# **Федеральное государственное образовательное учреждение**

**профессионального высшего образования**

**«Сибирский федеральный университет»**

**Факультет физической культуры и спорта**

**Криотерапия - средство оздоровления и профилактики заболеваний**

реферат

**Содержание**

Введение

.Криотерапия и основные механизмы ее действия

.Влияние криотерапии

.1. Влияние криотерапии на клеточные и тканевые структуры

.2.Влияние криотерапии на нейроэндокринную систему

.3. Влияние криотерапии на сердечно - сосудистую систему

.4. Влияние криотерапии на нервно-мышечный аппарат

.5. Влияние криотерапии на воспаление и иммунологические реакции

. Дозировка криотерапии

. Аппаратура для криотерапии

.1 Аппаратура для КТ с использованием экстремально низких температур

.2. Аппаратура для сочетанных и комбинированных методов

Выводы

Список литературы

**Введение**

Чудесное воздействие холода на организм известно давно. Криотерапия (КТ) со времен Гиппократа и Авиценны известна как результативный метод уменьшения выраженности боли и воспалительных реакций. Упоминание о лечебных эффектах холода встречается и в более ранних источниках, и в более поздних (в трудах Цельсия, Галена, Бартолини, Самойловича, Ларрея, Эдварса, Воллермира и некоторых других). Врачеватели разных народов на протяжении многих веков использовали целебные свойства холода для закаливания, лечения различных недугов, восстановления бодрости духа.

Изучение целебных свойств холода легло в основу нового направления - криотерапии, основанной на использовании действия сверхнизких температур на систему терморегуляции человека. Проще говоря, криотерапия - это лечение холодом. КТ не устаревает и развивается быстрыми темпами. По-видимому, это связано с удовлетворительной клинической эффективностью, относительной безвредностью и отсутствием значительных материальных затрат при использовании большинства методов КТ [1].

***Цель:*** рассмотреть понятие креотерапия как одно из средств оздоровления и профилактики заболеваний.

***Задачи:***

**1.**Рассмотреть понятие криотерапии;

**2**.Рассмотеть влияние криотерапии;

**3**.Рассмотреть дозировку криотерапии;

**4**.Изучить аппаратуру необходимую для криотерапии.

**1. Криотерапия и основные механизмы**

Общепринятого определения термина "криотерапия" не существует. Обычно КТ понимают как совокупность физических методов лечения, основанных на применении низких температур для охлаждения тканей, органов или всего организма (греч. kryos - холод, therapya - лечение). Разные авторы при этом имеют в виду различные температуры. Поэтому можно определить КТ как группу физических методов лечения, основанных на отведении тепла из организма.

Для эффективного лечения холодом необходимо знать основные механизмы действия КТ.

Наиболее часто упоминаемые эффекты КТ [13]:

снятие боли;

уменьшение воспалительного отека;

- ликвидация мышечного спазма.

Считают, что холод оказывает антигипоксическое, гемостатическое и репаративное влияние [12]. Известно, что результат холодового воздействия зависит как от количества и скорости отводимого тепла, так и от характера общей и местной реактивности организма. В основе механизмов изменения реактивности лежит система обратной связи, которая компенсирует отрицательное температурное воздействие за счет противоположно направленной реакции.

**2. Влияние криотерапии**

**.1 Влияние криотерапии на клеточные и тканевые структуры**

Местное холодовое воздействие, по данным многих авторов, приводит к локальному замедлению уровня обменных процессов в охлажденных тканях, снижению потребления ими кислорода (и потребности в нем) и питательных веществ клетками. При охлаждении мышечной ткани отмечается снижение активности мышечных веретен, сократительной способности мышц и увеличение вязкости синовиальной жидкости. В то же время при общих холодовых воздействиях у экспериментальных животных обнаружены улучшение процесса сопряжения фосфорилирования в скелетной мышце и активация тканевого дыхания в жировой ткани.

**2.2 Влияние криотерапии на нейроэндокринную систему**

Температурный гомеостаз обеспечивается автономной системой терморегуляции, включающей экстеро- и интерорецептивные системы, управляющие системы - гипоталамус как главный терморегуляторный центр, железы внутренней секреции, нейропептидную систему, другие системы, в том числе управляющие поведенческими реакциями, и эффекторные - термогенетические, сомато- и вазомоторные системы. Нами установлено оптимизирующее влияние КТ и криоэлектротерапии на функцию оси "гипоталамус-гипофиз-надпочечники" и щитовидной железы, которые, однако, были существенными только у больных с запущенными реактивными синовитами.

Ряд авторов объясняют действие КТ участием нейропептидной системы и образованием эндогенных опиодов, через которые и реализуется эффект охлаждения. Данные литературы позволяют полагать, что ответная реакция нейроэндокринных структур на КТ зависит от методики лечебного воздействия, а также и других причин, в частности циркадных ритмов, половых различий и др.

**2.3 Влияние криотерапии на сердечно - сосудистую систему**

При изучении системной реакции сердца и сосудов на охлаждение было показано, что КТ, в том числе общая, не создает чрезмерной нагрузки на кровообращение. У лиц с нормальным артериальным давлением (АД) после общей КТ оно повышается не больше чем на 10 мм рт. ст., при гипертонии может повышаться более значительно. Нами не установлено существенной динамики АД и частоты сердечных сокращений на однократные процедуры локального охлаждения. Исследованиями, касающимися влияния КТ на состояние венозного русла, показано, что локальное охлаждение области коленного сустава с помощью криопакета у лиц, страдающих варикозным расширением вен нижних конечностей, способствовало улучшению венозного оттока. Наши данные однозначно это подтвердили. Однако переохлаждение приводило к венозному застою. Начальная реакция мелких и средних сосудов на охлаждение в условиях клиники и эксперимента, по данным многих авторов, выражалась сужением мелких капилляров и артериол кожи, замедлением скорости кровотока [6]. Этим объясняют гемостатические свойства КТ. В настоящее время считают, что сужение сосудов при криовоздействии является 1-й защитной реакцией на охлаждение, 2-я защитная реакция - расширение просвета кровеносных сосудов, ее наблюдали в разное время (от 1 до 3 ч) в зависимости от дозы охлаждения. Интенсивность воздействия холодом достоверно влияет на степень реактивной гиперемии, однако линейной зависимости не выявлено. 1-я защитная реакция, как полагают, направлена на сохранение тепла, 2-я - способствует усиленному теплообразованию. В то же время деление реакции сосудов на 1-ю и 2-ю достаточно условно. Реальная ситуация характеризуется ритмическими колебаниями процессов сужения и расширения сосудов кожи и, таким образом, предотвращается ишемическое повреждение тканей. Таким образом, после локальной КТ возникает холодовая гиперемия, в механизме которой играют роль образование комплекса сосудорасширяющих веществ, снижение мышечного тонуса, аксон-рефлексы. Отмечено, что реактивная гиперемия после криовоздействия характеризуется индивидуальными отличиями, которые обусловлены как местными признаками (толщина кожи), так и конституционными особенностями (возраст, общий тепловой баланс перед процедурой, циркадный ритм). Нами обнаружена аналогичная реакция на криоэлектротерапию. При этом температура кожи под влиянием криоэлектротерапии снижалась меньше, а реактивная гиперемия была более выраженной и сохранялась дольше, чем при КТ. Эти реакции были тесно связаны с динамикой болевых ощущений: криоэлектротерапия оказывала более выраженный анальгетический эффект.

**2.4 Влияние криотерапии на нервно-мышечный аппарат**

Эффекты КТ связаны прежде всего с возбуждением кожных рецепторов (первичный ответ). Длительное охлаждение вызывает их торможение и частичную парализацию, в связи с чем находятся и субъективные ощущения больного: вначале он ощущает холод, затем чувство жжения и покалывания, далее боль, которая сменяется анестезией и анальгезией. Возможность регулирования мышечного тонуса - одно из наиболее ценных свойств КТ. Большинство авторов использовали холод для снятия мышечного спазма, а другие, наоборот, - для его повышения. Последнее достигают с помощью кратковременного воздействия умеренно низкими температурами (около 0°С). При этом отмечается возрастание силы и выносливости мышц.

Снятие мышечного спазма имеет большое практическое значение. Релаксацию мышц отмечают при длительном (более 10 мин) охлаждении в диапазоне температур около 0°С или при кратковременном, но интенсивном охлаждении (до -180° С). Установлено, что реакция нервно-мышечных структур на охлаждение носит фазовый характер и зависит от динамики. В работах последних лет представление о механизме влияния КТ на нервно-мышечный аппарат несколько изменилось. Исследователям удалось показать, что местная КТ льдом, а также 2-3-минутное воздействие холодным воздухом (до - 180° С) или пребывание в криокамере (около - 110° С) почти не изменяет температуру мышц и нервных стволов. По-видимому, спазмолитические эффекты КТ реализуются через экстерорецепторный аппарат кожи и гамма-мотонейронную систему. Отмечено снижение моносимпатической возбудимости спинного мозга и моторной реакции. Установлено, что функциональная активность экстерорецепторов кожи становится минимальной при охлаждении кожи до 13° С. Поэтому охлаждение кожи до 12-15° С является, по-видимому, оптимальным для снятия мышечного спазма.

**2.5 Влияние криотерапии на воспаление и иммунологические реакции**

Уменьшение клинических признаков воспаления после КТ наблюдали все исследователи, занимавшиеся этим вопросом. Указывают на быстрое подавление активности воспалительного процесса, отмечают, что при остром воспалительном процессе КТ дает оптимальный эффект. В литературе обсуждаются механизмы уменьшения воспалительной реакции, стимуляции процессов регенерации и увеличения общей резистентности организма при охлаждении.

Изучено влияние однократного холодового воздействия на отдельные звенья иммунитета. Обнаружено кратковременное увеличение общего числа клеток крови после процедуры общей КТ в криокамере (температура - около - 110°С), которое нормализовалось через 3 ч. Количество лимфоцитов в периферической крови снижалось (этот процесс продолжался более 3 ч после процедуры), а супрессоров в этот же период времени возрастало. Обнаружено снижение способности базофилов к освобождению медиаторов воспаления у больных с холодовой крапивницей после курса холодовой десенсибилизации. В то же время некоторые авторы отрицают иммуномодулирующее влияние КТ. Также выявлены позитивные сдвиги в показателях иммунного ответа под влиянием КТ и криоэлектротерапии. Они, однако, оказались достоверно значимыми только у больных с посттравматическим реактивным синовитом и при остеоартрозе коленного сустава. Противоречивые данные, полученные разными исследователями, нацеливают на более глубокое изучение данного вопроса.

Противовоспалительный эффект тесно связан с анальгетическим действием КТ. Анальгетические эффекты общей КТ в криокамере с температурой от - 20 до - 120 °С и общих холодовых ванн с температурой 15° С отмечают почти все авторы, занимающиеся данным вопросом. Аппликации криопакетов "Cryogel", охлажденных до - 10°С продолжительностью 20 мин уменьшали болевые ощущения в среднем на 66,7%. Нами также установлен отчетливый анальгетический эффект КТ и ее сочетания с другими физическими факторами на больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями и посттравматическими процессами в суставах нижних конечностей, более выраженный при сочетанных и комбинированных воздействиях. При этом 98 - 100% больных считали лечение эффективным.

Противоболевое воздействие КТ объясняют "блокированием" болевых рецепторов кожи и аксон-рефлексов (при общей КТ на значительной поверхности тела), нормализацией антидромной возбудимости нейронов спинного мозга, участием эндогенных опиоидов в реализации эффектов КТ, а также уменьшением воспалительной реакции, регуляцией сосудистого тонуса и разрывом порочного круга "боль - мышечный спазм - боль". Показано, что более выраженный анальгетический эффект дает кратковременное интенсивное (до - 180 °С) охлаждение. Менее выраженный, хотя и быстрый эффект, дают процедуры, в которых используются умеренно низкие температуры. Многие исследователи полагают, что для сохранения анальгетического эффекта КТ целесообразно повторять процедуры с интервалом 4-5 ч.

**3. Дозировка криотерапии**

При наличии показаний к КТ ее эффективность ставят в зависимость от параметров воздействия: вид, интенсивность, длительность, динамика воздействия, площадь охлаждаемой поверхности тела, термодинамические характеристики носителя холода и временной интервал между воздействиями, а также параметров ответной реакции организма [10]. Время аппликации зависит от характера патологии, по поводу которой назначена КТ, цели лечебного воздействия и индивидуальных особенностей пациента. Чаще всего колеблется от 5 до 20 мин. Чем меньше время аппликации, тем выше тонизирующая способность КТ, поэтому время аппликации от 5 до 7 мин обычно используется для повышения тонуса мышц, окружающих пораженные суставы. Более продолжительная аппликация наоборот, оказывает спазмолитическое действие. При определении времени экспозиции льда необходимо учитывать то обстоятельство, что с увеличением давления охлаждающего агента на кожу пациента продолжительность процедуры должна уменьшаться [5].

Перед КТ обычно исследуют реакцию организма на холод. При этом чаще применяют тесты типа "ледяная проба", "холод-давление" и др. Например, проводят тестирование наложением кусочка льда 2 или 3 см на предплечье. При этом выраженную реакцию считают противопоказанием для КТ. Более надежным способом является температурная проба с помощью специальных компьютерных систем.

Защита от обморожения, меры предосторожности. Ко всем разрешенным к применению средствам и устройствам прилагается описание мер предосторожности по работе с ними. При аппликациях криопакетов обычно их не накладывают непосредственно на кожу, а укладывают на прокладку из бумажной или льняной салфетки. В ходе местной КТ необходимо учитывать и давление на кожный покров, так как при механической компрессии изменяются условия кожного кровообращения и нарушаются термодинамические процессы. При использовании криопакетов предлагают избегать соприкосновения пакетов с острыми предметами. В случае порезов или проколов оболочки раствор большинства криопакетов не вытекает из корпуса, т.к. самокристаллизуется. Если все же состав попал на тело, обычно рекомендуют промыть это место водой.

При общей газовой КТ используют защитные приспособления для рук, стоп и лица пациентов (перчатки, ботинки, хирургическая маска и т. п.). Процедуры проводятся: мужчинам в плавках, женщинам - в плавках и бюстгальтере, желательно из хлопчатобумажной ткани.

Активное изучение терапевтических возможностей умеренно и экстремально низких температур, наблюдаемое в последние годы, привело к существенному расширению арсенала аппаратуры и средств для КТ. Созданная к настоящему времени медицинская техника для КТ условно быть разделена на аппаратуру с использованием и умеренно низких и экстремально низких температур. В отдельную группу может быть выделено оборудование для сочетанного и комбинированного использования КТ с другими физическими факторами .

К методам КТ с использованием умеренно низких температур относят: ледяные аппликации, массаж кубиками льда, ледяные обертывания, местные холодные ванны, аппликации криопакетов, наложение обезболивающих холодных повязок и бандажей, холодные грязевые аппликации, криотерапию и криоаппликации с помощью термоэлектрических устройств, хлорэтиловые и спиртовые блокады, криотерапию (использование "углекислого снега"). При использовании указанных методов применяют температуры в диапазоне от -20°С до температур, позволяющих лечебному агенту отводить тепло из тканей.

Наиболее распространенным и дешевым средством для проведения КТ считают лед, получаемый путем замораживания воды в холодильной камере, температура которой может быть от -4 до -20°С. Лед используют достаточно разнообразно. Чаще всего применяют резиновый пузырь со льдом или смоченные водой и замороженные в холодильной камере гидрофильные прокладки. Применяют и аппликации дробленого льда. Приготовленный лед (до 1,6 кг), помещенный в полиэтиленовые пакеты, укладывают на пораженную область на 30-60 мин. Используют ледяные обертывания и так называемый метод "мокрых полотенец". Для щадящей формы криоаппликаций используют наложение кусочков льда на полотенце над пораженной областью тела на 3-5 мин. Для местных холодных ванн и аппликаций используют холодную воду, добавляя в нее кусочки льда; продолжительность ванн при температуре воды от 4 до 13 °С от 0,5 до 4 мин; с лечебной целью также используют струю воды низкой температуры, а иногда - охлажденные водные растворы хлорида натрия и других солей. Такие растворы иногда помещают в специальные пакеты или оригинальные корпуса, которые также применяются в виде аппликаций или для проведения криомассажа. Широкое распространение получил такой вид КТ, как массаж с помощью льда. Однако, если раньше наиболее часто использовали лед, которым растирали пораженную область, теперь чаще других приемов массажа применяют поглаживание. Лед заворачивают в салфетку, при этом рабочая поверхность кусочка льда не обертывается. Также применяют массаж льдом точек акупунктуры. Для повышения эффективности криомасса жа используют также специальные криомассажные устройства. Было установлено, что массаж льдом является более активной КТ процедурой, чем аппликации холодных бандажей [14].

Однако, имеются и противоположные мнения. Например, продукт компании Cold S.T.E.P (Reusable Cold Therapy System, USA) - холодные бандажи, многоцелевые мешки со сменным льдом, пригодные для повторного использования, по убеждению авторов, гарантируют, "превосходное лечение холодом также как и поддерживают и обтягивают сустав". Бандаж позволяет менять лед, не снимая устройство с тела, и, таким образом, обеспечивает непрерывное лечение холодом, необходимое, например, при травмах суставов. Для КТ используют охлаждающие пластыри (обычно с легко испаряющимся составом на основе эфирных масел мяты), а также специальные охлаждающие повязки, наполненные специальным составом либо ледяной водой. Фирмы-производители конкурируют в удобстве крепления этих повязок.

Широкое применение нашли криопакеты. Основное свойство устройств такого типа заключается в способности хорошо аккумулировать холод. Подбирая материал для размещения в криопакеты, ориентируются на такие его термодинамические характеристики, которые позволяют достаточно точно дозировать интенсивность воздействия, например специальную смесь пористого пеноматериала, гликоля и воды. Показано, что удельная теплоемкость используемых в клинической практике криопакетов колеблется от 2 до 10 кДж/К/кг, причем ее значения увеличиваются при увеличении массы пакета до 1 кг, а в дальнейшем практически не изменяются. Чаще применяют криопакеты толщиной от 5 до 30 мм с рабочей температурой от -10° до -20°С. Примером может служить терапевтическое устройство, содержащее термоактивный материал, обладающее способностью длительно удерживать температуру рабочей поверхности в диапазоне температур -15 + 15ОС. Необходимо отметить, что большинство подобных устройств предназначены и для тепловых процедур. При аппликациях криопакетов их укладывают на прокладку из бумажной или льняной салфетки, при этом учитывают давление на кожный покров во избежание нарушений кожного кровообращения и изменений термодинамических процессов. По-видимому, это послужило причиной разработки отдельного класса криопакетов - с особо эластичной рабочей поверхностью. Такие устройства нередко содержат солевой раствор и мелкогранулированный силикогель. Эластичность пакетов обеспечивается их составом. Например, пакет "SOFT ICE", запатентованный в США, содержит 70-85% воды, 4-10% соли, 8-15 % глицерина, 2-6% полиакриламида - 59. Примером широко используемых криопакетов могут быть "Kryoberg", "Pino", "Cryogel" или отечественные, например производства фирмы Дельта-терм. В настоящее время в государственный реестр медицинской техники внесены пакеты фирмы 3М охлаждающие /согревающие.

Для КТ часто применяют легкоиспаряющиеся жидкости (хлорэтил и др.). Вещество распыляют над пораженной областью. Реже КТ проводят путем нанесения "углекислого снега". В качестве охлаждающего агента также применяют нитрат аммония.

Для локальной КТ успешно используются термоэлектрические устройства. Например, повязки для КТ, состоящие из эластичной матрицы термоэлементов. Интересным и необычным, на наш взгляд, техническим и медицинским решением является терморегулируемая (охлаждаемая) подушка, которая, как было показано японскими авторами, способствовала более глубокому сну и восстановлению после психофизических перегрузок у людей. Подушка имеет специальное охлаждающее устройство, состоящее из содиума сульфата, термоэлектрических (керамических) волокон и полистирола.

**4. Аппаратура для криотеапии**

**.1** **Аппаратура для КТ с использованием экстремально низких температур**

Использование жидкого азота в качестве источника холода для КТ позволило существенно увеличить размах температуры при проведении КТ и скорость достижения низкой температуры в зоне охлаждения. Появился новый класс физиотерапевтической техники. Изменился и терапевтический эффект КТ - воздействия.

Для криопунктурного воздействия используют специальные криоаппликаторы и криозонды. При этом парожидкостная смесь температуры -140°С выдувается на ограниченные участки кожи (до 5 мм в диаметре).

Проводят криомассаж путем перемещения криоаппликатора со сменными тефлоновыми насадками, температуру которых устанавливают постоянной в диапазоне от -50 до -70°С.

Для местной газовой КТ широко используют устройства, в которых охлажденный воздух или парожидкостная смесь азота "выдувается" на пораженный участок тела под давлением 3,5-5 бар. Продолжительность процедуры при температуре охлаждающего агента около -30°С в среднем 10 мин. Процедуры в диапазоне температур от -140 до -180°С обычно длятся 1-3 мин. Для газовой КТ применяют, например, аппараты фирмы "Westfalen- Kryostar".Существует отечественный аналог - криоустановка производства МЦ “Мед-Крионика”. криотерапия азот нейроэндокринный холод

Общая КТ с использованием экстремально низких температур основана на кратковременном (до 3-4 мин) контакте кожного покрова и газовой среды. Обычно для этого используют комплекс оборудования, называемый "криокамера". Применяют криокамеры с рабочим диапазоном температур от -20 до -110 °С. Длительность лечебного воздействия, например в аппарате "Kryosauna" при температуре около -100 °С - от 0,5 до 3 мин. Известны установки зарубежных компаний "Messer Griesheim" и "Medizintechnik Kirschеnman + Schweizer". Однокамерные криоустановки с подачей в зону воздействия атмосферного воздуха производятся также компанией " Nichon Sanso" (Япония). В Москве функционирует криокамера производства МЦ "Мед-Крионика". Установки этого типа рассчитаны на индивидуальные криопроцедуры.

**4.2 Аппаратура для сочетанных и комбинированных методов**

Наиболее часто исследователи рекомендуют комбинировать КТ с физическими упражнениями. Производители выпускают соответствующие аппаратуру и устройства. Холодовые бандажи Cold S.T.E.P., описанные выше, могут использоваться при движении, например, на велотренажере или совместно с устройствами для непрерывной пассивной двигательной разработки суставов. Местное воздействие холодным воздухом на область пораженного сустава от криотерапевтического аппарата фирмы "Westfalen Cryostar" или отечественного - "Мед-Крионика" рекомендуют сочетать со сгибанием-разгибанием сустава в течение всей процедуры. Применяют одновременное или последовательное воздействие холодом и вибрацию (вибрационный массажер Фирмы ИТО, Япония), криотерапию и мануальную терапию.

Весьма популярным становится КТ - оборудование, позволяющее помимо охлаждения для усиления противоотечного действия проводить и контролируемое сжатие пораженной области. Примером может быть разработка Фирмы PROMDX TECHNOLOGY Inc. - прибор и метод для лечения холодом и управляемого сжатия, использующего герметизированный хладагент, обеспечивающий ффективный контроль охлаждения и сжатия пораженной области.

Одновременное или последовательное применение холода и некоторых других физических факторов (гипербарическая оксигенация, ультрафиолетовое облучение) и применение соответствующей аппаратуры в экспериментальных и клинических условиях демонстрировали возможность потенцирования или ослабления терапевтической эффективности примененных факторов с помощью охлаждения. Исследователями часто отмечается эффективность сочетания тепловых и холодовых воздействий [14].

Одним из наиболее перспективных классов криотерапевтического оборудования, на наш взгляд, являются аппараты для сочетанного воздействия холодом и импульсными токами низкой частоты [3]. Этот метод применялся в тех случаях, когда возможности самостоятельного применения электростимуляции ограничивались из-за резко выраженного ощущения болезненности во время процедуры. Кроме того, этот метод использовали, когда проведение процедуры электростимуляции требовало предварительного снижения патологически повышенного мышечного тонуса.

**Выводы**

**.** Таким образом, КТ представляет собой недорогой и клинически эффективный метод физической терапии, в основе которого лежит обезболивающее, противовоспалительное и спазмолитическое действие. Общепринятого определения термина "криотерапия" не существует. Обычно КТ понимают как совокупность физических методов лечения, основанных на применении низких температур для охлаждения тканей, органов или всего организма (греч. kryos - холод, therapya - лечение). В настоящее время существует достаточно широкий спектр устройств и средств для применения КТ и ее сочетаний с другими физическими факторами [4].

**2.** Столь критические перепады со стороны кровеносной системы вызывают усиленное кровоснабжение не только кожи (что усиливает питание клеток, а значит рост и общее омоложение клеточного состава кожи), но и всех внутренних органов, чем увеличивает их работоспособность, а значит общую сопротивляемость организма всем вредным внешним воздействиям. Помимо этого идет активизация процессов регенерации или заживления[8,9]. Усиление кровоснабжения всех органов и систем организма способствует восстановлению организма после травм или операционных вмешательств разного уровня. Также идет активизация обменных процессов, что способствует не только усилению питания клеток, но и стимулирование выделительных процессов и, в частности, выведения шлаков и других продуктов обмена из клетки, органов и организма в целом. Происходит восстановление опорно-двигательного аппарата и особенно нарушенной подвижности всех суставов. Усиленный теплообмен после криотерапии повышает энергетический обмен, который активизируется за счет сжигания как подкожного, так и внутриклеточного жира, что способствует значительному снижению общего веса тела [7,11].

**.** Дозировка криотерапии:

**Местное воздействие** (охлаждение определенного участка тела струей газа с температурой до -60ºС; время аппликации - до 5-10 мин.). Локальная криотерапия**,** дающая возможность непосредственного воздействия струей холодного воздуха на пораженный участок тела.

О**бщее** **воздействие** (охлаждение целиком всего тела в криокамере с температурой до - 120ºС; время 1-3 мин.).Общаякриотерапия подразумевает кратковременное нахождение пациента целиком в холодной газовой среде с температурой до -120ºС.

В профилактических, общеоздоравливающих целях назначается 10 -25процедур общей криотерапии.

Лечебный курс (при различных заболеваниях) 20 - 30 процедур в зависимости от патологии, стадии заболевания, сопутствующей терапии.

**4.** Для местной газовой КТ широко используют устройства, в которых охлажденный воздух или парожидкостная смесь азота "выдувается" на пораженный участок тела под давлением 3,5-5 бар.

Общая КТ с использованием экстремально низких температур основана на кратковременном (до 3-4 мин) контакте кожного покрова и газовой среды. Обычно для этого используют комплекс оборудования, называемый "криокамера". Одним из наиболее перспективных классов криотерапевтического оборудования, на наш взгляд, являются аппараты для сочетанного воздействия холодом и импульсными токами низкой частоты [3]. Недавно появились новые, весьма эффективные сочетанные и комбинированные методы КТ и других физических факторов (криоэлектротерапия, крио+ультразвуковая, крио+магнитотерапия и др.) [2,3]

**Список литературы**

1. Григорьева В.Д., Суздальницкий Д.В. //Вопр. курортол. 1991, № 5, с. 65-73.

. Григорьева В.Д., Федорова Н.Е. //Вопр. курортол. 1996 , № 2, с. 26-28.

. Зайдель Э., Вакк X., Гюнтер Р. //Вопр. курортол. 1996, №. 6, с. 28-31.

4. Barlas D., Homan C.S., Thode H.C.// Jr. Ann. Emerg. Med.- 1996.- Vol. 28, N 4. - P.436-439.

5. Bassett F.H., Kirpatrick J.S., Engelhardt D.L., Malone T.R. // Am. J. Sports Med. - 1992. - Vol. 20, N 5. - P. 516-518.

6. Curl W.W., Smith B.P., Marr A., et al. //J. Sports Med. Phys. Fitness. - 1997. - Vol. 37, N 4. - P. 279-286.

7. Knight K. Cryotherapy in Sport Injury Management. - HKP, Inc., 1997. - 312 С.

8. Meeusen R., Lievens P. // Sports Med. 1986. - Vol. 3, N 6. - P. 398-414.

9. Miles S.// Br. J. Sports Med. - 1977. - Vol. 11, N 1. - P. 45-46.

10. Sallis R., Chassay C.M. // Med. Sci. Sports Exerc. - 1999. - Vol. 31, N 10. - P. 1367-1373.

11. Stableforth P.G. // Injury. - 1990. - Vol. 21, N 5. - P. 311-313.

12. Wedlick L.T. // Med. J. Aust. - 1967. - Vol. 2, N 23. - P. 1050-1051.

. Mc Dowell J.H., Mc.Farland E.G., Nalli B.J. //Orthop. Nurs. - 1994. - Vol. 13, N 5. - P. 21-30.

14. Weise K. // Langenbecks. Arch. Chir. Suppl. Kongressbd.- 1991. - P 456-459.