономную регуляцию ССС при гипертензии [4]. Однако В.Несох и Р.М. Leinanger [24] предупреждают, что к использованию контрастных ванн есть противопоказания, одинаковые с таковыми при использовании тепла и холода.

Гидротерапия существенно уменьшает боль, обеспечивая высокий уровень сенсорной стимуляции А-альфа волокон, которые блокируют передачу болевых ощущений в спинной мозг. Такой механизм соответствует сообщениям многих клиницистов, что виды гидротерапии, обеспечивающие наибольшую сенсорную стимуляцию (контрастные ванны, вода с высокой температурой и большой скоростью движения) особенно эффективны для уменьшения боли. Холодная вода также может уменьшать боль, уменьшая острое воспаление. Контроль боли может быть также результатом снижения массы тела и увеличения легкости движений при погружении в воду [18]. Направленность и выраженность физиологических сдвигов зависит не только от температурного режима, но и от конституционального типа человека, одной из основных характеристик которого является температура конечностей. В гидротерапии часто пользуются классификацией Н. Cordes, в соответствии с которой дифференцируют конституциональный тип человека по температуре большого пальца С. По этому признаку выделяют: °ноги при температуре воздуха в помещении в 23-25 С; индифферентный °холодный тип с температурой кожи большого пальца ноги 23-25 С. Водная °С и теплый тип с температурой выше 31 °тип - с температурой 26-31 процедура обладает амбивалентным действием на организм, зависящим от исходного состояния человека, т.е. одни и те же процедуры могут оказывать противоположный терапевтический эффект.

Действие водных процедур в значительной степени зависит от биоритмов.

Установлена различная реакция организма на холод и тепло в течение суток. Более резкие субъективные и объективные реакции на холодовой раздражитель наблюдаются утром, а на тепловой вечером. Поэтому рекомендуется назначение водных процедур с учетом биоритмов: утром - теплые ванны, вечером - прохладные.

Противопоказания и предостережения к использованию гидропроцедур с погружением

Хотя гидротерапия является относительно безопасным методом оздоровления и реабилитации, ее использование при некоторых обстоятельствах противопоказано, а в других случаях она должна применяться с осторожностью [9, 14]. К дополнительным факторам риска следует отнести связанные с большой глубиной бассейна.

Полное погружение в воду противопоказано в случаях нестабильности сердечной деятельности (неконтролируемой гипертензии, сердечной недостаточности), так как в этих обстоятельствах сердце не может полноценно адаптироваться к изменениям в системе кровообращения, вызываемым гидропроцедурами. До и после гидропроцедур

рекомендуется измерять АД и ЧСС у всех пациентов с сердечно-сосудистыми проблемами в прошлом.

Хотя гидротерапия используется для коррекции нарушений равновесия, уменьшения объема движений, слабости мышц, низкой выносливости, чрезмерные ограничения в любой из этих областей могут представлять определенный риск при полном погружении. Поэтому пациент должен быть способен удерживать голову над водой [16].

Несмотря на то, что упражнения в воде могут улучшить состояние людей с астмой напряжения, их состояние во время сеансов должно тщательно прослеживаться, чтобы не пропустить признаки респираторного дистресса или усугубления состояния ССС.

Следует учитывать, что для пожилых и старых людей максимальное время погружения в воду в начале курса гидротерапии не должно превышать 10 минут; повышенную осторожность нужно соблюдать при гидротерапии с погружением, особенно в термальные воды, пациентов с сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями [32]. Отметим, что гидропроцедуры для людей с психоэмоциональными нарушениями должны проводиться при обязательном участии инструктора или медицинского персонала.

Приведем основные случаи, когда нужно соблюдать предосторожности к использованию гидротерапии с полным погружением:

- нарушения ритма сердца;
- нарушения внешнего дыхания;
- возможная дезориентация пациентов старческого возраста;
- состояние после приема алкоголя;
- у людей с недостаточной силой мышц, выносливостью, нарушенным равновесием или уменьшенным объемом движений;
- страх воды.

Противопоказания к использованию горячих ванн. В связи с тем, что гипертермия беременной женщины может быть тератогенной для плода и связанной с различными пороками развития ЦНС, во время беременности следует избегать гидропроцедур с полным погружением в горячую воду, особенно в первый триместр, когда ее эффекты представляют особый риск для плода. Беременным женщинам рекомендуется гидротерапия с погружением в воду с индифферентной температурой.

Кроме того, использование ванн с горячей водой противопоказано в случаях:

- сердечно-сосудистых заболеваний;
- острых воспалений или повреждений, полученных за 24-72 часа до гидротерапии;
- инфекций кожи;
- лихорадки;
- нарушений кровообращения, ритма сердца, заболеваний сердца и вен;
- нарушенной чувствительности кожи;
- нарушенной терморегуляции;
- аутоиммунных реакций и других состояний.

Некоторые противопоказания к использованию холодных гидропроцедур:

- сниженная холодовая чувствительность или гиперчувствительность кожи;
- нарушенный региональный кровоток;
- спазм кровеносных сосудов;
- заболевания сердца;
- заболевания органов дыхания;

- бронхиальная астма в стадии обострения;
- гипертензия.

Таким образом, метод гидротерапии относится к числу наиболее эффективных в оздоровлении и реабилитации, но только в том случае, когда учитывается функциональное состояние человека и соблюдаются меры безопасности реализации гидропроцедур.

Литература

1. Быков, А. Т., Маляренко, Т. Н. Сенсорный приток в оптимизации функций сердца и мозга. Ростов н/Д, 2003. 495 с.
2. Касьянова, И. М. Водолечение (гидротерапия) // В кн.: Медицинская реабилитология / под ред. академика РАМН В. М. Боголюбова. Пермь, 1998. Т. 1. С. 121-147.
3. Олефиренко, В. Т. Водотеплолечение. М., 1986. 288 с.
4. Сорокина, Е. И., Ячменец, Н. В., Гончарова, О. И. и др. Действие контрастных ванн на физическую работоспособность и автономную регуляцию у гипертензивных пациентов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1994. № 5. С. 4-7.
5. Bar-Or, O., Inbar, I. Swimming and asthma benefits and deteriorious effects // Sports Med. 1992. Vol. 14. P. 397-495.
6. Barry, R. Hydrotherapy // In: DeLisa J.A. (Ed.-in-chief). Physical medicine & rehabilitation. Principles and practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Vol. 1.Ch. 40. P. 401-416.
7. Bar-Yishay, E., Gur, I., Inbar, O. et al. Differences between swimming and running as stimuli for exercise-induced asthma // Eur J. Appl. Physiol. 1982. Vol. 48. P. 387-397.
8. Basford, J. R. Therapeutic physical agents // In: De Lisa J.A. (Ed. in chief). Physical Medicine & Rehabilitation. Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 4th ed. Vol. 1. P. II. Ch. 11. P. 251-270.
9. Batavia, M. Contradictions in physical rehabilitation: Doing no harm. St. Louis: Saunders, 2006. 926 p.
10. Becker, B.E. Biophysiologic aspects of hydrotherapy // In: Becker B.E., Cole A.J., eds. Comprehensive aquatic therapy. Boston: Butterworth-Heinemann, 2003. P. 17-47.
11. Becker, B.E., Cole, A.J. Aquatic rehabilitation // In: J.A.DeLisa (ed.).Physical medicine and rehabilitation. Elsevier: Lippincott Williams&Wilkins, 2005. Ch. 20. P. 479-492.
12. Braddom, R.L. Handbook of physical medicine rehabilitation. Philadelphia: Saunders, 2004. 990 p.
13. Braslow, J.T. Punishment or therapy - Patients, doctors, and somatic remedies in the early twentieth century // Psych. Clin. North Am. 1994. Vol. 17. № 3. P. 493-513.
14. Braun, M.B., Simonson, S.J. Introduction to massage therapy. 2d ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. Ch. 12. Complementary modalities. P. 468-481.
15. Brody, L.Th. Aquatic physical therapy // In: Hall C.M., Brody L.Th. Therapeutic exercise. Baltimora: Lippincott Williams&Wilkins, 2005. Ch. 17. P. 330-347.
16. Cameron, M.H. Hydrotherapy // In: Physical agents in rehabilitation. Elsevier: Sanderson, 2005. Ch. 9. P. 261-306.
17. Choukroun, M., Varene, P. Adjustments in oxygen transport during head-out immersion in water at different temperatures // J. Appl. Physiol. 1990. Vol. 68. P. 1475-1480.
18. Cole, A.J., Moschetti, M., Eagleston, R.E. Spine pain: aquatic rehabilitation strategies //In: Becker B.E., Cole A.J., eds. Comprehensive aquatic therapy. Boston: Butterworth-

Heinemann, 1997. P. 73-101.

19. DeLisa, J.A. (Ed.-in-chief). Physical medicine & rehabilitation. Principles and practice. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Vol. 1. 974 p.
20. Eyestone, E.D., Fellingham, G., George, J. et al. Effect of water running and cycling on the maximum oxygen consumption and 2 mile run performance. // *Am J. Sports Med.* 1993. Vol. 21. P. 41-44.
21. Grossman, E. et al. Effects of water immersion on sympathoadrenal and dopa-dopamine systems in human // *Am. J. Physiol.* 1992. Vol. 262. № 6. Pt 2. R993-R999.
22. Groven, M.D. Peat therapeutic and balneotherapy // In: J.Pizzorno, M.T.Murray. Textbook of natural medicine. 3d ed. 2006. Vol. 1. Ch. 45. P. 475-486.
23. Hall, J., Bisson, D., O'Hare, P. The physiology of immersion // *Physiotherapy.* 1990. Vol. 76. № 9. P. 517-521.
24. Hecox, R., Leininger, P.M. Hydrotherapy // In: Hecox R., Mehretab T.A., Weisberg J. (Eds). Integrating physical agents in rehabilitation. Upper Saddle River (NJ): Pearson Prentice Hall, 2006.
25. Henker, L., Provast-Craig, M., Sestili, P. et al. Water running and maintenance of maximum oxygen consumption and leg strength in runners // *Med. Sci. Sport Exerc.* 1991. Vol. 2. № 4. P. 3-5.
26. Irion, J.M. Aquatic therapy // In: Bandy W.D., Sanders B. Therapeutic exercise for physical therapist assistants. 2d ed. 2008. Ch. 16. P. 385-419.
27. Katz, V.L., McMurray, R., Berry, M.J. et al. Renal responses to immersion and exercise in pregnancy. *Am. J. Perinatol.*, 1990. Vol. 7. № 2. P. 118-121.
28. Kieres, J., Plowman, S. Effect of swimming and land exercises on body composition of college students. // *J. Sport Med. Phys. Fitness.* 1991. Vol. 31. P. 192-193.
29. Kubota, A., Kurabayashi, H., Tamura, K. et al. A transient rise in plasma B-endorphin after a traditional 47°C hot-spring bath in Kusatsu-Spa., Japan // *Life Sci.* 1992. Vol. 51. P. 1877-1880.
30. Kurabayashi, H., Tamura, K., Tamura, J. et al. The effects of hydraulic pressure on atrial natriuretic peptide during rehabilitative head-out water immersion // *Life Sci.* 2001. Vol. 69. P. 1017-1021.
31. Reid Campion, M. Hydrotherapy: principles and practice. Boston: Butterworth-Heinemann, 2001. 336 p.
32. Walsh, M.T. Hydrotherapy: the use of water as a therapeutic agent // In: Michlovitz S.I. (Ed.). Thermal agents in rehabilitation. Ed. 3. Philadelphia: FA Davis, 1996.
33. Zellner, M., Hergovits, N., Roth, E. et al. Human monocyte stimulation by experimental whole body hyperthermia // *Wien. Clin. Wochenschr.* 2002. Vol. 114. P. 102-107.