


# Гипоксия плода. Асфиксия новорожденного

Доцент кафедры акушерства и гинекологии,  
к.м.н. Яковлева Ю.А.

# Определение

**Гипоксия плода** - комплекс изменений в его организме под влиянием недостаточного снабжения кислородом органов и тканей или неадекватной утилизации ими кислорода



- 
- Термин "**гипоксия плода**" предложен ВОЗ (1995)
  - Существуют также термины:
    - «**Дистресс плода**» (от distress - страдания)
    - «**Асфиксия**» (от а - без, sphyxis - пульс)

В настоящее время термин «асфиксия» используется **для характеристики состояния новорожденных, родившихся с явлениями кислородной недостаточности.**

# Внутриутробная гипоксия плода

- Является одним из основных проявлений фетоплацентарной недостаточности
- Снижает адаптацию новорожденных
- Вызывает повреждения ЦНС детей, нарушая в дальнейшем их психомоторное и интеллектуальное развитие
- Может стать причиной перинатальной смертности

# Частота внутриутробной гипоксии плода

- Варьирует в широком диапазоне: от 7 до 24%, достигая в группах беременных высокого риска до 50%, и не имеет тенденции к снижению.
- Высокая частота данной патологии обусловлена:
  - значительной долей беременных с экстрагенитальными заболеваниями,
  - ростом частоты осложнений беременности
  - социально-экономическими факторами (увеличение техногенной нагрузки, снижение уровня жизни отдельных групп населения).

# Классификация гипоксии

В зависимости от длительности течения различают

- хроническую
- острую

**Хроническая гипоксия** развивается при недостаточном снабжении плода кислородом в течение длительного периода, и в основном связана с морфофункциональными изменениями плаценты.

**Острая гипоксия**, как правило, возникает в родах и реже – во время беременности (ПОНРП).

# Классификация гипоксии плода

В зависимости от механизма развития выделяют:

## **I Артериально-гипоксемическую :**

следствие нарушения доставки кислорода в маточно-плацентарный кровоток, и нарушения газообменной функции плаценты

## **II Гемическую:**

- результат анемии, в том числе гемолитической и постгеморрагической;
- вследствие снижения сродства фетального гемоглобина к кислороду;

# Классификация гипоксии плода

## III Ишемическую:

- при низком сердечном выбросе у женщин с заболеваниями ССС;
- при повышении сосудистого сопротивления, в том числе изменениях реологических свойств крови

## IV Смешанную:

- сочетание двух и более патогенетических форм кислородной недостаточности у плода.



# Этиология и патогенез

- **Гипоксия плода не является первичной нозологической формой или самостоятельным заболеванием, а возникает как следствие различных патологических процессов в системе мать-плацента-плод.**

# 3 группы этиологических факторов

I группа: состояния, при которых отмечается недостаток кислорода и избыток углекислого газа в организме матери:

- экстрагенитальные заболевания
- синдром сдавления нижней полой вены
- анемия
- кровопотеря, шок различной этиологии

# 3 группы этиологических факторов

2 группа - осложнения беременности, сопровождающиеся нарушением плодово-плацентарного кровотока:

- гестоз
- перенашивание беременности
- угрожающие преждевременные роды
- аномалии расположения плаценты
- преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты
- аномалии родовой деятельности
- патология пуповины



# 3 группы этиологических факторов

3 группа - заболевания плода:

- гемолитическая болезнь
- инфицирование
- врожденные пороки развития



# Компенсаторные механизмы для устойчивости плода к гипоксии

- 1) большой минутным объем сердца (198 мл/кг, тогда как у взрослого человека 70 мл/кг);
- 2) увеличение ЧСС до 150-160 уд/мин;
- 3) значительная кислородная емкость крови, связанная с наличием фетального гемоглобина (70% от общего количества гемоглобина в эритроцитах);

# Компенсаторные механизмы для устойчивости плода к гипоксии

4) особенности строения сердечно-сосудистой системы: наличие трех артериовенозных шунтов:

-венозный аранциев проток,

-межпредсердное овальное отверстие

-артериальный баталлов проток

за счет которых почти все органы получают **смешанную кровь**. Смешение различных потоков крови в желудочках сердца плода обеспечивает более медленное в случае развития гипоксии снижение  $P_{O_2}$ ;



## Компенсаторные механизмы для устойчивости плода к гипоксии

- 5) Большой удельный вес анаэробного дыхания в энергетике плода, который обеспечивается значительными запасами гликогена в жизненно важных органах. Развивающийся при этом у плода метаболический ацидоз повышает его устойчивость к кислородному голоданию.

# Основные звенья патогенеза гипоксии плода

## Нарушение в системе МЦР

↓ тонуса артериол и прекапилляров

↑ проницаемости сосудистой стенки

↓ объемной скорости кровотока

↑ агрегационных свойств крови

**ДВС, нарушение кровоснабжения  
жизненно-важных органов.**



# Основные звенья патогенеза гипоксии плода

## Изменение параметров метаболизма

↑ окислительно-восстановительных  
ферментов

↑ анаэробного гликолиза

↓ количества гликогена

накопление кислых продуктов обмена  
(молочная кислота, кетоновые тела, лактат)  
в печени, сердце, мозге, мышцах, крови плода

**Метаболический ацидоз.**



# **Основные звенья патогенеза гипоксии плода**

**Активация перекисного окисления  
липидов**

высвобождение токсичных радикалов

нарушение структурно-функциональных свойств  
клеточных мембран с повышением их  
проницаемости для ионов

**энергетический голод и гибель  
клеток**



# **Основные звенья патогенеза гипоксии плода**

**Нарушение микро- и  
макрогемодинамики**

**Нарушение метаболизма в тканях**

**Ишемия, некроз в жизненно-важных  
органах**

**Полиорганная недостаточность (в  
первую очередь страдает головной  
мозг)**

# Клинические проявления гипоксии плода

- **Изменения двигательной активности плода, ощущаемые беременной.**

В начальной стадии внутриутробной гипоксии беременная ощущает беспокойное поведение плода, которое выражается в учащении и усилении его двигательной активности.

При прогрессирующей гипоксии происходит ослабление движений плода, вплоть до их прекращения.

- **Аускультация**

# Дополнительные методы диагностики

- Кардиомониторный контроль (КТГ) после 32 недель:

(системы балльных оценок Фишера, Кребса, Савельевой или компьютерная оценка данных по Демидову, Redman & Doves)

К признакам гипоксии плода по КТГ относятся:

- тахикардия ( $> 160$  уд/мин) // брадикардия ( $< 120$  уд/мин)
- понижение variability сердечного ритма (↓ числа и амплитуды осцилляций)
- отсутствие акцелераций
- появление децелераций.



## **Дополнительные методы диагностики**

- **УЗИ** (расширение петель кишечника плода, взвесь в околоплодных водах)
- **Допплерометрия** (нарушение плодово-плацентарного кровотока)

# Дополнительные методы диагностики

- **Амниоцентез** (исследование околоплодных вод) :
  - pH** (ниже 7,02),
  - PCO<sub>2</sub>** (свыше 7,33 кПа),
  - PO<sub>2</sub>** (ниже 10,66 кПа),
  - калий** (свыше 5,5 ммоль/л),
  - мочевина** (свыше 7,5 ммоль/л),
  - хлориды** (свыше 110 ммоль/л),
  - глюкоза** (снижение до 0,8 ммоль/л)
  - повышение активности **щелочной фосфатазы** более чем в 2 раза.

## Дополнительные методы диагностики

- **Исследование КОС крови, полученной из предлежащей части плода в родах**

В I периоде родов  $pH < 7,2$  свидетельствует о гипоксии

Нижняя граница нормы  $pH$  во II периоде родов **7,14.**





# Лечение гипоксии плода

Лечение внутриутробного страдания плода – задача сложная, требующая усилий не только от врача, но и пациентки.

Но как гласит известная латинская пословица – «Для прилежного нет невозможного».

# Лечение гипоксии плода

- Тактика врача при ведении пациенток с внутриутробной гипоксией плода заключается:

- 1) в проведении адекватной терапии,
- 2) в выборе срока и метода родоразрешения.



# Лечение гипоксии плода

## I Создание лечебно-охранительного режима.

- исключение эмоционального напряжения
    - нормализация режима труда, отдыха, питания
- (сон не менее 10 часов, пребывание на свежем воздухе – не менее 3-4 ч)



# Лечение гипоксии плода

## II Воздействие на кислородно-транспортную способность плаценты:

- 1) расширение маточно-плацентарных сосудов;
- 2) расслабление мускулатуры матки;
- 3) нормализация реологических свойств крови;
- 4) активация метаболических процессов

Главным условием терапии является рациональное сочетание не более 4-5 препаратов.



# Группы препаратов для лечения гипоксии плода

## I) Препараты, улучшающие микроциркуляцию и реологические свойства крови:

Антиагреганты (аспирин, кардиомагнил,  
трентал, курантил)


Антикоагулянты (фраксипарин, клексан)



# Группы препаратов для лечения гипоксии плода

## Препараты, способствующие расслаблению мускулатуры матки

- Токолитики (гинипрал)
- Препараты магния (сульфат магнезии,  
Магне-В6)



# **Группы препаратов для лечения гипоксии плода**

## **Препараты, корригирующие обменные нарушения:**

- Мембраностабилизаторы (эссенциале-форте, липостабил)
- Антиоксиданты (витамин Е, аскорбиновая кислота, глутаминовая кислота)
- Актовегин



# Группы препаратов для лечения гипоксии плода

## Препараты, повышающие устойчивость головного мозга и тканей плода к ГИПОКСИИ

Ноотропы (пирацетам, инстенон)



# Акушерская тактика при ГИПОКСИИ

Острая гипоксия плода во время беременности является показанием к **экстренному родоразрешению** независимо от срока гестации (кесарево сечение).

**В родах при выявлении признаков острой гипоксии плода:**

в I периоде – кесарево сечение

во II периоде – акушерские щипцы



# **Асфиксия новорожденного**



# Асфиксия новорожденного

- Клинический синдром, проявляющийся в первые минуты жизни **затруднением или полным отсутствием дыхания** у ребенка, имеющего признаки сердечной деятельности.
- Помимо нарушения дыхания у большинства детей, родившихся в асфиксии, отмечают угнетение безусловной **нервно-рефлекторной деятельности** и в части случаев, **острую сердечно-сосудистую недостаточность**.

# Частота асфиксии

- По данным различных авторов от **0,3 до 1,8 %**.

**Причиной рождения ребенка в состоянии асфиксии могут быть любые патологические изменения в организме матери, приводящие к хронической гипоксии плода.**

- Во внутриутробном периоде альвеолы плода заполнены фетальной легочной жидкостью (30 мл/кг массы тела), артериолы легких сужены.



- В результате функционирования **артериального (баталлова) протока, соединяющего легочные артерии с аортой,** основная часть кровотока не проходит через легкие, а поступает из легочных артерий через баталлов проток сразу в нисходящую аорту, т.о., **легочная перфузия отсутствует.**



С началом постнатального дыхания большая часть фетальной легочной жидкости удаляется и альвеолы заполняются воздухом.

**Чем эффективнее первые дыхательные движения, тем быстрее удаляется фетальная жидкость из альвеол.**


Одновременно с раздуванием легких и удалением фетальной жидкости, открываются легочные артериолы, увеличивается кровоток через легкие.

Артериальный проток постепенно закрывается в течение раннего неонатального периода.

**Эффективная оксигенация тканей новорожденного зависит от поступления достаточного количества кислорода и адекватного кровотока через капилляры легких.**

С первым вдохом ребенка происходит расправление легких и увеличение легочной перфузии





Недостаток кислорода в легких новорожденного приводит к **продолжительной констрикции легочных артериол**, что препятствует оксигенации крови, поступающей в системный кровоток.

На первых этапах уменьшается кровоснабжение кишечника, почек, мышц, кожи, в то время как кровоснабжение сердца и головного мозга остается неизменным.

Продолжающаяся нехватка адекватной перфузии и оксигинации может привести к повреждению мозга, полиорганной недостаточности и смерти.



# Шкала Апгар

Для объективной оценки степени тяжести асфиксии в 1952 г. была введена **шкала APGAR** (оценка по 5 признакам на 1 мин и на 5 мин жизни).

В настоящее время оценку по шкале Апгар рекомендуют трактовать как оценку эффективности проводимых реанимационных мероприятий и проводить оценку новорожденного по этой шкале через 1,5 мин после рождения и далее каждые 5 минут в течение 20 минут

# Шкала Апгар

признак	0	1	2
ЧСС	Отсутствует	Менее 100 ударов в минуту	Более 100 ударов в минуту
Дыхание	Отсутствует	Замедленное, нерегулярное	Эффективное, крик
Мышечный тонус	Отсутствует	Некоторое сгибание	Активные движения
Рефлекторная раздражимость	Реакции нет	Гримаса	Кашель, чихание, крик
Цвет	Синий или бледный	Акроцианоз	Розовый

# Нормативные документы

- Приказ № 409н Министерства Здравоохранения и социального развития РФ от 1 июня 2010 г.  
"Об утверждении Порядка оказания неонатологической медицинской помощи"
- Приказ № 372 Министерства Здравоохранения РФ  
«О совершенствовании первичной и реанимационной помощи новорожденным в родильном зале» от 28 декабря 1995 г.
- Методическое письмо МЗ от 21 апреля 2010 г  
«Первичная реанимационная помощь новорожденным детям»



## **Наличие хотя бы 1 признака живорожденности:**

- самостоятельное дыхание
- сердцебиение
- пульсация пуповины
- произвольные движения мышц

**служит показанием к началу реанимационных мероприятий**

# **А Последовательность действий при проведении реанимационных мероприятий:**

- 1) Прогнозирование необходимости реанимационных мероприятий и подготовка к их выполнению;
- 2) Оценка состояния ребенка сразу после рождения;
- 3) Восстановление свободной проходимости дыхательных путей;
- 4) Восстановление адекватного дыхания;
- 5) Восстановление адекватной сердечной деятельности;
- 6) Введение медикаментов

**Б.** В процессе выполнения всех перечисленных мероприятий необходимо неукоснительно придерживаться важнейшего правила – при любых обстоятельствах новорожденному должен быть обеспечен **оптимальный температурный режим.**


Температура воздуха в родильном зале должна быть не ниже, чем **24° С**, включена лампа лучистого тепла не менее чем **за 30 минут** до родов и положен на столик комплект стерильного белья.



## **В. Основными факторами быстрой и эффективной реанимации новорожденного являются :**

- 1) Прогнозирование необходимой реанимации
- 2) Готовность персонала и оборудования к проведению реанимации






# Алгоритм принятия решения о начале реанимационных мероприятий

- Ответить на 4 главных вопроса:
  - 1) Ребенок доношенный?
  - 2) Околоплодные воды чистые?
  - 3) Новорожденный дышит и кричит?
  - 4) У ребенка хороший мышечный тонус?

Если на все 4 вопроса ответ «да» ,  
ребенок выкладывается на грудь  
матери.



- 
- Если хоть на 1 из 4 вопросов вы ответили «нет» - ребенку необходима активная помощь.

# Начальные мероприятия реанимации

**Показаны всем детям с признаками  
живорожденности.**

**не более 20 секунд**

- 1) Зафиксировать время рождения
- 2) Сразу после пересечения пуповины поместить ребенка под источник лучистого тепла (до 28 недель – пластиковый мешок)
- 3) Насухо вытереть его пеленкой
- 4) Придать положение со слегка запрокинутой головой на спине с валиком под плечами
- 5) Отсосать содержимое ротовой полости и носовых ходов с помощью специального катетора, подключенного к электроотсосу.
- 6) Провести тактильную стимуляцию (1-2-кратное похлопывание по стопам или поглаживание по спинке)


# Начальные мероприятия

В случае рождения ребенка в меконии, с ослабленным дыханием имеются **особенности** в начальных мероприятиях:

- после отсасывания слизи из ротовой полости и носовых ходов необходимо под контролем прямой ларингоскопии выполнить **санацию трахеи интубационной трубкой**, подключенной к электроотсосу.

Весь процесс проведения начальных мероприятий в этом случае должен быть **не более 40 секунд**.



- 
- Дальнейшие действия реанимационной бригады зависят от выраженности 3 основных признаков, характеризующих состояние жизненно важных функций новорожденного:

- Цвета кожных покровов
- ЧСС
- Самостоятельного дыхания

# Оценка состояния

- **Дыхание:** должны наблюдаться удовлетворительные экскурсии грудной клетки, громкий крик
- **ЧСС:** должна быть выше 100 ударов в минуту. (количество сердечных сокращений за 6 секунд умножаем на 10)
- **Цвет:** губы и туловище ребенка должны быть розовыми.

# Что делать, если любая из витальных функций не в норме?

- Независимо от того, какая из витальных функций нарушена, почти все новорожденные отреагируют на **установление или улучшение вентиляции.**
- Поэтому после проведения начальных мероприятий, в результате которых вы свели к минимуму потерю тепла, провели санацию дыхательных путей следующим шагом будет:  
**обеспечение вентиляции под положительным давлением с помощью мешка Амбу и маски с использованием воздушно-кислородной смеси**

# Искусственная вентиляция легких

## ИВЛ проводят мешком Амбу



через лицевую маску



через эндотрахеальную

трубку.

В большинстве случаев эффективный результат дает масочная вентиляция.

**Единственным противопоказанием** к масочной вентиляции является подозрение на диафрагмальную грыжу.

# Условия для эффективной масочной ИВЛ

- Правильно подобранный размер маски (верхняя часть – на переносице, нижняя часть – на подбородке)
- Правильное положение ребенка (валик под плечами, запрокинутая голова)
- Удовлетворительная экскурсия грудной клетки
- ЧД – 40 в минуту (10 вдохов за 15 секунд)





# Показания к ИВЛ через интубационную трубку

- Подозрение на диафрагмальную грыжу
- Аспирация околоплодных вод, наличие мекония, требующие санации трахеи
- Неэффективность масочной ИВЛ в течение 30-45 секунд
- Нарушение дыхания у детей с гестационным возрастом менее 28 недель

## Об эффективности ИВЛ свидетельствует

- ЧСС более 100 уд/мин,
- появление адекватного самостоятельного дыхания,
- быстрое порозовение кожных покровов.

Последующие действия реанимационной бригады зависят от реакции ребенка на проводимые реанимационные мероприятия.

# Показания к непрямому массажу сердца

- Если состояние ребенка продолжает ухудшаться или не улучшается, а **ЧСС менее 60 ударов в минуту**, несмотря на адекватную вентиляцию на протяжении 30 секунд, следующим шагом является начало проведения **непрямого массажа сердца**

# Непрямой массаж сердца

- Прижимает сердце к позвоночнику
- Повышает внутригрудное давление
- Обеспечивает кровоснабжение жизненно-важных органов


## Способы:


- Больших пальцев
- Двух пальцев одной руки



# Непрямой массаж сердца


- Непрямой массаж сердца должен сопровождаться вентиляцией с положительным давлением.
- Проведение этих 2 мероприятий должно быть координировано таким образом, чтобы одно дыхание выполнялось после каждого третьего сокращения.
- Таким образом, один цикл состоит из 3 компрессий плюс 1 вентиляция (3:1)
- Четырехкомпонентный цикл должен занимать примерно 2 секунды

- 
- Через 30 секунд хорошо координированного массажа сердца и вентиляции необходимо подсчитать ЧСС.
  - Если ЧСС стала более 80 ударов в минуту, то можно прекратить массаж сердца и продолжить вентиляцию с положительным давлением в более быстром темпе (40-60 в минуту)
  - Как только ЧСС поднялась до 100 ударов в минуту, и ребенок начинает самостоятельно дышать, можно постепенно прекратить вентиляцию.


- 
- Если ЧСС остается **менее 60 ударов** в минуту, продолжают непрямой массаж сердца на фоне ИВЛ и **начинают лекарственную терапию:**

I. **Необходимо ввести адреналин.**

- **Путь введения:** через эндотрахеальную трубку, через пупочную вену
- Концентрация адреналина 1:10000
- Доза 0,1 – 0,3 мл/кг
- Струйно – максимально быстро
- Введение дозы можно повторять каждые 3-5 минут

- 
2. Если ребенок не реагирует на проводимые реанимационные мероприятия и есть данные о кровопотере, может быть показано назначение препаратов, повышающих ОЦК
  3. Физиологический раствор, раствор Рингера, 0(I) Rh(-) кровь, совместимая с материнской кровью
    - Рекомендуемая доза – 10 мл/кг
    - Путь введения – пупочная вена
    - Струйно, медленно





4. Если сохраняется брадикардия, продолжается ИВЛ, непрямой массаж сердца и вводится **4% гидрокарбонат натрия** (коррекция метаболического ацидоза)

- **4 мл/кг в вену пуповины**

- Обеспечить тепло, придать правильное положение, освободить дыхательные пути, обсушить, стимулировать



- Оценить дыхание, ЧСС и цвет кожных покровов

A

Апноэ / ЧСС < 100 / цианоз



Обеспечить вентиляцию под положительным давлением и оценить ЧСС

B

ЧСС < 60



- Продолжить вентиляцию под положительным давлением и провести непрямой массаж сердца


C


ЧСС < 60



Лекарственная терапия

D

- 
- Основанием для прекращения реанимационных мероприятий служит появление в течение первых 20 минут жизни адекватного самостоятельного дыхания, нормализация ЧСС и розовый цвет кожных покровов.
  - Если в течение 20 минут на фоне проведения адекватных реанимационных мероприятий у ребенка не восстанавливается сердечная деятельность, реанимационные мероприятия прекращают.



**ДОНЕЦКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
им.М.Горького**

***СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ***

