

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра скорой медицинской помощи и медицины катастроф

**ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ
ТЕМПЕРАТУРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2019

УДК 616-001.16/.17-08-039.74(075.9)

ББК 54.58я73

Э 71

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования»
протокол № 9 от 20.12.2019

Автор:

Грачев С.Ю., доцент кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф БелМАПО, кандидат медицинских наук

Соавторы:

Новикова Н.П., заведующий кафедрой скорой медицинской помощи и медицины катастроф БелМАПО, кандидат медицинских наук, доцент

Суковатых А.Л., старший преподаватель кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф БелМАПО

Куриленко Е.Х., старший преподаватель кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф БелМАПО

Рецензенты:

Жидков С.А., профессор кафедры военно-полевой хирургии военно-медицинского факультета УО «Белорусский государственный медицинский университет, доктор медицинских наук, профессор

Медицинский Совет УЗ ГК БСМП г. Минска

Э 71 **Экстренная медицинская помощь при воздействии экстремальной температуры внешней среды : учеб.-метод. пособие/ С.Ю. Грачев, Н.П. Новикова, А.Л. Суковатых, Е.Х. Куриленко. – Минск: Бел.МАПО, 2019. – 37 с.**

ISBN 978-985-584-438-0

В учебно-методическом пособии изложены данные об экстренной медицинской помощи на догоспитальном и госпитальном этапах при синдромах, связанных с воздействием экстремальной температуры внешней среды (гипер- и гипотермии). Описанные методики позволяют врачам скорой медицинской помощи, спортивным врачам и сотрудникам приемных отделений стационаров значительно улучшить качество оказания помощи при данной патологии.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности «Скорая медицинская помощь», а также повышения квалификации врачей скорой помощи, врачей спортивной медицины, врачей приемных отделений, врачей анестезиологов-реаниматологов и руководителей центров экстренной медицинской помощи.

УДК 616-001.16/.17-08-039.74(075.9)

ББК 54.58я73

ISBN 978-985-584-438-0

© Грачев С.Ю [и др.], 2019

© Оформление БелМАПО, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ИЗУЧЕНИЕ МЕСТА И УСЛОВИЙ ПРОИСШЕСТВИЯ..... | 5 |
| ПЕРВИЧНАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕЛОЙ ДЕГИДРАТАЦИИ ИЛИ ПЕРЕГРЕВАНИЯ..... | 6 |
| ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ДЕГИДРАТАЦИИ, ГИПОНАТРИЕМИИ, СВЯЗАННОЙ С ФИЗИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ И СИНДРОМОВ ПЕРЕГРЕВАНИЯ..... | 8 |
| ВЫРАЖЕННАЯ ДЕГИДРАТАЦИЯ..... | 10 |
| ГИПОНАТРИЕМИЯ, СВЯЗАННАЯ С НАГРУЗКАМИ..... | 12 |
| ТЕПЛОВЫЕ СПАЗМЫ..... | 15 |
| ТЕПЛОВОЕ ИСТОЩЕНИЕ..... | 16 |
| ТЕПЛОВОЙ УДАР..... | 17 |
| ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА..... | 20 |
| ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ГИПОТЕРМИИ..... | 21 |
| ЭТИОЛОГИЯ ГИПОТЕРМИИ..... | 23 |
| КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ГИПОТЕРМИИ..... | 24 |
| ЛЕЧЕНИЕ ГИПОТЕРМИИ..... | 27 |
| МЕСТНЫЕ ХОЛОДОВЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ..... | 33 |
| СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ОТМОРОЖЕНИЙ..... | 33 |
| ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ МЕСТНЫХ ХОЛОДОВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ..... | 35 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 36 |

ВВЕДЕНИЕ

Профессиональные спортсмены, как правило, проводят профилактику дегидратации, поэтому случаи выраженной дегидратации во время соревнований наблюдаются не столь часто. Однако климатические условия, воздействие факторов внешней среды, особенно во время длительных нагрузок, могут привести к нарушению механизмов терморегуляции, электролитному дисбалансу и развитию синдромов, связанных с перегреванием и/или переохлаждением организма.

Проявления данных синдромов могут быть как незначительными, не угрожающими здоровью спортсмена (тепловые судороги), так и выраженными, с развитием непосредственной угрозы жизни (тепловой удар). При возникновении теплового удара имеется прямое поражение органа-мишени (чаще всего центральной нервной системы), что приводит к развитию аритмий, рабдомиолизу, водным и электролитным нарушениям, ОПН, печеночной недостаточности, коагулопатии и гибели пострадавшего.

Также может иметь место гипонатриемия, связанная с нагрузками (содержание натрия в плазме крови ниже нормального уровня в 135 mEq/L во время соревнований и в ближайшие 24 часа). Гипонатриемия может быть следствием гипергидратации (приема жидкости более 1500 мл/час) и постоянной секрецией аргинин-вазопрессина (антидиуретического гормона), сопровождающегося нарушением выведения воды почками. Состояние гипонатриемии может вызвать коллапс, нарушение ментального статуса, судороги и/или кому, обусловленную отеком мозга, и, гораздо реже, некардиогенным отеком легких. Признаки и симптомы гипонатриемии могут ошибочно трактоваться как кардиальная патология или гипогидратация, поскольку непосредственно на месте происшествия диагностика без соответствующих исследований весьма сложна.

Данные рекомендации предназначены для врачей спортивной медицины и другого медицинского персонала, действующего на догоспитальном этапе, с целью облегчения диагностики и оказания медицинской помощи при таких потенциально опасных для жизни состояниях, как:

1. Выраженная дегидратация (ВД)
2. Гипонатриемия, связанная с нагрузками (ГСН)
3. Тепловые судороги (ТС)
4. Тепловое нарушение дыхания (ТНД)
5. Тепловое истощение (ТИ)
6. Тепловой удар (ТУ).

ИЗУЧЕНИЕ МЕСТА И УСЛОВИЙ ПРОИСШЕСТВИЯ

До начала соревнований врач должен изучить имеющиеся факторы окружающей среды, которые могут создать риск развития у спортсменов дегидратации или синдромов перегревания, а также подготовить необходимые средства и оборудование для оказания помощи. Высокая температура воздуха в сочетании с высокой влажностью резко снижает способность спортсмена к охлаждению организма путем испарения потовой жидкости. Если подобные условия сохраняются в течение нескольких соревновательных дней, вероятность нарушения терморегуляции и адекватной гидратации существенно возрастает.

Врач должен обратить внимание на следующие моменты:

1. Было ли у спортсмена достаточно времени для акклиматизации к местным условиям окружающей среды?

2. Установить, не было ли у спортсменов коллаптоидных состояний без каких-либо определенных причин или травм. Отсутствие травмы, предваряющей коллапс, может свидетельствовать о дегидратации, перегревании, нарушениях сердечного ритма или гипогликемии.

3. Не возникали ли у спортсменов нарушения координации или выраженное головокружение? Спортсмены, у которых появились изменения ментального статуса во время физических нагрузок при высокой температуре воздуха и отсутствии травматических повреждений, должны рассматриваться как имеющие тепловой удар (ТУ) до тех пор, пока не будет доказано противное. Синкопа и коллапс являются частыми симптомами тяжелой дегидратации, так же как и ТУ, но без существенного нарушения ментального статуса.

4. Обратите внимание на пациента, если он не мотивировано вял или гиперактивен. Избыточная активность может быть предвестником судорожного приступа, но может также быть связана с тепловым ударом или гипонатриемией (ГСН).

ПЕРВИЧНАЯ ОЦЕНКА ТЯЖЕЛОЙ ДЕГИДРАТАЦИИ ИЛИ ПЕРЕГРЕВАНИЯ

На месте происшествия начните с быстрой оценки сознания пациента. Если у пациента гипотензия, но он в сознании, определите, способен ли он отвечать на вопросы, ориентирован ли в месте и времени. Обратите внимание на следующие признаки:

1. Имеется ли пилоэрекция?
2. Есть ли у пациента такие признаки шока как холодная, влажная кожа?
3. Имеется ли гипервентиляция?

Соберите подробный анамнез, спросите, помнит ли пациент что случилось и что предшествовало случившемуся:

1. Испытывал ли пациент головокружение, одышку, не появилась ли боль в какой-либо области до потери сознания?
2. Нет ли жалоб на головную боль тошноту, озноб, ощущение покалывания в конечностях или мышечные спазмы?
3. Применялись ли профилактические меры по гидратации до происшествия?
4. Контролировался ли вес тела, если да, то имеются ли данные о нарастании или потере веса?
5. Имеются ли у пациента какие-либо заболевания, или не принимал ли он какие-либо медикаменты, которые могли бы способствовать дегидратации или перегреванию?

Если у пациента выраженная гипотензия, а сознание отсутствует, начинайте действия по алгоритму ABCDE. Немедленно начинайте мероприятия сердечно-легочной реанимации (СЛР), если у пациента отсутствует пульс и самостоятельное дыхание. Выраженная дегидратация и синдромы перегрева могут проявляться такими симптомами как гипотензия, тахикардия, тахипноэ. Остановка сердца, как правило, предполагает другую этиологию.

Кожа, слизистые оболочки и температура тела

Определите, покрыта ли кожа профузным потом или относительно сухая.

Влажная холодная кожа как правило свидетельствует о тепловом ударе (ТУ) и дегидратации:

1. Имеются ли запавшие глаза?
2. Снижен ли тургор кожи?

Центральная температура тела является крайне важным жизненным параметром, необходимым для дифференцирования между синдромами перегревания, дегидратацией и гипонатриемией, связанной с физическими нагрузками (ГСН). На практике центральная температура определяется при помощи ректального термометра, способного фиксировать крайне высокие значения температуры.

Синдром теплового истощения (ТИ) сопровождается следующими симптомами:

1. Теплая или горячая кожа
2. Признаки дегидратации
3. Температура тела между 38.5 и 40 °С
4. Часто наблюдается пилоэрекция.

Для теплового удара (ТУ) характерна центральная температура >40 °С. Если гипертермия сопровождается нарушениями ментального статуса при отсутствии черепно-мозговой травмы, диагноз теплового удара весьма вероятен.

Артериальное давление и пульс

Выраженная гиповолемия и тепловой удар сопровождаются гипотензией, отсутствием пульса на периферии и пролонгированием времени наполнения капиллярного русла (т.н. «симптом бледного пятна»). Как при дегидратации, так и при синдромах перегревания, часто наблюдается тахикардия.

Легкие и скелетно-мышечная система

При синдромах перегревания при аускультации хрипов в легких, как правило, не выявляется, однако характерно тахипноэ. Выявление отека легких и/или респираторного дистресс-синдрома может свидетельствовать о гипонатриемии, обусловленной физическими нагрузками. Мышечные подергивания, спазмы, тетанические сокращения являются также признаками синдромов перегревания.

Центральная нервная система

При тепловом ударе и гипертермии неврологические проявления в виде нарушений ментального статуса являются обязательными, что отличает эти состояния от других форм синдрома перегревания. Нарушения ментального статуса на фоне нормальной или умеренно повышенной центральной температуры свидетельствует о гипонатриемии, связанной с физическими нагрузками (ГСН).

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ ДЕГИДРАТАЦИИ, ГИПОНАТРИЕМИИ, СВЯЗАННОЙ С ФИЗИЧЕСКИМИ НАГРУЗКАМИ И СИНДРОМОВ ПЕРЕГРЕВАНИЯ

Спортсмены с признаками дегидратации или синдромов перегревания, находящиеся в сознании и без нарушений ментального статуса, должны быть помещены в затененную зону или в прохладное помещение для отдыха и проведения регидратации. Оральную регидратацию рекомендуется проводить путем приема холодной воды или электролитных растворов в объеме 1-2 литра в течение часа. Однако для полной регидратации может потребоваться 24-36 часов. Если пострадавший не способен к проведению оральной регидратации (упорная рвота, прогрессирование симптомов), необходима внутривенная гидратация электролитным раствором (как правило – физиологическим раствором). При подозрении на наличие теплового повреждения пациент должен быть помещен в стационарное учреждение для предотвращения прогрессирования заболевания и проведения интенсивной терапии.

Тепловой удар (ТУ) является неотложным состоянием и требует немедленного проведения мероприятий, направленных на быстрое снижение центральной температуры тела. Начальные мероприятия интенсивной терапии и стабилизации состояния пострадавшего должны сочетаться с быстрым охлаждением. Защитите пациента от прямого солнечного света или

переместите его в затененную зону. Наиболее эффективным методом охлаждения является погружение тела пациента в холодную воду. С этой целью используются надувные бассейны или ванны, наполненные водой со льдом. Если погружение в холодную воду осуществить невозможно, необходимо использовать обертывание тела (включая голову) пациента простынями, смоченными в холодной воде. Простыни нужно менять и вновь смачивать каждые несколько минут, чтобы они постоянно были холодными. Влажные простыни также обеспечивают охлаждение путем испарения, что оправдывает применение вентиляторов или фенов. Прикладывание пакетов со льдом к передней поверхности шеи, в подмышечной и паховой области может быть полезным, но не является единственным и радикальным методом охлаждения и не решает всех проблем. Если нет возможности использовать лед, применяйте мокрые простыни и вентиляторы для потенцирования охлаждения при испарении.

Лечебные мероприятия у лиц с симптомами, предполагающими наличие гипонатриемии (ГСН), зависят от доступности быстрой лабораторной диагностики гипонатриемии и наличия или отсутствия выраженных неврологических или респираторных симптомов. Также крайне важно провести дифференциальную диагностику между ГСН и синдромами перегревания, так как назначение изотонических или гипотонических растворов пациенту с ГСН может усугубить гипонатриемию и вызвать катастрофические последствия.

Прежде всего, оцените волевический статус пациента. Если имеется гипотензия, показана внутривенная инфузия. Если предполагается ГСН с гипотензией, необходимо избегать введения гипотонических растворов. К сожалению, при ГСН может развиваться олигурия, что крайне затрудняет дифференциацию между ГСН и дегидратацией.

При дегидратации показано возмещение потерь жидкости; ибо гиповолемия при дегидратации может обусловить развитие острой почечной недостаточности (ОПН) и рабдомиолиза.

Таким образом, необходимо постоянно помнить, что при подозрении на ГСН целесообразно воздержаться от введения жидкости, в то же время при дегидратации отсутствие инфузии нанесет вред пациенту. В связи с этим необходимо рассмотреть две ситуации:

1. Когда нет возможности быстрого определения концентрации натрия в плазме: если артериальное давление стабильно, либо ограничивают прием жидкости, либо дают гипертоническую жидкость per os, например, растворяют три или четыре бульонных кубика в 100 мл. воды, контролируя

появление диуреза. Если у пациента нарастают неврологические нарушения, необходимо введение болюса в 100 мл. 3% гипертонического раствора хлористого натрия. Подобная процедура может быть повторена дважды с 10-ти минутным интервалом во время подготовки и осуществления транспортировки пострадавшего в стационар.

ГСН распознать в условиях спортивного сооружения и/или медпункта трудно, поэтому при малейших сомнениях пострадавший должен быть передан для дальнейшего ведения в стационар. При нарушениях дыхания применяется ингаляция кислорода с потоком 2-4 л/мин.

2. Быстрое лабораторное определение концентрации натрия в плазме крови доступно: если лабораторно выявлена гипонатриемия и подтвержден диагноз ГСН, лечение проводится в соответствии с наличием или отсутствием симптомов выраженных неврологических или респираторных нарушений. При отсутствии подобных симптомов пациенту с подтвержденной гипонатриемией рекомендуют ограничить прием жидкости и употребить соленую пищу или гипертонический (9%) раствор хлористого натрия в виде 3-4 бульонных кубиков, растворенных в 100 мл. воды. Ожидаемый эффект – появление диуреза. Если неврологическая симптоматика нарастает, необходимо начать быстрое (за 60 секунд) внутривенное введение болюса в 100 мл. 3% гипертонического раствора хлористого натрия. Если улучшения не наблюдается, повторить введение гипертонического раствора дважды с 10-ти минутным интервалом во время подготовки и осуществления транспортировки пострадавшего в стационар.

Если имеются симптомы, позволяющие заподозрить ГСН, а уровень натрия в плазме ≥ 135 mmol/L (т.е. нормальный), рассмотрите альтернативные диагнозы – например, гипогликемию или тепловой удар.

Описание отдельных синдромов

ВЫРАЖЕННАЯ ДЕГИДРАТАЦИЯ (ВД)

Дегидратация, по определению, это состояние гипертонической гиповолемии, вызванное потерей организмом гипотонической жидкости. Причиной может быть потеря жидкости при потении в связи с физической нагрузкой или перегреванием, неадекватный прием жидкости или осмотический диурез при глюкозурии. Возможна также потеря жидкости через ЖКТ при упорной диарее. Механизмом регуляции водного баланса является диурез, составляющий 1-2 л/сутки, при этом поступление жидкости

должно соответствовать ее потерям. Водный режим у спортсменов должен быть направлен на минимизацию дефицита жидкости, но может варьировать в зависимости от нагрузок, мышечной массы, условий окружающей среды. Дегидратация возникает тогда, когда водный баланс нарушается из-за интенсивной потери жидкости или нарушения водного режима.

Физические нагрузки в теплом и жарком климате должны быть снижены, если дегидратация приводит к потере $>2\%$ веса тела. Данный признак может быть единственным симптомом дегидратации. Если дегидратация прогрессирует, физическая активность пропорционально снижается, и появляются дополнительные признаки и симптомы. При выраженной дегидратации с гипернатриемией нарушается терморегуляция, а появление неврологических симптомов является предвестниками отека мозга, внутримозговых кровоизлияний и геморрагических инфарктов, т.е. повреждения вещества головного мозга.

Дегидратация является фактором риска в плане развития теплового истощения (ТИ) и теплового удара (ТУ). Симптомы выраженной дегидратации включают головную боль, головокружение, слабость, жажду, ортостатические нарушения или обморок.

Объективные данные:

1. Снижение тургора кожи, запавшие глаза, признаки нарушения потения (сухая кожа), сухие слизистые в ротовой полости
2. Пульс частый, слабого наполнения, увеличение времени т.н. капиллярного пульса
3. Цифры артериального давления варьируют от нижней границы нормы до гипотензии

Если у пациента с признаками и симптомами дегидратации имеется триада: жажда, снижение массы тела и/или повышение концентрации мочи, диагноз дегидратации весьма вероятен.

Лечение:

1. Лечение начинается с превентивного использования обычных методов гидратации спортсменов.
2. Если имеется выраженная дегидратация (потеря $>2\%$ массы тела по сравнению с начальным контрольным весом), пострадавший должен выпить ~ 1.5 литра жидкости на каждый килограмм потерянного веса, причем

жидкость должна содержать электролиты и принимается не за один, а за несколько приемов.

3. Соленая пища и напитки помогают восстановить жидкостной баланс путем стимуляции жажды и потребления жидкости.

4. Данных о преимуществах внутривенной инфузии с целью регидратации нет, за исключением случаев, когда прием жидкости внутрь не возможен из-за тяжести состояния пострадавшего.

5. Выраженная дегидратация (потеря $>7\%$ массы тела) с нарушением жизненно важных функций требует внутривенного замещения физиологическим раствором или другим солевым препаратом. Если исходная масса тела известна, потеря жидкости может быть оценена при измерении импеданса тела, но на практике, при наличии ортостатических нарушений и гипотензии, осуществить это весьма затруднительно. Определение осмолярности мочи и ее удельного веса также являются методами оценки гидратации. При достижении эугидратации удельный вес мочи должен составлять <1.020 g/mL.

ГИПОНАТРИЕМИЯ, СВЯЗАННАЯ С НАГРУЗКАМИ (ГСН)

ГСН определяется как состояние, при котором имеется быстрое снижение концентрации натрия в плазме ниже нормального уровня (135 mmol/L) во время или в течение 24 часов после длительных физических нагрузок. В 50% случаев ГСН может протекать бессимптомно. Частота возникновения ГСН широко варьирует в зависимости от длительности и типа физических нагрузок, достигая 38% при марафоне и т.н. супермарафоне. Умеренно выраженные симптомы включают слабость, усталость, тошноту, рвоту, головную боль, головокружение и олигурию. Более выраженными проявлениями являются спутанность сознания, заторможенность, кома, судороги и нарушения дыхания. Патогенез ГСН заключается в избыточном приеме жидкости в комбинации со снижением экскреции воды с мочой, что связано с постоянной секрецией аргинин-вазопрессина. У спортсменов ведущим фактором риска является гипергидратация, которая может привести к увеличению массы тела, несмотря на нагрузки. К другим возможным причинам относятся избыточная потеря натрия с потовой жидкостью, невозможность мобилизовать запасы натрия, а также повышение концентрации т.н. натрийуретического пептида, что происходит при потере веса $>2\%$ и может быть единственным признаком или симптомом дегидратации.

При прогрессировании дегидратации снижается переносимость нагрузок и возникают дополнительные признаки и симптомы. При выраженной гипонатриемической дегидратации нарушается терморегуляция, а появление неврологической симптоматики может предвещать развитие отека мозга, внутрочерепных кровоизлияний, геморрагических инфарктов и повреждений мозгового вещества. Дегидратация является фактором риска для развития теплового истощения и теплового удара (ТУ). Симптомы выраженной дегидратации включают головную боль, беспокойство, слабость, жажду, ортостатические нарушения и обморок.

Объективные данные:

1. Снижение тургора кожи, запавшие глаза, признаки нарушения потоотделения, сухие слизистые оболочки полости рта.
2. Учащение частоты пульса, пульс слабого наполнения, удлинение времени капиллярного наполнения (капиллярного пульса).
3. Цифры артериального давления варьируют от нижней границы нормы до гипотензии.

При оценке состояния спортсмена с признаками и симптомами дегидратации, наличие триады: жажда, снижение массы тела и повышение концентрации мочи позволяют поставить диагноз «дегидратация» с большой степенью вероятности.

Лечение:

1. Лечение начинается с профилактического использования общепринятых режимов гидратации.
2. Если имеется выраженная дегидратация (снижение массы тела $>2\%$ по сравнению с исходным уровнем), пациент должен выпить 1.5 л жидкости на каждый килограмм потерянного веса, причем, по возможности, жидкость должна содержать электролиты.
3. Подсоленная пища и напитки способствуют быстрому и полному восстановлению путем стимуляции жажды и удержанию жидкости.
4. Если пострадавший способен принимать жидкость внутрь, от внутривенной инфузии можно воздержаться.
5. Тяжелая дегидратация (потеря $>7\%$ массы тела) с нарушением жизненно важных функций организма требует внутривенного замещения жидкости путем введения кристаллоидов (солевых растворов). Осмолярность мочи и ее удельный вес являются критериями в оценке степени гидратации, уровнем эугидратации считается удельный вес $<1.020 \text{ g/mL}$.

Объективные данные:

1. Нормальная или незначительно повышенная температура тела.
2. Тахикардия и ортостатические нарушения.
3. Нарушения ментального статуса, гиперрефлексия, судороги, кома.
4. Некардиогенный отек легких, сопровождающийся тахипноэ и гипоксией. Снижение показателей пульсоксиметрии (SpO₂).
5. Уровень натрия в плазме (если данное исследование доступно) <135 mmol/L.

Лечение:

1. Если исследование электролитов крови не доступно:
 - a. слабо выраженные симптомы:
 - ограничение жидкости или оральный прием соленой пищи, гипертонических растворов, например, трех или четырех бульонных кубиков на 100мл до восстановления мочевыделения.
 - b. Прогрессирующая неврологическая симптоматика или выраженная гипонатриемия, связанная с нагрузкой (ГСН):
 - назначение 3% гипертонического раствора хлористого натрия: 100 мл за 60 сек в периферическую вену, данную процедуру возможно повторить дважды с 10-ти минутным интервалом при отсутствии эффекта;
 - транспортировка в стационар. Сообщить персоналу больницы о наличии пациента с тяжелой гипонатриемией;
 - если гипертонического раствора нет, избегать введения гипотонических жидкостей;
 - ингаляция кислорода 2–3 л/мин при явлениях дыхательной недостаточности.
 - c. Если определение натрия в крови доступно и гипонатриемия подтверждена:
 - слабо выраженные симптомы могут быть купированы путем ограничения приема жидкости или пероральным приемом гипертонического раствора/соленой пищи до восстановления диуреза.

d. Прогрессирующие или выраженные симптомы:

- назначение 3% гипертонического раствора хлористого натрия: 100 мл за 60 сек в периферическую вену, данную процедуру можно повторить дважды с 10-ти минутным интервалом при отсутствии эффекта;
- транспортировка в стационар. Сообщить персоналу больницы о наличии пациента с тяжелой гипонатриемией;
- ингаляция кислорода 2–3 л/мин при явлениях дыхательной недостаточности.

МЫШЕЧНЫЕ СПАЗМЫ, СВЯЗАННЫЕ С НАГРУЗКОЙ (ТЕПЛОВЫЕ СПАЗМЫ, ТС)

Под тепловыми спазмами понимают кратковременные интенсивные сокращения мышц верхних и нижних конечностей, а также передней стенки живота в сочетании с дегидратацией, мышечной слабостью и электролитными нарушениями. Как правило, данная патология наблюдается при физических нагрузках у лиц, не адаптированных к жаркому климату. Профузное потение, сопровождающееся большими потерями натрия с потовой жидкостью, предопределяет развитие спазмов.

Объективные данные:

1. данные жизненно важных функций нормальные, могут быть жалобы на боль и затруднения при движениях;
2. может наблюдаться профузное потоотделение;
3. видимые мышечные спазмы.

Лечение:

1. осторожное растягивание и массаж пораженной мышечной группы;
2. покой;
3. оральная регидратация жидкостью, содержащей электролиты. Избегать приема внутрь кристаллической соли в связи с возможным раздражением ЖКТ.

Тепловой обморок.

Тепловой обморок или потеря сознания обусловлены депонированием крови в расширенных сосудах кожи или скелетных мышц. Данное состояние чаще всего развивается у неадаптированных к жаркому климату лиц после длительного пребывания на солнце и/или резкого изменения положения тела (переход их горизонтального положения в вертикальное).

Объективные данные: могут быть такими же, как при дегидратации:

1. ортостатические нарушения артериального давления и частоты пульса;
2. температура тела нормальная.

Лечение:

1. перенесите пациента в прохладное помещение;
2. начните оральную гидратацию.

ТЕПЛОВОЕ ИСТОЩЕНИЕ (ТИ)

ТИ определяется как синдром перегревания, связанный с неспособностью поддерживать адекватный сердечный выброс. При данной патологии часто наблюдается дегидратация и повышение температуры тела от 38.5 °С до 40 °С. Тепловое истощение может возникать при относительно низкой температуре, но наиболее типичным является проявление данного синдрома во время физической нагрузки при температуре окружающей среды >33 °С и скорости ветра <2 м/сек. Группой риска являются лица с наличием дегидратации и индексом массы тела (ИМТ) >27. Как и тепловой обморок, тепловое истощение чаще наблюдается в условиях повышенной влажности, когда нарушено охлаждение кожи за счет испарения потовой жидкости. Тепловое истощение может прогрессировать и переходить в более тяжелые формы теплового поражения, для которых характерно поражение внутренних органов. Симптоматика включает в себя головную боль, тошноту, слабость, плохую переносимость нагрузок, головокружение и рвоту. Постепенное нарастание нагрузок и длительная акклиматизация (например, тренировки с нарастанием нагрузок в условиях жары в течение 7–9 дней) существенно снижают риск развития теплового истощения (ТИ).

Объективные данные:

1. коллапс – непостоянный признак, т.е. может наблюдаться, а может отсутствовать;
2. кожа: потливость, пилоэрекция, пепельный цвет кожи;
3. гипотензия: учащение ЧСС и ЧП;
4. температура тела варьирует от 38.5 до 40 °С;
5. отсутствие нарушений ментального статуса и неврологических нарушений, температура тела ≤ 40 °С помогает дифференцировать тяжелые проявления теплового истощения (ТИ) от теплового обморока (ТО).

Лечение:

1. поместите пациента в затененное прохладное помещение и уложите его на спину с приподнятыми ногами. Такое положение необходимо сохранять до стабилизации АД и ликвидации ортостатических нарушений;
2. снимите или расслабьте стягивающие элементы одежды;
3. прием внутрь жидкости, содержащей электролиты, в объеме 1-2 л в течение первого часа. Если пероральный прием жидкости невозможен – внутривенное введение физиологического раствора;
4. начинайте эффективные мероприятия по охлаждению – методики по усилению испарения (обдувание вентилятором) или обкладывание пакетами со льдом;
5. контролируйте ментальный статус, температуру тела, массу тела и удельный вес мочи. Если состояние пациента улучшается или остается стабильным, подлежит консультации в стационаре. В противном случае – немедленная госпитализация в отделение реанимации ближайшего стационара;
6. в любом случае не позволяйте пациенту вновь подвергаться физическим нагрузкам в течение текущих суток. При легкой форме ТИ возможен возврат к нагрузкам не ранее, чем через 24–48 часов.

ТЕПЛОВОЙ УДАР (ТУ)

ТУ относится к неотложным состояниям и определяется как:

1. гипертермия (температура тела >40 °С) при наличии коллапса;
2. полиорганная недостаточность, как правило, вовлекающая ЦНС.

Интенсивные физические нагрузки в условиях жары и высокой влажности (особенно при высокой относительной влажности и температуре выше 28 °С), отсутствие акклиматизации, плохое физическое состояние являются факторами риска развития данного синдрома. Однако и хорошо тренированные и адаптированные к жаре лица могут подвергнуться тепловому удару во время интенсивной физической нагрузки, при условии, если теплопродукция превышает теплоотдачу. Тепловой удар может развиваться и при отсутствии выраженной дегидратации.

Факторы риска развития ТУ:

1. Ожирение
2. Отсутствие акклиматизации
3. Кумулятивный эффект от нескольких дней пребывания в жарком климате
4. Дегидратация
5. Тепловой удар в анамнезе
6. Нарушения сна
7. Дисфункция потовых желез
8. Солнечные ожоги
9. Вирусные инфекции
10. Диаррея
11. Препараты с антихолинэргическим эффектом, которые могут ингибировать потоотделение.

Признаки и симптомы вначале незначительны и могут заключаться в нерациональном или необычном поведении, неуместных комментариях, бестактности и замедленной речи, раздражительности или головной боли. Симптомы могут прогрессировать до снижения уровня сознания, гипервентиляции, рвоты, судорог, коллапса и/или потери сознания.

Объективные данные:

1. температура тела >40 °С;
2. систолическое АД <100 mmHg, тахикардия, тахипноэ;
3. признаки шока – пульс слабого наполнения, удлинение времени т.н. капиллярного пульса, акроцианоз;
4. признаки дисфункции ЦНС различной степени – от спутанности сознания до оглушения, судорог и комы.

Лечение:

Правильное распознавание теплового удара имеет важнейшее значение в успешной терапии и спасении жизни пациента.

1. Поддержание проходимости дыхательных путей.

2. Немедленное охлаждение всего тела пациента до температуры $<39^{\circ}\text{C}$. При отсутствии других угрожающих жизни осложнений, мероприятия по охлаждению должны быть проведены, если это возможно, на догоспитальном этапе, до транспортировки пострадавшего в стационар.

3. Охлаждение

a. Наилучший метод – погружение всего тела пациента в холодную воду

b. Если данный метод недоступен, используйте смоченные ледяной водой полотенца или простыни, накладывая их на голову, туловище и конечности пациента. Охлаждающие приспособления необходимо часто менять, чтобы предупредить их согревание.

c. Укрывание или укутывание пациента мокрыми простынями и обдувание вентилятором полезно, но данный метод наиболее эффективен при низкой относительной влажности, когда проявляется в полной мере охлаждение при испарении.

4. Установка внутривенного катетера большого диаметра и проведение регидратации физиологическим раствором.

5. Антипиретики не эффективны и не рекомендуются

6. Транспортировка в стационар; если ментальный статус пациента нормализовался от проведения мероприятий на догоспитальной стадии, запретить пострадавшему подвергаться физическим нагрузкам. Постепенный возврат к спортивным нагрузкам возможен не ранее, чем через 1 неделю после выписки из стационара.

ХОЛОДОВАЯ ТРАВМА

Холодовые поражения (ХП) вызываются агрессивным воздействием на организм низкой температуры окружающего воздуха, воды, льда, охлажденного металла, сжиженных газов и других носителей холода. Различают местные холодовые поражения (отморожения) и общее холодовое поражение (переохлаждение или гипотермия).

Гипотермия

Под гипотермией подразумеваются состояния, при которых т.н. внутренняя температура тела снижается ниже 35°C (95°F). Данное состояние может возникнуть при любых климатических условиях. Гипотермию классифицируют по типу и уровню снижения внутренней температуры тела. Первичная гипотермия связана с прямым воздействием холода и подразделяется на острую и хроническую. Острая или «сельская» гипотермия возникает при воздействии холода на открытой местности. Хроническая или «городская» гипотермия является результатом длительного пребывания в закрытом помещении с недостаточным обогревом. Иммерсионная холодовая травма обусловлена быстрым погружением в холодную жидкость, сопровождающуюся асфиксией. Вторичная гипотермия связана с патологическим процессом или воздействием фармакологического агента. Тяжесть гипотермии определяется по уровню снижения внутренней температуры тела. По этому критерию выделяют легкую (32,2°C-35°C), умеренную (28°C-32,2°C) и тяжелую (менее 28°C) гипотермию.

К факторам, предрасполагающим к гипотермии, относятся плохие жилищные условия и асоциальный образ жизни. В США за период 2000 – 2010 гг. было зафиксировано 4800 смертей, связанных с гипотермией. У половины погибших имелось алкогольное отравление. Типичной жертвой переохлаждения является 50-летний мужчина пониженного питания, злоупотребляющий алкоголем. Лица пожилого возраста также часто являются жертвами хронической гипотермии, т.к. у них нарушены компенсаторные механизмы и, как правило, имеются серьезные сопутствующие заболевания. К группе риска относятся наркоманы, лица, страдающие психическими заболеваниями и/или снижением интеллекта. Маленькие дети обладают пониженной способностью продукции тепла относительно площади поверхности их тела (по отношению к взрослым) и также подвержены гипотермии. Кроме того, занятия спортом, физическая работа или военные учения на открытом воздухе в холодную погоду увеличивают риск развития гипотермии даже у молодых здоровых людей.

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ГИПОТЕРМИИ

Гипотермия поражает как внутренние органы – мозг, сердце и легкие, так и поверхностные структуры, прежде всего кожу. Центр терморегуляции, расположенный в передних отделах гипоталамуса, поддерживает внутреннюю температуру в узких границах между 36°C и 38°C. Данный процесс осуществляется путем поддержания баланса между теплопродукцией и теплоотдачей. При воздействии холода афферентные импульсы от кожных температурных рецепторов стимулируют гипоталамус, что приводит к увеличению продукции тепла путем повышения мышечной активности, возникновению озноба, а также стимуляции вегетативной нервной системы в попытке повысить уровень основного обмена (метаболизма). Потери тепла происходят путем радиации, кондукции, конвекции и испарения. При радиации тепло теряется от открытых участков тела в окружающую среду. Под кондукцией подразумевается перенос тепла по градиенту температур от одного объекта к другому при непосредственном контакте. Например, при погружении в холодную воду потеря тепла происходит в основном за счет кондукции. Конвекция – это перенос тепла в воздух, окружающий тело человека. Потеря тепла при испарении происходит при испарении потовой жидкости или воды с поверхности кожи. Количество теряемого тепла зависит от температуры окружающей среды, скорости ветра и уровня влажности. Кроме того, потери тепла происходят при дыхании – за счет выдыхания теплого, насыщенного водяными парами воздуха из легких в окружающую среду.

Клинические эффекты гипотермии обусловлены воздействием на клеточные мембраны и нарушением их целостности и функционирования. Происходит нарушение проведения электрических импульсов в клетках мозга, сердца, почек и в периферических нервных волокнах. Орган-специфические физиологические изменения зависят от температуры. При умеренной гипотермии возникает фаза возбуждения, при которой имеет место повышение метаболизма. При выраженной гипотермии наблюдается угнетение метаболизма, или фаза адинамии. Поведенческие адаптивные реакции на холод общеизвестны: это повышение мышечной активности, использование плотной теплой одежды, перемещение в обогреваемое помещение и т.д. Гипоталамус инициирует повышение мышечного тонуса, а затем озноб, т.е. неконтролируемые мышечные подергивания с целью увеличения продукции тепла. При ознобе уровень метаболизма может возрасти от двух до пяти раз, однако этот механизм компенсации истощается по мере расходования запасов гликогена и прекращается при

температуре тела 30°C. Симпатическая стимуляция вызывает вазоконстрикцию, пилоэрекцию и выброс катехоламинов. Вазоконстрикция помогает уменьшить потери тепла, однако этот механизм истощается при достижении температуры 28°C. Более того, при дальнейшем охлаждении развивается вазодилатация и выраженная гипотензия.

Выброс катехоламинов способен многократно повысить уровень основного обмена. Однако этот механизм эффективен до достижения температуры 32, 2°C. По мере дальнейшего охлаждения уровень основного обмена падает. При 28°C уровень основного обмена составляет лишь 50% от нормы. Головной мозг подвергается фазе возбуждения, а затем угнетения метаболизма. Церебральный метаболизм снижается пропорционально падению температуры тела. На каждый 1°C снижения температуры церебральный метаболизм снижается приблизительно на 6-7 %. Этот процесс продолжается вплоть до достижения температуры 25°C. При 20°C электрическая активность мозга не выявляется, на ЭЭГ фиксируется прямая линия.

После непродолжительной начальной фазы тахипноэ, по мере снижения температуры ниже 32,2°C происходит угнетение дыхательного центра, вызванное гиповентиляцией, гиперкапнией и гипоксией. Потребление кислорода и синтез двуокиси углерода (углекислого газа) прогрессивно снижаются.

Выброс катехоламинов вызывает вначале учащение ЧСС, повышение АД и сердечного выброса. По мере снижения температуры уменьшается снабжение кислородом миокарда, что обуславливает урежение ЧСС, падение ударного объема и среднего артериального давления. При 28°C ЧСС составляет лишь 50% от нормального уровня. По мере снижения температуры миокарда и клеток синоатриального узла, нарушаются процессы спонтанной деполяризации, что приводит к выраженной брадикардии. Типичным является появление нарушений ритма. По мере снижения температуры, водитель ритма смещается от предсердий к желудочкам. При температуре 30°C часто наблюдается фибрилляция предсердий, а если температура достигает 28°C может возникнуть фибрилляция желудочков – либо спонтанная, либо при выполнении каких-либо манипуляций.

Поскольку происходит шунтирование крови с периферии к центру, увеличивается т.н. центральный объем крови. Увеличение объема крови вызывает угнетение секреции антидиуретического гормона и, совместно с холодным снижением концентрационной способности почек, вызывает увеличение секреции мочи, известное как холодовой диурез. Повышение диуреза усугубляет гиповолемию.

ЭТИОЛОГИЯ ГИПОТЕРМИИ

Гипотермию могут вызвать любые процессы, которые повреждают или перегружают естественные механизмы терморегуляции. Причины и предрасполагающие факторы развития гипотермии представлены в таблице. Терморегуляционные механизмы центральной нервной системы могут быть повреждены за счет метаболических и токсических воздействий. Снижение продукции тепла в связи со снижением метаболизма наблюдается у лиц пожилого возраста и ряде т.н. гипоэндокринных заболеваний. Воздействие факторов окружающей среды, ожоги, фармакологическая вазодилатация, шок вызывают усиление потери тепла. Алкогольная интоксикация, наркомания снижают мышечную активность, способность к возникновению озноба, угнетение вазомоторных реакций, что предрасполагает к гипотермии.

Факторы, предрасполагающие к развитию гипотермии

Нарушения терморегуляции:

- центральная нервная система /дисфункция гипоталамуса
- повреждения структуры
 - кровоизлияние/инфаркт
 - травма
 - опухоль
 - инфекция/сепсис
 - врожденные дегенеративные процессы
- Метаболические
 - аноксия
 - ацидоз
 - энцефалопатия
 - гипоэндокринные заболевания/гипоглициемия
- Токсические
 - фармакологическое воздействие.

Снижение продукции тепла:

- пожилой возраст
- гипоэндокринные заболевания/гипоглициемия
- нарушения питания/ острые изнуряющие заболевания
- обездвиживание
- депрессия ЦНС

Увеличение потерь тепла:

- условия окружающей среды
- ожоги
- эксфоллиативные заболевания кожи
- вазодилатация/нарушения вазоконстрикции
 - лекарства/алкоголь
 - шок
 - повреждения спинного мозга/нейропатии
 - сепсис

Ятрогенные факторы:

- внутривенное введение холодных растворов
- отсутствие устройств для активного согревания пациентов
- отсутствие понимания возможности возникновения гипотермии
- избыточная терапия гипертермии

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ГИПОТЕРМИИ

Начальные проявления гипотермии могут быть слабо выраженными, а клиническая картина весьма разнообразной. Врач скорой помощи должен помнить, что гипотермия может возникнуть без длительного пребывания на холоде. Признаки и симптомы могут быть не специфичными, поэтому наличие гипотермии следует предполагать во всех случаях нарушенного ментального статуса, комы и неэффективного кровообращения. Начните ваши действия с измерения внутренней температуры тела (в прямой кишке). Необходимо помнить, что умеренная и тяжелая гипотермия являются неотложными состояниями, требующими немедленного вмешательства по жизненным показаниям.

Анамнез. Необходимо собрать анамнез в отношении имевших место аллергических реакций, приема медикаментов, наличия хронических заболеваний, случаев госпитализации. Особое внимание следует обратить на условия окружающей среды, в которых находился пациент, и наличие предрасполагающих факторов. Выяснение длительности воздействия холода помогает в дифференциации первичной и вторичной гипотермии.

Объективное обследование. Необходимо описать общий вид пациента, включая наличие мокрой одежды, неопрятный вид, нарушения питания или признаки гипотиреоза. Бледный возбужденный пациент с явлениями озноба

может быть расценен как страдающий легкой гипотермией. Также могут присутствовать атаксия и амнезия в отношении недавних событий. Заторможенность может проявляться в виде «парадоксального раздевания» в ответ на воздействие холода, что является признаком прогрессирующей недостаточности терморегуляции. Заторможенный, с трудом отвечающий на вопросы пациент, у которого нет озноба, может страдать умеренной или тяжелой гипотермией. При этом внутренняя температура опускается ниже 30°C. Пациент с глубокой гипотермией неподвижен, кожные покровы пепельного цвета, отмечается гипотензия и арефлексия. Часто имеется запах алкоголя, ацетона или других токсических веществ изо рта.

При угнетении жизненно важных функций терапия начинается с ингаляции кислорода, установки внутривенной линии и мониторингования. Пальпация пульса может быть крайне затруднена в связи с вазоконстрикцией и выраженной брадикардией. Традиционное определение артериального давления путем аускультации (по Короткову) не всегда осуществимо из-за выраженной гипотензии.

Большое значение имеет тщательное измерение внутренней температуры, особенно у пациентов с нарушениями ментального статуса, психотическим возбуждением, пожилых лиц и в случае длительной безуспешной реанимации. Стандартный электронный термометр не определяет температуру ниже 34,4°C, поэтому необходим специальный ректальный термистор. При соблюдении правильной методики датчик должен быть введен в прямую кишку приблизительно на глубину 15 см, при этом необходимо помнить, что данные могут быть недостоверными, если датчик введен в холодные каловые массы. Альтернативой измерению ректальной температуры является инфракрасная термометрия барабанной перепонки. Однако данная методика не везде доступна и имеются сомнения в отношении точности измерения. Существуют также пищеводные датчики, которые применяются в основном у интубированных пациентов для определения температуры миокарда и медиастинума.

В отношении пациента с гипотермией соблюдается известный принцип первичного и вторичного осмотра. Основной целью первичного осмотра является выявление и купирование состояний, представляющих непосредственную угрозу жизни пациента. Задачей вторичного осмотра, проводимого после стабилизации состояния пациента, является постановка развернутого клинического диагноза, определение тяжести гипотермии, а также предрасполагающих факторов и сопутствующих заболеваний.

При осмотре кожи и слизистых оболочек следует обратить внимание на признаки вазоконстрикции, обусловленной охлаждением. К таковым

относятся бледность, пепельный оттенок, цианоз и пятнистость (т.н. «мраморность») кожных покровов. Необходимо зафиксировать температуру кожи, а также наличие травм, повреждений и/или заболеваний кожи или местных холодовых повреждений. Кровотечение из мест инъекций или участков мацерации кожи может свидетельствовать о развивающейся коагулопатии. С особой тщательностью следует осмотреть кожу головы и шеи для исключения травм. При этом во внимание принимается возможная травма шейного отдела позвоночника. При осмотре шеи важной информацией может стать наличие послеоперационного рубца, свидетельствующего о перенесенной тиреоидэктоми.

Нарушения со сторон ЦНС начинаются при снижении температуры до 34°C и проявляются в виде потери координации, атаксии и дизартрии. Эти симптомы прогрессируют по мере нарастания гипотермии до заторможенности, ступора и комы. При температуре ниже 25°C у пациентов отсутствуют корнеальные и окулоцефалические рефлексy. Глазные яблоки фиксированы, зрачки расширены, реакция на свет, как правило, утрачена.

При обследовании сердечно-сосудистой системы в случае легкой гипотермии выявляется только тахикардия. Умеренная и тяжелая гипотермия вызывают брадикардию и приглушенность сердечных тонов. Специфическим ЭКГ признаком считается появление слабopоложительной волны в конце комплекса QRS. Этот признак часто выявляется на ЭКГ при снижении температуры ниже 32,2°C. Электрокардиографические нарушения заключаются в нарастающем ухудшении проводимости и прогрессирующем увеличении интервалов. Характерно возникновение синусовой брадикардии и аритмий, таких как трепетание и фибрилляция предсердий, а также узлового ритма. По мере нарастания гипотермии брадикардия усугубляется, вплоть до развития асистолии, что, как правило, происходит при 18°C. При температуре ниже 32,2°C возбудимость желудочков возрастает. Фибрилляция желудочков часто наблюдается при достижении температуры 25°C.

Тахипноэ является признаком легкой гипотермии, при снижении температуры до 30°C развивается гиповентиляция. Клинически выявляется бронхоррея с вязким, трудно отделяемым секретом. В таких ситуациях необходимо исключить возможную аспирацию и некардиогенный отек легких.

Угнетение глотательного рефлекса, которое развивается при температуре между 27°C и 29°C, повышает риск аспирации. Угнетение эзофагеальной, гастральной и интестинальной моторики ведет к растяжению кишечника. Поэтому необходимо введение назо-гастрального зонда, который

полезен не только в плане дренирования, но и диагностики кровотечения, а также может быть использован для введения теплой жидкости с целью согревания пациента. Индуцируемый охлаждением спазм толстого кишечника может симулировать картину острой кишечной непроходимости. Перед введением ректального термометра целесообразно провести ректальное исследование. Устанавливается также мочевого катетер для контроля почасового диуреза и как индикатор эффективности органной перфузии. Кроме того, мочевого катетер может быть использован для согревания пациента.

Исследование мышечной системы и опорно-двигательного аппарата должно быть направлено на выявление травм и повреждений, которые могут привести к потере крови и жидкости.

Данные лабораторного исследования.

Снижение ОЦК за счет потери плазмы ведет к гемоконцентрации и повышению гематокрита. Количество лейкоцитов может быть пониженным. Характерной является гипокалиемия. Однако при выраженном рабдомиолизе может наблюдаться и гиперкалиемия. Снижается количество тромбоцитов и их функциональные возможности. Возможно развитие как тромбозов за счет повышения вязкости крови, так и коагулопатии.

ЛЕЧЕНИЕ ГИПОТЕРМИИ

Целью лечебных мероприятий при гипотермии является стабилизация состояния пациента и согревание до уровня нормотермии. Определяющими факторами являются стабильность показателей гемодинамики и степень выраженности гипотермии. Тип согревания зависит от возможностей конкретного лечебного учреждения.

Согревание не является первоочередной задачей по отношению к проведению реанимации и других мероприятий интенсивной терапии. Поэтому прежде всего проводится восстановление проходимости дыхательных путей, вентиляция, оценка и стабилизация кровообращения: ингаляция кислорода, установка внутривенной линии, мониторингирование сердечной деятельности.

На догоспитальном этапе лечение начинается с прекращения влияния низкой температуры на пациента, т.е. удаление от воздействия окружающей среды. Пациент должен находиться в горизонтальном положении во избежание ортостатической гипотензии. Необходимо снять влажную одежду и прекратить дальнейшую потерю тепла путем укутывания.

Манипуляции, резкие движения, любая двигательная активность представляют значительный риск для пациента с гипотермией в связи с нестабильностью сердечнососудистой системы. Транспортировка должна быть осторожной, но быстрой. Во время транспортировки необходимо продолжать мониторинг и мероприятия интенсивной терапии по показаниям.

Показана ингаляция увлажненного 100% кислорода. Может также осуществляться вспомогательная вентиляция мешком Амбу. Показания для интубации в случае гипотермии не отличаются от обычных. Пациент с гипотермией и наличием нарушения сознания и неадекватным дыханием нуждается в интубации трахеи и вспомогательной вентиляции. Данная процедура предупреждает аспирацию и обеспечивает доставку теплого увлажненного 100% кислорода. Однако необходимо помнить, что грубые манипуляции на дыхательных путях могут провоцировать фибрилляцию желудочков. Поэтому интубация проводится без резкого разгибания позвоночника в шейном отделе и только после преоксигенации. Необходимо также избегать гипервентиляции, поскольку дыхательный алкалоз также может вызвать фибрилляцию желудочков.

Первичная терапия гипотермии на догоспитальном этапе связана с рядом диагностических трудностей. Не всегда есть возможность определения т.н. внутренней (т.е. ректальной) температуры, а значит, определения истинной тяжести гипотермии. Вызывает ряд сложностей проведение и доступность мониторинга жизненно важных функций. Однако отсутствие сознания, пальпируемого пульса, артериального давления при наличии фибрилляции желудочков, желудочковой тахикардии, сопровождающейся неэффективным кровообращением, или асистолии, в любом случае требует немедленного начала реанимационных мероприятий. При выявлении фибрилляции желудочков и безпульсовой желудочковой тахикардии рекомендуется начать с дефибрилляции (трех последовательных разрядов), а потом приступить к согреванию пациента. При достижении температуры 30°C показана повторная дефибрилляция, поскольку при этой температуре повышается чувствительность миокарда к электрическому воздействию.

Необходимо отметить, что сама по себе компрессия грудной клетки может провоцировать фибрилляцию желудочков у пациента с гипотермией. Поэтому при отсутствии пульса на периферии, но сохранении дыхательных движений, что свидетельствует о сохранении перфузии ствола головного мозга, следует воздержаться от начала закрытого массажа сердца.

Большинство пациентов с гипотермией имеют дефицит объема, связанный с секвестрацией жидкости, нарушением орального приема, холодным диурезом и нарушением проницаемости сосудистой стенки. В связи с этим показана внутривенная терапия кристаллоидами с целью борьбы с гиповолемией и увеличения венозного возврата. Кроме того, инфузия компенсирует вазодилатацию, которая развивается по мере согревания пациента. Если причины отсутствия сознания и гипотензии не ясны, допускается внутривенное введение глюкозы, налоксона и тиамина.

Брадикардия и гипотензия, характерные для гипотермии, слабо корректируются кардиоактивными медикаментами, если температура тела ниже 30°C. Более того, за счет угнетения метаболизма происходит аккумуляция ранее введенных препаратов, что может вызвать неожиданный и непредсказуемый токсический эффект после согревания пациента. Тем не менее, в случае сохранения гипотензии несмотря на проведенную инфузию в дозе 20 мл/кг массы и согревание, показано введение дофамина в дозе 5-10 мкг/кг/мин.

Вторичная гипотермия, связанная с сепсисом, микседемой или надпочечниковой недостаточностью, требует специфических методов вмешательства – назначения соответственно антибиотиков, тиреоидных гормонов или гидрокортизона.

Методы согревания подразделяются на пассивное наружное, активное наружное и активное внутреннее согревание.

Пассивное наружное согревание (ПНС) подразумевает прекращение дальнейшей потери тепла и согревание пациента за счет его собственной эндогенной продукции тепла без применения дополнительных наружных источников тепла. Данный метод требует высокого уровня метаболизма. Теплопродукция за счет обменных процессов резко снижается при температуре ниже 30°C. Поэтому ПНС целесообразно проводить только при легкой гипотермии. Повышение температуры тела должно происходить постепенно, ибо резкие перепады могут провоцировать нестабильность гемодинамики.

Активное наружное согревание (АНС) заключается в применении наружных источников тепла для воздействия на поверхность тела. Воздействовать теплом следует на туловище, а не на конечности. При согревании конечностей происходит приток холодной ацидотической периферической крови к миокарду, находящемуся в депрессии. Периферическая вазодилатация и венозное депонирование могут также привести к перераспределительному шоку, проявляющемуся в виде относительной гиповолемии и гипотензии. Накопление молочной кислоты

приводит к ацидозу, угнетению сократительной функции миокарда и аритмиям. Активное наружное согревание начинается при помещении пострадавшего в теплый салон машины скорой помощи и укутывании, желательным одеялом с термостатическим покрытием. Внутривенные инфузии должны проводиться подогретыми растворами. При наличии применяются также тепловентиляторы, направленные непосредственно на туловище пациента. Применение грелок или бутылок с горячей водой в настоящее время не рекомендуется в связи с возможными контактными ожогами. Согревание путем погружения пациента в теплую воду возможно только на госпитальном этапе, при этом возникают проблемы с мониторингом и проведением мероприятий интенсивной терапии.

Активное внутреннее согревание (ABC) применяется при умеренной и тяжелой гипотермии для быстрой доставки тепла непосредственно к приоритарным органам – сердцу, легким и центральной нервной системе. Такой подход снижает шунтирование холодной периферической крови и ее воздействие на гемодинамику. Методики внутреннего согревания различны по степени инвазивности.

Теплый увлажненный кислород, нагретый до 42-45°C, может подаваться через лицевую маску или эндотрахеальную трубку. Прирост температуры при этом незначителен, приблизительно 1-2°C в час, но данный метод минимизирует респираторные потери тепла. Рекомендуется также применение подогретых до 40-42°C инфузионных сред. При этом быстрота согревания зависит от объема инфузии. Кроме того, используются методики введения подогретой воды или физиологического раствора в желудочный или кишечный зонды, а также в полость мочевого пузыря через постоянный катетер.

Рекомендованные методы согревания приведены ниже

Методы согревания

Пассивное наружное согревание

- Удаление из холодного окружения
- Удаление влажной одежды
- Укрывание пациента

Активное наружное согревание

- Повышенная температура в помещении
- Теплые одеяла
- Использование подогретых грелок, электроодеял и т.д.
- Использование тепловентиляторов
- Погружение тела пострадавшего в теплую воду

Активное внутреннее согревание

- Ингаляция теплого увлажненного кислорода
- Подогретые инфузионные среды
- Согревающий лаваж
 - через желудочный/кишечный зонд
 - через мочевого катетер
 - перитонеальный лаваж
 - плевральный лаваж
- Экстракорпоральные методы согревания крови
 - кардиопульмональное шунтирование
 - феморальное шунтирование
 - гемодиализ
- Медиастинальное орошение при открытой торакотомии

Алгоритм действий врача в зависимости от глубины гипотермии представлен в табл.

Табл. Зависимость основных симптомов общего переохлаждения от глубины гипотермии и алгоритм действий врача

| Внутренняя Т тела | Симптомы | Алгоритм действий |
|-------------------|---|---|
| Ниже 35 °С | Озноб, холодные конечности, адинамия, нарушение словесного контакта с больным | 1. Удалить мокрую одежду в теплом помещении. 2. Укутать больного. 3. Ингаляция O ₂ 4. Установить венозную линию |
| Ниже 32,2 °С | Ступор, редкое дыхание и брадикардия. На ЭКГ А-V блокада, мерцание предсердий, желудочковые экстрасистолы | 5. Осторожная инфузия кристаллоидов, подогретых до 37 °С. |
| Ниже 30 °С | Кома, арефлексия, зрачки расширены, на свет не реагируют. Предельная брадикардия и брадипноэ, возможны фибрилляция и остановка сердца | 6. При интубации помнить об опасности фибрилляции и аспирации. 7. Готовность к СЛР, пока больной не будет согрет до 32,2 °С. |

Выбор метода согревания пациента заключается в следующем: чем выраженнее гемодинамическая нестабильность и снижение температуры тела (чем ниже от отметки $32,2^{\circ}\text{C}$), тем более быстрыми и агрессивными должны быть мероприятия по согреванию. На практике применяется комбинация нескольких методик одновременно. Этот подход следует признать самым безопасным, т.к. каждая методика имеет свои плюсы и минусы.

Как уже отмечалось, если температура снижается до 30°C и ниже, возрастает риск опасных для жизни нарушений сердечного ритма. В этой ситуации показана ингаляция подогретого увлажненного кислорода, применение подогретых инфузионных сред и согревающий лаваж по показаниям.

При тяжелой гипотермии, в случае развития неэффективного кровообращения (фибриляция желудочков, безпульсовая желудочковая тахикардия, асистолия), необходимо длительно проводить реанимационные мероприятия, сопровождающиеся всеми доступными методами внутреннего согревания.

Важным моментом является следующее соображение. Гипометаболическое состояние, вызванное гипотермией, защищает головной мозг от гипоксического повреждения. Поэтому при гипотермии не применимы стандартные критерии смерти головного мозга. В литературе описаны случаи выживания при снижении температуры до 16°C . Пациент, который длительное время подвергался воздействию холода, не должен рассматриваться как умерший, пока он не согрет до $32,2^{\circ}\text{C}$ и не подтверждена неэффективность реанимационных мероприятий. Данная процедура требует проведения упорных реанимационных мероприятий и длительного пребывания в отделении интенсивной терапии.

Предназначение. Пациентам с легкой гипотермией помощь, как правило, оказывается амбулаторно сотрудниками скорой медицинской помощи или приемных отделений стационаров. Пострадавшие с умеренной и тяжелой гипотермией требуют госпитализации в отделения реанимации для проведения методов активного согревания и интенсивной терапии.

МЕСТНЫЕ ХОЛОДОВЫЕ ПОРАЖЕНИЯ

1. Воздействие холодного воздуха.
2. Контактные отморожения.
3. Погружные (иммерсионные) поражения.

В течении местных ХП выделяют три периода:

- Скрытый или дореактивный
- Ранний реактивный
- Поздний реактивный

Клиническая картина. В дореактивном периоде местных ХП клинические проявления скудны. Отмечается лишь побледнение или цианоз кожи пораженного участка, значительное снижение местной температуры. Степень тканевого повреждения установить невозможно. Ориентировочным критерием вероятной глубины поражения могут служить данные о продолжительности холодового воздействия. В реактивном периоде проявляются признаки воспаления и некроза, по которым осуществляют диагностику тяжести поражения, оценивают степень нарушения местного кровообращения и микроциркуляции, гиперкоагуляционного синдрома, что служит основанием для выбора программы лечения.

ОТМОРОЖЕНИЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ХОЛОДНОГО ВОЗДУХА

Обычно повреждаются дистальные отделы конечностей (пальцы, реже вся кисть или стопа), реже – нос, уши, щеки. Отморожения, как и ожоги, представляют собой коагуляцию живого белка под действием экстремальной температуры (в данном случае – избыточно низкой).

Выделяют 4 СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ОТМОРОЖЕНИЙ:

Отморожение 1 степени – преходящие расстройства кровообращения и инервации без последующего некроза тканей. Могут быть достаточно выраженные локальные боли, зуд, парестезии. Кожа в зоне поражения становится цианотичной, развивается отек. Болевая чувствительность кожи сохранена, из мест уколов выделяются капли крови.

Отморожение 2 степени – наступает некроз эпидермиса (до базального слоя). На багрово-красной, иногда синюшной, отечной коже появляются напряженные пузыри, наполненные прозрачной жидкостью. Болевая чувствительность пораженной зоны сохранена. Отмечается обильное капиллярное кровотечение из мест уколов. После удаления отслоенного

эпидермиса обнажается болезненная раневая поверхность розового цвета, частично покрытая фибрином.

Отморожение 3 степени – некроз распространяется на дерму и подкожную клетчатку. В начале реактивного периода образуются пузыри, наполненные геморрагическим содержимым. Позднее, начиная с 3-4 суток, появляются признаки омертвления поврежденной кожи – она становится темно-красной, нечувствительной к уколам и постепенно высыхает, превращаясь в черный струп. После демаркации и отторжения некротических тканей образуется гранулирующая рана.

Отморожение 4 степени – характерен некроз не только всех мягких тканей в зоне поражения, но и костей. После согревания конечность остается синюшной. Могут появиться небольшие пузыри, заполненные геморрагической жидкостью. Эпидермис легко отслаивается и обнажается дерма темно-вишневого цвета. Чувствительность и капиллярное кровоотечение при уколе отсутствуют. Выраженность патологических изменений убывает от периферии к центру зоны поражения и от поверхности – в глубину. Демаркация некроза наступает на 2-3 неделе.

Контактные отморожения – возникают в результате соприкосновения обнаженных или плохо защищенных одеждой участков тела с металлическими предметами, охлажденными до температуры -40°C и ниже. Дореактивный период при подобных отморожениях практически отсутствует. Глубина поражений может быть различной, чаще – 2-3 степени.

Погружные (иммерсионные) поражения – развиваются при длительном (часы-сутки) действии на организм пострадавшего холодной воды, чаще при температуре $+4$ - $+8^{\circ}\text{C}$. Поражение также может развиваться при длительном пребывании в мокрой одежде и обуви (влажный холод). Погружные поражения являются обязательной чертой длительного пребывания людей в воде в результате морских катастроф. Возможно возникновение подобных поражений и в быту – рыбная ловля, охота и т.д. Считается, что пребывание в холодной воде более 8-12 часов приводит к необратимым изменениям, что влечет за собой смерть пострадавшего. В основе патофизиологических нарушений лежат нарушения микро- и макроциркуляции, сначала локального, а затем и генерализованного характера.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ МЕСТНЫХ ХОЛОДОВЫХ ПОРАЖЕНИЯХ

1. Прекращение повреждающего действия фактора внешней среды (холода). При этом не следует оттирать пораженные участки снегом, погружать их в холодную воду и т.д. Можно растереть конечности чистой мягкой тканью.

2. Сухая стерильная повязка.

3. Анальгетики, антигистаминные препараты.

4. Внутримышечное или внутривенное введение спазмолитиков: папаверина, но-шпы, компламина.

5. Рекомендуемое в ряде источников внутриартериальное введение спазмолитиков мало реально, особенно на догоспитальном этапе.

Предназначение.

1. Если удалось полностью восстановить кровообращение и чувствительность в пораженном сегменте, и отсутствуют признаки общего переохлаждения – пострадавший может быть оставлен дома.

2. В других случаях пострадавший должен быть доставлен в стационар, имеющий хирургическое отделение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Синдромный подход в практике врача скорой помощи : учебно-методическое пособие / С.Ю. Грачев, А.Л. Суковатых, Н.П. Новикова, Е.Х. Куриленко. – Минск : БелМАПО, 2016. – 35 с.

2. Организация лечебно-эвакуационного обеспечения при чрезвычайных ситуациях : учебно-методическое пособие / Е.Х. Куриленко, С.Ю. Грачев, А.Л. Суковатых, Н.П. Новикова. – Минск : БелМАПО, 2010. – 28 с.

3. Об утверждении клинического протокола оказания скорой (неотложной) медицинской помощи взрослому населению РБ : приказ МЗ РБ № 1030 от 30.09.2010 г.

4. Aghababian, R.V. Emergency medicine. The core curriculum / R.V. Aghababian // Lippincott – Raven publishers, 1998. – P. 290–302.

5. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement / M.N. Sawka, L.M. Burke [et al.] // Medicine & Science in Sports & Exercise, 2007. – Vol. 39 (2). – P. 377–390.

6. American College of Sports Medicine position stand: exertional heat illness during training and competition / L.E. Armstrong, D.J. Casa, M. Millard-Stafford, D. Moran, S.W. Pyne & W.O. Roberts // Medicine & Science in Sports & Exercise, 2007. – Vol. 39 (3). – P. 556–572.

7. Wilderness Medical Society Practice Guidelines for treatment of exercise-associated hyponatremia / Brad L. Bennett, Tamara Hew-Butler, Martin D. Hoffman, Ian R. Rogers, Mitchell H. Rosner // Wilderness & Environmental Medicine, (2013). – Vol. 24 (3). – P. 228–240 : DOI : 10.1016/j.wem.2013.01.011.

8. The IOC Manual of Emergency Sports Medicine / edited by David McDonagh and David Zideman, 2015. – P. 228–235.

Учебное издание

Грачев Сергей Юрьевич
Новикова Наталья Петровна
Суковатых Андрей Леонидович
Куриленко Евгений Христианович

**ЭКСТРЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ
ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 20.12.2019. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,31. Уч.- изд. л. 1,76. Тираж 50 экз. Заказ 49.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.