

текст: ДЭЙЛ Б. СПИДИ
бакалавр медицины и хирургии, магистр наук, доктор медицины;
ТИМОТИ Д. НОАКС
бакалавр медицины и хирургии, доктор медицины;
ЛЮСИ-МЭЙ ХОЛЬЦХАУЗЕН
бакалавр медицины и хирургии.

Коллапс, связанный с физическими нагрузками

Постуральная гипотензия или что-то более опасное?

По материалам издания "The Physician and Sportsmedicine", том 31, №3 (март) 2003 г.

Коллапс (обморок), связанный с физическими нагрузками (КФН), – наиболее частая причина оказания неотложной медицинской помощи спортсменам во время проведения соревнований по различным видам спорта на выносливость. Патофизиологический механизм КФН заключается в развитии постуральной гипотензии (падения артериального давления), возникающей из-за остановки действия так называемой "мышечной помпы" работающих мышц (которые при своем сокращении и расслаблении подобно насосу способствуют перекачиванию крови) пос-

ле резкого окончания нагрузки и сопутствующего расширения многочисленных сосудов кожи. КФН обычно происходит у спортсменов после финиша. В случае наступления коллапса непосредственно во время состязания можно заподозрить более серьезную, чем просто постуральная гипотензия, проблему со здоровьем. Для постановки предварительного диагноза требуется краткое обследование и оценка состояния спортсмена. Первая помощь при КФН: обеспечить горизонтальное положение тела спортсмена с поднятыми вверх ногами (и тазом).

Определение КФН

В литературе дается несколько различных определений КФН. Некоторые авторы связывают постуральную гипотензию с прочими причинами коллапса (см. Таблицу 1), в то время как другие четко выделяют КФН среди иных состояний (считая его следствием постуральной гипотензии). Хольцхаузен и пр. дают следующее определение КФН: "Неспособность самостоятельно сохранять вертикальное положение тела или идти из-за помрачения сознания, резкой слабости, головокружения или обморочного состояния". Данное определение можно дополнить наличием связи коллапса с окончанием нагрузки и наличием четко выраженного постурального ответа – падением систолического артериального давления более чем на 20 мм рт. ст. при перемене положения тела из вертикального – в горизонтальное.

ТАБЛИЦА 1

Причины развития коллапса во время или после физической нагрузки

Коллапс, связанный с физическими нагрузками (КФН)
Мышечные судороги
Гипертермия (перегревание)
Гипотермия (переохлаждение)
Гипонатриемия (снижение уровня натрия в крови)
Гипогликемия (снижение уровня глюкозы крови)
Остановка сердца
Другие патологические состояния
Скелетно-мышечные заболевания

Ранее КФН называли "тепловым истощением" или "тепловым ударом", однако эти термины неверны. Отсутствуют свидетельства того, что у спортсменов в состоянии КФН после прекращения нагрузки температура ядра тела была выше, чем у спортсменов, не подвергшихся коллапсу после выполнения данной физической нагрузки. Также пациентам с КФН не требуется активное охлаждение организма, применяемое при тепловых ударах – истинном следствии перегревания при физических нагрузках. Как часто происходит при проведении исследований в данной области, отсутствие в протоколах исследования контрольных групп ведет к созданию и распространению неверных гипотез.

Где и когда

Во время соревнований по спортивной ходьбе частота развития коллапса составляет от 0,2% до 3,7%. За двенадцатилетнюю историю проведения марафона Twin Cities отмечено 1,13% случаев КФН среди общего количества стартовавших





спортсменов. Перепад температур за время четырехчасовой гонки составил от 5 до 20°C, а частота обращений за медицинской помощью составила 25,3 случая на 1000 финишировавших, причем в 59% случаев медицинская помощь оказывалась именно в связи с развитием КФН.

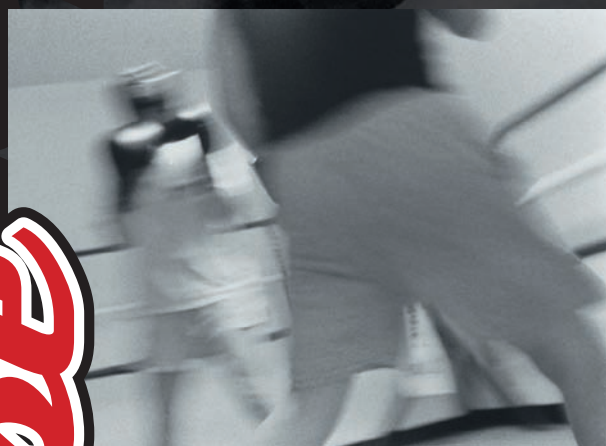
На соревнованиях по триатлону со сверхдлинными дистанциями КФН отмечался у 17-21% всех стартовавших. Применяя более строгий подход (отбрасывавший иные причины коллапса), Спиди и др. по результатам Ironman Triathlon сообщали, что 27% общего числа спортсменов, которым потребовалась медицинская помощь, обратились за ней из-за развития КФН.

Постуральная гипотензия

Считается, что причиной КФН является постуральная гипотензия, вызванная резким прекращением физической нагрузки, особенно в условиях жаркой погоды. Адольф (Adolph) первым высказал предположение о том, что причина "теплого истощения" после физических нагрузок кроется в постуральной гипотензии. Аналогичным образом Эйхна и др. (Eichna et al.) пришли к выводу, что причиной постуральной гипотензии в результате прекращения физической нагрузки является отток и депонирование крови в нижних конечностях.

Хольцхаузен (Holtzhausen) с коллегами отмечали, что у 85% пациентов с КФН он развился после прекращения 56-километрового ультрамарафона, а не во время состязания, а также – что практически у всех финишировавших наблюдалась постуральная гипотензия, зачастую в весьма острой форме. Это подтолкнуло их к выводу о том, что гипотезы Адольфа и Эйхны могут объяснить причину коллапса непосредственно по окончании забега. Прекращение работы "мышечной помпы" икроножных мышц сразу после завершения забега приводит к нарушению венозного оттока, накоплению и застою крови в венах нижних конечностей, вызывая падение давления наполнения правого предсердия сердца, что, в свою очередь, приводит к падению артериального давления и последующему обмороку. Подобная декомпенсация кровообращения часто усиливается повышенным из-за перегрева накоплением венозной крови мышцами и кожными покровами из-за расширения их венозного русла. Еще одним фактором может быть рефлекс правого предсердия – парадоксальное расширение кровеносных сосудов скелетной мускулатуры при резком падении давления крови в правом предсердии сердца (рефлекс Баркрофта-Эдхольма).

В некоторых случаях постуральная гипотензия может быть вызвана уменьшением объема циркулирующей крови в результате потери воды из-за усиленного потоотделения, диареи, рвоты. Однако подтверждений того, что организм



Соперники

спортсменов, испытывающих после соревнований КФН, оказывается сильнее обезвожен, чем у контрольной группы финишировавших в этой же группе спортсменов, не испытывавших коллапс, нет. Кроме того, обезвоживание с потерей до 5% воды от исходного уровня не влияет на сердечно-сосудистую деятельность при нагрузках в положении лежа на спине, в то время как при нагрузках на организм, находящийся в вертикальном положении, эти изменения уже значимы. Это указывает на то, что основной причиной нестабильной сердечно-сосудистой деятельности во время нагрузок у здоровых спортсменов является положение тела, а не степень обезвоживания.

Теория развития постуральной гипотензии в момент прекращения нагрузок основана на исследованиях Хольцхаузена и др., отмечавших, что у 85% спортсменов, потребовавших оказания медицинской помощи во время 56-километрового ультрамарафона, коллапс наступил после забега. На основании этого факт прекращения нагрузки был признан важным для механизма развития коллапса. У всех указанных бегунов произошло постуральное падение давления сразу же по окончании соревнования, и оно не было выявлено при повторном осмотре 24 часа спустя. В то же время, у всех бегунов, испытывавших коллапс во время гонки, были обнаружены четко выраженные патологические состояния, ставшие причиной обморока. Только у 34% бегунов с коллапсом после финиша были обнаружены другие причины коллапса (в основном это были гипогликемия и тепловой удар). Состояние сердечно-сосудистой системы при обследовании бегунов с КФН было нормальным, когда они находились в положении лежа. У них не было длительной гипотензии и тахикардии, наблюдавшихся у спортсменов, перенесших шок или тепловой удар. Показатели температуры ядра тела у спортсменов, подвергшихся КФН, не отличалось от аналогичных показателей других бегунов. Есть и другие свидетельства того, что у большинства спортсменов с КФН температура тела не поднималась выше 39°C.

Ранее причинами КФН считали перегревание, вызванное обезвоживанием. Хольцхаузен и др. выступили против этой теории, утверждая, что если бы обезвоживание было основной причиной КФН, то коллапс должен был бы развиваться во время соревнований, когда нагрузка на сердечно-сосудистую систему является максимальной. Более того, они отмечали одинаковую степень потери жидкости бегунами, подвергшимися коллапсу, и спортсменами из контрольной группы, не испытывавшими КФН. Было продемонстрировано и отсутствие зависимости степени постурального падения артериального кровяного давления от степени обезвоживания организма за время гонки.



Дифференциальный диагноз

Очень важно уметь отличать безобидный вариант коллапса от тяжелого коллапса, вызванного серьезным заболеванием. В последнем случае медицинскую помощь спортсмену необходимо оказать как можно скорее. При работе со спортсменом, подвергшимся коллапсу, в первую очередь необходимо поставить предварительный диагноз (см. Таблицу 1). Холцхаузен и Ноукс считают, что главной причиной оказания неадекватной медицинской помощи таким спортсменам является неправильная постановка диагноза перед началом лечения. Это происходит из-за того, что врачи боятся любых задержек с началом лечения, считая, что это может сказаться на исходе. В действительности, начало мероприятий неотложной помощи при таких серьезных состояниях как гипертермия и гипонатриемия вполне может быть отсрочено на 1-2 минуты до момента постановки рабочего диагноза. Исключением являются лишь случаи ос-

тановки сердца, которые крайне редко происходят во время соревнований и не представляют трудности для диагностики.

Еще одной возможной причиной начала лечения до постановки диагноза является ошибочная уверенность в том, что главной причиной коллапса является обезвоживание, а лучшим средством лечения – внутривенное введение жидкости для восполнения ее потери.

Оценка состояния спортсмена при коллапсе

Первичная оценка состояния спортсмена (см. Таблицу 2) должна проводиться быстро, но тщательно. Лучше всего производить ее, когда спортсмен находится в положении лежа, с опущенным изголовьем. Необходимо помнить, что коллапс, развившийся у спортсмена до достижения им финиша, обычно вызван серьезными проблемами со здоровьем и требует срочного медицинского вмешательства.

ТАБЛИЦА 2

Первичное обследование спортсмена при коллапсе

Оценка сознания и психического состояния
Температура тела (ректальная)
Систолическое артериальное давление
Частота пульса
Водный баланс (признаки обезвоживания)
Обстоятельства падения
Изменение веса тела
Концентрация натрия в крови
Уровень глюкозы крови

▼ **Оценка сознания и психическое состояние** – единственный наиболее важный клинический симптом. Если спортсмен все еще находится без сознания или его психическое состояние неадекватно даже в положении лежа, скорее всего, у него симптоматическая гипонатриемия, тяжелая гипогликемия, сильное перегревание или тепловой удар, или, как это ни парадоксально, гипотермия.

Температура ядра тела измеряется, в первую очередь, чтобы исключить тепловой удар как причину нарушения психического состояния. Очень важно в данном случае измерять температуру именно ректально, а не подмышечной или ушной области, поскольку только ректальная температура способно точно отражать температуру ядра тела в полевых условиях. Находящемуся без сознания спортсмену с ректальной температурой выше 41,6°C можно ставить диагноз "тепловой удар", в то время как аналогичный пациент



с ректальной температурой ниже 40°C, нормальными пульсом и артериальным давлением, скорее всего, испытывает гипонатриемию (нарушение электролитного баланса).

Пульс и артериальное давление необходимо измерять в двух положениях: стоя и лежа (если состояние спортсмена позволяет это сделать). Это поможет выявить наличие и тяжесть постуральной гипотензии.

Признаки обезвоживания включают в себя: сухость во рту, сниженный тургор кожи, а также сохраняющиеся, несмотря на поднятие ног и таза, гипотензию (систолическое АД

ниже 90 мм рт.ст.) и тахикардию (ЧСС выше 100 ударов в мин.). Важным симптомом обезвоживания является также отсутствие слюны, но самым точным методом определения степени обезвоживания является измерение веса, потерянного спортсменом за время забега. Спиди и др. (Speedy et al.) рекомендуют обязательное взвешивание спортсменов, участвующих в соревнованиях по триатлону со сверхдлинными дистанциями. Это позволит иметь точные данные изменения веса и состояния водного баланса организма спортсмена в случае, если после соревнования ему понадобится медицинская помощь.

Признаки гипергидратации (избыточного содержания воды в организме) включают в себя: нарушение психического состояния в результате гипонатриемии, прибавку в весе за время забега, а также отеки рук и пальцев кисти.

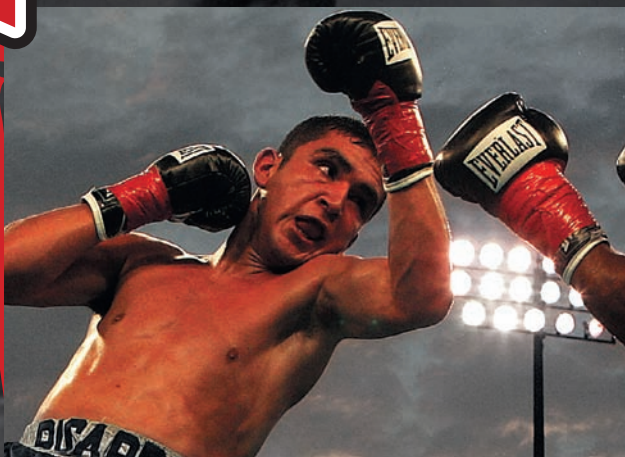
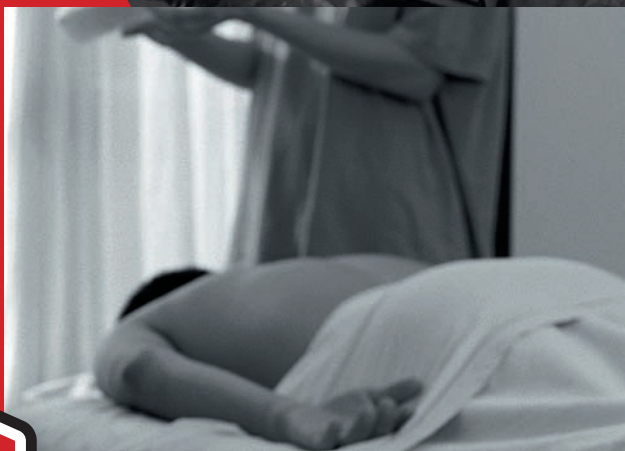
Если имеется такая возможность, необходимо измерить **концентрацию натрия и уровень глюкозы крови**, поскольку гипонатриемия – основная причина серьезных нарушений состояния здоровья спортсменов, участвующих в соревнованиях на выносливость. Измерение уровня натрия особенно важно в тех случаях, если официально поощряется положение вещей, когда спортсмены "пьют как можно больше" во время физических нагрузок – в таком случае вероятность гипонатриемии особенно велика. Конечно, самой важной профилактической мерой является обучение спортсменов поддержанию "оптимального, а не максимального" водного баланса.

Таким образом, данные, полученные при первичном обследовании должны содержать информацию о потреблении спортсменом жидкости и углеводов, диурезе, наличии диареи или рвоты, приеме каких-либо лекарств и сопутствующих заболеваниях. Дальнейшее медицинское обследование может быть проведено после постановки предварительного диагноза и проведения мероприятий неотложной помощи.

Лечение

При КФН рекомендуется перевести спортсмена в горизонтальное положение, дать ему обильное питье и поднять ноги и тазовую область приблизительно на 15 см выше уровня головы. Динамика состояния сердечно-сосудистой системы должна оцениваться каждые 15 минут. Внутривенное введение жидкостей нецелесообразно, пока не будет получена реакция организма на поднятие нижних конечностей. Если диагноз поставлен правильно, стабильность кровообращения спортсмена в положении лежа с опущенным изголовьем и поднятыми нижними конечностями почти сразу восстанавливается, и через 10-30 минут он сможет встать и передвигаться без посторонней помощи.

Спорт



Наши клинические наблюдения показывают, что чем быстрее применяются данные меры, тем быстрее происходит восстановление спортсмена.

Нежелательно проводить внутривенное введение жидкости, если спортсмен находится в положении лежа, но нижние конечности не приподняты, поскольку это замедлит отток крови из расширенных вен ног. Также ни одно из исследований не подтвердило, что внутривенное вливание жидкостей помогает спортсменам восстанавливаться быстрее. Хольцхаузен и Ноукс заявляют, что, несмотря на поднятие ног и тазовой части тела, внутривенная диффузионная терапия может быть показана при сохраняющихся тахикардии и гипотензии. Случаи, требующие внутривенного вливания жидкостей (см. Таблицу 3), по результатам соревнований Ironman Triathlon, были весьма редки. За первые два года проведения этих южноафриканских состязаний ни одному из спортсменов с КФН не понадобилась внутривенная инфузионная терапия. Более того, все они быстро пришли в норму после принятия положения лежа с опущенным изголовьем носилок.

ТАБЛИЦА 3.

Показания для внутривенного введения жидкости при КФН

Внутривенная инфузионная терапия показана ТОЛЬКО когда у пациента:

- Присутствуют клинические признаки обезвоживания (например, сухость слизистых оболочек, отсутствие слюноотделения, пониженный тургор кожи).
- Наблюдается обезвоживание, вызывающее симптомы сердечно-сосудистой недостаточности.
- Отсутствует возможность приема жидкости через рот.
- Наблюдается потеря сознания и уровень натрия в сыворотке крови превышает 130 ммоль/л.

Профилактика КФН включает проведение соответствующей "заминки" после прекращения нагрузки (чтобы избежать развития постуральной гипотензии при резком прекращении физической нагрузки) и отказ от горячего душа сразу по окончании соревнований. Если спортсмен чувствует приближение обморока, он должен, по возможности, лечь и приподнять ноги и область таза.

Другие распространенные проблемы

Помимо постуральной гипотензии, медики, обслуживающие соревнования, могут столкнуться со следующими распространенными проблемами и ситуациями:

Мышечные судороги, связанные с физическими нагрузками – "болезненное спазматическое непроизвольное сокращение скелетных мышц, происходящее во время или сразу же после нагрузки на них" – также частая причина обращения за медицинской помощью. Точная причина этого явления пока не установлена, хотя оно может быть связано с нарушением электролитного и/или водного баланса организма. Швелльнус и др. (Schwellnus et al) предположили, что судороги вызываются усталостью мышечных волокон, приводящей к нарушениям контроля альфа-моторных нейронов на уровне спинного мозга. Лечение заключается в фиксации сведенной мышцы в растянутом состоянии с помощью ее пассивного растягивания.

Гипонатриемия – это снижение концентрации натрия в сыворотке крови ниже уровня 135 ммоль/л. Она чаще встречается у триатлонистов, однако описаны случаи гипонатриемии у марафонцев и ходоков. Гипонатриемия может быть симптоматической и бессимптомной. Причиной тяжелой симптоматической гипонатриемии является избыток жидкости в организме ("отравление водой").

При наличии у спортсмена нарушений психического состояния при нормальной температуре тела, наиболее вероятная причина – гипонатриемия. Также симптомами гипонатриемии являются: головная боль, нарушение координации движений, бред, судороги и кома. Отечность рук и пальцев кисти также достаточно явно свидетельствует об избытке воды в организме. Если состояние спортсмена стабильно, отсутствуют признаки отека мозга или легких, медицинская помощь может быть оказана на месте – в медпункте, обслуживающем соревнования.



Лечение легкой степени гипонатриемии заключается просто в наблюдении за пациентом в течение нескольких часов, поскольку излишки воды, как правило, выводятся самопроизвольно с мочой. Или можно дать спортсмену небольшую дозу мочегонного, чтобы ускорить этот процесс. Спортсменов, у которых наблюдаются более тяжелые случаи гипонатриемии, необходимо срочно госпитализировать, поскольку могут развиваться осложнения в виде судорог и комы, что может привести даже к летальному исходу. О необходимости госпитализации и принятия экстренных мер свидетельствуют концентрация натрия в сыворотке крови ниже 125 ммоль/л, нарушения психики, судороги или отек

легких. Таким пациентам нельзя вводить жидкость ни через рот, ни внутривенно, поскольку они и так уже страдают от ее избытка. Исключением может стать рациональное использование гипертонического солевого раствора при наличии у спортсмена комы или судорог.

Диагноз **"Тепловой удар"** ставится в случае, когда ректальная температура спортсмена выше 41,5°C и наблюдается нарушение психики. При тепловом ударе необходима немедленная помощь, заключающаяся в снижении температуры тела. Простейшим и наиболее эффективным способом является погружение тела спортсмена на 5-10 минут в ванну с водой и льдом (руки и ноги в воду не погружают). Погружение в ледяную воду способно снижать температуру тела на 1°C в минуту и, спустя 5-10 минут, температура должна понизиться до 38°C. Внутривенная инфузионная терапия может быть показана для коррекции сопутствующего обезвоживания и стабилизации кровообращения. В то же время, избыток жидкости может вызвать у пострадавших от теплового удара сердечную недостаточность и отек легких, поэтому внутривенное введение жидкостей следует применять с осторожностью.

Гипотермия (переохлаждение) считается тяжелой при ректальной температуре ниже 30°C, средней – при 30-34°C, и легкой – при 34 – 36°C. При легком переохлаждении необходимо сменить мокрую одежду на сухую, защитить спортсмена от дождя и ветра, а также изолировать его от земли. Если психическое состояние находится в норме, спортсмену можно предложить горячее питье. Пациентов со средней или сильной степенью переохлаждения необходимо осторожно обернуть в одеяло и немедленно госпитализировать для пассивного прогрева. В условиях сильного переохлаждения может возникнуть фатальная аритмия – фибрилляция желудочков, поэтому транспортировка в госпиталь должна быть очень аккуратной, а физическая активность пациента сведена к минимуму.

Гипогликемия является неординарной проблемой для соревнований на выносливость. В группу риска попадают спортсмены, участвующие в забегах на сверхдлинные дистанции, с недостаточным потреблением углеводов. Лечение заключается во внутривенном введении растворов глюкозы.

Самой частой причиной КФН является постуральная гипотензия, вызванная застоем венозной крови в ногах и тазовой области. Резкое падение давления наполнения в правом предсердии, вызывающее рефлекторную гипотензию, также может стать причиной КФН. Спортсмена, с которым случился коллапс, необходимо поместить в положение лежа с опу-

щенным изголовьем и приподнять ноги и тазовую область, одновременно проведя первичное обследование для выявления более тяжелых состояний и заболеваний, ставших причиной коллапса (например, теплового удара, гипонатриемии или гипогликемии). После установки предварительного диагноза можно начинать специфическое лечение.