

Гипоксия

Гипоксия – это кислородное голодание тканей, возникающее в результате нарушения либо доставки кислорода к тканям, либо его утилизации тканевыми дыхательными системами.

Классификация:

I. Экзогенная (нормобарическая, гипобарическая)

II. Эндогенная

- дыхательная
- циркуляторная
- гемическая
- тканевая
- субстратная
- смешанная

ЭКЗОГЕННАЯ ГИПОКСИЯ

причина: $\downarrow pO_2$ в воздухе

НОРМОБАРИЧЕСКАЯ:
 $\downarrow pO_2$, P_{atm} в норме

- замкнутое пространство (лифты, шахта, помещение – плохая вентиляция)
- нарушение подачи кислорода (аппараты водолазов, спасателей, пилотов, космонавтов)
- гиповентиляция при ИВЛ

ГИПОБАРИЧЕСКАЯ:
 $\downarrow pO_2$, $\downarrow P_{atm}$

- Декомпрессионная болезнь
- Высотная болезнь
- Горная болезнь

Экзогенная гипоксия

Выделяют две формы – *высотная болезнь и горная болезнь*.

Факторы, способствующие развитию горной болезни:

1. Климатические особенности высокогорья
2. Индивидуальная чувствительность к высотному недостатку кислорода
3. Выполнение тяжелой физической работы
4. Скорость набора высоты

Ведущими патогенетическими механизмами горной болезни являются понижение парциального давления кислорода и углекислого газа в артериальной крови, вызванные этим нарушения КОС и развитие гистотоксического эффекта с изменением способности тканей утилизировать кислород.

Как острая, так и хроническая формы горной болезни могут дать ряд серьезных осложнений, представляющих угрозу для жизни больного. Среди них, прежде всего, следует назвать **высотный отек легких**. Основное средство лечения — немедленный спуск больного вниз и кислородная терапия.

При подъеме на высоту 4000 м и более может развиваться и другое чрезвычайно серьезное осложнение — **отек мозга**.

К возможным осложнениям горной болезни относятся **кровоизлияния** (особенно часто — в сетчатку глаза) и тромбоз сосудов, обусловленные полицитемией и уменьшением объема плазмы крови, а также изменениями стенок сосудов при гипоксии.

Одним из нередких осложнений горной болезни может быть и **правожелудочковая недостаточность сердца**, обусловленная высокой гипертензией в сосудах легких.

При функциональной недостаточности механизмов адаптации горная болезнь может перейти в подострую или хроническую форму. Клиническая картина этого процесса была описана Монге (1932) и названа им болезнью больших высот, которая впоследствии в научной литературе получила название **болезни Монге**.

Выделяют два типа этого заболевания: эритремический (эритремия больших высот), симптомы которого напоминают болезнь Вакеза (истинная красная полицитемия), и *эмфизематозный*, при котором на первый план выступают нарушения системы дыхания.

Дыхательная (респираторная) гипоксия

Этот вид кислородного голодания возникает при патологических процессах, поражающих систему органов дыхания и приводящих к снижению поступления воздуха (а значит, и кислорода) в организм.

Дыхательная гипоксия наступает при **нарушении проходимости дыхательных путей**, возникающем либо при их сдавливании извне (задушение), либо при закрытии просвета изнутри (например, при дифтерии, когда фибриновые пленки закрывают голосовую щель; при аспирации рвотных масс; попадании пищи в гортань и трахею; сужении дыхательных путей изнутри воспалительным процессом или опухолью и т.д.). Патологические процессы в легких, приводящие к уменьшению дыхательной поверхности альвеол (двусторонняя крупозная пневмония; эмфизема легких; массивные ателектазы) также являются причиной этой формы кислородного голодания.

Циркуляторная гипоксия

Данный вид гипоксии связан с нарушением циркуляции крови по сосудистой системе. Она развивается чаще всего при недостаточности сердца, когда наступает венозный застой, а также при шоке и коллапсе, при которых наблюдается падение системного давления в сосудистом русле, что приводит к нарушению циркуляции крови и снижению доставки кислорода тканям.

Гемическая гипоксия

Гемическая гипоксия развивается при некоторых патологических процессах, которые нарушают кислородтранспортную функцию крови. Так, гемическая гипоксия возникает при достаточно выраженных анемиях, т.е. состояниях, характеризующихся снижением количества эритроцитов и/или гемоглобина в единице объема крови.

Второй тип гемической гипоксии обусловлен нарушениями транспортных свойств гемоглобина по отношению к кислороду. Он возникает, например, при отравлении угарным газом или метгемоглобинообразователями.

Тканевая (гистотоксическая) гипоксия

Этот вид гипоксии возникает при нарушениях тканевого дыхания, что происходит, например, при отравлении синильной кислотой или ее солями. Цианиды блокируют цитохромоксидазу — один из ферментов дыхательной цепи, нарушают в ней транспорт электронов и тем самым ингибируют внутреннее дыхание.

Компенсаторно-приспособительные реакции при гипоксии

Одна из наиболее ранних реакций на гипоксию — **изменения внешнего дыхания**, которые выражаются в увеличении альвеолярной вентиляции, прежде всего за счет углубления и учащения дыхания, а также включения в дыхательный акт резервных альвеол.

Второй ранней приспособительной реакцией в условиях кислородного голодания являются **изменения деятельности сердечно-сосудистой системы**. Наряду с повышением частоты сердечных сокращений наблюдается увеличение ударного выброса сердца, что приводит к значительному повышению его минутного объема и объемной скорости кровотока.

Существенное значение в развитии процесса адаптации к гипоксии имеют **перераспределительные реакции сосудистого русла**, благодаря которым основная масса крови направляется через локально расширенные артериолы в область головного мозга и сердца.

К реакциям быстрой адаптации при гипоксии относится также увеличение кислородной емкости крови за счет выброса эритроцитов из депо и активации их образования в костном мозге.

При длительной адаптации, которая включается при всех видах хронической гипоксии, имеет место и ряд других механизмов, заключающихся не только в функциональной, но и структурной перестройке органов и тканей.