

НАРУШЕНИЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ

Гипертермия – нарушение температурного баланса, характеризующееся повышением температуры тела выше нормы.

Виды.

- Экзогенная (при повышении температуры окружающей среды: тепловой и солнечный удар)
- Эндогенная (при длительном психо - эмоциональном перенапряжении, эндокринных заболеваниях)

2. **Гипотермия** – нарушение теплового баланса, сопровождающееся снижением температуры тела ниже нормы (экзогенная и эндогенная).

3. **Лихорадка** – защитно – приспособительная реакция организма, возникающая в ответ на действие раздражителя и выражающаяся в перестройке терморегуляции на поддержание более высокой температуры тела. Проявляется временным повышением температуры тела, изменением обмена веществ и защитно – приспособительных возможностей организма.

Источники тепла в организме:

- первичная теплота (химическая теплопродукция);
- вторичная теплота;
- первичная теплота - то тепло, которое образуется в результате метаболизма.

Глюкоза гликолиз цикл трикарбоновых CO₂ кисл H₂O

40 % энергии запасается в виде АТФ, 60 % энергии переходит в свободное тепло - химическая теплопродукция.

У новорожденных в подмышечных впадинах и межлопаточном пространстве имеется бурый жир, являющийся источником тепла.

Вторичная теплота - то тепло, которое образуется в результате работы органов и тканей. Важный источник тепла - работа скелетных мышц в виде произвольной мышечной деятельности, мышечной дрожи и терморегуляции мышечного тонуса (не сокращение мышц, а мелкие вибрации мышечной мембраны).

Причины:

- Инфекционные (вирусы, микробы, паразиты; их продукты жизнедеятельности – пирогенны – повышают температуру тела)
- Неинфекционные (эндо и экзогенные белки, сыворотки, вакцины, яд животных, результат неправильного переливания крови, собственные белки организма).

Стадии лихорадки:

1. Подъем температуры
2. Относительное стояние
3. Спад температуры

Подъем температуры может происходить быстро или медленно. Различают лихорадку слабую (до 38 гр), умеренную (39 гр), высокую (41 гр) и очень высокую (выше 41 гр). Спад температуры может происходить быстро (кризис) или медленно (лизис).

Механизмы теплоотдачи:

1 путь - прямой контакт;

2 механизм - конвекция (через среду, через воздух).

В отдаче тепла важен тонус сосудов кожи. Расширение сосудов способствует теплоотдаче.

3 радиация (излучение тепла) - с поверхности тела идут электромагнитные волны инфракрасного диапазона.

4 испарение со слизистых оболочек при дыхании (у человека не особенно важен), с участием потовых желез - самый эффективный путь теплоотдачи. Вода обладает высокой теплоемкостью. С одним метром пота выделения одна треть суточной продукции тепла организмом - 2400 кДж.

Центр терморегуляции балансирует теплопродукцию и теплоотдачу для поддержания постоянной температуры тела.

Виды лихорадки:

- Поступающая (суточные колебания до 1 гр.: крупозная пневмония, брюшной тиф)
- Послабляющая (суточные колебания на 1 – 2 гр.: пневмония, туберкулез)
- Интермиттирующая (большие размахи колебаний температуры и утренний спад: малярия, туберкулез)
- Гектическая (выше 41 гр. и колебания до 3 гр.: инфекционные заболевания, сепсис)

В стадию подъема температуры наблюдается положительный тепловой баланс, поэтому происходит саморазогревание организма. В стадию стояния тепловой баланс нормальный, но поддерживается на более высоком уровне. При очень высокой температуре может возникнуть гипоксия, гипергликемия, т. к. происходит повышенный распад белка, ацидоз в крови. Наблюдается головная боль, апатия, боль, жажда, слабость.

В стадию спада возникает отрицательный тепловой баланс. Лихорадка как процесс сформировалась в процессе эволюции и имеет защитно – приспособительное значение для организма. Умеренная температура повышает антитоксическую функцию печени, стимулирует выделение продуктов распада почками, повышает активность ферментов, активизирует фагоцитоз, выработку антител, угнетает размножение микроорганизмов. Лихорадка – активная реакция организма, гипертермия – пассивная. Опасна очень высокая температура, вызывающая распад белков, гипоксию и нарушение гомеостаза, также опасен кризис, вызывающий коллапс (резкое падение АД).

Гипоталамус - центр терморегуляции

Центр терморегуляции находится в гипоталамусе. В норме терморегуляция осуществляется рефлекторно. На периферии (кожа внутренние органы) имеются холодовые и тепловые рецепторы, которые воспринимают температурные колебания внешней среды и с которых идет информация в центр терморегуляции: нейтроны преоптической зоны переднего гипоталамуса выполняют рецепторную функцию, т. к. здесь имеются холодовые и тепловые нейроны. Информация поступает в зону сравнения, которая формирует установочную точку (определяет баланс между теплопродукцией и теплоотдачей, $T=36,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). Интеграция температурных сигналов и температуры самого гипоталамуса формирует эффективные импульсы, проходящие преимущественно по симпатическим нервам и определяющим уровень обмена веществ, интенсивность периферического кровообращения, дрожь, одышку. Лихорадка начинается с того, что изменяется этот рефлекторный механизм и температура устанавливается на другом, более высоком уровне.

В процессе эволюционного развития лихорадочная реакция сложилась, прежде всего, как ответ на проникновение в организм микроорганизмов и их токсинов.

Пирогены - этиологические факторы лихорадки, вещества, вызывающие лихорадочную реакцию.

Различают экзопирогены (попадают в организм извне) и эндопирогены (вырабатываются в организме)

Экзопирогены различают инфекционной природы и неинфекционные.

Индикационные пирогены: липополисахариды оболочек бактерий - компонент бактериального эндотоксина. Термостабильные, не обладают видовой специфичностью, возможно развитие к ним толерантности.

Слабой пирогенной активностью обладают бактериальные белки:

стафилококковые, стрептококковые токсины. Слабой пирогенной активностью обладают вирусы, простейшие.

Неинфекционные экзопирогены: лекарственные препараты, чужеродные белки.

Эндопирогены вырабатываются в собственных клетках организма (нейтрофилах, моноцитах, макрофагах) под влиянием эндопирогенов.

Эндопирогены - белки с молекулярной массой 1,5-40 тыс. Дальтон, они термолабильны, обладают видовой специфичностью, к ним не формируется толерантность.

Эндопирогены образуются под влиянием лимфокинов - биологически активных веществ лимфоцитов.

Стимулятором образования эндопирогенов является интерлейкин.

Процесс образования эндопирогенов может быть индуцирован также другими веществами, в том

Лихорадка начинается с появлением пирогена в организме. Белковые эндопирогены с током крови приносятся к переднему гипоталамусу. Низкомолекулярные пирогены проникают через гематоэнцефалический барьер и действуют непосредственно на нейроны центра в преоптической зоне. Крупные эндопирогены не проходят через гематоэнцефалический барьер, но они действуют на рецепторы эндотелия сосудов в преоптической зоне, а они передают сигнал нейронам центра. После возбуждения нейронов центра включается медиаторное звено, начинается выработка простагландинов E, серотонина. В результате действия пирогенов и медиаторов повышается чувствительность холодových рецепторов нейронов и понижается чувствительность тепловых рецепторов нейронов. За счет этого нормальная температура воспринимается как недостаточная. В отличие от первичных пирогенов (не пирогены, которые проникая в организм еще не вызывают лихорадка, а только инициируют этот процесс, побуждая собственные клетки к выработке пирогенов), вторичные строго специфичны. Они являются подлинными медиаторами лихорадки. Специфичность их действия состоит в том, что при контакте с нейронами центра терморегуляции они перемещают его "установленную точку" на более высокий уровень, и она остается там до тех пор, пока в организме продолжается синтез лейкоцитарного пирогена.