

Тема 2. Нарушение терморегуляции. Лихорадка

В организме человека благодаря непрерывному процессу обмена веществ образуется тепло и тут же оно отдается в окружающую среду. Поэтому температура тела зависит от двух составляющих: теплообразования и теплоотдачи. Тепло образуется в основном в мышцах во время их работы и в печени в результате химических реакций, протекающих в ней. Поэтому при мышечной работе и мышечной дрожи усиливается теплопродукция, а в печени в это время распадается гликоген и глюкоза. Отдача тепла организмом происходит через кожу, легкие, с мочой и калом. Протекающая к коже кровь приносит тепло, остывает и оттекает от кожи уже охлаждения. Чем больше через кожу протекает крови, тем больше тепла отдается, поэтому при необходимости уменьшить теплоотдачу сосуды суживаются, и возникает чувство холода, т.к. кожа остывает, а при необходимости увеличить теплоотдачу сосуды расширяются, кожа нагревается и мы чувствуем тепло. Тепло через кожу отдается по-разному: путем проведения - нагревается воздух; путем излучения – в виде инфракрасных лучей; путем испарения пота.

Изменения терморегуляции сопровождаются переохлаждением (гипотермией), перегреванием (гипертермией) и лихорадкой.

Гипотермия — снижение температуры тела, возникает при переохлаждении. При этом компенсаторно сужаются периферические сосуды, кожа бледнеет, увеличивается продукция тепла за счет мышечной дрожи (сокращения гладких мышц кожи) и усиления окислительных процессов в тканях, дыхание урчающее. При истощении компенсаторных механизмов периферические сосуды расширяются, теплоотдача усиливается, температура тела снижается, что приводит к ослаблению окислительных процессов и теплопродукции. Гипоксия приводит к угнетению деятельности центральной нервной системы (чувство холода исчезает), дыхания, сердечной деятельности, снижается артериальное давление, наступает глубокий сон. Смерть наступает от остановки дыхания.

Гипертермия — повышение температуры тела перегреванием при длительном воздействии высокой температуры, особенно когда воздух влажный и нет ветра. Вначале компенсаторно увеличивается теплоотдача (усиленно вентилируются легкие, увеличивается потоотделение, при котором выделяются и соли) и уменьшается образование тепла. В дальнейшем терморегуляция нарушается: продукция тепла преобладает над теплоотдачей. Температура тела повышается. Возникает временное возбуждение, которое сменяется угнетением дыхания (частое, поверхностное), сердечной деятельности (нарушается ритм сердца). Сознание утрачивается, появляются судороги.

Лихорадка - это общая реакция организма на патогенные агенты, характеризующаяся повышением температуры тела вследствие перестройки терморегуляции. В отличие от гипертермии при лихорадке терморегуляция сохраняется, но равновесие между образованием и отдачей тепла устанавливается на более высоком уровне, так как гипоталамус воспринимает нормальную температуру как пониженную, а повышенную — как нормальную. Лихорадку организм переносит легче, чем перегревание. Максимальное повышение температуры при лихорадке с положительным исходом считается 44,6 °С, при перегревании температура 42,2 °С без соответствующей медицинской помощи является смертельной.

Лихорадку вызывают:

1) пирогенные вещества: *инфекционные* — продукты жизнедеятельности бактерий, их токсины, и *неинфекционные* (белковые) — поврежденные в результате различных патологических процессов ткани (при распаде опухолей, обширных травмах, ожогах), введенный парентерально чужеродный белок, органические яды. Пирогены изменяют чувствительность нейронов центра терморегуляции к температуре протекающей крови и импульсам от терморецепторов, и гипоталамус начинает воспринимать нормальную температуру как пониженную, а повышенную — как нормальную.

2) соли - при введении в избыточном количестве гипертонического раствора поваренной соли повышается осмотическое давление крови, раздражается и повреждается центральная нервная система, что приводит к поступлению в кровь пирогенных веществ.

3) введение в организм адреналина, тироксина, которые возбуждают центр терморегуляции. Усиливаются окислительные процессы и выделение тепла.

4) нейрогенные факторы: повреждения головного мозга, опухоли, психические травмы, которые раздражают центр терморегуляции.

Лихорадочный процесс проходит в 3 стадии:

1. Повышение температуры обусловлено снижением теплоотдачи вследствие спазма периферических сосудов, уменьшения потоотделения и испарения, а также повышением обмена веществ во всех внутренних органах, особенно в мышцах при возникновении мышечной дрожи, в печени, жи-

ровой ткани, в результате чего высвобождается большое количество тепла. При этом большое влияние на обменные процессы помимо нервной системы оказывают надпочечники и щитовидная железа.

2. Стадия стояния температуры на повышенном уровне - в результате уравнивания на более высоком уровне повышенной теплопродукции и теплоотдачи. Обмен веществ в известной степени остается повышенным, однако дальнейшего роста температуры не наблюдается, так как увеличивается теплоотдача. Расширяются периферические сосуды, бледность кожи сменяется гиперемией, возникает ощущение жара. В связи с увеличением выработки альдостерона и антидиуретического гормона (вазопрессина) снижается выделение мочи. Вес тела снижается из-за усиленного распада белков и жиров. По степени повышения температуры выделяют следующие виды лихорадки: слабая (субфебрильная) — до 38°C, умеренная (фебрильная) — 38,1-39°C, высокая (пиретическая) — 39,1- 41°C, чрезмерная (гиперпиретическая) — выше 41°C.

3. Стадия снижения температуры. После прекращения действия пирогенов температура тела снижается в результате активации процессов теплоотдачи при снижении продукции тепла. Снижение температуры может быть постепенным (литическим, в течение нескольких суток) или быстрым (критическим). При быстром падении температуры иногда резко снижается артериальное давление (опасность возникновения коллапса) в связи с расширением периферических сосудов и увеличением потоотделения и мочеотделения (из-за снижения выработки альдостерона).

Графики суточных колебаний температуры (температурные кривые) при различных заболеваниях имеют свои особенности.

Типы температурных кривых		
Название лихорадки	Суточные колебания температуры	Заболевания, при которых встречается
Постоянная	Не более 1°C	Крупозная пневмония, брюшной тиф
Послабляющая	1-2°C	Пневмония, туберкулез
Изнуряющая (гектическая)	3-5°C	Сепсис, гнойные инфекции
Перемежающаяся	Большие размахи температуры со снижением утром до нормы	Малярия
Возвратная	Несколько суток повышенной температуры чередуются с периодами нормальной температуры	Возвратный тиф
Извращенная	Утренний подъем и вечернее повышение температуры	Туберкулез, сепсис
Атипичная	Не имеет каких-либо закономерностей	Часто при применении современных лекарственных препаратов

В центральной нервной системе вначале происходит возбуждение, а затем торможение. Часто возникают головная боль, слабость, недомогание. Усиливаются обмен веществ, распад белков, жиров и углеводов, повышается потребность организма в кислороде, повышается анаэробный гликолиз. Накапливаются недоокисленные продукты обмена (кетокислоты), уровень молочной кислоты в крови и возникает ацидоз, приводящий к дистрофиям во внутренних органах. Гипоксия приводит к компенсаторному учащению дыхания.

Активируется симпатико-адреналовая система, увеличивается число сердечных сокращений (примерно на 10 сокращений при повышении температуры на 1°, за исключением тех заболеваний, при которых увеличивается внутричерепное давление: менингит, брюшной тиф; в этом случае отмечается относительная брадикардия). Артериальное давление вначале повышается, а затем падает. Функция (секреторная и моторная) пищеварительной системы понижается. Снижается аппетит, слюноотделение, возникает сухость во рту, секрет сгущается и появляется налет на языке. Нарушается пищеварение, возникает метеоризм, запоры или поносы. Меняется функция почек. Вначале количество мочи увеличивается, а на высоте лихорадки — уменьшается.

Лихорадка является защитно-приспособительным процессом:

- тормозит размножение многих микроорганизмов, при этом у них снижается устойчивость к лекарственным препаратам;
- активирует фагоцитоз и выработку антител.

Однако при чрезмерно высокой температуре возможно угнетение центральной нервной системы, дыхания, кровообращения. Особенно опасен коллапс. Усиление иммунной защиты при лихорадке используется в медицине. Известно, что раковые клетки погибают при температуре 43,0-43,5 °С. С целью их уничтожения и лечения других заболеваний применяется общая управляемая гипертермия (повышение температуры тела до 43—44 °С), при которой используются наркоз, искусственная вентиляция легких и фармакологические препараты с целью сохранения жизнеспособности организма. Эффект повышения сопротивляемости организма к инфекции получают при введении липополисахаридных препаратов (пирогенал, протигиозан) в дозах, не вызывающих значительного повышения температуры тела.

Практическое занятие: изучение основных типов гипоксии, их характеристика, морфология. Нарушения теплового баланса организма. Нарушения кислотно-основного состояния. Роль наследственности в патологии.

Самостоятельная работа: выполнение заданий для самоподготовки – 1 час.

Задание 1. Выберите один правильный ответ.

Вопрос 1. При изнуряющей лихорадке колебания температуры составляют:

- А) менее 1 °С
- Б) 1-2 °С
- В) 3-5 °С.

Вопрос 2. Выберите то, что относится к лихорадке:

- А) терморегуляция сохраняется
- Б) температура тела снижается
- В) терморегуляция не сохраняется.

Вопрос 3. Быстрое снижение температуры при лихорадке — это:

- А) коллапс
- Б) лизис
- В) кризис.

Вопрос 4. При гипертермии:

- А) теплопродукция преобладает над теплоотдачей
- Б) теплоотдача преобладает над теплопродукцией
- В) терморегуляция не нарушена.

Вопрос 5. Вещества, способные вызвать лихорадку — это:

- А) адаптогены
- Б) пирогены
- В) гестагены.

Вопрос 6. При лихорадке обмен веществ

- А) понижен
- Б) повышен
- В) не изменен.

Вопрос 7. При фебрильной лихорадке температура:

- А) не более 38 °С
- Б) 38,1-39 °С
- В) выше 41 °С.

Вопрос 8. При повышении температуры окружающей среды сосуды кожи:

- А) сужаются
- Б) расширяются
- В) не изменяются.

Вопрос 9. При лихорадке функция пищеварительной системы:

- А) понижается
- Б) повышается
- В) не меняется.

Вопрос 10. Лихорадка — это:

- А) осложнение заболевания
- Б) стойкое отклонение от нормы
- В) защитная реакция организма.