

Тема занятия №2: Гипоксия

Гипоксия — состояние кислородного голодания как всего организма в целом, так и отдельных органов и тканей, вызванное различными факторами: задержкой дыхания, болезненными состояниями, малым содержанием кислорода в атмосфере. Вследствие гипоксии в жизненно важных органах развиваются необратимые изменения. Наиболее чувствительными к кислородной недостаточности являются центральная нервная система, мышца сердца, ткани почек, печени. Может вызывать появление необъяснимого чувства эйфории, приводит к головокружениям, низкому мышечному тону. Гипоксии классифицируют по этиологии:

1. Гипоксическая (экзогенная) — при снижении парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе (низкое атмосферное давление, закрытые помещения, высокогорье);
2. Дыхательная (респираторная) — при нарушении транспорта кислорода из атмосферы в кровь (дыхательная недостаточность);
3. Гемическая (кровяная) — при снижении кислородной емкости крови (анемия; блокировка гемоглобина угарным газом или окислителями);
4. Циркуляторная — при недостаточности кровообращения (сердца либо сосудов), сопровождается снижением артериовенозной разницы по кислороду;
5. Тканевая (гистотоксическая) — при нарушении использования кислорода тканями (пример: цианиды блокируют фермент дыхательной цепи митохондрий);
6. Перегрузочная - вследствие чрезмерной функциональной нагрузки на орган или ткань (в мышцах при тяжелой работе, в нервной ткани во время эпилептического приступа);
7. Смешанная — любая тяжелая/длительная гипоксия при воздействии нескольких факторов.

По распространенности: общая, местная.

По скорости развития: молниеносная, острая, подострая, хроническая.

Проявления гипоксии зависят от конкретной причины возникновения (пример: цвет кожи при отравлении угарным газом ярко-розовый, окислителями - землистый, при дыхательной недостаточности - синюшный) и возраста. Наиболее общие признаки при острой гипоксии:

- Увеличение частоты и глубины дыхания, возникновение одышки;*
- Увеличение частоты сердечных сокращений;*
- Нарушение функции органов и систем.*

При хронической гипоксии

- Стимуляция эритропоэза с развитием эритроцитоза;*
- Нарушение функции органов и систем.*

Обмен веществ в органах и тканях бывает: водный, минеральный, белковый, углеводный и жировой.

Водное равновесие - соответствие количества выделяемой воды количеству потребляемой воды. Дегидратация-обезвоживание, возникает при ограничении приема воды, гипервентиляции легких, несахарном диабете в связи с уменьшением антидиуретического гормона, вместе с потерей солей – при поносе, рвоте, обильном потоотделении, с мочой при приеме мочегонных средств или заболеваниях почек. Обезвоживание приводит к снижению объема циркулирующей крови, артериального давления, нарушению деятельности ЦНС (потеря сознания, судороги). Гипергидратация - задержка воды в организме, возникает при избыточном введении воды и уменьшении ее выделения. Гипергидратация может привести к скоплению жидкости в тканях (отеки) и в полостях (водянка): асцит – водянка брюшной полости (из-за застойных явлений в венах при слабой работе сердца); гидроторакс (в грудной полости) - при отеках легких, при нарушении кровообращения.

Причины отеков:

- изменение осмотического и онкотического давления;*
- повышение давления крови в венах;*
- повышение проницаемости стенки капилляра.*

Виды отеков: почечные (снижение онкотического давления плазмы крови, нарушения обмена солей), сердечные (в результате застоя крови и повышения давления в венозных капиллярах при ослаблении сердечной деятельности), кахектические (при голодании снижается концентрация белков в крови, падает онкотическое давление и жидкость переходит в ткани), токсические (повышение проницаемости стенок сосудов при действии ядов насекомых, змей).

Отечная жидкость (транссудат) - это прозрачная или мутная жидкость, которая содержит не более 3% белка. Она раздвигает элементы ткани, сдавливая их, нарушает кровообращение, а при длительном существовании приводит к набуханию клеток.

Белковый обмен. Белки используются организмом в основном в качестве строительного материала, а также ускоряют биохимические реакции в организме в качестве ферментов, управляют жизненными процессами, ростом и размножением организма, транспортируют газы, нейтрализуют чужеродные белки, участвуют в свертываемости крови. Азотистый баланс позволяет судить о количественных изменениях обмена белков. Азотистое равновесие - количество вводимого с пищей азота белков равно количеству азота, выделяемого из организма. Положительный азотистый баланс (поступает больше азотсодержащих веществ, чем выделяется) возникает при беременности, во время роста организма, при применении анаболических гормонов, у выздоравливающих после болезни. Отрицательный азотистый баланс (выводится больше азота, чем поступает с пищей) бывает при голодании, травмах, ожогах, операциях, воспалительных заболеваниях, злокачественных опухолях, гиперфункции щитовидной железы. Остаточный азот – уровень небелкового азота (мочевины) в крови является главным показателем образования и выведения азота. Его увеличение – гиперазотемия – отмечается при нарушении выделительной функции почек, при повышенном распаде тканевых белков (злокачественные новообразования, туберкулез). Снижение общего количества белков в плазме крови – гипопротеинемия,

возникает при нарушении функции печени, потере белка почками, увеличении проницаемости капилляров. Повышение концентрации белка в плазме - гиперпротеинемия возникает при потере жидкости и сгущении крови, а также в связи с выработкой антител при инфекционных заболеваниях. Диспротеинемия - увеличение содержания глобулинов и уменьшение содержания альбуминов в плазме крови при нормальном содержании общего белка встречается часто при многих патологических процессах. Нарушение белкового состава крови изменяет онкотическое давление и водный баланс.

Углеводный обмен. Углеводы - основной источник энергии и являются основным пластическим материалом. Энергия, образующаяся в результате расщепления веществ, накапливается в АТФ, при распаде которой выделяется и используется на нужды организма. Нарушение обмена углеводов чаще отмечается при нарушении всасывания глюкозы в кишечнике, расстройствах нервно-эндокринной регуляции, поражении печени.

Гипергликемия- увеличение содержания сахара в крови, наблюдается при недостатке инсулина, избытке адреналина, глюкагона, активации симпатической нервной системы, сахарном диабете. Когда содержание глюкозы превышает 8,8 моль/л, она появляется в моче. Гипогликемия - уменьшение содержания сахара в крови при длительном голодании, снижении продукции адреналина, при Аддисонова болезни, интенсивных физических нагрузках, избытке инсулина при опухолях поджелудочной железы.

Жировой обмен. Жиры входят в состав клеточных мембран, регулируют мембранную проницаемость, обеспечивают энергией все жизненные функции организма, механическую защиту внутренних органов, предохраняют организм от усиленной отдачи тепла, участвуют в построении всех клеток, в образовании желчных кислот, гормонов коры надпочечников и половых гормонов. В организме большая часть жира - нейтральный жир. Он откладывается в жировых депо (подкожная жировая клетчатка, сальник, брыжейка, околопочечная клетчатка). Остальной жир - это липиды (холестерин), которые содержатся в каждой клетке в связанном с белком

состоянии. Поступивший с пищей жир под влиянием желчи эмульгируется, липазой поджелудочной железы расщепляется до моно глицеридов, глицерина и желчных кислот. В стенке тонкого кишечника вновь синтезируются триглицериды, которые через общий лимфатический проток поступают в кровь, где вновь расщепляются. При нарушении функции поджелудочной железы, прекращении поступления желчи в кишечник, воспалении кишечника нарушается расщепление и всасывание жира, и жир выделяется с калом. Гиперлипидемия- повышенное содержание липидов в крови свидетельствует о нарушении их использования или о переводе механизмов на повышенный синтез холестерина. Наблюдается при голодании, сахарном диабете, поражении печени, недостаточности эндокринных желез (щитовидной железы, надпочечников, половых желез). Гиполипидемия - пониженное содержание липидов в крови. Наблюдается при гипертиреозе вследствие повышенного окисления органических веществ. Кетонемия - повышенное содержание кетоновых тел (ацетона, ацетоуксусной и оксимасляной кислот) в крови. Они образуются в печени как промежуточный продукт обмена жиров и белков. При недостатке углеводов в пище, сахарном диабете жир усиленно распадается, чтобы покрыть дефицит в энергии, кетокислоты не успевают окисляться и накапливаются в крови. Их выделение с мочой -кетонурия.

Минеральный обмен. Из минералов наиболее важны соли натрия, калия, кальция. Гипернатриемия - увеличение концентрации натрия в крови (избыточное поступление с пищей, задержка выделения натрия при болезнях почек) приводит к гипертонии, судорожным состояниям из-за повышения нервно-мышечной возбудимости, повышению осмотического давления плазмы крови, обезвоживанию и нарушению функции клеток. Гипонатриемия - уменьшение концентрации натрия в крови (при дефиците натрия в пище, сильном потоотделении, поносе, при почечной недостаточности из-за уменьшения реабсорбции натрия в почечных канальцах) приводит к гипотонии, снижению осмотического давления крови, отеку клеток, гемолизу эритроцитов. Гиперкалиемия– повышение концентрации калия в крови (при

избыточном поступлении с пищей или при внутривенном введении, при разрушении клеток и выходе калия из них в кровь при тяжелой гипоксии, травмах) приводит сначала к нарушению нервно – мышечной возбудимости, судорогам, снижению артериального давления, нарушению сокращения миокарда вплоть до остановки сердца. Гипокалиемия - уменьшение концентрации калия в крови (при дефиците калия в пище, при поносе, рвоте, во время введения физиологического раствора или глюкозы) приводит к снижению нервно - мышечной возбудимости, слабости мышц и нарушению ритма сердца. Гиперкальциемия – повышение концентрации кальция в крови (при избыточном приеме внутри солей кальция, избытке парагормона, недостатке тиреокальцитонина, гипервитаминозе D, при остеомалации в результате вымывания извести из костей). Гипокальциемия -понижение концентрации кальция в крови (при бедной кальцием диете, при избытке тиреокальцитонина, недостатке парагормона и витамина D).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы патологии: учебник для медицинских училищ и колледжей. Митрофаненко В.П., Алабин И.В. М. ГЭОТАР-Медиа, 2017.
2. Патологическая анатомия: учебник / под ред. В.С. Паукова. Струкова А.А., Серов В.В. М. ГЭОТАР-Медиа, 2018.
- 3. Основы патологии. Ремизов И. В., Дорошенко В. А. М.: Феникс, 2018.**
4. Основы патологии: учебник. Алабин И.В., Митрофаненко В.П. М. ГЭОТАР-Медиа, 2019.