

ГУ «Луганский государственный
медицинский университет»

СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ
РЕАНИМАЦИЯ У ДЕТЕЙ И
НОВОРОЖДЕННЫХ
(рекомендации 2010 года)

Никонова Е.М.

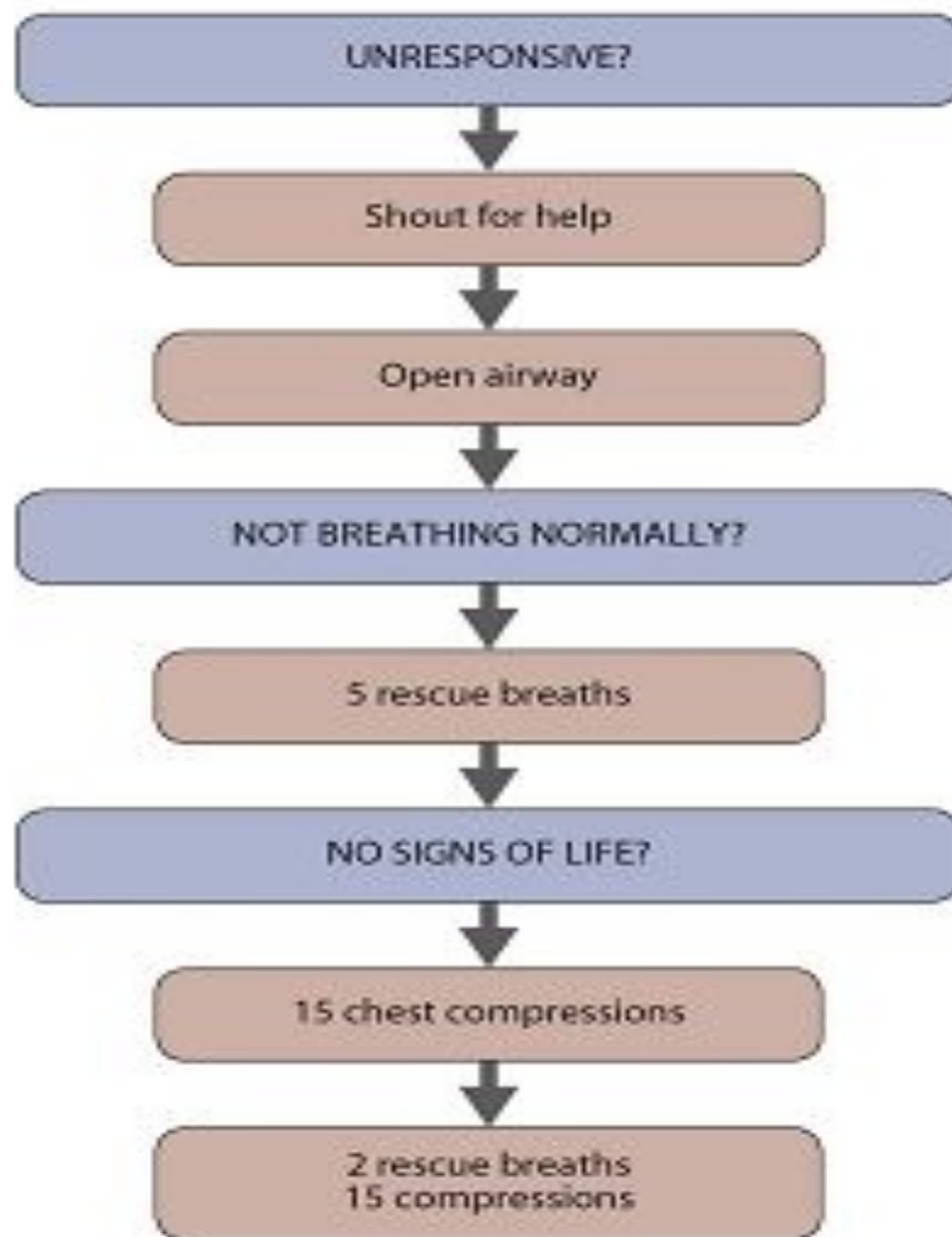
к.мед.н., доцент кафедры анестезиологии,
интенсивной терапии и ЭМП



ПЕРИОДИЗАЦИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

- Новорожденный – от 0 до 1 месяца
- Младенец (грудной возраст) – до 1 года
- Ребенок – от 1 года до пубертатного периода
- Юноши (девушки)

Paediatric basic life support



Call cardiac arrest team or Paediatric ALS team

Алгоритм основных мероприятий по поддержанию жизни у детей (PBLIS)


- Обеспечить безопасность спасателя и ребенка
- Стимуляция и проверка ответной реакции
- Позовите на помощь
- Откройте дыхательные пути
- Проверить наличие дыхания (наблюдай, слушай, ощущай)
- Если самостоятельное дыхание есть, поверните ребенка в «безопасное положение»
- Отсутствует нормальное дыхание – проведи 5 спасательных вдохов длительностью 1-1,5 секунды каждый
- Выявляй наличие признаков жизни. Пальпация пульса (максимум 10 сек)
- 15 компрессий грудной клетки
- Продолжай реанимацию:
- 2 спасательных вдоха: 15 компрессий грудной клетки при наличии 2 реаниматоров
- 2 спасательных вдоха : 30 компрессий грудной клетки при наличии 1 реаниматора

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

- Проподимостъ дыхательных путей обеспечивается запрокидыванием головы и поднятием подбородка.
- При отсутствии достаточного тонуса запрокидывание головы нужно сочетать с выдвигением вперед нижней челюсти.



**Рис. 3. Вариант выдвигания
нижней челюсти**

- 
- У детей грудного возраста существуют особенности выполнения этих манипуляций:
 - не следует чрезмерно запрокидывать голову ребенка;
 - не следует сжимать мягкие ткани подбородка, так как это может вызвать обструкцию дыхательных путей.

ОБСТРУКЦИЯ ДП ИНОРОДНЫМ ТЕЛОМ

- Методика устранения обструкции дыхательных путей, вызванной инородным телом, зависит от возраста ребенка.
- Очистку пальцем верхних дыхательных путей вслепую у детей **не рекомендуют** использовать, так как в этот момент можно протолкнуть инородное тело глубже.

- Надавливание на живот не рекомендуют применять у детей до года, поскольку при этом существует угроза повреждения органов брюшной полости, особенно печени.
- Ребенку в этом возрасте можно оказать помощь, удерживая его на руке в позиции «всадника» с головой, опущенной ниже туловища

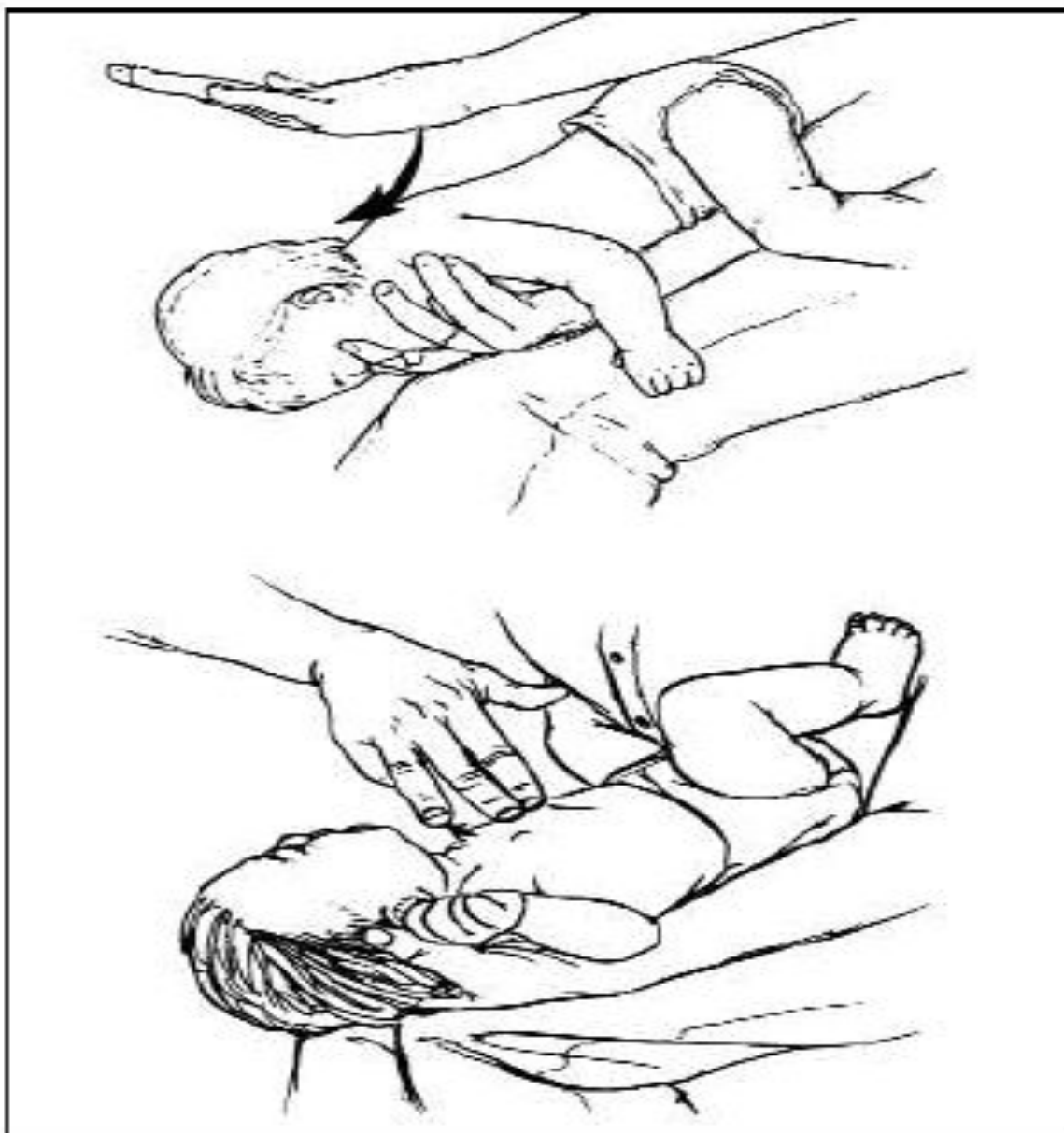


Рис. 7. Освобождение верхних дыхательных путей у детей до года

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИВЛ

- У детей грудного возраста реаниматор своим ртом плотно и герметично захватывает нос и рот ребенка.
- У старших детей – предварительно двумя пальцами зажимает нос пациента и своим ртом накрывает его рот.



Fig. 6.3. Mouth-to-mouth and nose ventilation - infant.



Fig. 6.2. Mouth-to-mouth ventilation - child.

ДИАГНОСТИКА ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

В течение 10 секунд следует определить наличие пульса у ребенка:

- на плечевой артерии - у грудных детей;
- на сонной или бедренной артерии - у старших детей.

Если в течение 10 секунд пульс не будет обнаружен или вы не уверены в его наличии, приступайте к СЛР.



Рис. 9.
Определение
пульса у детей
до 1 года

НЕПРЯМОЙ МАССАЖ СЕРДЦА

- У детей грудного и старшего возраста при проведении непрямого массажа сердца руки реаниматора устанавливаются на нижней половине грудины.

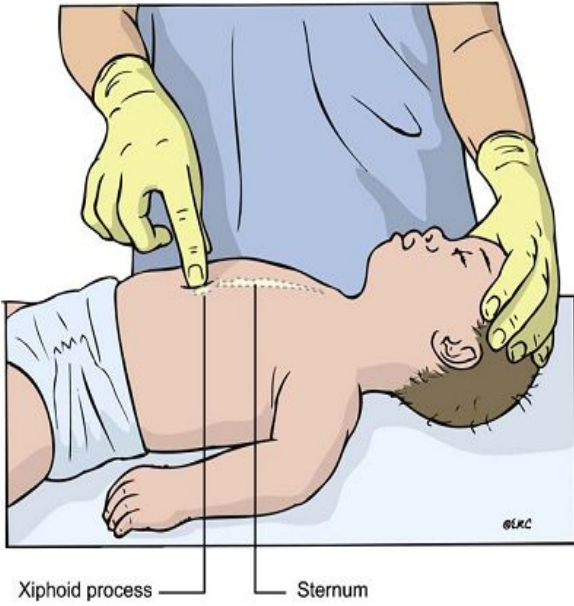


Fig. 6.4. Chest compression – infant.




Fig. 6.5. Chest compression with one hand – child.



Fig. 6.6. Chest compression with two hands – child.

МЕТОДИКА НМС У ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ

- Метод больших пальцев – на грудину надавливают подушечками больших пальцев; одновременно остальные пальцы обеих рук поддерживают спину ребенка

- 
- Метод двух пальцев – на грудину надавливают кончиками двух пальцев одной руки (2-й и 3-й или 3-й и 4-й пальцы), при этом вторая рука поддерживает спину ребенка.

- Частота компрессий – 100/минуту, но не более 120/минуту.
- Необходимо нажимать с силой, достаточной для вдавливания грудины на $1/3$ или $1/2$ диаметра грудной клетки.
- После 15 компрессий следует сделать 2 эффективных вдоха, если реаниматоров двое, или после 30 компрессий 2 вдоха, если реаниматор один.




Рис. 2. Алгоритмы специализированных мероприятий при поддержании жизни у детей

ПРОТЕКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

- Ларингеальная маска
- Интубация трахеи: оротрахеальная и назотрахеальная

ПОКАЗАНИЯ К ИНТУБАЦИИ ТРАХЕИ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ


- Пропроходимость ДП и/или дыхание серьезно нарушены
- Метод и длительность транспортировки пострадавшего требуют ранней протекции ДП
- Реаниматор в совершенстве владеет методикой интубации трахеи у детей



Общие рекомендации по определению размера
эндотрахеальной трубки с раздувной манжеткой и без
манжетки (внутренний диаметр в мм)

ОЦЕНКА ПРАВИЛЬНОГО ПОЛОЖЕНИЯ ИНТУБАЦИОННОЙ ТРУБКИ

- Визуализация положения трубки при ларингоскопии
- **Определение CO_2 в выдыхаемом воздухе (капнометрия/графия)**
- Симметричные движения грудной клетки во время дыхания

- 
- Отсутствие раздувания желудка
 - При аускультации дыхание проводится равномерно и симметрично
 - Улучшение или стабилизация SpO₂ (отсроченный признак)
 - Нормализация ЧСС (отсроченный признак)

ОКСИГЕНАЦИЯ

- Высокие концентрации кислорода подаются только в начальном периоде реанимационных мероприятий.
- После восстановления спонтанного кровообращения следует титровать подачу кислорода, поддерживая сатурацию артериальной крови на уровне 94-98%, но $<100\%$, для устранения риска развития гипероксемии.

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ

- Пути введения лекарственных средств:
 - внутривенный
 - внутрикостный
 - эндотрахеальный (в исключительных случаях). В этом случае рекомендованы следующие дозировки ЛС:
 - Адреналин – 100 мкг/кг
 - Лидокаин – 2 – 3 мг/кг
 - Атропин - 30 мкг/кг

■ Адреналин:

- Первая и последующие дозы – 10 мкг/кг
- Максимальная однократная доза – 1 мг
- Вводят с промежутком в 3 – 5 минут

Амиодарон:

- Доза – 5 мг/кг
- Вводят медленно

Натрия гидрокарбонат:

- При длительной реанимации
- Тяжелый метаболический ацидоз
- Передозировка трициклических антидепрессантов

- Атропин - не является препаратом первой линии, используется при брадикардии вагусного генеза и интоксикации холиномиметиков.
- Кальций, магнезия, глюкоза, прокаинамид, вазопрессин – по показаниям
- Лидокаин – не является препаратом выбора при лечении ЖТ

ДЕФИБРИЛЛЯЦИЯ

- Рекомендуемые размеры электродов:
 - 4 – 5 см в диаметре для детей весом менее 10 кг;
 - 8 – 12 см в диаметре для детей с массой тела более 10 кг.



Fig. 6.8. Paddle positions for defibrillation – child.




■ Место расположения электродов:

1. ПЕРЕДНЕ-БОКОВАЯ ПОЗИЦИЯ

- Справа – под ключицей
- Слева – в подмышечной области

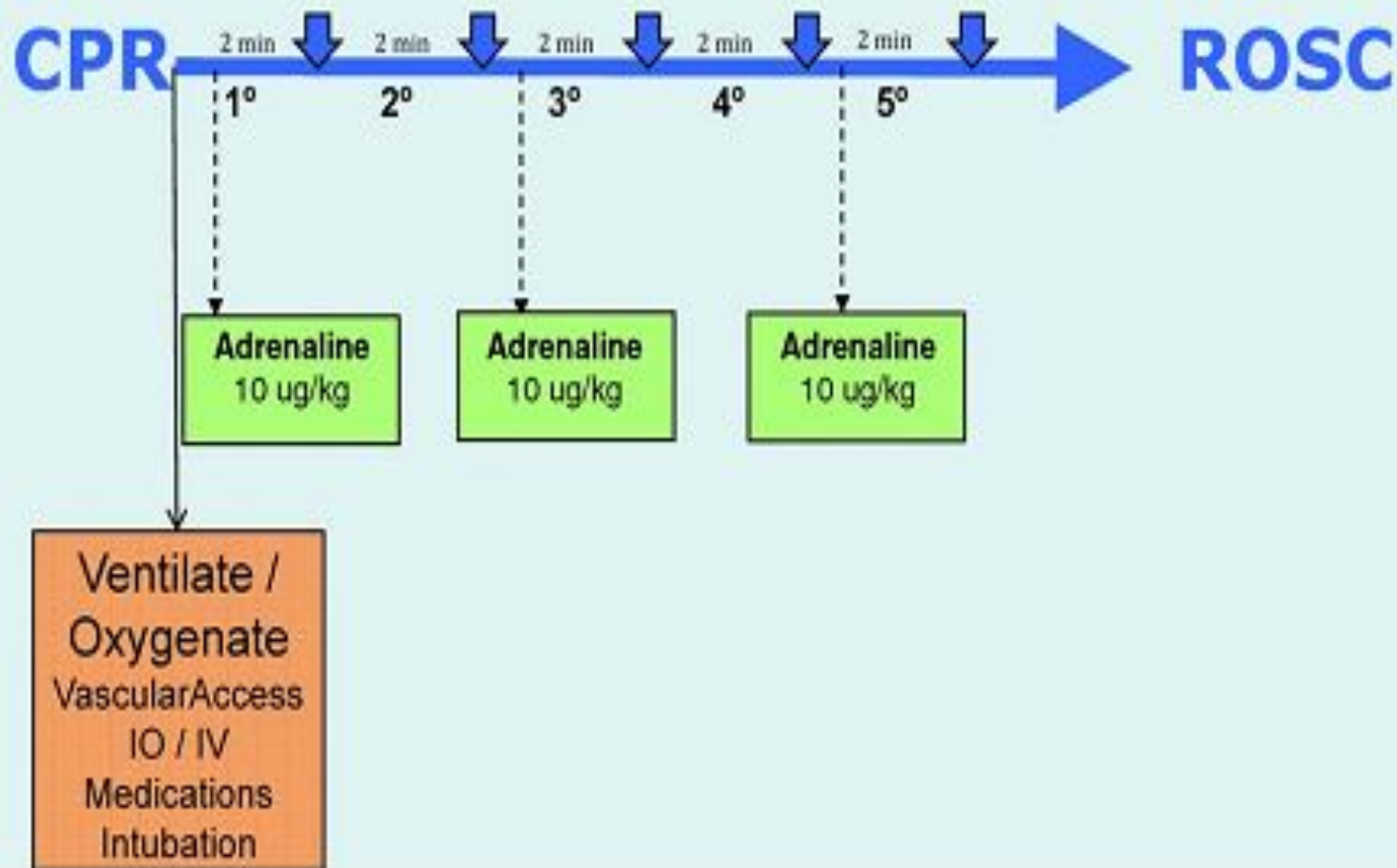
2. ПЕРЕДНЕ-ЗАДНЯЯ ПОЗИЦИЯ:

- Спереди – слева от грудины
- Сзади – под левой лопаткой

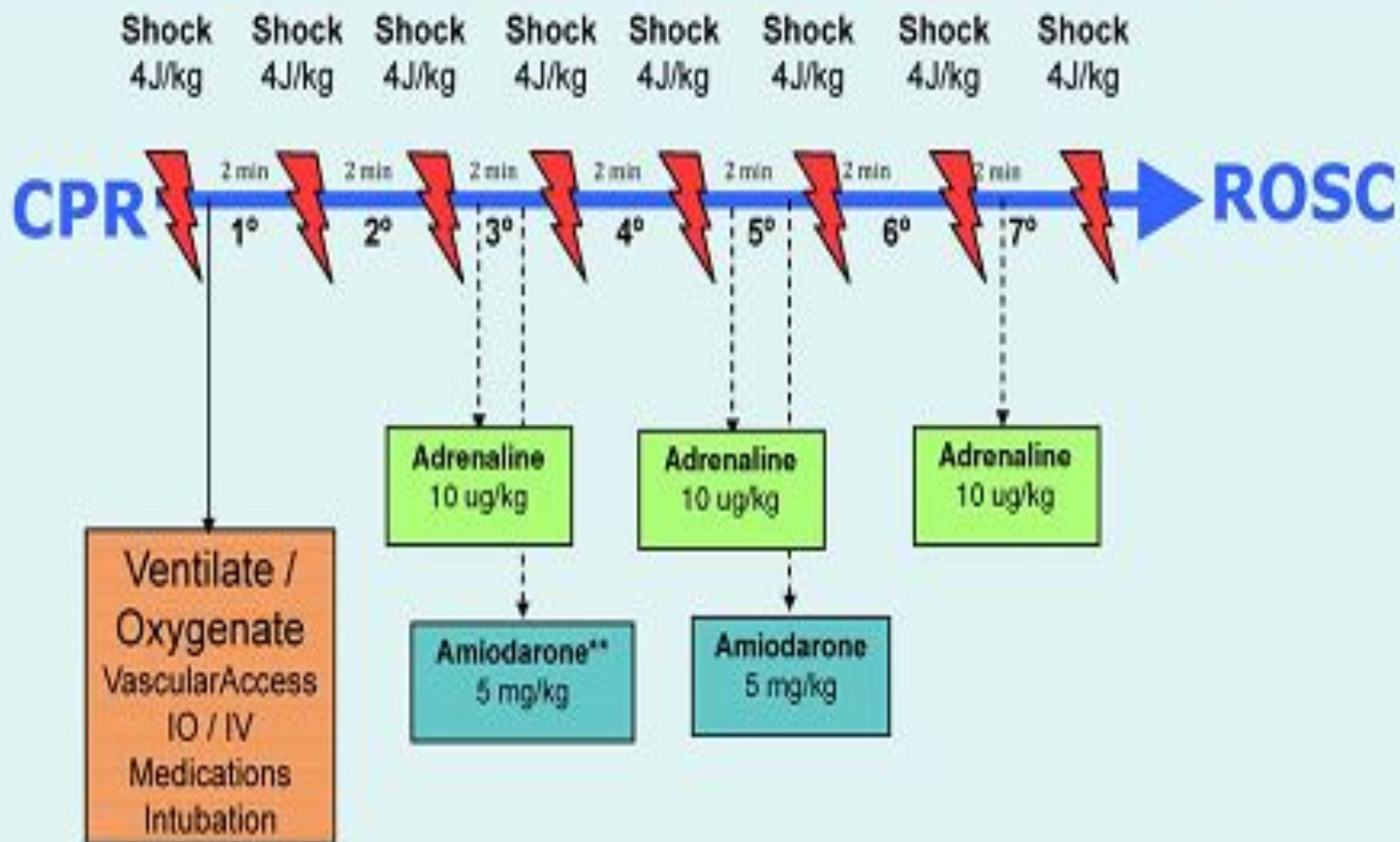
- 
- Вместо АНД для дефибрилляции грудных детей рекомендуется использовать ручной дефибриллятор. При отсутствии такового желательно использовать АНД с системой ослабления разряда. При отсутствии всех вышеперечисленных устройств можно использовать АНД без системы ослабления разряда.

- Первый дефибрилляционный разрядный импульс (бифазный или монофазный) рекомендуется подавать с энергией **4 Дж/кг**. Энергия второго и последующих разрядных импульсов должна составлять не менее **4 Дж/кг** и выше, но **не более 9 Дж/кг** или не выше максимального значения энергии для взрослых.

CARDIAC ARREST: NON SHOCKABLE RHYTHM



CARDIAC ARREST – SHOCKABLE RHYTHM



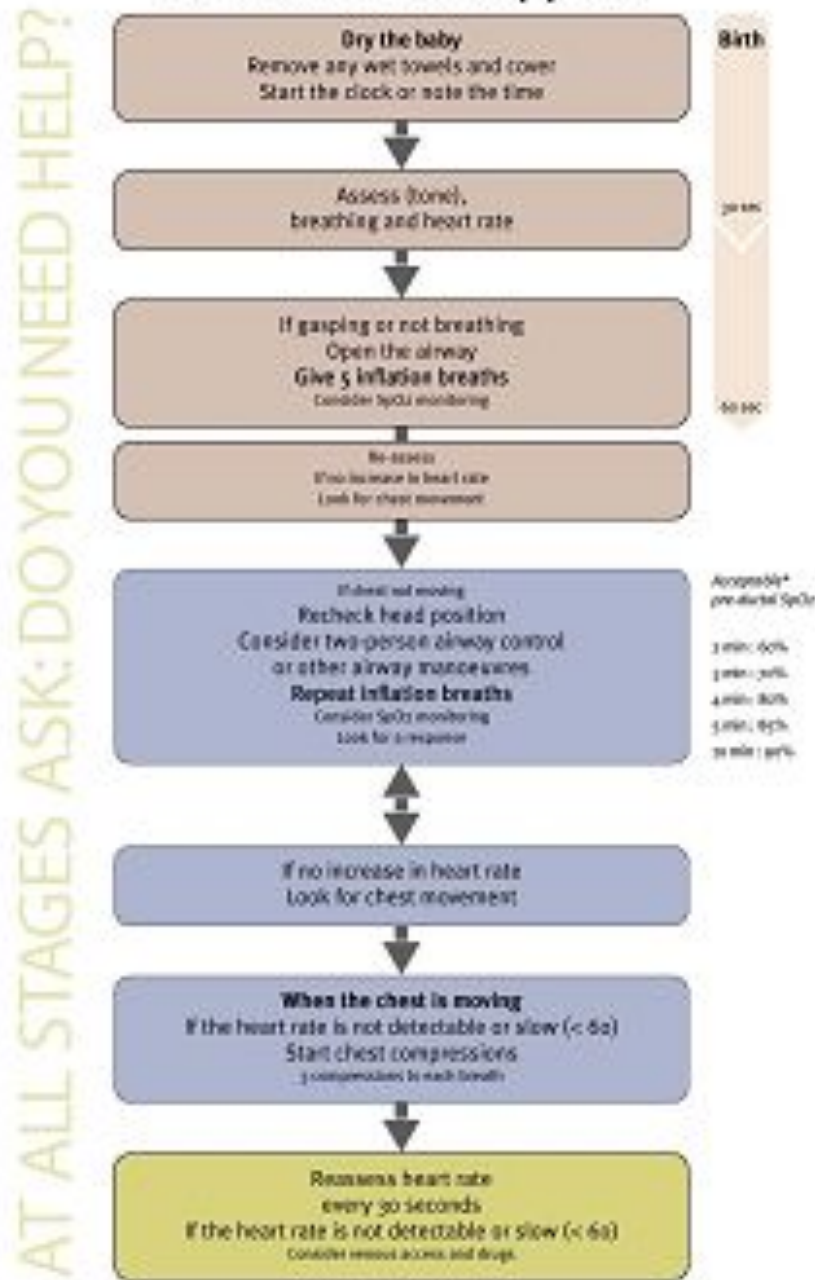
Обратимые причины остановки сердца

- гипоксия
- гиповолемия
- гипер / гипокалиемия
- гипотермия
- Напряженный пневмоторакс
- Передозировка медикаментов
- Тампонада сердца
- Тромбоэмболия

ОСОБЕННОСТИ РЕАНИМАЦИИ НОВОРОЖДЕННЫХ

- Для доношенных новорожденных, воздух должен быть использован для реанимации при рождении.
- Для недоношенных в возрасте менее 32 недель гестации используют кислородно-воздушную смесь.
- Недоношенные дети менее 28 недель беременности должны быть полностью помещены до шеи в полиэтиленовый мешок, без сушки, сразу же после рождения. Для этих детей температура в родильном зале должна быть не менее 26°C.
- Отсроченное минимум на 1 минуту пережатие пуповины у детей, не требующих реанимации.
- Соотношение «сжатие – вдохи» остается 3:1 для новорожденных при проведении реанимации.
- Попытки аспирации мекония из носа и рта ребенка, голова которого все еще находится на промежности, не рекомендуются.

Newborn Life Support



* www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2009.123.8

Fig. 1.1. Newborn life support algorithm.

ОБЩАЯ МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НОВОРОЖДЕННОГО ВО ВРЕМЯ РЕАНИМАЦИИ

Три клинических признака:

1. Наличие и адекватность самостоятельного дыхания
2. Частота сердечных сокращений
3. Цвет кожи и слизистых оболочек (после начала вентиляции легких с положительным давлением или подачи кислорода желательно использовать пульсоксиметрию вместо оценки цвета).

ОЦЕНКА ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

- Проводят сразу после рождения, в конце 1-й и 5-й минут, во время реанимационных мероприятий
- Признаки адекватного дыхания – крик и/или удовлетворительная экскурсия грудной клетки. ЧДД в норме – 30 – 60/минуту
- Оценивают также симметричность дыхательных движений и наличие других дыхательных расстройств

ОЦЕНКА ЧСС

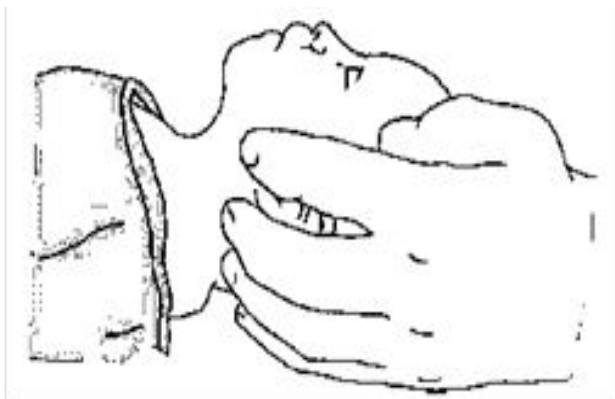
- ЧСС в норме - > 100 /минуту
- Брадикардия < 100 /минуту – показание для ИВЛ


ОЦЕНКА ЦВЕТА КОЖНЫХ ПОКРОВОВ И СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК

- Стойкий центральный цианоз - эквивалент гипоксемии - требует вмешательств: сначала - кислородотерапии, затем - ИВЛ.
- Акроцианоз без центрального цианоза - холодовой стресс
- Бледность и мраморность - уменьшенный сердечный выброс, тяжелая анемия, гиповолемия, гипотермия, ацидоз.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

- Придать ребенку положение на спине или на боку с умеренно разогнутой головой с подложенным под плечи валиком



- 
- Аспирацию провести сначала изо рта, затем из носа.
 - При этом возможна стимуляция задней стенки глотки, что может вызвать вагусную реакцию (тяжелую брадикардию и апное).
 - В случае большого скопления секрета, крови, слизи следует повернуть голову на бок.
 - Длительность процедуры не должна превышать 5 секунд.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ В СЛУЧАЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКОЛОПЛОДНЫХ ВОД МЕКОНИЕМ

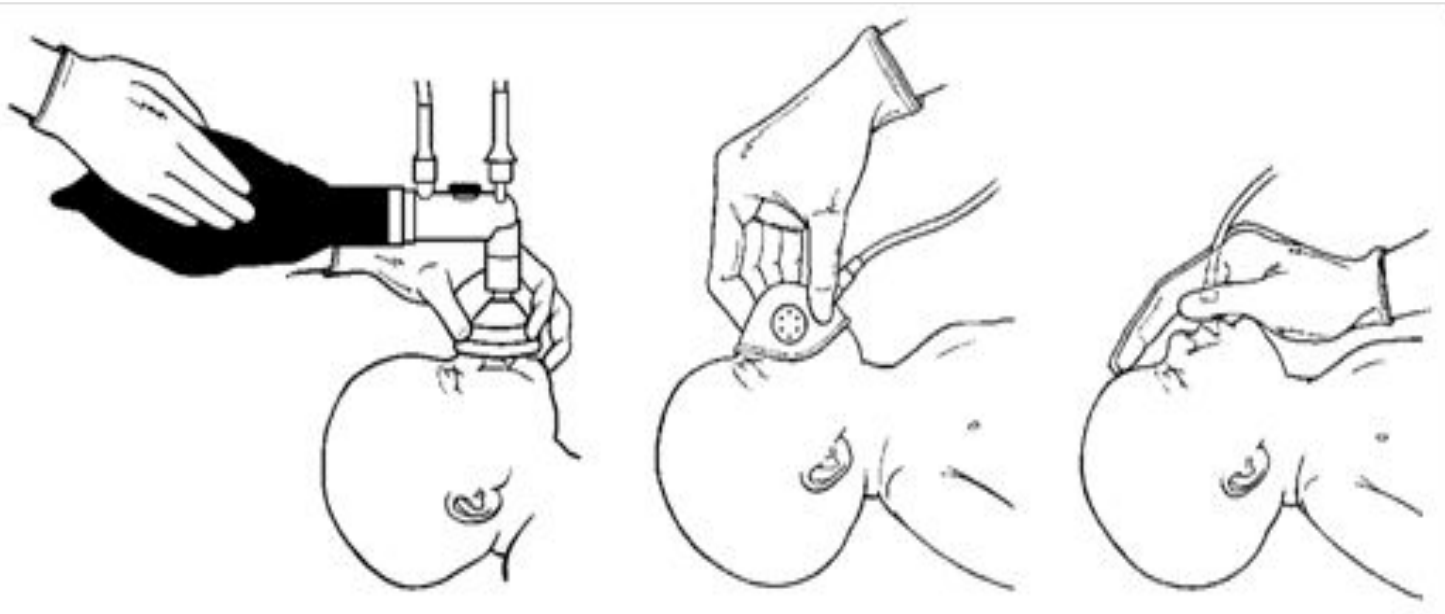
- Обеспечить правильное положение новорожденного
- Избегая тактильной стимуляции, под контролем прямой ларингоскопии провести аспирацию содержимого нижней части глотки
- Избегая тактильной стимуляции, интубировать трахею и провести аспирацию ее содержимого. Повторять манипуляцию не более 3-х раз.
- Во время процедуры подавать свободный поток кислорода

КИСЛОРОДНАЯ ТЕРАПИЯ

- Наличие центрального цианоза является показанием для назначения свободного потока кислорода
- Во время проведения кислородотерапии сатурация новорожденного не должна превышать 95%
- Во время проведения начальной реанимации на протяжении нескольких минут можно подавать сухой и неподогретый воздух, а также комнатный воздух

ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ КИСЛОРОДОТЕРАПИИ

- Подают свободный поток кислорода, направляя его к носу ребенка со скоростью не более 5 л/мин
- Оснащение:
 - Кислородная трубка и ладонь руки, сложенная в виде лейки
 - Реанимационный мешок, который наполняется потоком (анестезиологический) и реанимационная маска
 - Кислородная маска и кислородная трубка



- Если кожа и слизистые розовеют, кислородную поддержку следует постепенно прекращать, отдаляя конец кислородной трубки от лица ребенка
- Если с прекращением кислородотерапии центральный цианоз появляется снова, следует возобновить подачу кислорода
- В случае сохранения центрального цианоза, несмотря на кислородотерапию как минимум 5 минут, переходят к ИВЛ реанимационным мешком и маской

ИВЛ РЕАНИМАЦИОННЫМ МЕШКОМ И МАСКОЙ

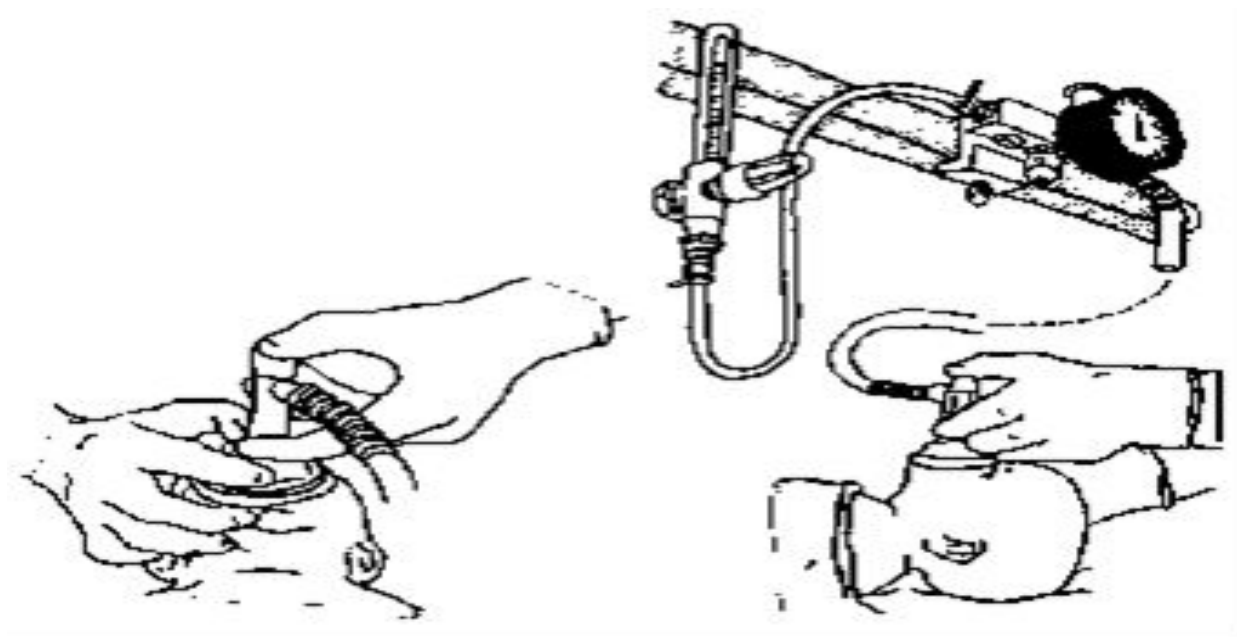
Показания:

1. Отсутствие или неадекватность самостоятельного дыхания после начальных мероприятий помощи
2. ЧСС менее 100/минуту независимо от наличия или адекватности самостоятельного дыхания после начальных мероприятий
3. Стойкий центральный цианоз, несмотря на наличие самостоятельного дыхания, ЧСС < 100/мин и подачи потока 100% кислорода не менее 5 минут

ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЕ НАЧАЛЬНОЙ ИВЛ


- Проверить правильное положение новорожденного: голова умеренно разогнута, валик под плечами
- Занять положение напротив головы ребенка и зафиксировать время начала вентиляции
- Наложить маску соответствующего размера, накрывая нос, рот и верхушку подбородка. Маску анатомической формы накладывают заостренным концом вверх

ИВЛ НОВОРОЖДЕННОГО ЧЕРЕЗ Т-ОБРАЗНЫЙ ПЕРЕХОДНИК И РЕАНИМАЦИОННУЮ МАСКУ





- Надавливая на верхний и нижний края маски первым и вторым пальцами одной руки, обеспечить герметичность. Одновременно другими пальцами этой же руки, поддерживая нижнюю челюсть, фиксировать положение головы.
- Сразу начинают вентиляцию: надежно удерживая маску, пальцами другой руки медленно и плавно сжимают реанимационный мешок несколько раз – для вентиляции доношенных используют 4-5 пальцев; для глубоконедоношенных – 2-3 пальца

- 
- Во время сжатия мешка следить за экскурсией грудной клетки
 - Первые 2-3 искусственные вдоха с давлением 20-25 см вод.ст. могут быть эффективными, но некоторые дети могут потребовать 30-40 см вод.ст.
 - Для дальнейшей вентиляции достаточно давления 15-20 см вод.ст.

- Основной показатель эффективности – быстрое нарастание ЧСС
- Экскурсия грудной клетки – едва заметная и симметричная
- Аускультативно над легкими симметричное дыхание
- Появление самостоятельного дыхания
- Уменьшение или исчезновение центрального цианоза
- Улучшение мышечного тонуса

ИНТУБАЦИЯ ТРАХЕИ

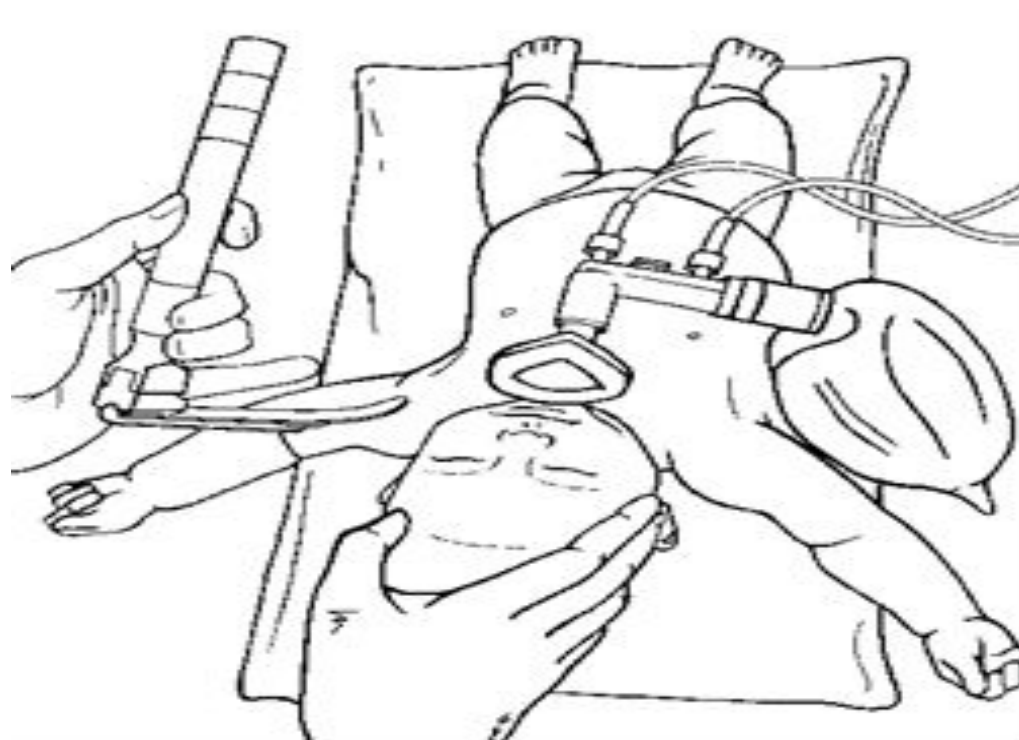
Абсолютные показания:

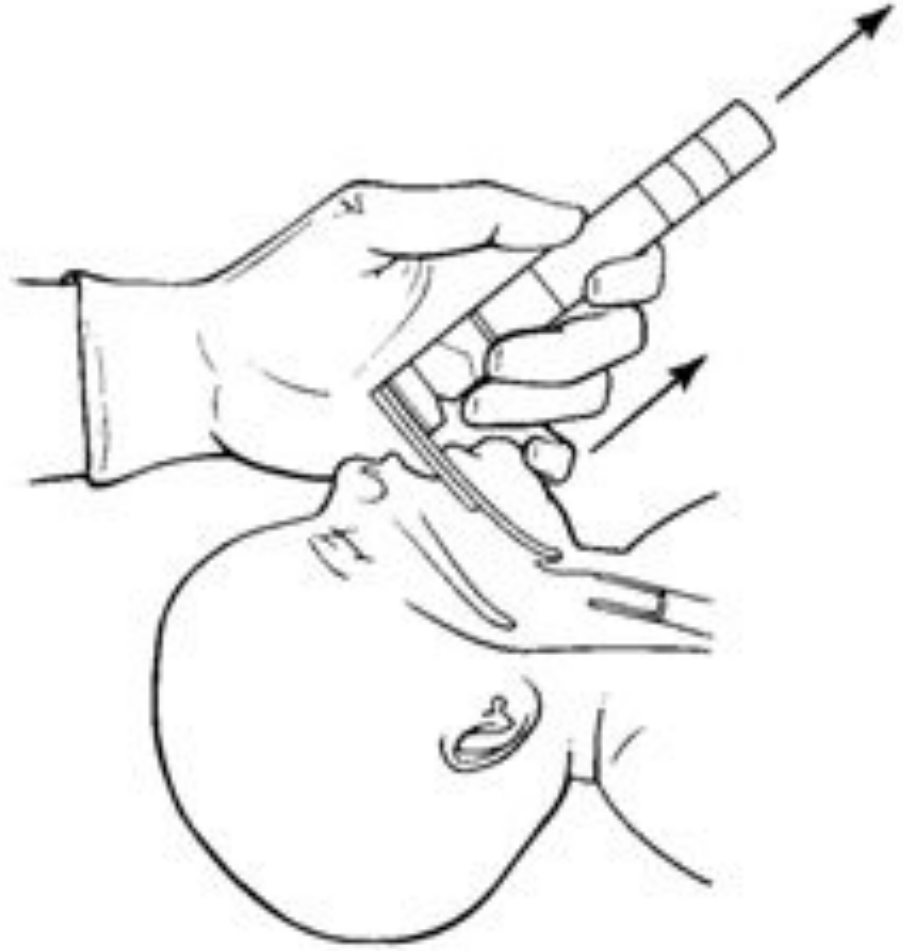
- Необходимость удаления аспирированного мекония из трахеи
- Наличие диафрагмальной грыжи у новорожденного

Относительные показания:

- Вентиляция мешком и маской неэффективна или долгосрочная
- Необходимость вводить ЛС эндотрахеально
- Рождение ребенка с массой менее 1000 г

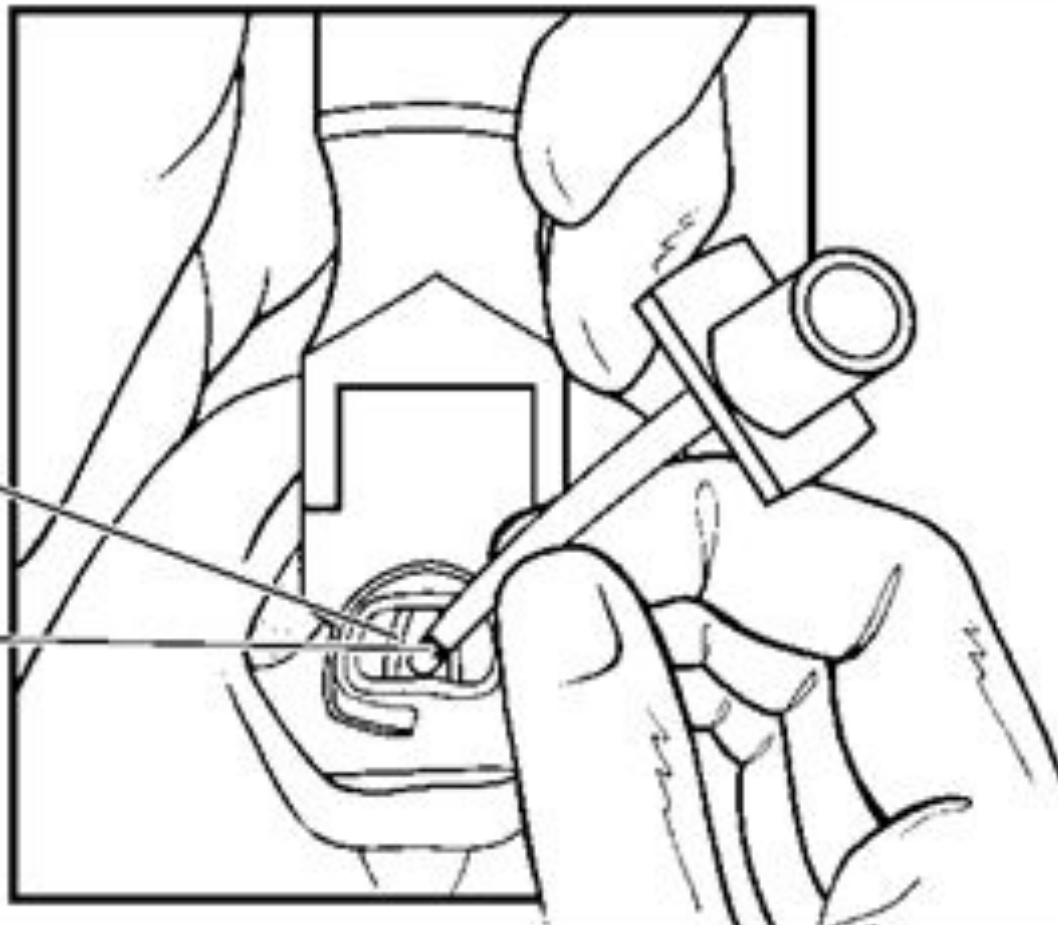
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ






Голосовая
связка

Голосовая
щель



- 
- Длительность одной попытки интубации не должна превышать 20 секунд.
 - Если не удалось заинтубировать за 20 секунд, следует прекратить попытку интубации и возобновить вентиляцию легких мешком и маской 100% кислородом до нормализации ЧСС

ПЕЧЕРЯМОЙ МАССАЖ СЕРДЦА

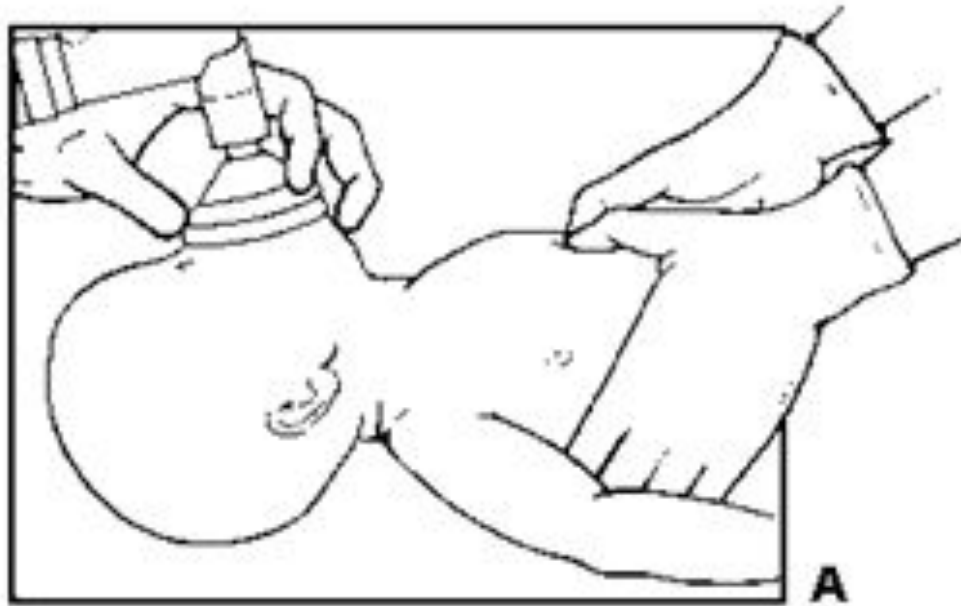
Показания:

- ЧСС менее 60 /минуту после 30 секунд эффективной ИВЛ

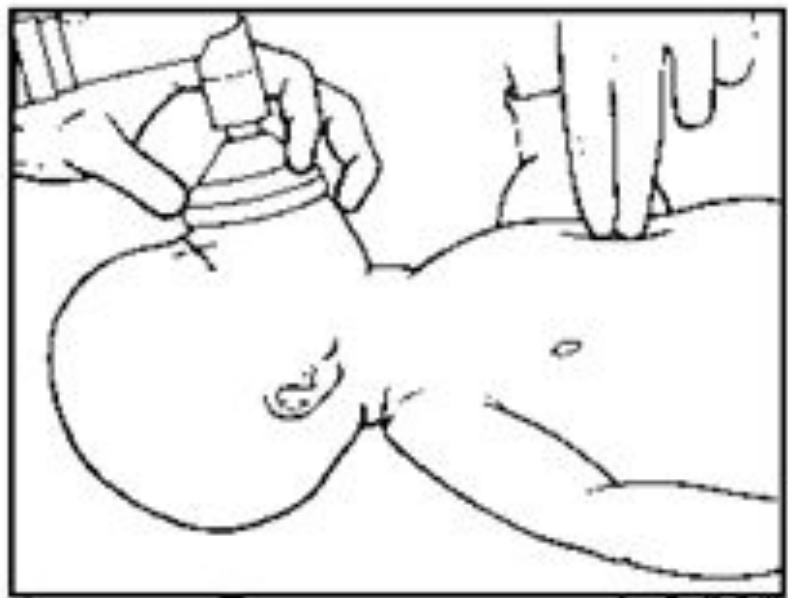
ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ НМС

- ⊙ Реаниматор находится сбоку от новорожденного
- ⊙ Ребенок должен лежать на твердой поверхности
- ⊙ Руки реаниматора располагаются на нижней трети грудины ниже мнимой линии, соединяющей соски ребенка
- ⊙ Используют две техники НМС

- Метод больших пальцев – на грудину надавливают подушечками больших пальцев; одновременно остальные пальцы обеих рук поддерживают спину ребенка
- Метод двух пальцев – на грудину надавливают кончиками двух пальцев одной руки (2-й и 3-й или 3-й и 4-й пальцы), при этом вторая рука поддерживает спину ребенка. Этот метод используется, если есть необходимость в доступе к сосудам пуповины



A



B

- Частота компрессий на грудную клетку составляет **90/минуту**
- Важно координировать НМС и ИВЛ:
 - После каждых трёх нажатий на грудину делают паузу для проведения вентиляции
 - **За 2 секунды необходимо сделать 3 компрессии на грудину (90/мин) и 1 вентиляцию (30/мин) – в общем – 120 действий/минуту**

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОТИ

- Нарастание ЧСС и возможность пальпаторно определить пульс на плечевой артерии
- Останавливают НМС при ЧСС более 60/минуту
- После каждых 30 секунд НМС повторно оценивают ЧСС и дыхание, для определения дальнейшей тактики

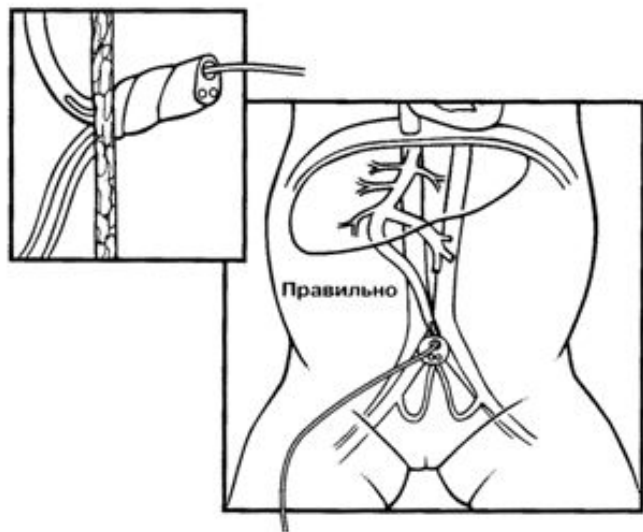


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

- Использование ЛС необходимо, если несмотря на проведение НМС и ИВЛ, ЧСС остается менее 60/мин
- Перечень препаратов:
 - Адреналин
 - Физиологический раствор – для нормализации сосудистого объема
 - Натрия гидрокарбонат

ПУТЬ ВВЕДЕНИЯ ЛС

При необходимости введения ЛС внутривенно, следует катетеризировать вену пуповины на минимальную глубину, которая обеспечивает обратный отток крови



АДРЕНАЛИН

Показания:

1. ЧСС менее 60/мин после проведения НМС и ИВЛ 100%кислородом на протяжении 30 секунд
2. Отсутствие сердечной деятельности в любой момент реанимации (одновременно показаны ИВЛ, НМС и введение адреналина)

Дозировка:

1. в/в – 10 – 30 мкг/кг (0,1 – 0,3 мл/кг в разведении 1:10000)
2. эндотрахеально – 0,05 – 0,1 мг/кг (0,5 – 1,0 мл/кг в разведении 1:10000)

СРЕДСТВА, НОРМАЛИЗУЮЩИЕ СОСУДИСТЫЙ ОБЪЕМ

1. Показания: гиповолемия – следует ожидать у всех детей, состояние которых не улучшается после проведенных ИВЛ и НМС
2. Используемые средства: 0,9% р-р NaCl
3. Дозировка и путь введения:
 - готовят 40 мл 0,9% р-ра NaCl в шприц
 - доза – 10 мл/кг
 - путь введения- в/в медленно, на протяжении 5-10 минут

НАТРИЯ ГИДРОКАРБОНАТ

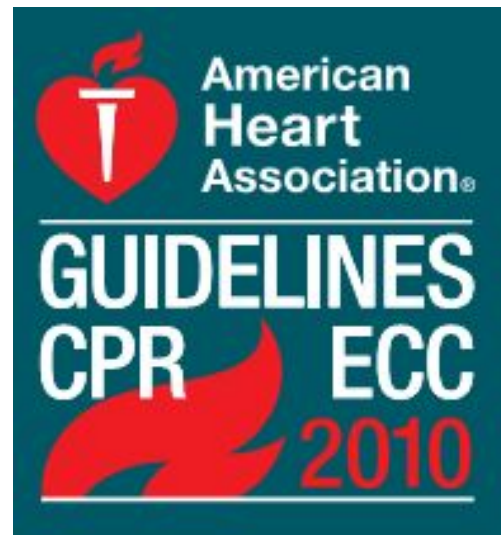
1. Показания: возможный или доказанный тяжелый метаболический ацидоз
2. Дозировка и введение:
 - Концентрация – 4.2% или 0.5 мэкв/мл
 - Готовят 20 мл в шприц
 - Доза – 1-2 ммоль/кг
 - Путь введения – в вену пуповины при наличии обратного кровотока
 - Скорость введения – медленно, не более 2 мл/кг/мин



- Новорожденные дети, рожденные в срок, с развивающейся умеренной или тяжелой гипоксически-ишемической энцефалопатией должны подвергаться терапевтической гипотермией ($33,5^{\circ}\text{C}$ - $34,5^{\circ}\text{C}$), что важно в пост-реанимационном периоде


ПРЕКРАЩЕНИЕ РЕАНИМАЦИИ


- Реанимацию новорожденного можно остановить, если, несмотря на своевременное, правильное и полное выполнение всех ее мероприятий, у ребенка отсутствует сердечная деятельность на протяжении как минимум **10 минут**


РЕКОМЕНДАЦИИ АНА ОТ 2010 ГОДА




- 
- 
- СЛР детей и грудных детей следует начинать с компрессионных сжатий, а не с искусственного дыхания (последовательность С-А-В вместо А-В-С), что позволяет сократить время до первого компрессионного сжатия.

- 
- СЛР следует начинать с 30 компрессионных сжатий (если помощь оказывается одним реаниматором) или 15 компрессионных сжатий (если помощь оказывается двумя медицинскими работниками) далее с проведением 2 искусственных вдохов.

- 
- Изменена рекомендованная глубина вдавливания грудной клетки. Теперь она составляет не менее одной трети диаметра грудной клетки, что соответствует приблизительно 4 см для большинства грудных детей и приблизительно 5 см для большинства детей.

- 
- Из последовательности оценки дыхания после освобождения дыхательных путей исключен пункт «определить дыхание визуально, на слух, почувствовать дыхание».

- 
- Смещение акцента с проверки пульса. Если ребенок находится без сознания, не дышит или задыхается, у медицинского работника есть 10 секунд на проверку пульса (на плечевой артерии у грудных детей и на сонной или бедренной артерии у детей). Если в течение 10 секунд пульс не будет обнаружен или вы не уверены в его наличии, приступайте к СЛР.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!

