

# ГИПОКС ИЯ



# Содержание

1. Общая характеристика гипоксии
2. Классификация гипоксии
3. Типы гипоксии
4. Структурно – функциональные нарушения при гипоксии
5. Компенсаторно – приспособительные реакции организма при гипоксии



**ГИПОКСИЯ** – патологическое состояние, возникающее при недостаточности снабжения тканей кислородом или нарушении его использования в процессе биологического окисления

**Основу гипоксии составляет энергетическое голодание**

# Наиболее частые причины гипоксии

- Низкое содержание кислорода во вдыхаемом воздухе
  - Нарушение биологического окисления в тканях
    - Нарушение кровообращения
      - Нарушение свойств крови
        - Нарушение дыхания

**ГИПОКСИЯ**



# Классификация гипоксии

В зависимости от распространённости повреждения  
органов

Общая гипоксия

Местная гипоксия

При общей гипоксии  
возникает кислородное и  
энергетическое  
голодание **всего**

**организма**

При местной гипоксии  
возникает кислородное  
и энергетическое  
голодание **отдельного**

**органа**

По течению процесса

Острая гипоксия

Хроническая гипоксия

**Быстро**  
развивается

**Длительно течёт**

# В зависимости от причины и механизмов развития

## Экзогенная гипоксия

возникает при низком содержании кислорода во вдыхаемом воздухе

## Сердечно - сосудистая

возникает при нарушении кровообращения

## Тканевая гипоксия

возникает при снижении активности дыхательных ферментов в митохондриях клеток

## Дыхательная гипоксия

возникает при заболеваниях органов дыхания

## Кровяная гипоксия

возникает при анемии, гемолизе эритроцитов

## Смешанная гипоксия

возникает в результате действия нескольких причин и механизмов развития гипоксии

# Типы гипоксии



Экзогенный тип

Дыхательный тип

Сердечно - сосудистый тип

Кровяной тип

Тканевой тип

Смешанный тип

# Экзогенный тип гипоксии

Возникает при подъёме на высоту, а также при нахождении в непроветриваемых помещениях

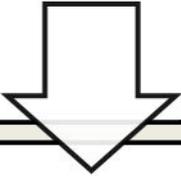
Наблюдается низкое насыщение крови кислородом – **ГИПОКСЕМИЯ**

Возникает одышка, что способствует выведению углекислого газа из крови и развитию **ГИПОКАПНИИ**

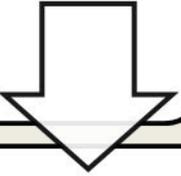
Гипокапния приводит к угнетению дыхательного и сердечно – сосудистого центров

# Дыхательный тип гипоксии

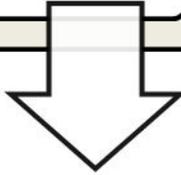
Возникает при заболеваниях бронхов, лёгких, диафрагмы и дыхательных мышц, нарушении функции дыхательного центра



Наблюдается низкое содержание кислорода в крови – **ГИПОКСЕМИЯ** и высокое содержание углекислого газа – **гиперкапния**



Возникает удушье – **асфиксия**



Асфиксия приводит к угнетению функции ЦНС, возникает **ГИПОКСЕМИЧЕСКАЯ КОМА**

# Сердечно-сосудистый тип гипоксии

Возникает при заболеваниях органов кровообращения.

Наблюдается снижение скорости кровотока, ухудшается доставка кислорода тканям

Возникают нарушения гистогематических барьеров и расстройства микроциркуляции, возникают **отёки**

В тканях развиваются **дистрофические изменения**

# Кровяной тип гипоксии

Возникает при недостаточном образовании эритроцитов, их гемолизе, изменении свойств гемоглобина

Наблюдается нарушение **доставки кислорода тканям**

Возникают нарушения обмена веществ в тканях, активизируется **анаэробный гликолиз**

В тканях развиваются **дистрофические изменения**

# Тканевой тип гипоксии

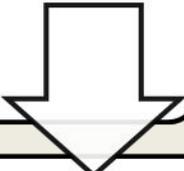
Возникает при нарушении образования и снижении активности **дыхательных ферментов митохондрий**



Наблюдается нарушение **использования кислорода тканями** и увеличение содержания кислорода в венозной крови



Возникают нарушения обмена веществ в тканях, активизируется **анаэробный гликолиз**



В тканях развиваются **дистрофические изменения**

# Смешанный тип гипоксии

Сначала возникает один какой – либо тип гипоксии, затем присоединяются остальные

Гипоксия приобретает тяжёлую быстро прогрессирующую форму

Возникают нарушения обмена веществ в тканях, развиваются **дистрофии**

Дистрофические изменения тканей приводят к **некробиозу** и **некрозу** участков ткани

# Структурно-функциональные нарушения при ГИПОКСИИ

## Биохимические нарушения в тканях

- Ослабление биологического окисления
- Активируется анаэробный гликолиз
- Усиление распада белков и липидов
- Накопление недоокисленных продуктов - кислот
- Развивается ацидоз



## Морфологические нарушения в тканях

- Нарушается микроциркуляция
- Белки плазмы крови поступают в ткань
- Возникает отёк ткани
- Развивается белковая и жировая дистрофия
- Развивается некробиоз

Организм приспособляется к существованию в условиях гипоксии с помощью активации компенсаторно - приспособительных реакций

При быстром развитии гипоксии рефлекторно включаются

**срочные приспособительные реакции,** связанные с повышением активности симпатической части вегетативной нервной системы и поступлением в кровь адреналина и других гормонов

При длительном существовании организма в условиях гипоксии появляются

**долговременные приспособительные реакции.**

Они возникают в физиологических условиях у спортсменов, жителей высокогорья.

А так же при хронической патологии органов дыхания,

## Срочные приспособительные реакции

- Увеличивается частота и сила сердечных сокращений, возрастает минутный объём крови.
- Повышается давление крови в легочной артерии, улучшается переход газов через альвеолярно-капиллярные мембраны.
- Увеличивается глубина и частота дыхания, открываются резервные альвеолы.
- Выход крови из депо (из сосудов селезёнки, печени, брыжейки).
- Увеличивается образование эритропоэтина и эритроцитов.
- Активация анаэробного гликолиза
- Ослабление пластических процессов в мышцах, пищеварительном тракте.

## Долговременные приспособительные реакции

- Развивается гипертрофия миокарда и гиперплазия клеток других органов
- Разрастается капиллярное русло в сердечной мышце
- Повышается эффективность использования кислорода тканями.
- Возрастает ёмкость грудной клетки, мощность дыхательной мускулатуры
- Увеличивается дыхательная поверхность лёгких за счёт возрастания числа альвеол
- Повышается число эритроцитов
- Увеличивается число митохондрий в клетках
- Повышается активность ферментов тканевого дыхания

# Литература

## Основная литература:

1. Пауков В.С., Хитров Н.К.

Патология: учебник. – М.: Медицина, 2009.

стр. 121 – 127



**Спасибо за  
внимание !**

# Заполните таблицу

Типы гипоксии	Причины	Механизмы развития (примеры)
Дыхательный		
Тканевой		
Экзогенный		
Кровяной		

# Педагогический контроль

1. Гипоксия — это..... крови и тканях.
2. По локализации различают гипоксию:
  - А.
  - Б.
3. По течению процесса гипоксии различают:
  - А.
  - Б.
4. В зависимости от причин гипоксия бывает:
  - а,
  - б,
  - в,
  - г,
  - д,
  - е.

**5. Проведите соответствие изменений при гипоксии.**

**Биохимические нарушения.**

**Морфологические изменения.**

- а) снижение уровня АТФ;
- б) отек;
- в) увеличение распада белков;
- г) белковая дистрофия;
- д) жировая дистрофия;
- е) гибель клеток.

**6. При кровяном типе гипоксии уменьшается количество.... в крови.**

**7. Проведите соответствие.**

**Гипоксемия.**

**Гипокапния.**

- а) снижение концентрации  $CO_2$  в крови;
- б) снижение парциального давления  $O_2$ .

**8. Как изменяется (а, б, в, г) при сердечно-сосудистой гипоксии (УМЕНЬШАЕТСЯ или ПОВЫШАЕТСЯ)**

- а) доставка кислорода к тканям;
- б) скорость кровотока;
- в) объем циркулирующей крови;
- г) давление в венах.

**9. К каждому типу приспособительных реакций организма при гипоксии берите соответствующие положения.**

1. Срочные компенсаторно-приспособительные реакции при гипоксии

2. Долговременные компенсаторно-приспособительные реакции при гипоксии.

а) ЧСС увеличивается;

б) гипертрофия миокарда;

в) увеличение емкости грудной клетки;

г) повышение ударного объема сердца;

д) выброс крови из депо;

е) гипертрофия легких;

ж) увеличение частоты и глубины дыхания;

з) увеличение числа эритроцитов.

**10. При пневмонии, отеке легкого, плеврите развивается (какая?)..... гипоксия**

**11. При малокровии, кровопотерях, недостаточности кровообращения развивается (какой?) .....тип гипоксии.**

**12. При подъеме на высоту, нахождении в замкнутом пространстве развивается (какой?) .....тип гипоксии.**