

Руководство по действиям при гипотермии и холодовых травмах.

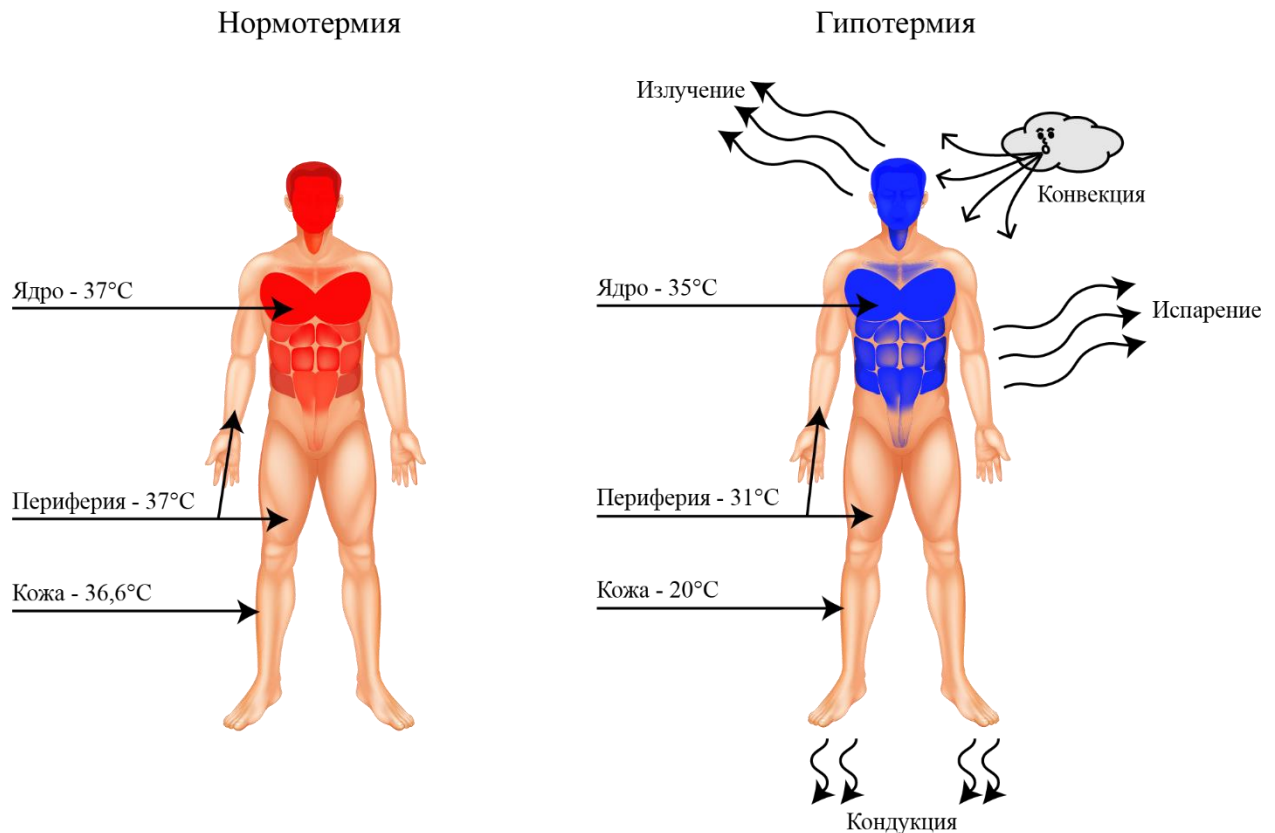


автор: Rick Curtis (Princeton University, Outdoor Action)

перевод: Edward, [Георгий Бударкевич](#)

Пребывание человека на холоде опасно для жизни! Приведенная здесь информация дана только в образовательных целях и не заменяет собой специальную подготовку. Принстонский университет и автор не несут никакой ответственности за использование данного материала, содержащегося или упомянутого в этом документе. Медицинские исследования по гипотермии и отморожениям находятся в постоянном совершенствовании, поэтому данное руководство вы применяете под свою ответственность. Руководство может не содержать самых последних результатов исследований и рекомендаций.

Как человеческое тело теряет тепло



1. **Излучение** - потери тепла в окружающую среду посредством излучения за счет разницы температур (это происходит только если температура окружающей среды ниже 37°C). Важными факторами потери посредством излучения являются площадь поверхности и разность температур (температура тела \leftrightarrow температура окружающей среды).
2. **Кондукция** - проводные потери через прямой контакт между объектами, молекулярный перенос тепловой энергии.
 - a. Вода проводит тепло 25 раз быстрее воздуха, поскольку имеет большую плотность (следовательно, обладает большей теплоемкостью). **Не промокнуть = остаться в живых!**
 - b. Сталь проводит тепло еще быстрее, чем вода.
Пример: В целом проводные потери тепла составляют лишь около 2% от общих тепловых потерь. Однако, в мокрой одежде потери увеличиваются в 5 раз в сравнении с сухой.
3. **Конвекция** - процесс, где один из объектов находится в движении. Молекулы поверхности нагреваются и постоянно заменяются новыми, которые также нагреваются. Скорость конвективных тепловых потерь зависит от плотности движущегося вещества (конвекция в воде происходит быстрее, чем конвекция в воздухе) и скорости движущегося вещества.
 - a. **Ветро-холодовой индекс** - охлаждение ветром, это пример эффекта конвекции воздуха. Таблица ветро-холодового индекса дает наглядное представление об увеличении потери тепла при наличии ветра.
4. **Испарение** - потери тепла при переходе влаги из жидкого состояния в газообразное.
 - a. **Потоотделение** -испарение влаги для удаления избытка тепла.

- Неощущаемое потоотделение - тело потеет, чтобы поддерживать влажность кожи на уровне 70%. В холодной, сухой среде вы рискуете потерять таким образом много жидкости.
- Дыхание -воздух нагревается, когда он входит в легкие, и отводит тепло из организма с каждым выдохом. Так же, выдыхаемый воздух имеет чрезвычайно высокое содержание влаги.
- Важно понимать тесную связь между уровнем жидкости в организме и теплопотерей, так как при потере влаги через различные процессы теплообмена общий объем циркулирующей крови в теле уменьшается. Это снижение уровня жидкости делает тело еще более восприимчивым к гипотермии и другим холодовым травмам.

Реакция на холод

Причины переохлаждения - (негативные факторы)

Температура (низкая)

Влага (дождь, потоотделение, нахождение в воде)

Ветер (обдув, активное движение, например, на велосипеде)

Результат - переохлаждение

Сохранение тепла - (позитивные факторы)

Размеры, форма тела (упитанный/худой)

Одежда (количество слоев и тип ткани)

Жировая прослойка (как утеплитель)

Большой и малый круг кровообращения (при переключении организма на малый круг создается барьер между холодом и жизненно важными органами)

Результат - сохранение тепла

Выработка тепла - (позитивные факторы)

Физические упражнения, дрожь

Ограничения:

- Физическая форма
- Запасы гликогена в организме
- Уровень жидкости в организме
- Возможность приёма пищи (наличие материала для разведения огня)

Результат - выработка тепла



Температура вашего тела

1. Тепло вырабатывается на клеточном уровне. Окружающая среда воздействует на наше тело постоянно нагревая или охлаждая его. Тело должно генерировать тепло, сохранять тепло и сбрасывать его излишки в зависимости от своей активности и погодных условий.
2. Температура тела является результатом метаболизма - общего уровня химической активности в организме.
3. Гипоталамус является главным центром мозга, регулирующим температуру тела. Он чувствителен к изменениям в температуре крови даже на 0,5°С и реагирует на нервные импульсы, получаемые от нервных окончаний на коже.
4. Оптимальная температура для химических реакций в организме - 37°С, выше 40.5°С большинство ферментов тела становятся денатурированными, химические реакции останавливаются и наступает смерть. При температуре тела ниже 37°С химические реакции замедляются, что так же приводит к различным нарушениям и угрожает летальным исходом.
5. Основные потребители тепла:
 - Ядро** - внутренние органы, особенно сердце, легкие и мозг.
 - Периферия** - кожа и мышечная ткань.

6. Температура ядра (внутренние органы) имеет более важное значение для общего метаболизма. Температура периферии не является критическим фактором.

Как ваше тело регулирует температуру ядра

1. **Расширение сосудов** - увеличивает поверхностное кровообращение, увеличивает потерю тепла (при температуре окружающей среды меньше чем температура тела). Максимальное расширение кровеносных сосудов может увеличить кровоток до 3000 мл/мин (средний кровоток составляет 300-500 мл/мин).
2. **Сужение сосудов** - резко уменьшает приток крови к периферии тем самым уменьшает потери тепла. Максимальное сужение сосудов может уменьшить кровоток до 30 мл/мин.
3. **Потоотделение** - охлаждает организм через испарение пота что и приводит к охлаждению.
4. **Дрожь** - генерирует тепло за счет резкого увеличения химических реакций, необходимых для мышечной деятельности. Дрожь может максимально увеличить производство тепла организмом на 500%. Тем не менее, это состояние ограничено до нескольких часов из-за истощения глюкозы (гликогена) в мышцах и последующим наступлением усталости.
5. **Увеличение / уменьшение активности** вызывает соответствующее увеличение производства тепла или его снижение.
7. **Поведенческие реакции** - надевая или снимая одежду вы производите терморегуляцию организма.

Гипотермия

1. **Переохлаждение (гипотермия)** - "снижение температуры тела до уровня, при котором нормальные функции мышечной и церебральной системы ослаблены." - «Медицина альпинизма» (с).
2. **Условия, ведущие к гипотермии:**
 - Холодная температура
 - Неподходящая одежда и снаряжение
 - Влажность
 - Усталость, истощение
 - Обезвоживание
 - Плохое питание
 - Отсутствие знаний о гипотермии

а) Употребление алкоголя - вызывает расширение кровеносных сосудов и приводит к увеличению теплопотери.
3. **Температуры, при которых развивается гипотермия:**
 - Ниже 5°С
 - Ниже 16°С при сильном ветре и дожде
 - Потенциально, любые температуры ниже 37°С могут привести к гипотермии (например, гипотермии у пожилых людей) или отморожениям (например, к таким как траншейная нога).
4. **Признаки и симптомы гипотермии:**
 - а. **Следите за первыми признаками** гипотермии - человек спотыкается, бормочет, путается, ворчит. Наблюдаются изменения в координации движений и мышлении
 - б. **Легкая гипотермия** - температура ядра 35.5-37°С
 - Неконтролируемая дрожь.
 - Невозможность выполнения сложных двигательных функций (ледолазание или движение на лыжах), при этом пострадавший всё ещё может ходить и говорить.
 - Сужение сосудов на периферии.
 - с. **Средняя гипотермия** - температура ядра 33.5-35°С
 - Состояние оцепенения.
 - Ярво выраженная потеря координации движений в связи с ограничением периферийного кровотока - особенно в руках (невозможность застегнуть куртку).
 - Невнятная речь.
 - Сильная дрожь.
 - Иррациональное поведение - человек начинает снимать одежду.

- Эмоциональная отстраненность (отношение к происходящему на уровне - «Мне все равно»).

d. **Тяжёлая гипотермия** - температура ядра 30 - 33.5 °С и ниже (непосредственно угрожающая жизни):

- Дрожь волнообразная, чередуется с гипертонусом мышц. Паузы становятся все длиннее до тех пор, пока, наконец, дрожь не прекращается. Тепла от сжигания гликогена в мышцах становится недостаточно для противодействия падению температуры ядра. Тело отключает механизм дрожи для сохранения глюкозы.
- Человек падает на землю и сворачивается в позу эмбриона, чтобы сохранить тепло.
- Развивается ригидность мышц («ооченение») - это происходит из-за снижения кровотока и накопления в результате дрожи молочной кислоты и CO₂ в мышечной ткани.
- Кожные покровы бледные.
- Зрачки расширены.
- Начинается брадикардия (снижение частоты сердечных сокращений).
- при температуре ядра ниже 32.2 °С организм переходит в «спящий режим», полностью прекращается периферический кровоток, снижается частота дыхания и сердечных сокращений.
- при температуре ядра ниже 30 °С организм переходит в состояние "метаболического холодильника". Человек выглядит мертвым, но все еще жив.

e. **Смерть от гипотермии**

- Дыхание становится неустойчивым и очень редким.
- Бессознательное состояние.
- Развивается сердечная аритмия, любые резкие сотрясения могут привести к фибрилляции желудочков.
- Сердце останавливается, наступает смерть.

5. Как оценить степень гипотермии

- Если дрожь может быть остановлена усилием воли - это легкая гипотермия.
- Задайте человеку вопрос, ответ на который требует вычислений (например, сосчитать в обратном порядке от 100 до 9), при гипотермии человек будет не в состоянии этого сделать. *[Примечание: некоторые состояния, например, боязнь высоты, обладают таким же симптомом.]*
- Если дрожь не может быть остановлена усилием воли - это средняя либо тяжелая гипотермия
- Если вы не можете нащупать пульс на лучевой артерии запястья это указывает на то, что температура ядра упала ниже 30 - 32.2 °С
- Пострадавший может находиться в позе эмбриона. Попробуйте отвести его руку вверх, если она возвращается в исходное положение - человек жив. Мёртвая мышечная ткань не может сокращаться, сокращаются только живые мышцы.

Стадия	Температура ядра, °С	Признаки и симптомы
Лёгкая гипотермия	36° - 37°	Норма. Может начинаться лёгкая дрожь.
	35° - 36°	Ощущение холода и мурашек по коже. Руки не могут выполнять сложные действия. Дрожь лёгкая или сильная. Онемение рук.
Средняя гипотермия	34° - 35°	Дрожание и напряжение мышц. Нарушение координации становится очевидным. Движения замедленны и затруднены. Используйте тест на трезвость - если человек не в состоянии пройти 10 метров по прямой, у него гипотермия.
	32° - 34°	Сильная дрожь остаётся, речь затруднена. Мыслительные процессы заторможены, появляется амнезия. Движения вялые. Человек не в состоянии пользоваться руками, часто спотыкается, появляются признаки депрессии.
Тяжёлая гипотермия	30° - 32°	Дрожь прекращается, открытые участки кожи приобретают синий цвет, мышечная координация почти отсутствует, как и способность ходить. Сознание спутанное, поведение иррациональное и бесцельное. Однако, внешне ещё может сохраняться осанка и вид нормального человека.

28° - 30°	Ригидность мышц, полубессознательное состояние, ступор. У некоторых людей возможна потеря сознания. Снижается частота дыхания и пульса, возможна фибрилляция желудочков сердца.
26° - 28°	Сознание отсутствует, сердцебиение и дыхание непостоянны, пульс может не пальпироваться.
24° - 26°	Отёк легких, сердечная и дыхательная недостаточность, смерть. Однако, летальный исход может наступить и до достижения этой температуры.

Борьба с гипотермией

Основные принципы согревания пострадавшего при гипотермии заключаются в сохранении тепла, генерируемого телом, и в создании условий для поднятия температуры тела до значений, при которых тело само начнет согревать себя. Если пострадавший дрожит, его тело может отогреть себя со скоростью примерно 2°С в час.

При легкой и средней гипотермии

1. Уменьшение теплопотери

- a. Дополнительные слои одежды.
- b. Сухая одежда.
- c. Физическая активность.
- d. Укрытие от внешних факторов.

2. Обеспечение питанием и жидкостью

(при гипотермии крайне важно обеспечить правильное питание и питье)

- a. Типы питания
 - Углеводы - 5 калорий на грамм веса - быстро поступают в кровоток обеспечивая короткий всплеск теплогенерации - идеальный вариант для быстрого усвоения энергии, особенно в случаях легкой гипотермии.
 - Белки - 5 калорий на грамм веса - действуют медленнее, но обеспечивают больший чем в случае с углеводами период теплогенерации.
 - Жиры - 9 калорий на грамм веса - действуют медленнее чем белки, медленно высвобождаются и хороши тем, что выделяют тепло в течение очень длительного периода, однако требуют большее количество энергии для расщепления жиров на глюкозу и большего количества жидкости, что может привести к обезвоживанию.
- b. Прием пищи
 - Горячие жидкости - это не только калории, но и источник тепла.
 - Сахар - источник быстрой энергии.
 - Высококалорийная закуска - орехи, шоколадные батончики, мюсли и пр. (обычно сочетает и жиры, и углеводы).
- c. Чего следует избегать
 - Алкоголь - сосудорасширяющее действие - увеличивает потери периферийного тепла.
 - Кофеин - мочегонное действие - приводит к обезвоживанию.
 - Табачные изделия / никотин - сосудосуживающее действие - увеличивает риск отморожения.

3. Дополнительный источник тепла

- Костер или другой внешней источник тепла
- Согревание теплом тела человека. Переодеть в сухую одежду и положить в один спальный мешок с человеком нормальной температуры.

При тяжелой гипотермии

1. Уменьшить теплопотери

- Гипотермический кокон: идея заключается в обеспечении изоляции пациента от холода. Независимо от того насколько холодно, пациенты могут отогреть себя намного эффективнее, чем любое внешнее согревание. Убедитесь, что одежда пациента сухая, оденьте на него термобельё (базовый слой), чтобы оно отводило влагу с кожи. Обеспечьте защиту от внешних

неблагоприятных погодных факторов (обеспечьте укрытие). Используйте несколько спальных мешков, шерстяные одеяла, шерстяную одежду и туристические коврики для создания минимум 4 слоев для изоляции, особенно снизу. Используйте металлизированное изотермическое («космическое») покрывало, чтобы исключить потерю тепла излучением. Оно же поможет защитить кокон от ветра и осадков. При тяжелой гипотермии метод согревания другим телом в одном спальном мешке не работает.

2. Обеспечить пострадавшего жидкостью и «топливом».

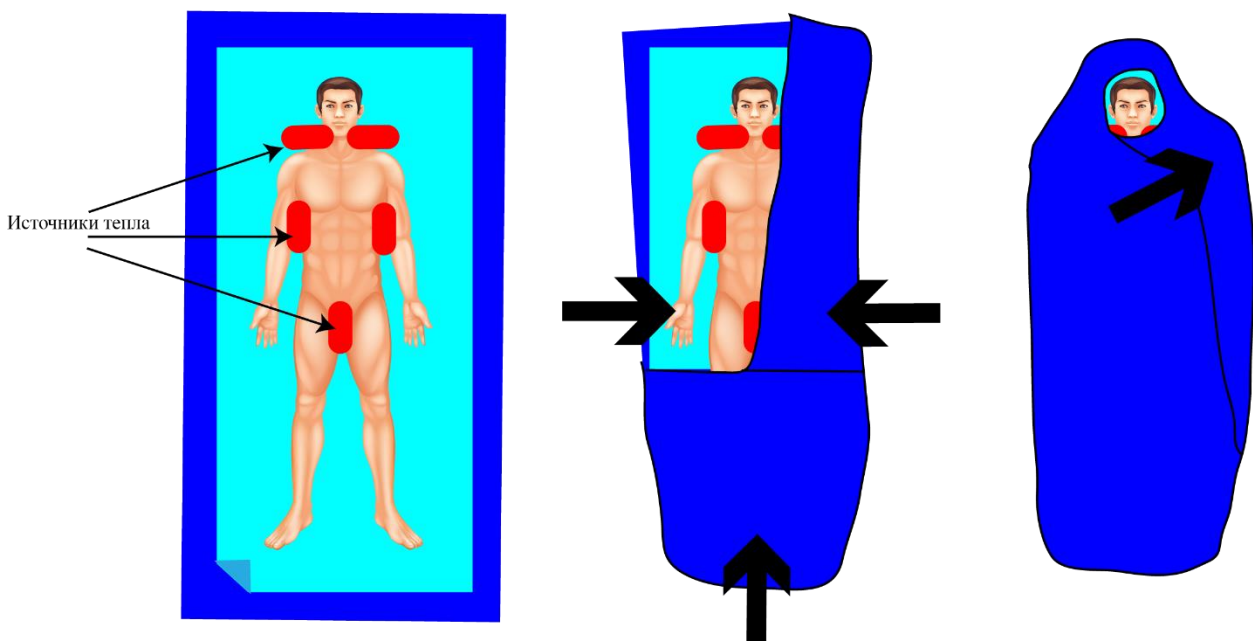
- **Тёплая вода с сахаром** - при тяжелой гипотермии желудок пациента не способен переваривать твердую пищу, но может усваивать углеводы и жидкость. Поите пациента горячими напитками с сахаром раз в 15 минут.
- **Мочеиспускание** - при гипотермии человек испытывает частую потребность в мочеиспускании. Из-за сужения сосудов кровяное давление постоянно повышается. Для уменьшения давления почки постоянно отводят жидкость из организма, уменьшая объём кровотока. Полный мочевой пузырь это дополнительные теплотери. Мочеиспускание сохраняет тепло. Вам нужно будет помочь человеку регулярно мочиться. При непроизвольном мочеиспускании обеспечьте пациента подгузником или хотя бы полиэтиленовым пакетом. Не забывайте постоянно восполнять потери жидкости организма теплым питьём.

3. Добавить источники тепла

Дополнительные источники тепла крайне эффективно воздействуют на крупные артерии организма - на шее (сонная артерия), в области подмышек, в паху (бедренная артерия).

- химические грелки, которые способны нагреваться до 45°С и работают от 6 до 10 часов.
- пластиковые бутылки, наполненные теплой водой, нагретые камни, компрессы.
- при сильной гипотермии искусственное дыхание увеличивает количество кислорода и является дополнительным источником тепла для организма пациента.

Гипотермический кокон



«Afterdrop» эффект

Этот термин описывает ситуацию, когда во время активного согревания пострадавшего реальная температура тела внезапно резко уменьшается. Это происходит, если вместо согревания ядра, вы пытаетесь отогреть конечности (периферию) пострадавшего. В этом случае в результате расширения сосудов периферии переохлажденная кровь из конечностей начинает быстро

поступать к внутренним органам пострадавшего. Кровь из конечностей имея более низкую температуру чем само ядро быстро охлаждает внутренние органы, что приводит к скорому летальному исходу. Кроме того, кровь из конечностей, вследствие смещения кислотно-щелочного баланса, может вызвать аритмию и смерть пациента.

«Afterdrop» эффекта можно избежать, если не предпринимать попыток по отогреванию периферии. Отогревайте только ядро! Ни при каких условиях не подвергайте пострадавшего воздействию высоких температур.

Реанимационные мероприятия при гипотермии

При тяжелой гипотермии нередко присутствуют все признаки клинической смерти:

- Холодные кожные покровы
- Синюшность
- Фиксированные и расширенные зрачки
- Отсутствие пульса
- Отсутствие дыхания
- Отсутствие реакции на любые раздражители (кома)
- «Окоченевшие» мышцы (сходность с трупным окоченением)

Обладая всеми вышеперечисленными признаками, пациент может находиться в «метаболическом холодильнике» и всё еще поддаётся реанимации. В этих условиях необходимо обеспечить повышение температуры тела с одновременным проведением сердечно-легочной реанимации (СЛР). Если перед вами жертва гипотермии - помните, смерть может быть констатирована только после того как температура тела была приведена к норме. При тяжелой гипотермии сердце чрезмерно чувствительно и механическое раздражение (например, проведение СЛР, «Afterdrop» эффект и просто перемещение пострадавшего) может привести к аритмии и летальному исходу. Поэтому, в ряде случаев проведение СЛР может быть противопоказано:

1. **Перед проведением СЛР убедитесь, что сердцебиение и дыхание полностью отсутствуют.** Помните, что при гипотермии частота сердечных сокращений может быть не более 2-3 ударов в минуту при частоте дыхания не более 2-х за минуту. Начало СЛР в этот момент может привести к опасной для жизни аритмии. Проверьте пульс на сонной артерии в течение одной минуты и убедитесь, что сердцебиение отсутствует. Даже при том, что сердце бьется очень медленно, оно всегда наполняется полностью и распределяет кровь по организму довольно эффективно. Внешнее же воздействие при СЛР наполняет сердце лишь на 20-30% от нормы, что менее эффективно. В условиях «метаболического холодильника» потребность организма при сокращениях в 2-3 удара в минуту полностью удовлетворяется. **Вы должны быть уверены в отсутствии пульса до начала проведения СЛР. СЛР необходимо будет продолжать до момента нормализации температуры тела.**
2. Активное дыхание может отсутствовать, но при тяжелой гипотермии, в условиях минимальной потребности тела в кислороде, обеспечение тканей кислородом может продолжаться за счет запасов организма. Если дыхание остановилось, можно начать ИВЛ для увеличения доступного запаса кислорода в организме. Кроме того, нагнетание теплого воздуха в легкие способствует общему повышению температуры организма и увеличивает шансы на выживание.
3. Мероприятия СЛР:
 - Проверьте пульс на лучевой артерии, между 30 - 33°С пульс может не определяться.
 - Проверьте пульс на сонной артерии в течение минуты и убедитесь, что сердцебиение полностью отсутствует.
 - Если есть пульс, но дыхание отсутствует (либо очень слабое) приступайте к ИВЛ (помните, что нагнетание теплого воздуха в легкие способствует общему повышению температуры организма).
 - При отсутствии сердцебиения приступайте к внешнему массажу сердца и будьте готовы продолжать СЛР вплоть до нормализации температуры тела пострадавшего. По существующей практике лица подвергшиеся гипотермии выживали и в последующем восстанавливались без всяких неврологических последствий, даже когда СЛР продолжалась на протяжении 3,5 часов.
 - Начните активное согревание.

Холодовые травмы

Температура тканей организма в холодную погоду регулируется двумя факторами - внешней температурой и температурой кровотока. Все виды отморожений, описанные ниже, тесно связаны с периферическим кровообращением. Как правило, тело минимизирует периферическое кровообращение чтобы предотвратить потери тепла в ядре.

1. Факторы, влияющие на отморожения

- Низкая температура воздуха.
- Ветер – резко увеличивает скорость замерзания.
- Влажность – мокрая кожа теряет тепло гораздо быстрее чем сухая.
- Изоляция.
- Контакт с металлом или переохлаждённой жидкостью (бензин).
- Открытые участки тела.
- Расширение кровеносных сосудов (вазодилатация).
- Сужение кровеносных сосудов (вазоконстрикция).
- Полученные ранее холодовые травмы.
- Тесная одежда.
- Давление на отдельные части тела.
- Нахождение в стеснённой позиции.
- Телосложение.
- Обезвоживание.
- Пол (женщины лучше переносят холод за счёт более толстого слоя подкожного жира).
- Потребляемые калории.
- Диабет и некоторые медикаменты.
- Алкоголь.
- Кофеин, никотин.

2. **Холодо-индуцированная вазодилатация** - когда рука или нога охлаждается до 16 градусов по Цельсию, кровеносные сосуды сужаются и кровоток минимизируется. Но когда температура падает до 10 градусов, вазоконстрикция прерывается на период вазодилатации, приток крови и тепла увеличивается. Такие смены кровотока повторяются циклами по 5-10 минут, чтобы обеспечить некоторую защиту от холода. Длительное, многократное замерзание усиливает такой ответ организма и в какой-то степени позволяет акклиматизироваться к холодным условиям. У потомков эскимосов фазы расширения сосудов характеризуются интенсивностью, а интервалы между такими фазами короткие.

3. **Патофизиология замерзания тканей**- когда ткань замерзает, внутри клеток образуются кристаллы льда. Когда внутриклеточные жидкости замерзают, внеклеточные жидкости, содержащие соли, проникают в клетку. Клетка может разорваться из-за поступления воды и/или от разрыва кристаллами льда. **Не трите замёрзшие ткани тела; кристаллы льда при этом разрушат клетки.** Когда лёд растает, приток солей в ткани вызовет повреждения клеточных мембран. Гибель клеток приведёт к отмиранию ткани. Ткань не замерзает при температуре выше нуля. Из-за содержания солей в жидкостях тела, ткани организма замерзают при температуре -2°C и ниже. Наиболее подвержены замерзанию дистальные участки тела и места с высоким соотношением площади поверхности к объёму. Такие как уши, нос, пальцы рук и ног. Контролируйте эти части тела у себя и у своих партнёров.

- Поверхностные отморожения, как правило, приводят к повреждению слоев кожи в результате образования пузырей и мелких разрушений ткани. Волдыри образуются из клеточной жидкости разорванных клеток.
- Глубокое отморожение может затрагивать мышцы и кости.

	Замерзание	Мягкое отморожение	Поверхностное отморожение	Глубокое отморожение
Чувствительность кожи	Болезненная	Ещё может присутствовать	Онемение	Онемение
Состояние тканей	Нормальное	Нормальное	Мягкие	Жёсткие
Цвет	Красный	Белый	Белый	Белый

4. Замерзание

- Кровообращение сокращается, чтобы предотвратить потери тепла.
- Кожа может стать бледной, холодной.
- Чувствительность может ещё присутствовать, но возможно и онемение.

5. Мягкое отморожение

- Замерзание верхних слоёв кожи
- Как правило, обратимо
- Кожа белого, воскового цвета, верхний слой на ощупь жесткий, упругий, но более глубокие ткани ещё мягкие
- Онемение
- Чаще всего наблюдается на щеках, мочках ушей, пальцах рук и ног

Лечение

- Нежно согревайте отмороженные участки. Детям, как правило, согревают отмороженные части тела дыханием или прикладывают их к тёплым частям тела (живот или подмышки партнёра)
- **Не трите отмороженные участки тела** - это может привести к повреждению клеток ткани кристаллами льда

6. Отморожение

- Кожа белого цвета, на ощупь “деревянная”
- Поверхностное отморожение включает в себя все слои кожи
- Онемение, возможна потеря чувствительности
- Глубокое отморожение может включать замерзание мышц и/или костей, что значительно усложняет и увеличивает по времени процесс отогревания

Лечение

- Поверхностное отморожение может быть отогрето так же, как и мягкое, но только в том случае, если отморожен небольшой участок тела
- Техника отогревания при глубоких отморожениях представлена ниже

7. Отогревание отмороженных частей тела

- Отогревание осуществляется путём погружения отмороженного места в водяную ванну с температурой воды 40 - 43 градуса по Цельсию. Вода горячее нанесёт тканям дополнительный ущерб. Воду этой температуры наша кожа ощущает как тёплую. Внимательно контролируйте температуру при помощи термометра. Обнажите отмороженный участок тела, погрузите его в воду и следите за показаниями термометра. Как только температура воды упадёт, добавьте тёплой воды, чтобы поддерживать температуру ванны на постоянном уровне в 40 - 43 градуса. **Не следует** лить тёплую воду непосредственно на травмированное место. При добавлении воды перемешивайте её так, чтобы вся вода в ванне была одной температуры. Травмированное место должно быть погружено в ванну на 25 - 40 минут. Отогревание завершается, когда пострадавшая часть тела становится подвижна, к ней возвращается нормальный цвет и чувствительность. Как только отмороженная зона отогрета, в ней может возникнуть сильная боль. По завершении отогревания прекратите водяную ванну.
- **Не используйте для согревания сухое тепло.** Из-за невозможности эффективно поддерживать его точно на уровне 40 - 43 градусов возникает риск получения ожогов, что повлечёт дополнительное разрушение тканей.
- После завершения отогревания поврежденный участок необходимо завернуть в стерильную марлю, обездвигить и защитить от последующего замерзания.

- После того, как часть тела была отогрета ей следует обеспечить полный покой. Кроме того, обязательно следует защитить эту часть тела от повторного замерзания. Повторное замерзание сразу после согревания вызывает обширные повреждения тканей и может привести к их потере. Если Вы не можете **гарантировать**, что ткань будет оставаться теплой, **не отогревайте её**. Альпинисты часто ходят на отможенных ногах без потерь отогревая их после возвращения с маршрута. Как только ткань замерзает основной вред уже нанесён. Сохранение её в таком состоянии не вызовет значительных дополнительных повреждений.

8. Особые соображения по отморожениям

- Если человек одновременно и гипотермирован и имеет отмороженные части тела, в первую очередь отогревайте ядро. Не отогревайте отмороженные места пока температура ядра не достигнет 35,5 градусов по Цельсию.
- Алкоголь недопустим - расширение сосудов может увеличить накопление жидкости
- Курение недопустимо - никотин, как сосудосуживающие, увеличивает вероятность развития отморожения
- Некоторые жидкости, такие как бензин, в зимний период “переохлаждаются” (при температуре ниже нуля они не замерзают). Бензин быстро испаряется. Разлив переохлажденного бензина на открытые участки кожи приводит к мгновенному отморожению от испарительного охлаждения. Всегда используйте перчатки при работе с топливом на холоде.
- Касание металла голой кожей может вызвать примерзание влаги на вашей коже к металлу. Если вы попытаетесь силой оторваться от металла, вы рискуете оставить часть своей кожи на металле. Не следует делать этого.

9. Траншейная стопа - имерсионное отморожение

Данная холодовая травма возникает при длительном воздействии на ноги прохладной и влажной среды. Если ноги постоянно мокрые, то отморожение может произойти при температуре в 16 градусов по Цельсию. Это может случиться с мокрыми ногами как зимой, так и в достаточно тёплых условиях (например, при занятии каякингом). Механизм возникновения травмы следующий: мокрые ноги теряют тепло в 25 раз быстрее чем сухие, поэтому для предотвращения потери тепла организм сужает сосуды и выключает периферическое кровообращение в ноге. Ткани кожи начинают умирать из-за недостатка кислорода, питательных веществ и накопления токсических продуктов. Поверхность конечности сначала краснеет и немеет, возникает покалывающая боль и зуд. Далее кожа становится бледной и пёстрой и, в конце, темно-фиолетовой, серой или синей. Повреждённая ткань, как правило, умирает и отваливается. В тяжелых случаях траншейная стопа может включать в себя пальцы ног, пятки, или всю стопу. Если кровообращение нарушается на срок более 6 часов, повреждение тканей станет необратимым. Если кровообращение нарушается на срок более 24 часов, жертва может потерять всю стопу. Траншейная стопа приводит к повреждению сосудов, что делает человека более склонным к холодовым травмам этой части тела. Аналогичное явление может произойти и с руками, если они долгое время оставались мокрыми. Например, при занятии каякингом в мокрых перчатках. Такой механизм повреждения сосудов известен как болезнь Рейно.

Лечение и профилактика траншейной стопы

- Первая помощь включает в себя тщательное мытьё, сушку ног и плавное отогревание с медленным повышением температуры. Поскольку ткани не заморожены, как это бывает при тяжелых отморожениях, они более подвержены повреждениям при ходьбе. Поэтому пострадавшие с траншейной стопой не должны самостоятельно ходить, их следует эвакуировать. Часто пострадавшие жалуются на зуд и боль. Для снятия этих симптомов можно использовать ибупрофен или другие обезболивающие препараты.
- Профилактика - лучший способ избежать траншейной стопы. Держите ноги всегда сухими и носите соответствующую условиям обувь. Регулярно проверяйте сухость своих ног. Если ноги промокли (от пота или воды), остановитесь и высушите их, наденьте сухие носки. Полезны периодическая просушка ног на открытом воздухе и массаж. Меняйте носки хотя бы раз в день и никогда не спите в мокрых носках. Будьте осторожны с плотными и тесными носками, которые со временем могут ухудшить периферическое кровообращение. Часто помогает присыпка для ног с гидроксидом алюминия. Многие альпинисты используют антиперспирант для ног в течение недели перед выходом на маршрут.

Активный ингредиент, гидроксид алюминия, защитит ваши ноги от потливости на срок до месяца и не имеет противопоказаний. [Хотя, некоторые исследования показывали связь между алюминием в теле и болезнью Альцгеймера.] Паронепроницаемые носки увеличивают риск траншейной ноги. Если вы активны и при этом носите паронепроницаемые носки, вы должны тщательно следить за тем как вы потеете. Если ваши ноги интенсивно потеют при активной деятельности, то ноги и трекинговые носки могут полностью пропитаться прежде чем тело выключит механизм потоотделения. Вода в контакте с кожей приведёт к увеличению потери тепла. Если вы потеете не сильно, ваш организм может выключить потоотделение на ногах прежде чем они станут мокрым. Так и должна работать система пароизоляции. Вы следует поэкспериментировать, чтобы определить, как пароизоляционная система будет работать конкретно на вас.

10. Ознобление ("вечная мерзлота")

- Патологическое состояние кожи. Возникает в результате неоднократного охлаждения кожи до температуры ниже 15 градусов по Цельсию
- Повреждённое место краснеет и болезненно зудит
- Как правило, это щёки, уши, пальцы рук и ног
- Женщины и маленькие дети наиболее восприимчивы к подобным травмам
- Холодовое воздействие приводит к повреждению периферических капилляров кожи. Этот повреждения необратимы. При каждом воздействии холода покраснение и зуд возвращаются

11. Как избежать отморожения и холодовых травм

- "Дружеский контроль" - регулярно смотрите на лица, щёки и уши друг друга на предмет обнаружения признаков отморожения
- Регулярно проводите контроль своего тела. Повод для беспокойства - холодная кожа, мокрые ноги, онемение или потеря чувствительности
- **Как только вы обнаружите холодовую травму, остановитесь и отогрейте пострадавшую часть тела (если вы не сделаете этого, вы подвергнете себя значительному риску).**

12. Травмы глаз

а. Отморожение роговицы

- Возникает, если держать глаза открытыми на сильном ветру без защиты (очки, маска и т.п.)
- Лечение - контролируемое, быстрое отогревание. Например, наложением теплых рук или компрессов на закрытые глаза. Сразу после согревания глаза должны быть полностью закрыты повязкой на срок 24 - 48 часов.

б. Смёрзшиеся ресницы

- Положите руки на глаза, чтобы лёд растаял и вы смогли открыть глаза

с. Снежная слепота

- Солнечный ожог глаз
- Профилактика - хорошие солнцезащитные очки с боковыми щитками или маска (обязательно с защитой от ультрафиолетового излучения). Защищать глаза от солнечного света находясь на снегу следует не только в ясные дни, но и, по мере необходимости, в пасмурные или облачные дни. Снежная слепота может возникнуть даже во время снежной бури, если облачный покров достаточно тонкий.
- Симптомы
 - Появляются через 8-12 часов после воздействия
 - Глаза кажутся сухими и раздраженными, ощущение, будто они полны песка, движение глаз и мигание становятся чрезвычайно болезненными, свет режет глаза, веки могут опухать, глаза краснеют, начинается обильное слезоотделение
- Лечение
 - Холодные компрессы и темнота (светонепроницаемая повязка)
 - Покой - не трите глаза

Ветро-холодовой индекс

Температура воздуха, С°

Безветрие	+4	+2	-1	-4	-7	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-26	-29	-32	-34	-37	-40	-43
Скорость ветра	Эквивалентная температура, С°																	
2 м/с	2	-1	-4	-7	-11	-14	-17	-21	-24	-27	-30	-33	-37	-40	-43	-47	-49	-53
5 м/с	1	-3	-6	-9	-13	-16	-20	-23	-26	-30	-33	-37	-41	-44	-47	-51	-54	-58
7 м/с	0	-4	-7	-11	-14	-18	-22	-25	-28	-32	-36	-39	-43	-46	-50	-53	-57	-61
9 м/с	-1	-4	-8	-12	-16	-19	-23	-26	-30	-34	-37	-41	-44	-48	-52	-56	-59	-63
11 м/с	-2	-5	-9	-13	-16	-20	-24	-27	-31	-35	-38	-42	-46	-50	-53	-57	-61	-64
13 м/с	-2	-6	-9	-13	-17	-21	-24	-28	-32	-36	-39	-43	-47	-51	-55	-58	-62	-66
16 м/с	-2	-6	-10	-14	-18	-22	-26	-29	-33	-37	-41	-44	-48	-52	-56	-60	-63	-67
18 м/с	-3	-7	-11	-14	-18	-22	-26	-30	-34	-38	-42	-46	-49	-53	-57	-61	-64	-68
20 м/с	-4	-7	-11	-15	-19	-23	-27	-31	-34	-38	-42	-46	-50	-54	-58	-62	-66	-69
22 м/с	-4	-7	-11	-16	-19	-23	-27	-31	-35	-39	-43	-47	-51	-55	-59	-63	-67	-71
25 м/с	-4	-8	-12	-16	-19	-24	-28	-32	-36	-39	-43	-48	-52	-56	-59	-63	-67	-72
27 м/с	-4	-8	-12	-16	-20	-24	-28	-32	-36	-40	-44	-48	-52	-56	-60	-64	-68	-72

Небольшой риск переохлаждения и отморожения

Средний риск переохлаждения и отморожения (возможно отморожение в течение 1 минуты)

Высокий риск переохлаждения и отморожения (возможно отморожение в течение 30 секунд)

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ НЕБОЛЬШАЯ ПАМЯТКА КОТОРУЮ НУЖНО ИМЕТЬ С СОБОЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ГИПОТЕРМИИ

ЛЕГКАЯ ГИПОТЕРМИЯ - ТЕМПЕРАТУРА «ЯДРА» 37-35.5 ЦЕЛЬСИЯ:

1. НЕКОНТРОЛИРУЕМАЯ ДРОЖЬ
2. НЕВОЗМОЖНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ
3. СУЖЕНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ

СРЕДНЯЯ ГИПОТЕРМИЯ - ТЕМПЕРАТУРА «ЯДРА» 35-33.8 ЦЕЛЬСИЯ

1. ПОЛУБЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ
2. ЯРКОВЫРАЖЕННАЯ ПОТЕРЯ КООРДИНАЦИИ ДВИЖЕНИЙ
3. НЕВНЯТНАЯ РЕЧЬ
4. СИЛЬНАЯ ДРОЖЬ
5. ИРРАЦИОНАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ
6. ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ ОТСТРАНЕННОСТЬ

ТЯЖЕЛАЯ ГИПОТЕРМИЯ - ТЕМПЕРАТУРА «ЯДРА» 33.3-30 ЦЕЛЬСИЯ

1. ДРОЖЬ ВОЛНООБРАЗНАЯ ЧЕРЕЗ ПАУЗЫ С ГИПЕРТОНУСОМ МЫШЦ
2. ПОЗА «ЭМБРИОНА»
3. РИГИДНОСТЬ МЫШЦ («ОКОЧЕНЕНИЕ»)
4. БЛЕДНОСТЬ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ
5. РАСШИРЕННЫЕ ЗРАЧКИ
6. БРАДИКАРДИЯ (СНИЖЕНИЕ ЧАСТОТЫ ПУЛЬСА)
7. «СПЯЩИЙ РЕЖИМ» ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ «ЯДРА» НИЖЕ 32.2 ЦЕЛЬСИЯ
8. «МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ХОЛОДИЛЬНИК» ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ «ЯДРА» НИЖЕ 30 ЦЕЛЬСИЯ

СМЕРТЕЛЬНАЯ ГИПОТЕРМИЯ - ТЕМПЕРАТУРА «ЯДРА» НИЖЕ 30 ЦЕЛЬСИЯ

1. НЕУСТОЙЧИВОЕ ДЫХАНИЕ (ДО 2-Х ВДОХОВ В МИНУТУ)
2. БЕССОЗНАТЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ
3. СЕРДЕЧНАЯ АРИТМИЯ

ПОМНИТЕ!!! СМЕРТЬ МОЖЕТ НАСТУПИТЬ И ДО ДОСТИЖЕНИЯ ПОСЛЕДНЕЙ СТАДИИ ГИПОТЕРМИИ!!!

РУКОВОДСТВО ПО ДЕЙСТВИЯМ ПРИ ГИПОТЕРМИИ

1. УМЕНЬШИТЕ ПОТЕРИ ТЕПЛА (ГИПОТЕРМИЧЕСКИЙ КОКОН):

- ЗАЩИТИТЕ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ ВЛАГИ (ИСПОЛЬЗУЙТЕ УКРЫТИЕ, ТЕНТ И ПР.).
- СНИМИТЕ ВСЮ МОКРУЮ ОДЕЖДУ.
- ОДЕНЬТЕ ПОСТРАДАВШЕГО В СУХОЕ.
- УЛОЖИТЕ НА ИЗОЛЯЦИОННЫЙ СЛОЙ (ТУРИСТИЧЕСКИЙ КОВРИК).
- ДОБАВТЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА (СМ П. 3.).
- ЗАВЕРНИТЕ ПОСТРАДАВШЕГО В ПЛЕДЫ (СПАЛЬНЫЕ МЕШКИ, ШЕРСТЯНЫЕ ОДЕЯЛА).
- ОБЕРНИТЕ СПАСАТЕЛЬНЫМ ОДЕЯЛОМ (ОТРАЖАЮЩЕЙ ПЛЕНКОЙ).

2. ОБЕСПЕЧЬТЕ ОРГАНИЗМ ПОСТРАДАВШЕГО ЖИДКОСТЬЮ И «ТОПЛИВОМ»:

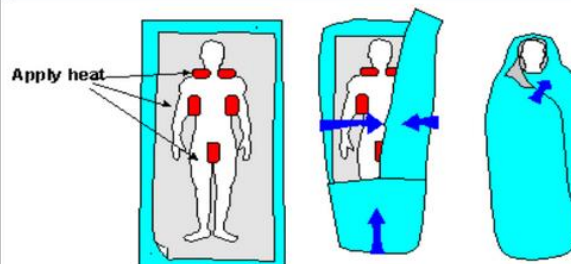
- ДАЙТЕ ПОСТРАДВШЕМО ГОРЯЧИЙ НАПИТОК С САХАРОМ (ПОВТОРЯЙТЕ КАЖДЫЕ 15 МИНУТ).

3. ДОБАВЬТЕ ИСТОЧНИК ТЕПЛА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛА КРАЙНЕ ЭФФЕКТИВНО ВОЗДЕЙСТВУЮТ НА МАГИСТРАЛЬНЫЕ АРТЕРИИ ОРГАНИЗМА:

- НА ШЕЕ (СОННАЯ АРТЕРИЯ)
- ПОД МЫШКАМИ (ПОДМЫШЕЧНАЯ АРТЕРИЯ)
- В ПАХОВОЙ ОБЛАСТИ (БЕДРЕННАЯ АРТЕРИЯ)

В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛА РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ХИМИЧЕСКИЕ ГРЕЛКИ, КОТОРЫЕ СПОСОБНЫ НАГРЕВАТЬСЯ ДО 43.3 ЦЕЛЬСИЯ И РАБОТАЮТ НА ПРОТЯЖЕНИИ ОТ 6 ДО 10 ЧАСОВ.



ВНИМАНИЕ!!! «AFTERDROP» ЭФФЕКТ!!!

НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОТОГРЕТЬ КОНЕЧНОСТИ ПОСТРАДАВШЕГО! ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РЕЗКОМУ ПАДЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА, В СЛЕДСТВИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ПЕРЕОХЛАЖДЕННОЙ КРОВИ ОТ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ СОСУДОВ К ВНУТРЕННИМ ОРГАНАМ ПАЦИЕНТА.

«AFTERDROP» ЭФФЕКТА МОЖНО ИЗБЕЖАТЬ, ЕСЛИ НЕ ПРЕДПРИНИМАТЬ ПОПЫТОК ПО ОТОГРЕВАНИЮ ПЕРИФЕРИИ, А СОСРЕДОТОЧИТЬ ВСЕ УСИЛИЯ НА ОТОГРЕВАНИИ «ЯДРА».

Bibliography

- Hypothermia: Causes, Effects, and Prevention, Robert Pozos, David Born, New Century, 1982.
Management of Wilderness and Environmental Emergencies, Paul Auerbach, Edward Geehr, Macmillan, 1983.
Medicine for Mountaineering, James Wilkerson, The Mountaineers, 1992.
Hypothermia - Death by Exposure, William Forgey, ICS, 1985.
Hypothermia, Frostbite, and other Cold Injuries, James Wilkerson, Cameron Bangs, John Hayward, The Mountaineers, 1986
Medicine for the Backcountry, Buck Tilton and Frank Hubbell, ICS Books, 1994.

This article is written by Rick Curtis, Director, Outdoor Action Program. This material may be freely distributed for nonprofit educational use. However, if included in publications, written or electronic, attributions must be made to the author. Commercial use of this material is prohibited without express written permission from the author. Copyright © 1995 Rick Curtis, Outdoor Action Program, Princeton University.