

ОБЗОРЫ. ЛЕКЦИИ. ДОКЛАДЫ

КРИОТЕРАПИЯ В ПЕДИАТРИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

УДК 616-03

¹Тальковский Е.М., ²Смирнов А.Н.

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

²ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова», Москва, Россия

CRYOTHERAPY IN PEDIATRICS (THE REVIEW OF LITERATURE)

¹Talkovsky EM., ²Smirnov AN.

¹«Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Recovery and Sports Medicine», Moscow, Russia

²«Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov», Moscow, Russia

Введение

Криотерапия (КТ) (от греч. κρυος – холодный) – это совокупность физических методов лечения, основанных на использовании холодного фактора для отведения тепла от тканей, органов или всего тела человека, в результате чего их температура снижается в пределах криоустойчивости (5–10°C) без выраженных сдвигов терморегуляции организма [1–4].

Целебные свойства холода были известны уже с древних времён. Упоминание о лечебных эффектах холода встречаются в трудах Гиппократов, Авиценны и других, более ранних источников. Такие известные врачи, как Парацельс, Гален, Бартолини, Ларей, Эдвардс, а в России Самойлович, Пирогов и некоторые другие с успехом применяли низкие температуры, преимущественно с анальгетической и противовоспалительной целью. Лечение холодом оставалось на эмпирическом уровне до 70-х годов XX века, когда этот метод стал известен как криотерапия.

Число публикаций, посвящённых криотерапии за последние 5 лет значительно увеличилось, а в отдельных странах (Болгария, Польша, Германия, Япония) – в 3–8 раз. Заметно возросло внимание врачей к области умеренно низких и низких температур. В последние годы этот метод лечения испытывает возрождение. Накопленные научные знания в области теплофизики, криобиологии, патологической физиологии заставили вновь обратиться к криотерапии, как к одному из эффективных методов медицинской реабилитации больных разного возраста, страдающих острыми и хроническими заболеваниями, что связано с высокой клинической эффективностью, безвредностью, простотой использования и экономичностью данного метода. В лечебную практику вошла криохирургия, которая не рассматривается в данном обзоре [1, 5].

По величине криовоздействия методы криотерапии подразделяются на две большие группы: 1) использование умеренно низких температур – от +20 до -30°C; 2) применение низких температур – от -30°C до -180°C.

Эти уровни криовоздействия достигаются с помощью хладоносителей (криоагентов), находящихся в трёх агрегатных состояниях – твёрдом, жидком и газообразном [1–3].

Влияние криотерапии на организм объясняют с позиций общей теории механизма действия физических факторов как нервно-рефлекторное воздействие, реализуемое через систему взаимосвязанных звеньев: а) рефлекторное, включающее афферентные сигналы, воспринимающий центр и эфферентные сигналы; б) гуморально-гормональное – гуморальные агенты и нейrogормоны, продуцируемые эндокринными железами и нейrogормонами; в) биохимические и биофизические реакции, а также метаболические процессы, протекающие на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях.

При изучении теплового баланса организма и регуляции температуры тела выявлен ряд стандартных реакций здорового человека на острое охлаждение тела: 1) сужение сосудов поверхностных тканей тела, в которых выделяют три функционально различающиеся зоны: акральные области (пальцы, кисти рук, ушные раковины, губы и нос), туловище и проксимальные части конечностей, голова и лоб; 2) незначительный рост частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления; 3) увеличение объёма лёгочной вентиляции; 4) пиелозрекция; 5) активное выделение адреналина и норадреналина надпочечниками; 6) нейrogуморальная активация гипоталамуса с освобождением гормонов аденогипо-

физа, в первую очередь АКТГ и ТТГ; 7) мышечная дрожь (с ростом энергетического обмена на 300%); рефлекс Левиса (периодическое расширение периферических сосудов с ростом температуры кожи); 9) изменение позы тела [1].

Основные эффекты действия КТ – снятие боли, уменьшение воспалительного отёка и ликвидация мышечного спазма. По данным ряда авторов холод оказывает антигипоксическое, гемостатическое и репаративное действие [1, 2, 6].

Начальная реакция сосудов микроциркуляторного русла на охлаждение в условиях клиники и эксперимента, по данным различных исследователей, выражается сужением мелких капилляров и артериол кожи, замедлением скорости кровотока. Этим объясняется гемостатические свойства КТ.

В настоящее время считается, что сужение сосудов при криовоздействии является 1-й защитной реакцией на охлаждение и направлено на сохранение тепла, 2-я защитная реакция – расширение просвета кровеносных сосудов – способствует усиленному теплообразованию.

Таким образом, локальная криотерапия вызывает холодовую гиперемию, в механизме которой играют роль образование комплекса сосудорасширяющих веществ, снижение мышечного тонуса, аксон-рефлексы. Ритмические колебания процессов сужения и расширения сосудов кожи («игра вазомоторов») с последующим открытием артерио-венозных анастомозов, характеризующиеся кожной гиперемией в течение 1–3 часов после криовоздействия, способствуют восстановлению микроциркуляции не только в микрососудах кровяного, но и лимфатического русла, предотвращают ишемическое повреждение тканей (реактивная гиперемия). При повторных воздействиях низких температур происходит повышение тонуса и упругости стенок сосудов [1–3, 6–10]. Кроме того, снижение васкуляризации кожи во время криовоздействия вызывает расширение сосудов в глубжерасположенных тканях (в мышцах и внутренних органах) (закон Дастра-Мора) и восстанавливает сердечную деятельность [6, 9, 10].

Влияние КТ на нервно-мышечный аппарат связано, прежде всего, с возбуждением кожных рецепторов. Длительное охлаждение вызывает их торможение, вызывая субъективные ощущения: вначале чувство холода, затем жжения и покалывания, далее боль, которая сменяется анестезией и анальгезией.

Большое практическое значение, по данным различных авторов, имеет возможность КТ осуществлять регуляцию сосудистого тонуса. В зависимости от интенсивности и длительности криовоздействия можно добиться релаксации мышц и повышения их тонуса.

КТ способствует быстрому подавлению активности воспалительного процесса, особенно при остром воспалении с одновременной стимуляцией регенерации и повышением общей резистентности организма. Противовоспалительное действие проявляется дегидратацией тканей вследствие снижения гиперемии, отёка, стаза, нормализации лимфотока, уменьшения активности медиаторов воспаления и инактивации коллагеназы [2, 8].

Противовоспалительный эффект тесно связан с анальгетическим действием КТ. Противоболевое действие КТ объясняется «блокированием» болевых рецепторов кожи и аксон-рефлексов на локальном участке кожи, нормализацией антидромной возбудимости нейронов спинного мозга, участием эндогенных опиоидов в реализации эффектов КТ, а также уменьшением воспалитель-

ной реакции, регуляцией сосудистого тонуса и разрывом порочного круга «боль-мышечный спазм-боль» [2, 6, 8].

При наличии показаний к КТ её эффективность зависит от параметров воздействия: интенсивность, длительность, динамика воздействия, площадь охлаждаемой поверхности тела, временной интервал между воздействиями, а также от характера патологии, индивидуальных особенностей и возраста больного. Время воздействия колеблется от 1 до 10 мин. По мнению некоторых исследователей, чем меньше время процедуры, тем выше тонизирующая способность КТ. Более продолжительная процедура оказывает спазмолитическое действие. Многие исследователи полагают, что для сохранения анальгетического эффекта КТ целесообразно повторять процедуры с интервалом 4–5 часов. Обезболивающий эффект криотерапии усиливается при действии хладоагента на точки акупунктуры [2, 6, 8, 11].

В зависимости от площади тела, подвергаемой воздействию, различают локальную и общую криотерапию.

Локальная криотерапия (ЛКТ) – это метод физиотерапии, заключающийся в воздействии хладоагентов, находящихся в различных агрегатных состояниях, в результате которого отмечается отведение тепла от отдельных участков тела в пределах их криоустойчивости.

Местное холодовое воздействие приводит к локальному замедлению обменных процессов в охлаждённых тканях, снижению потребности и потребления ими кислорода [11].

В настоящее время в клинической практике для локальной криотерапии используются три вида криоагентов.

1) Водосодержащие криоагенты: ледяные аппликации и обёртывания, массаж кубиками льда (+4°C – 0°C); общие и местные холодовые пресные ванны (+19°C – +4°C); аппликации криопакетов (-10°C – -20°C); аппликации холодной сульфидной иловой грязи (+20°C +5°C). Наиболее доступным материалом для криотерапии является лёд, который может быть использован различными способами (массаж, обёртывание, аппликации и др.). Чаще всего лёд помещают в полиэтиленовые пакеты и укладывают на поражённую область или проводят сеансы криомассажа. Массаж проводится одним или двумя полиэтиленовыми мешочками. Получили распространение в клинической практике криоаппликаторы или криопакеты различной толщины и состава материала. Рабочая температура их обычно составляет от -10°C до -20°C. Криопакеты («Cryo erg», «Pino», «Cryogel» и др.) различной толщины и состава накладываются непосредственно на кожу в области воздействия, через специальные тканевые прокладки. Продолжительность процедуры составляет от 10 до 20 мин. [11]. Холодное водолечение предусматривает использование местных пресных ванн, в том числе из воды со льдом температуры 0°C. Аппликации сульфидной иловой грязи выполняют на обнажённую кожу в соответствующей области тела.

2) Холодный металлический спай термоэлектрического контакта аппаратов («Kryotur-600» (производитель компания Гумма Uniphy, Бельгия-Германия); «Cryodermt», «Гипотерм-1», «Криодер», «Холод-2Ф», «Ятрань», «Криоэлектроника», «АЛГ-02», «Иней-2», «Гипоспат-1», «Термод» и т.д.), использующих эффект Пельтье. При пропускании электрического тока через

специальный биметаллический контакт один спай нагревается, другой охлаждается до температуры от +4°C до -20°C. В комплектацию аппаратов входят сменные охлаждающие головки или манжеты разных размеров и форм, контактирующие с кожей непосредственно или через салфетку. Воздействие проводится по стабильной или лабильной методикам [1, 3]. Твёрдые и жидкие хладоагенты отличаются высокой теплоёмкостью и теплопроводностью, оказывают интенсивное и жёсткое охлаждающее воздействие на биологические ткани, поэтому их применяют при лечении по местным методикам (очаговым, рефлекторным, рефлекторно-сегментарным) [3].

3) Газы или их смеси: хлорэтил, нитрат аммония, углекислый газ, азот и воздух. Газообразные хладоагенты позволяют получать самые низкие из используемых на сегодня в криотерапии температуры (от -30°C до -180°C). При проведении процедуры парожидкостную струю газа, находящегося в герметичной ёмкости, распыляют на обнажённую кожу пациента в области поражения [2, 11, 12]. Применение в течение нескольких десятилетий жидкого азота для локальной криотерапии выявило ряд существенных недостатков этой технологии: высокая вероятность обморожений, дискомфорт (особенно при воздействии на чувствительные зоны), трудность дозирования и регулирования криопроцедуры, необходимость в постоянном пополнении, хранении и большой расход жидкого азота [1].

В последнее время в лечении ряда заболеваний используется принципиально новый метод – воздушная криотерапия (ВКТ), в котором в качестве хладоагента используется сухой атмосферный воздух с рабочей температурой от -30°C до -120°C. Различают общую и локальную воздушную криотерапию. Общая воздушная криотерапия – кратковременное (не более 3 мин.) экстремальное охлаждение всей поверхности тела пациента ламинарным потоком сухого воздуха с температурой от -60°C до -120°C, применяются методики общей криотерапии с использованием криокамер, посредством воздействия CO₂ – аэрозолем и др. Для общей криотерапии используются аппараты типа «Kryosauna», «Kryostar», «Криомед» и др. [11, 12]. Тема общей криотерапии не освещается в данном научном обзоре.

Среди новых технологий наиболее перспективным для лечебной практики в последние годы в КТ появился принципиально новый класс оборудования для ЛКТ, производящий из окружающего воздуха струю холодного воздуха с температурой от -30°C до -60°C по принципу теплообмена и осушённого при помощи специальных фильтров. Струя охлаждённого сухого воздуха подаётся на поражённый участок с помощью гибкого шланга через сменные сопла со скоростью воздушного потока от 350 до 1500 л/мин в зависимости от заданного режима, что определяет интенсивность воздействия («Crio Jat Air», «Crio Jat Mini», C 200 (фирма «Zimmer MedizinSysteme GmbH, Германия) [1, 7, 12]. В последнее время в ряде лечебных учреждений России более 5 лет используется аппарат воздушной локальной криотерапии «Cryoflow 1000», оснащенный БОС (биологической обратной связью), производства «Gymta Unyphu», Бельгия-Германия.

Влияние ЛВКТ на организм также представляет собой нервно-рефлекторное воздействие. Влияние на нервно-мышечный аппарат является одним из основных звеньев в механизме лечебного действия ЛВКТ.

Установлено, что при криовоздействии достоверно улучшаются показатели обменно-эндокринных процессов, вегетативно-сосудистых реакций, психическое состояние [13].

Кроме того, ЛВКТ улучшает показатели клеточного иммунитета, что подтверждается качественным регулированием числа Т- и В-лимфоцитов модулирующей функций иммунокомпетентных клеток, гуморального и клеточного иммунитета, а также улучшает метаболизм. Регистрируемый у взрослых больных с аутоиммунными заболеваниями высокий уровень циркулирующих иммунных комплексов и специфических антигенов в процессе лечения имеет закономерную тенденцию к снижению до физиологических величин. Стимулирующий эффект криотерапии прослеживается в виде усиления функций фагоцитарной активности, особенно в тестах завершённого фагоцитоза, в росте титра комплемента и увеличении числа интерферонов [7, 14].

Среди преимуществ сухого холодного воздуха перед другими хладоагентами выделяют: отсутствие отморожений и давления на ткани в ходе лечения больных, кратковременность воздействия во время сеанса лечения, наличие более выраженного миорелаксирующего и анальгетического эффектов в сравнении с другими методами ЛКТ; исключение возможности на травматизации участков кожи, подвергшихся лечению, возможность воздействия на участки с повреждением целостности кожных покровов, а также на части тела, не доступные для других хладоагентов, безвредность для медперсонала, отпускающего процедуры [1].

Холод при локальном воздействии активизирует различные сегментарно-рефлекторные реакции. Отмечено, что гипотермия действует не только на периферические образования, но и на сегментарные и супраспинальные центры [15], в которых формируется на протяжении 24 часов после воздействия температурный след прошедшего ощущения [16].

Кроме того, при криотерапии лечебный эффект достигается быстрее по сравнению с тепловыми процедурами, за счёт преобладания в организме человека холодовых рецепторов над тепловыми в 8–10 раз [17, 18]. Вместе с тем, многие аспекты, касающиеся различных звеньев в механизме действия КТ, недостаточно изучены, и, как подчёркивает К. Kelly [19], пока не получили удовлетворительного объяснения.

Клинически доказано, что лечебное действие ЛКТ связано с инициацией ряда эффектов-анальгетического, анестезирующего, гемостатического, антиэкссудативного, репаративно-регенерирующего, катаболического, иммуномодулирующего, десенсибилизирующего, тонизирующего, гипоталамо-гипофизиндуцирующего, миостимулирующего, миорелаксирующего, фибромодулирующего, сосудосуживающего, сосудорасширяющего, спазмолитического, коррекции локомоторной дисфункции, коррекции осанки, которые в совокупности и составляют синдромально-патогенетический профиль метода, предопределяющий к нему клинических показаний.

Локальная криотерапия показана при заболеваниях опорно-двигательной системы (ревматоидный артрит, ювенильный хронический артрит, анкилозирующий спондилит, остеоартроз, травмы суставов и периартикулярных тканей, переломы), ожогах, пролежнях, заболеваниях и травмах нервной системы (остеохондроз

позвоночника, фантомные и каузалгические боли, посттравматические парезы и параличи, невралгии, синдром Паркинсона и др.), трофических язв (и ранах, остром панкреатите, язвенной болезни 12-ти перстной кишки (ЯБДПК), заболевания парадонта и др. [2, 20–27, 29].

ЛКТ успешно прошла клиническую апробацию и успешно применяется во многих клиниках, санаториях и реабилитационных центрах России для лечения большого круга заболеваний детей и взрослых. Наибольшее число клинических исследований проведено на пациентах клиник в ревматологии [21, 22], травматологии и ортопедии [23–25, 27], дерматокосметологии [26], в стоматологии [29], спортивной медицине [30], в гастроэнтерологии [20, 31, 45], пульмонологии [32, 33].

Т.В. Студёновой (2012) проведена работа по сравнительному анализу эффективности курсового воздействия ЛВКТ и короткоимпульсной электроанальгезии при эпикондилитах плеча у взрослых пациентов. Исследование показало довольно высокую эффективность (76%) криотерапевтического лечения эпикондилитов [25].

Большинство исследований последних лет выявляют синергические влияния электротерапии и криотерапии [33, 34]. Так, Ю.К. Редкий и соавт. (1999) провели исследование по сочетанному влиянию локальной криотерапии, переменного магнитного поля и ультразвука на течение острого серозного лактационного мастита. По результатам комплексного лечения установлено исчезновение острых явлений заболевания после 1–2 процедур с последующим клиническим выздоровлением на 5–8 день заболевания [35].

В последнее время появились сообщения о включении метода криотерапии в программу медицинской реабилитации взрослых пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы [35].

Криомассаж — метод криотерапии, заключающийся в сочетании холодового воздействия на ткани организма в комплексе с массажными приемами. В настоящее время разработаны оригинальные методики криомассажа с помощью криопакетов при различных заболеваниях ЖКТ [17]. Показано, что использование криомассажа при гастродуоденальной патологии приводит к нормализации микроциркуляции органов пищеварения, усилению оксигенации тканей, что сказывается на усилении энергетического и пластического обеспечения клеточных процессов, нормализации гликолиза и процессов иммуногенеза [20, 37]. Исследованиями Е.В. Гусаковой и соавт. (2011) доказано благотворное влияние сочетанного применения криомассажа и жидких синбиотиков при лечении синдрома раздражённого кишечника у взрослых [38]. Н.С. Айрапетовой и соавт. (2011) изучена эффективность комплексного применения криомассажа грудной клетки и сильвинитовой спелеотерапии при бронхиальной астме у взрослых. Установлены более выраженное противовоспалительное, иммунокорригирующее, бронхолитическое действие, отмечено повышение толерантности к физической нагрузке, психологической адаптации при комплексном применении указанных методов [32].

Физиологические особенности детского организма, клинические эффекты криотерапии, обусловили возможность применения различных технологий в реабилитационных программах у детей.

Хан М.А. с соавторами (2003) изучено применение ЛВКТ у 100 детей в возрасте от 4 до 14 лет с различными видами травматических повреждений. Согласно полученным результатам, криовоздушная методика способствует значительному уменьшению болезненности манипуляций, уменьшению или полному исключению применения анальгетиков, сокращению сроков нарастания посттравматического отёка, исключению пролабирования отёчных мягких тканей и необходимости смены гипсовой повязки. По результатам исследования сроки реабилитации при постиммобилизационных контрактурах по сравнению с группой контроля сокращаются почти в 1,5 раза. На основании проведенных исследований разработаны дифференцированные технологии проведения локальной воздушной криотерапии в зависимости от периода заболевания.

Высокая эффективность ЛВКТ при различных травматических повреждениях у детей, отсутствие побочных эффектов, простота исполнения и нетравматичность метода, возможность уменьшить медикаментозную нагрузку позволили рекомендовать этот метод на всех этапах восстановительного лечения: стационар, реабилитационный центр, поликлиника, санаторий [7, 39].

Важное место криотерапия занимает в оздоровлении часто болеющих детей. Опубликованы данные о внедрении новой методики закаливания с помощью криомассажа стоп. Клинические наблюдения за 500 детьми в возрасте от 3 до 6 лет выявили высокую эффективность метода в ряде детских дошкольных учреждений, так как метод существенно улучшает физическое и нервно-психическое развитие ребёнка, способствует уменьшению заболеваемости ОРВИ и их осложнений. В ходе проведенных исследований при проведении закаливания у вновь поступивших детей отмечена их более быстрая адаптация к условиям детского дошкольного учреждения [37, 40, 41].

К настоящему времени разработаны различные технологии физиотерапии для реабилитации детей, страдающих хроническим запором. Однако: сохраняющаяся высокая частота (10–25% среди детской популяции), возможность развития осложнений (вторичный колит, трещины прямой кишки, парапроктит, вторичный энкопрез), неблагоприятное влияние на развитие ребенка, снижение качества жизни определяют актуальность поиска эффективных методов медицинской реабилитации таких детей, одним из которых является криомассаж. Этот метод оказывает благоприятное влияние на клиническое течение хронических запоров у детей, проявляющееся самостоятельным ежедневным опорожнением кишечника, нормализацией консистенции стула и исчезновением болезненной дефекации. По данным баллонографии у 86% детей под влиянием криомассажа достоверно снижался тонус кишечной стенки, повышался индекс моторной активности ($p < 0,01$), что указывало на антиспастическое влияние фактора.

Комбинированное воздействие двух физических факторов повышает эффективность лечения (84%) по сравнению с отдельным применением КМ (67%). По данным баллонографии при комбинированном применении криомассажа и интерференционных токов – у большего числа детей достоверно ($p < 0,01$) улучшились оба показателя за счет потенцирования благоприятного влияния двух физических факторов. Криомассаж, особенно в сочетании с интерферен-

ционными токами, является эффективным методом лечения хронических запоров у детей, не вызывающим побочных реакций.

Отдалённые результаты лечения свидетельствуют о терапевтической эффективности комплексного лечения хронических запоров у детей с включением криотерапии, что характеризуется сохранением положительных результатов через 12 месяцев при комбинированном применении криомассажа и интерференционных токов в 63% случаев, при криомассаже – в 39% и в группе контроля – в 27% [4, 33, 42–44].

В последнее время получены новые научные данные об эффективности криомассажа живота у детей с хроническими запорами посредством применения аппарата кондукционной криотерапии («Kryotur-600», Gymna Uniphy, Бельгия-Германия), в основе работы

которого лежит эффект Пелтье (М.А. Хан, Е.М. Тальковский и соавт, 2015) [42].

Заключение

Таким образом, криотерапия является одним из эффективных методов современной физиотерапии, который завоевывает достойные позиции в реабилитационных программах лечения детей с различными заболеваниями. Вместе с тем, до настоящего времени недостаточно изучены механизмы формирования лечебного действия криотерапии, особенности влияния различных видов криовоздействий на детский организм, не обоснованы возрастные параметры криотерапии, мало изучены отдалённые результаты криовоздействий, что требует дальнейшего научного обоснования применения метода в педиатрии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Общая и локальная воздушная криотерапия: Сб. статей и пособий для врачей под ред. проф. В.В. Портнова. - М., 2009. - 60 с.
2. Физиотерапия. Национальное руководство/ под ред. Пономаренко Г.Н. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - с.264-271.
3. Шиман А.Г., Кирьянова В.В., Максимов А.В., Баранов А. Ю. Клинико-физиологические аспекты применения криотерапии. // Современные технологии в медицине., №1. - 2001. - с. 107-109.
4. Хан М.А., Кривцова Л.А., Демченко В.И.. Физиотерапия в педиатрии. с.97-100.
5. Шиман А.Г., Пирогова С.В.. Клинические аспекты применения локальной криотерапии. В кн.: Криотерапия в России: Материалы международной научно-практической конференции. СПб.:2008-с.56-58.
6. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия. М., С-Пб.:1996/-с353-358.
7. Портнов В.В., Медалиева Р.Х. Локальная воздушная криотерапия. // Курортные ведомости, №2(53)-2009, с.62-64.
8. Пономаренко Г.Н.. Физиотерапия: практический атлас. С.-Пб. - с.156-157.
9. Knight K. L., Londeree B.R. // Med.Sci. Sports. Exercise. -1980/-Vol.12, N1. - P.76-80.
10. Olson J.E., Stravino V. D. // Phys. Ther. - 1972. - Vol.52, N8. - P.840-852.
11. Улащик В.С. Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия. Минск.: Книжный дом, 2008. - с.283-285.
12. Портнов В.В. Криотерапия // Техника и методики физиотерапевтических процедур: справочник / Под ред. Боголюбова В.М. М.: Медицина, 2004. - с.354-360.
13. Бицадзе Г.М.. Обоснование использования циклических криотермических воздействий для медико-психологической реабилитации лиц с напряжённым характером труда. // Афтореф. дис. канд. мед. наук. - М., 2011.
14. Чернышёв И.С. Криогенный физиологический стресс-универсальный лечебный фактор. Иллюзии и реальность. - М., 2010.
15. ПелехЛ.Е., Овчаренко А.А., Яркина Т.Г. // Применение низких температур в клинической практике. - М., 1977. - С.49-51.
16. Гапонюк П.Я., Лукьянова Б.М.. Вечные рецепты. Из наследия восточной медицины. - М., 1989. - С.72.
17. Кузнецов О.Ф., Строганов С.В., Стяжкина Е.М., Гусарова С.А.. Криомассаж как эффективная технология криотерапии и восстановительной медицины. // ЛФК и массаж, №6(9), 2003-с.25-33. 18. Кузнецов О.Ф., Малявин А.Г. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - 1993-№4, - с.54-57.
19. Kelly K. Acclimatization, chronic and acute exposure and reaction on cold. Techn. Note. WHO. 1989:191:37-58.
20. Филимонов Р.М., Стяжкина Е.М., Филимонова Т.Р. К механизму действия криомассажа брюшной стенки при гастродуоденальной патологии. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - №5, 2013. - с.46-49.
21. Казаков В.Н., Синяченко О.В., Сокрут В.Н. и др. Медицинская реабилитация в артрологии. - Донецк, 2000. - 302 с.
22. Насонов Е.Л., Каратеев Д.Е., Балабанова Р.М.. Ревматоидный артрит // Ревматология. Национальное руководство/ под ред. Е.Л. Насонова, В.А. Насоновой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - с.290-231.
23. Шиман А.Г., Пирогова С.В., Александров М.В., Ключева Е.Г., Шакиров А.М.. Применение сочетанной методики локальной криотерапии и амплипульсфореза мильгаммы у больных с дорсалгиями.: Методические рекомендации для врачей. - СПб: СПбГМА им. И.И. Мечникова. - 2008-33 с.
24. Локальная воздушная криотерапия пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Методические рекомендации под ред. Портнова В.В., Пономаренко Г.Н., Орлова Е.В.. СПб., 2013. - 18 с.
25. Студёнова Т.В.. Опыт применения локальной воздушной криотерапии при эпикондилите плеча. // Агрокурорт, №2(39)-2012. - с.49-51.
26. Суздальницкий Р.С., Григорьева В.Д., Чернышёв И.С., Суздальницкий Д.В. // Теория и практика физ. Культуры. 2000. - №7. - с. 44-46.
27. Григорьева В.Д., Фёдорова Н.Е., Киселёв В.И.. Комплексное применение криовоздействий и ультразвука у больных с артрозом суставов ног. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - №1, 1996. - с.18-20.
28. Ciolec J.J. // Clev. Clin. Found. - 1985. - Vol.52. - P.193-201.
29. Шлыкова Е.И., Прикул В.Ф., Рабинович С.А.. Криотерапия в стоматологии: современное состояние вопроса. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - №3, 2013. - с.62-65.
30. Swenson C, Sward L., Karlsson R. Cryotherapy in sports medicine. // Scand. J. Med. Sci. Sports. - 1996. - V.6. - №4-P.193-200.
31. Кузнецов О.Ф., Филимонов Р.М., Серебряков С.Н., Стяжкина Е.М.. Лечение гастроэнтерологических больных с применением наружного холода (методические рекомендации). // Физиотер., бальнеол. и реабил. - 2006. - №6-с.49-52.
32. Айрапетова Н.С., Расулова М.А., Стяжкина Е.М., Антонович И.В., Ксенофонтова И.В., Никола Н.В., Деревнина Н.А.. Применение криомассажа в комплексе с сивлинитовой спелеотерапией в реабилитации больных бронхиальной астмой. // ЛФК и спортивная медицина. - №9(93), 2011. - с.42-48.
33. Портнов В.В. // Курортные ведомости. - 2009. - №2(53). - с.62-64.
34. Хан М.А., Петрова А.В., Попов В.В., Утешева Е.Ю., Бурякова Е.М., Тальковский Е.М.. Современные технологии физиотерапии в комплексном лечении детей с хроническими запорами. // Агрокурорт, №1(36)-2011. - с.19-24.
35. Редкий Ю.К., Чуйко А.Л., Алёшина Э.А., Спиридонова В.И., Третьякова Т.С.. Комплексное лечение острого серозного мастита холодом, переменным магнитным полем и ультразвуком. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - №5, 1990. - с.39.
36. Лядов М.В., Герасименко М.Ю. // Физиотер., бальнеол. и реабил. - 2011. - №4-с.3-6.
37. Кузнецов О.Ф., Сидоров В.Д., Стяжкина Е.М., Гусарова С.А.. Криомассаж в закаливании и оздоровлении детей. // Вопросы курорт., физиотер., ЛФК. - №5, 2002. - с. 48-50.
38. Гусакова Е.В., Фаустова Ю.И., Луферова Н.Б. Криотерапия и жидкие синбиотики в немедикаментозном лечении больных с синдромом раздражённого кишечника. // Физиотер., бальнеол. и реабил. - 2011. - №4-с.23-27.
39. Хан М.А., Конова О.М., Выборнов Д. Ю.. Воздушная локальная криотерапия при травматических повреждених у детей. // Пособие для врачей. М., 2003. - 9 с.

40. Патент на изобретение №2208426., РФ. Способ закаливания и оздоровления детей дошкольного возраста. Разумов А.Н., Кузнецов О.Ф., Сидоров В.Д., Бобровницкий И.П., Бережнов Е.С., Хан М.А., Стяжкина Е.М., Гусарова С.А., Вахова Е.Л.
41. Кузнецов О.Ф., Сидоров В.Д., Хан М.А., Стяжкина Е.М., Гусарова С.А., Вахова Е.Л. Закаливание и оздоровление детей в дошкольных учреждениях методом криомассажа. Медицинская технология. М., 2005- 11 с.
42. Патент на изобретение №2549997., РФ. Способ лечения хронических запоров у детей. Хан М.А., Тальковский Е.М., Петрова А.В. и др.
43. Петрова А.В. Интерференционные токи, криомассаж и их комбинированное применение при хронических запорах у детей. Автореф. дис... канд. мед. наук. М., 2006.
44. Хан М.А., Бобровницкий И.П., Потапов А.С., Петрова А.В. Влияние интерференционных токов, криомассажа и их комбинированного применения на процессы перекисного окисления липидов при хронических запорах у детей. // Вопросы. курорт., физиотер., ЛФК.-№5, 2006.- с.41-43.
45. Павлова Н.В.. Применение криоамплипульстерапии в лечении больных запором. // Автореф. дис. канд.мед.наук.-М.,2002.-с.26.

REFERENCES:

1. General and local air cryotherapy: Coll. of articles and manuals for doctors. edited by prof. VV Portnov. - M., 2009. -60 p.
2. Physiotherapy. National leadership / edited by Ponomarenko GN.-M.: Geotar-Media, 2009. -p.264-271.
3. Schiemann AG., Kiryanova VV., Maksimov AV., Baranov OYu. Clinico-physiological aspects of the application of cryotherapy. // Modern technologies in medicine., №1.-2001.-p.107-109.
4. Khan MA., Kryvtsov LA., Demchenko VI. Physiotherapy in Pediatrics.p.97-100.
5. Schiemann AG., Pirogov SV. Clinical application of local cryotherapy. Book.: Cryotherapy in Russia: the materials of the international scientifically-practical Conference. SPB.:2008-p.56-58.
6. Bogolyubov VM., Ponomarenko GN. General physiotherapy. M., SPB.:1996/-p.353-358.
7. Portnov VV., Medalieva RCh. The local air cryotherapy. // Holiday Gazette, №2(53)-2009, p.62-64.
8. Ponomarenko GN. Physiotherapy: a practical Atlas. SPB.-p.156-157.
9. Knight K. L., Londeree B.R. // Med.Sci. Sports. Exercise.-1980/-Vol.12, N1.-P.76-80.
10. Olson J.E., Stravino V. D. //Phys. Ther.-1972.-Vol.52, N8.-P.840-852.
11. Ulaschik V.s. Physiotherapy. Universal medical encyclopedia. Minsk: Book House,2008.-p.283-285.
12. Portnov VV. Cryotherapy//technics and methods of Physiotherapeutic procedures: a handbook / edited by Bogoliubov VM. M.: Medicine, 2004.-p.354-360.
13. Bitsadze GM. Substantiation of using cyclic cryothermal impacts for medico-psychological rehabilitation of the tense nature of the labour. // Aftoreferat MD.-M.,2011.
14. Chernyshyov IS. Cryogenic physiological stress universal healing factor. Illusion and reality.-M., 2010.
15. Pelekh LE., Ovcharenko AA., Yarkina TG. //Low temperature application in clinical practice.-M., 1977.-p.49-51.
16. Gaponiuk PYa., Lukyanova BM. Timeless recipes. Of the heritage of Eastern medicine.-M., 1989.-p.72.
17. Kuznetsov OF., Stroganoff SV., Styazhkina EM., Gusarova SA. Cryomassage as cryotherapy effective technology and regenerative medicine. // Therapeutic physical culture and massage, №6(9), 2003-p.25-33.
18. Kuznetsov OF., Malyavin AG. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-1993-№4.,-p.54-57.
19. Kelly K. Acclimatization, chronic and acute exposure and reaction on cold. Techn. Note. WHO. 1989:191:p37-58.
20. Filimonov RM., Styazhkina EM., Filimonova TR. The mechanism of krio massage of the abdominal wall in gastroduodenal pathology. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№5, 2013.-p.46-49.
21. Kazakov VN., Sinyachenko OV., Sokrut VN., et all. Medical rehabilitation in arthrology.-Donetsk, 2000.-302 p.
22. Nasonov EL., Karateev DE., Balabanova RM. Rheumatoid arthritis //Rheumatology. National leadership / edited by Nasonov EL, Nasonova VA..-M.: Geotar-Media, 2008.-p.290-231.
23. Schiemann AG., Pirogov SV. Alexandrov MV., Klucheva EG., Shakirov AM. Application of combined technique of local cryotherapy and amplipul'sforeza mil' gammy in patients with pain in the chest: guidelines for physicians.- SPB: North-Western State Medical University named after I.I Mechnikov.-2008-33 c.
24. Local aerial cryotherapy patients with diseases of the musculoskeletal system. Methodical recommendations edited by Portnov VV., Ponomarenko AG., Orlova EV. SPB., 2013.- 18 p.
25. Studionova TV. Experience with the application of local cryotherapy with air when epikondilites of shoulder. // Agrokurort, №2(39)-2012.-p.49-51.
26. Suzdal' nickij RS., Grigorieva VD., Chernyshyov IS., Suzdal' nickij DV. // Theory and practice of physical education.2000.-№7.-p. 44-46.
27. Grigorieva VD., Fedorova NE., Kiselyov VI. Complex application cryo impact and ultrasound in patients with arthritis of the joints of the feet. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№1, 1996.-p.18-20.
28. Ciolec J.J. //Clev. Clin. Found.-1985.- Vol.52.-P.193-201.
29. Shlykov El., Prikuls VF., Rabinovich SA. Cryo therapy in dentistry: present status of the issue. //Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№3, 2013.-p.62-65.
30. Swenson C, Sward L., Karlsson R. Cryotherapy in sports medicine. // Scand. J. Med. Sci. Sports.-1996.-V.6.-№4-P.193-200.
31. Kuznetsov OF., Filimonov RM., Serebryakov SN., Styazhkina EM. Treatment of gastro entero patients with external cold (methodical recommendations). // Physiotherapy, balneology and rehabilitation.-2006.-№6-p.49-52.
32. Aiarapetova NS., Rasulova MA., Styazhkina EM., Antonovich IV., Ksenofontova IV., Nikoda NV., Derevnina NA. Application of cryo massage in combination with sylvine speleo therapy in rehabilitation of patients with bronchial asthma. // Therapeutic physical culture and sports medicine.- №9(93), 2011.-p.42-48.
33. Portnov VV. Holiday Gazette.-2009.-№2(53).-p.62-64.
34. Khan MA., Petrov AV., Popov VV., Utesheva EYu., Buryakov EM., Tal'kovskij EM. Modern technologies of physiotherapy in treatment of children with chronic constipation. //Agrokurort, №1(36)-2011.-p.19-24.
35. Redkij YuK., Chuiko AL., Alyoshin EA. Spiridonova VI., Tretyakova TS. Integrated treatment of acute serous mastitis cold, alternating magnetic field and ultrasound. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№5, 1990.-p.39.
36. Lyadov MV., Gerasimenko MYu. // Physiotherapy, balneology and rehabilitation.-2011.-№4-p.3-6.
37. Kuznetsov OF., Sidorov VD., Styazhkina EM., Gusarova SA. Cryo massage in quenching and recovery of children. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№5, 2002.-p.48-50.
38. Husakova EV. Faustova Yul., Luferova NB. Cryo therapy and liquid Synbiotics in not medical treatment of patients with irritable bowel syndrome. // Physiotherapy, balneology and rehabilitation.-2011.-№4-p.23-27.
39. Han MA, Konova OM., Vybornov DYu. Air local cryo therapy for traumatic injuries in children. // Handbook for physicians. M., 2003.- 9 p.
40. Patent for invention №2208426., RF. Tempering method and improvement of children before school age. Razumov AN., Kuznetsov OF., Sidorov Vd., Bobrovnickij IP., Berezhnov ES., Khan MA., Styazhkina EM., Gusarova SA., Vahova EL.
41. Kuznetsov OF., Sidorov VD., Khan MA, Styazhkina EM., Gusarova SA., Vahova EL. Hardening and recuperation of children in to school method of cryo massage. Medical technology.M., 2005- 11 p.
42. Patent for invention №2549997., RF. Way to treat chronic constipation in children. Khan MA., Tal kovskij EM., Petrova AB. etc.
43. Petrova AV. Inter ferencionn currents, cryo massage and their combined application in chronic constipation in children. Dissertation MD. M., 2006.
44. Khan MA., Bobrovnickij IP., Potapov AS. Petrova AV. Influence of inter ferencionnyh currents, cryo massage and their combined application on lipid peroxidation in chronic constipation in children. // Questions of balneology, physiotherapy, therapeutic physical culture.-№5, 2006.-p.41-43.
45. Pavlova NV. Application of Cryo- ampli- pulse- therapy in treatment of patients with constipation. // Dissertation MD.-M.,2002.-p.26.

РЕЗЮМЕ

Задачей данного обзора является обобщение опубликованных в научной литературе данных о современном состоянии криотерапии. Изложены механизмы действия низких температур на организм человека, представлены клинические эффекты криотерапии. В обзоре приведены результаты клинических наблюдений при применении криомассажа и современном направлении криовоздействия на больного - локальной воздушной криотерапии при лечении различных заболеваний у взрослых и детей. Особое место в представленном материале отведено изложению новых технологий криотерапии в педиатрии.

Ключевые слова: криотерапия, криомассаж, хладоагент, дети, криопакет, локальная криотерапия, локальная воздушная криотерапия.

ABSTRACT

Task of this review is synthesis of the data on a current state of cryotherapy published in scientific literature. Mechanisms of action of low temperatures on a human body are stated, clinical effects of cryotherapy are presented. Results of clinical supervision at application of cryomassage and a modern naprvleniye of cryoimpact on the patient - local air cryotherapy at treatment of various diseases at adults and children are given in the review. The special place in the presented material is allocated for a statement of new technologies of cryotherapy in pediatrics.

Keywords: cryotherapy, cryomassage, coolant, children, cryopackage, local cryotherapy, local air cryotherapy.

Контакты:

Тальковский Е.М. E-mail: 6057016@mail.ru