

ГИПОКСИЯ

- **Гипоксия (кислородное голодание)** - типовой патологический процесс, развивающийся в результате недостаточного снабжения тканей кислородом или нарушения его использования тканями в окислительно-восстановительных процессах

Вопрос

- Какие системы организма имеют отношения с кислородом ?
- 1- дыхательная (вентиляция , диффузия , перфузия легких)
- 2- сердечно - сосудистая
- 3- кровь
- 4- ткань

Показатели кислородного баланса организма

- Парциальное напряжение кислорода (pO_2) в артериальной крови – 80 – 100 мм. рт. ст. (зависит от количества O_2 поступившего в кровь)
- Кислородная емкость артериальной крови – 20 об.%, т.е. около 20 мл. O_2 в 100 мл крови;
- Кислородная емкость венозной крови – 15 об. %;
(Кислородная емкость : определяется количеством кислорода в мл связывающихся с гемоглобином
1 гр гемоглобин (Hb) связывает 0.124 мл O_2 , зависит от количества гемоглобина)
- Артерио-венозная разность по кислороду 5 об. %;
- Процентный показатель насыщения гемоглобина кислородом (Hb $o_2\%$)(зависит от pO_2)
 - - артериальной крови: 95 – 98 %
 - - венозной крови: 65 %

Классификация гипоксии:

ЭКЗОГЕННАЯ	ЭНДОГЕННАЯ
<ol style="list-style-type: none">1. Нормобарическая2. Гипобарическая	<ol style="list-style-type: none">1. Дыхательная2. Гемическая3. Циркуляторная4. Тканевая5. Смешанная

Экзогенная гипоксия

- Гипобарическая
- (низкое
- барометрическое
- давление)

- Нормобарическая
- (нормальное
- барометрическое
- давление)

Подъем на высоту
невентилируемых
помещениях

↓ pO_2 во вдыхаемом воздухе,
вдыхаемом

↓ гипоксемия, гипокапния,
гиперкапния,

↓ газовый алкалоз.

Нахождение в

↓ pO_2 во
воздухе,

гипоксемия,

метаболический и

газовый ацидоз.

Эндогенная

- **Дыхательная**

1. Нарушение вентиляции легких
2. Нарушение перфузии легких
3. Нарушение диффузии кислорода в легких

Гемическая

- 1. Анемии
- 2. Инактивация гемоглобина (СО , метгемоглобинообразователи)
- 3. Смещение кривой диссоциации оксигемоглобина влево

Циркуляторная

- Патология С.С.С
- Локальная гипоксия : бывает при ишемии , застой
- Генерализованная : бывает при падении АД при шоке , коллапсе

Тканевая

- 1. Инактивация дыхательных ферментов митохондрии под влиянием химических веществ (н.п цианид)
- 2. ↓ синтеза ферментов (гипо-, авитаминозы)
- 3. Разобщение окисления и фосфорилирования (повреждение мембран митохондрий, ↑ в тканях Ca^{2+} , СЖК, тироксина и др.)

Смешанная гипоксия

- Н.п :
- 1- при железодефицитной анемий : будет гемическая и тканевая гипоксия , так как железа входит в состав гемоглобина и дыхательных ферментов митохондрии
- 2- при кровотечении : будет гемическая и циркуляторная гипоксия (так как ?)
- 3- при отравлении угарным газом : будет гемическая и тканевая гипоксия , так как он связывается с гемоглобином в 300 раз больше чем кислорода и он же инактивирует дыхательные ферменты митохондрии
- 4- ЕЩЕ ПРИМЕРЫ ???????

Изменения показателей кислородного баланса при различных типах гипоксии

Тип гипоксии	pO_2 артериальной крови	кислородная емкость крови	насыщение Hb артериальной крови кислородом	артерио-венозная разность по O_2
Экзогенная	Понижено	Норма	Понижено	
Дыхательная	Понижено	Норма	Понижено	
Циркуляторная	Норма	Норма или повышена	Норма	Увеличена
Гемическая	Понижено	Понижено	Норма или понижено	
Тканевая	Норма	Норма	Норма	резко понижена

А теперь

**если мы с вами поняли как
можно по показателям
определить вид гипоксии**

То , давайте посмотрим как поменяется
показатели кислородного баланса при
смешанных видах гипоксии

1- при ЖДА

2- при кровотечении

3- при отравлении угарным газом

4- при других примерах

Нарушения обмена веществ, функции органов и систем при ГИПОКСИИ

- **ЦНС**
- Головная боль, эйфория (нарушение тормозных процессов), нарушение координации движений, двигательное беспокойство, судороги (ослабление тормозного влияния коры на подкорковые центры), кома (угасают функции коры, подкорковых и стволовых центров головного мозга), очаговые кровоизлияния в оболочки и ткань мозга, дегенеративные изменения в коре мозга, мозжечке и подкорковых ганглиях

Сердечно-сосудистая система

- Нарушения возбудимости, проводимости и сократимости миокарда → тахикардия, аритмии, централизация кровообращения,
- снижение сердечной деятельности и сосудистого тонуса

Система дыхания

- Тахипное, периодическое дыхание (повреждение дыхательного центра), развитие застойных явлений в легких, утолщение альвеолярно-капиллярной мембраны

Система пищеварения

- Снижение секреции пищеварительных соков, угнетение моторики ЖКТ, нарушение функции печени, может произойти гибель клеток в центре печеночных долек

Выделительная система

- Полиурия, сменяющаяся нарушением фильтрационной способности почек, морфологически: некробиоз или некроз почечных канальцев что приводит к почечной недостаточности

Компенсаторные механизмы при

ГИПОКСИЯ

СРОЧНЫЕ

ДОЛГОВРЕМЕННЫЕ

1. Дыхательные (гипервентиляция)
2. Гемодинамические (тахикардия, увеличение ударного объема, скорости кровотока, централизация кровообращения).
3. Гематогенные (эритроцитоз, \uparrow сродства Hb к O_2 , сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина вправо).
4. Тканевые (активация гликолиза, усиление активности ферментов, увеличение сопряжения окисления и фосфорилирования).

Гипертрофия и гиперплазия в системах ответственных за транспорт кислорода и его утилизацию: (увеличение массы дыхательных мышц, легочных альвеол, миокарда, увеличение количества функционирующих капилляров за счет увеличения их длины и диаметра, увеличение количества миоглобина в тканях, митохондрий в клетках (по Мейрсону), гиперплазия кроветворной ткани, активация эритропоэза.

гиперплазии митохондрий в клетках (по Мейрсону),

Соотношения А ДФ + остаточный
фосфатные соединения / А Т Ф = 1

В случаи гипоксии А ДФ становится
больший и это активизирует
генетический аппарат клетки к синтезу
АК входящий в состав митохондрии
гиперплазии митохондрий

Нарушения обмена веществ при ГИПОКСИИ:

- Снижение энергообразования, активация гликолиза и гликогенолиза, накопление молочной и пировиноградной кислот, метаболический ацидоз.



- Нарушения в органах и системах.

Объяснить сдвиг кривой диссоциации оксигемоглобина

- На занятии

•Спасибо за внимании