ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СМОЛЕНСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ

ИМЕНИ К.С. КОНСТАНТИНОВОЙ»

|  |  |
| --- | --- |
| **РАССМОТРЕНО**на заседании ЦМК Специальных дисциплин №3Протокол заседания № от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. / Г.В. Гетманцева / | **УТВЕРЖДЕНО**методическим советомПротокол № от 2023 г.Заместитель директора по учебной работе / И.А. Шкода / |

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНОЙ
РЕАНИМАЦИИ У ДЕТЕЙ**

**МДК 03.01. «Дифференциальная диагностика и оказание неотложной помощи на догоспитальном этапе»**

 **МДК 04.03. «Основы реаниматологии»**

для специальности 31.02.01. «Лечебное  дело»

(углублённый уровень подготовки)

для специальности 31.02.02. «Акушерское  дело»

(базовый уровень подготовки)

Составили:

преподаватель первой квалификационной категории Башков Леонид Леонидович,

Смоленск 2023

**АННОТАЦИЯ**

**Особенности сердечно-лёгочной реанимации у детей. Учебное пособие. Смоленск. ОГБПОУ «Смоленский базовый медицинский колледж имени К.С. Константиновой». 2023. – 70с.**

Данное учебное пособие представляет современное состояние проблемы остановки кровообращения и сердечно-лёгочной реанимации детей разных возрастных групп, включая реанимацию новорожденных. Оно является пересмотром и обновлением учебного пособия от 2018 года «Особенности
сердечно-лёгочной реанимации у детей».

В данном пособии представлены только основные особенности проведения сердечно-лёгочной реанимации у детей. Для получения информации по механизмам развития терминального состояния, клинической и биологической смерти, их признакам и другим общим вопросам, необходимо обратиться к учебному пособию 2022 года «Неотложная помощь при некоторых критических состояниях на догоспитальном этапе».

Таблиц 8. Схем 6. Рисунков 6.

При подготовке данного пособия использовались рекомендации Российского национального совета по реанимации (НСР) и Европейского совета по реанимации (ERC), актуальные клинические рекомендации по и иные нормативные документы по сердечно-лёгочной реанимации у детей.

В пособии представлена описательная и визуальная информация об основных манипуляциях, позволяющая освоить теоретическую часть техники поддержания жизни ребёнка. Практические навыки проведения сердечно-лёгочной реанимации детей и новорождённых слушатели и студенты отрабатывают на манекен-тренажёрах во время занятий в симуляционном классе.

Учебное пособие предназначено для преподавателей, слушателей курсов дополнительного профессионального образования и студентов профессиональной образовательной организации.

Составители - преподаватели ОГБПОУ «Смоленский базовый медицинский колледж имени К.С. Константиновой»:

**Башков Леонид Леонидович**, преподаватель первой квалификационной категории.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ПРЕДИСЛОВИЕ 5](#_Toc107926607)

[ВВЕДЕНИЕ 6](#_Toc107926608)

[1 СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ 8](#_Toc107926609)

[1.1  Общие положения сердечно-лёгочной реанимации детей 8](#_Toc107926610)

[1.1.1 Основные причины клинической смерти у детей 8](#_Toc107926611)

[1.1.2 Клиническая и биологическая смерть, признаки, критерии оценки 12](#_Toc107926612)

[1.1.3 Определение и виды сердечно-лёгочной реанимации 12](#_Toc107926613)

[1.1.4 Показания и противопоказания к проведению сердечно-лёгочной реанимации 13](#_Toc107926614)

[1.1.5 Основные критерии эффективности проведения сердечно-лёгочной реанимации 14](#_Toc107926615)

[1.1.6 Смерть и прекращение реанимационных мероприятий 14](#_Toc107926616)

[1.1.7 Основные опасности и осложнения при проведении реанимационных мероприятий 15](#_Toc107926617)

[1.2 Основные элементы реанимационных мероприятий 16](#_Toc107926618)

[1.2.1 Обеспечение проходимости дыхательных путей. Способы и оценка правильности выполнения 16](#_Toc107926619)

[1.2.2 Искусственная вентиляция лёгких. Способы проведения, оценка правильности выполнения 20](#_Toc107926620)

[1.2.3 Кислородотерапия. Цели и порядок применения 21](#_Toc107926621)

[1.2.4 Компрессия грудной клетки. Порядок проведения и оценка правильности выполнения 22](#_Toc107926622)

[1.2.5 Дефибрилляция. Показания, техника выполнения, правила безопасности 23](#_Toc107926623)

[1.2.6 Медикаментозная терапия. Лекарственные препараты и пути их введения 25](#_Toc107926624)

[1.3 Базовые реанимационные мероприятия. 27](#_Toc107926625)

[1.4 Расширенные реанимационные мероприятия. 28](#_Toc107926626)

[1.5. Восстановление спонтанного кровообращения 29](#_Toc107926627)

[2 СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ 30](#_Toc107926628)

[2.1 Общие положения сердечно-лёгочной реанимации 30](#_Toc107926629)

[2.1.1 Перестройка дыхательной и сердечно-сосудистой систем после рождения 30](#_Toc107926630)

[2.2.2 Патогенез асфиксии новорожденных 32](#_Toc107926631)

[2.2.3 Оценка состояния новорожденного 33](#_Toc107926632)

[2.2.4 Показания и противопоказания для проведения реанимации 34](#_Toc107926633)

[2.2. Основные элементы сердечно-лёгочной реанимации новорожденных 36](#_Toc107926634)

[2.2.1 Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей 36](#_Toc107926635)

[2.2.2 Обеспечение адекватного внешнего дыхания 40](#_Toc107926636)

[2.2.3 Вентиляционная поддержка и оксигенация 42](#_Toc107926637)

[2.2.4 Обеспечение кровообращения 43](#_Toc107926638)

[2.2.5 Лекарственные препараты, используемые при СЛР у новорожденных 44](#_Toc107926639)

[2.2.6 Поддержание температуры тела 46](#_Toc107926640)

[2.2.7 Особенности проведения СЛР у новорожденных с остановкой сердца кардиального генеза 46](#_Toc107926641)

[2.3 Оборудование, необходимое для проведения сердечно-легочной реанимации 47](#_Toc107926642)

[АЛГОРИТМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ 49](#_Toc107926643)

[Схема 1. Патогенез остановки кровообращения 49](#_Toc107926644)

[Схема 2. Базовая сердечно-лёгочная реанимация у детей 50](#_Toc107926645)

[Схема 3. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей 51](#_Toc107926646)

[Схема 4. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей. Ритм, не подлежащий дефибрилляции 52](#_Toc107926647)

[Схема 5. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей. Ритм, подлежащий дефибрилляции 53](#_Toc107926648)

[Схема 6. Сердечно-лёгочная реанимация новорожденных в родильном зале 54](#_Toc107926649)

[ИЛЛЮСТРАЦИИ К РЕАНИМАЦИОННЫМ МАНИПУЛЯЦИЯМ 55](#_Toc107926650)

[Рисунок 1. Обеспечение проходимости ВДП. Ручное пособие 55](#_Toc107926651)

[Рисунок 2. ИВЛ по системе Айра 55](#_Toc107926652)

[Рисунок 3.1 Компрессия грудной клетки у младенцев 56](#_Toc107926653)

[Рисунок 3.2 Компрессия грудной клетки у младенцев 56](#_Toc107926654)

[Рисунок 4.1. Катетеризация пупочной вены 57](#_Toc107926655)

[Рисунок 4.2. Катетеризация пупочной вены 57](#_Toc107926656)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 58](#_Toc107926657)

[ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ И СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 59](#_Toc107926658)

[1 Тестовые задания 59](#_Toc107926659)

[2 Эталоны ответов к тестовым заданиям 64](#_Toc107926660)

[3 Ситуационные задачи 65](#_Toc107926661)

[4 Эталоны ответов к ситуационным задачам 66](#_Toc107926662)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ 68](#_Toc107926663)

[Список сокращений 70](#_Toc107926664)

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное учебное пособие составлено в соответствие с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям среднего профессионального образования 31.02.01. «Лечебное  дело» и 31.02.02. «Акушерское  дело», а так же соответствующими рабочими программами.

 При разработке пособия использованы: Клинические рекомендации (протоколы) по оказанию скорой медицинской помощи при внезапной сердечная смерти (Национальные клинические рекомендации), Клинические рекомендации по сердечно-лёгочной реанимации у детей и отечественный стандарт скорой медицинской помощи при внезапной сердечной смерти.
В пособие внесены изменения и дополнения, рекомендованные Национальным советом по реанимации (НРС) и Европейским советом по реанимации (ERC) в 2020 году.

В учебно-методическом пособии представлены:

1. Теоретический информационный материал: содержит информацию по данной теме и дает возможность ознакомиться с общими вопросами организации реанимационной помощи, а так же конкретными алгоритмами проведения сердечно-легочной реанимации. Текстовой материал дополнен материалом визуальным в виде схем, рисунков и видеофильмов, облегчающим усвоение определённых действий.

2. Материал для самоконтроля: тестовые задания и ситуационные задачи по осуществлению лечебного процесса, а так же эталоны ответов к ним.

3. Перечень используемых источников.

Данное пособие позволит обучающемуся получить необходимый теоретический материал и овладеть навыками базовой и расширенной сердечно-лёгочной реанимации, как при работе самостоятельно, так и при работе в составе медицинской бригады.

Перечень используемых источников облегчает самостоятельный доступ к официальным документам и сайтам для получения актуальной информации по рассматриваемой теме.

# ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие распространяется на проведение реанимационных мероприятий всем пациентам, находящимся в состоянии клинической смерти. Элементы комплекса реанимационных мероприятий могут использоваться при других жизнеугрожающих состояниях.

Пособие предназначено для преподавателей, а также слушателей курсов повышения квалификации и студентов, проходящих обучение на базе профессиональной образовательной организации.

**Цель учебного пособия**

Основная цель учебного пособия – улучшение качества оказания экстренной медицинской помощи путём формирования единых подходов и использования современных алгоритмов реанимационных мероприятий у детей с остановкой кровообращения, оптимизация проведения занятий преподавателями, а так же повышение качества самоподготовки слушателей и студентов по теме «Сердечно-лёгочная реанимация у детей».

**Задачи**

* обучение медицинских работников проведению реанимационных мероприятий в соответствии с современными требованиями;
* повышение эффективности реанимационных мероприятий у пациентов, находящихся в терминальном состоянии;
* поддержание жизни путем применения современных методов и средств сердечно-лёгочной реанимации;
* повышение качества лечения, снижение его стоимости в связи со своевременным и адекватным оказанием реанимационной помощи;
* профилактика осложнений, возникающих при оказании реанимационной помощи пациентам, находящимся в терминальном состоянии.

**Как работать с учебным пособием**

Учебное пособие поможет преподавателям в организации и проведении занятий по данной теме, а студентам и слушателям облегчит усвоение и систематизацию нового учебного материала, и закрепление полученных знаний по данной теме.

Следует сначала внимательно прочитать изучаемый теоретический материал, затем просмотреть вопросы и задания в соответствующем разделе учебного пособия. Выбрать один или несколько вопросов, устно сформулировать  краткие ответы на них, и оценить степень усвоения учебного материала.

При затруднении в ответе, на какой-либо вопрос, следует вернуться к тексту пособия и с его помощью выполнить это задание устно. После чего уже без помощи пособия письменно оформить ответы в рабочей тетради.

Рисунки и видеофильмы облегчат приобретение практических навыков реанимационных манипуляций при работе на манекен-тренажёрах.

Знания и умения, полученные слушателями и студентами при изучении темы, позволят выпускнику применять их при работе в медицинских организациях, а так же в повседневной деятельности при возникновении экстремальных состояний.

# 1 СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

## 1.1  Общие положения сердечно-лёгочной реанимации детей

Алгоритм лечения остановки сердца в педиатрии основан на том, что большинство положений сердечно-лёгочной реанимации детей совпадают с таковыми для взрослых. При этом существуют и отличия при проведении реанимационных мероприятий, которые и рассматриваются данном пособии. Причины этих отличий связаны, прежде всего, не с анатомическими или физиологическими различиями между взрослыми и детьми, а патофизиологией состояний, ведущих к остановке кровообращения.

Остановка сердца у детей редко обусловлена первичными кардиальными причинами. Значительно чаще она возникает в результате нарушения дыхания, гипоксемии и шока. К моменту развития циркуляторного шока во внутренних органах ребенка уже развились необратимые изменения, вызванные состояниями, предшествующими остановке кровообращения. В связи с этим выживаемость при остановке сердца у детей в целом невысока.

Процент выживаемости с благоприятным неврологическим исходом при внебольничной остановке кровообращения (ОК) у детей варьирует в пределах
0-12%, однако в условиях стационара наблюдается более высокая выживаемость - до 25%. Исключениями из этого утверждения являются случаи синдрома внезапной смерти (СВС) детей грудного возраста, обширные травмы или несомненная первичная остановка сердечной деятельности.

Различие техники реанимации у детей и взрослых часто мешают не только окружающим, но и медицинским работникам приступить к оказанию первой помощи – искусственному дыханию, непрямому массажу сердца, из страха навредить ребёнку.

Новые рекомендации предлагают более простой унифицированный подход к реанимации детей. Доказано, что исход будет лучше, если предпринято хотя бы искусственное дыхание, либо только непрямой массаж сердца, чем совсем ничего.

### 1.1.1 Основные причины клинической смерти у детей

Остановка дыхания и кровообращения наиболее часто встречается у детей первых двух лет жизни, причем у большинства из них в течение первых пяти месяцев жизни. Согласно опубликованным исследованиям, поражения дыхательной системы вместе с СВС постоянно служат причиной от одной до двух третей всех случаев клинической смерти у детей.

**Наиболее частыми причинами ОК у детей являются:**

* внезапная обструкция дыхательных путей (аспирация инородного тела, аспирация желудочного содержимого);
* отёк или спазм верхних дыхательных путей (ВДП) (эпиглоттит, бронхиальная астма, бронхиолит, пневмония);
* шок;
* врождённые заболевания сердца и/или лёгких;
* вагусная реакция на санацию ВДП и трахеобронхиального дерева (ТБД), парацентез, грубая интубация трахеи;
* электротравма;
* торакальная травма;
* поражение центральной нервной системы (ЦНС) (в результате внутричерепной гипертензии, отравления, травмы, тяжёлой гипоксии или нейроинфекции);
* метаболические аномалии (тяжёлая гиперкалиемия или гипокалиемия);
* тампонада перикарда;
* утопление, удушение;
* синдром внезапной смерти.

Наиболее частыми причинами остановки кровообращения в зависимости от места происшествия являются:

***вне стационара***

* синдром внезапной смерти;
* велосипедная или автомобильная (тяжелая) травма, кататравма;
* нападение с избиением;
* утопление и обструкция верхних дыхательных путей;

***в условиях стационара***

* респираторные инфекции и заболевания органов дыхания (может быть и вне стационара);
* врожденные пороки (может быть и вне стационара);
* сепсис;
* дегидратация (может быть и вне стационара);

Ведущими причинами остановки дыхания и кровообращения являются гипоксически-ишемическая энцефалопатия, политравма, госпитальные инфекции и послеоперационные осложнения.

*Основным механизмом, ведущим к гибели ребенка, является первичная респираторная дисфункция - ключевой элемент патогенеза остановки кровообращения и танатогенеза у детей.* Вследствие прогрессирующей респираторной недостаточности развиваются гипоксемия, гиперкапния и смешанный ацидоз, которые и приводят к резко выраженным нарушениям кровообращения с развитием брадиаритмии и асистолии (схема 1).

У некоторых пациентов с сепсисом, травмой или дегидратацией респираторная дисфункция может сопровождаться или усугубляться недостаточностью кровообращения.

Механизмами остановки кровообращения у детей являются: фибрилляция желудочков (ФЖ), желудочковая тахикардия без пульса (ЖТБП), электромеханическая диссоциация (ЭМД) и асистолия.

Основные причины остановки сердца и механизмы её развития могут быть представлены в виде правила «4H–4T», приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Правило «4H–4T»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4 «H»** | 1. Hypoxia 2. Hypovolaemia 3. Hyper- or hypokalaemia 4. Hypothermia | гипоксиягиповолемиягипер- или гипокалиемиягипотермия |
| **4 «Т»** | 1. Tension pneumothorax2. Tamponade3. Toxic or therapeutic disturbances4. Thromboembolism | напряженный пневмоторакстампонадатоксические или лекарственные воздействия, включая отравления и передозировкитромбоэмболия |

Следует ещё раз подчеркнуть, что в отличие от взрослых, остановка кровообращения у детей редко развивается из-за непосредственно кардиальных причин (врожденного, инфекционного или хирургического характера).

***Основная причина остановки кровообращения у детей - это прогрессирующая респираторная недостаточность.***

С учётом этого, остановка кровообращения может быть предотвращена применением ранней и эффективной респираторной поддержкой, коррекцией объёма циркулирующей крови, а также метаболических нарушений.

Значения АД, частоты пульса и дыхания у детей разных возрастов в норме приведены в таблице 2.

Таблица 2

Возрастные нормы частоты пульса, АД, ЧДД

|  |  |
| --- | --- |
| **Возраст** | **Показатель** |
| **Частота пульса,****в минуту** | **АД мм. рт. ст.** | **Частота дыхательных движений, в минуту** |
| **Новорожденный** | 130-140 | 70/35 | 40-60 |
| **9-13 дней** | 120-130 | 70/40 | 40-45 |
| **1 месяц** | 120-130 | 75/40 | 40-45 |
| **2 месяца** | 120-130 | 75/40 | 40-45 |
| **3-5 месяцев** | 120-130 | 85/50 | 35^40 |
| **6-11 месяцев** | 120-125 | 94/55 | 30-35 |
| **1 год** | 120-125 | 96/58 | 30-35 |
| **2 года** | 110-115 | 96/58 | 25-30 |
| **3 года** | 105-110 | 96/58 | 25-30 |
| **4 года** | 100-105 | 96/58 | 25 |
| **5 лет** | 98-100 | 98/60 | 25 |
| **6 лет** | 90-95 | 98/60 | 25 |
| **7 лет** | 85-90 | 100/65 | 24 |
| **8 лет** | 80-85 | 100/65 | 22-24 |
| **9-10 лет** | 78-80 | 105/70 | 20-22 |
| **11-12 лет** | 75-82 | 110/70 | 18-20 |
| **13-14 лет** | 72-80 | 120/70 | 16-18 |

### 1.1.2 Клиническая и биологическая смерть, признаки, критерии оценки

Данный раздел является общим для взрослых и детей. Необходимо обратиться к учебному пособию «Неотложная помощь при некоторых критических состояниях на догоспитальном этапе» 2022 года.

### 1.1.3 Определение и виды сердечно-лёгочной реанимации

Сердечно-легочная реанимация подразумевает комплекс действий, направленных на поддержание воздухообмена и кровообращения в организме путем обеспечения свободной проходимости дыхательных путей, проведения искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и компрессий грудной клетки (КГК) при клинической смерти (КС).

В настоящее время в большинстве стран термин «реанимация» заменен на «поддержание жизнедеятельности» (life support), условно разделяющий мероприятия на ***базовые*** (basic life support) и ***расширенные***(advanced life support).

Проведение базовых мероприятий должно быть начато немедленно после распознавания состояния КС любым человеком, при этом не предусматривается использование каких-либо специальных аппаратов и приспособлений.

Расширенные мероприятия обязательно проводятся с помощью специальной техники и медикаментов бригадой специалистов. Комплект оборудования, материалов и медикаментов для оказания реанимационной помощи должен быть круглосуточно доступен в любом подразделении стационара, а не только в отделении интенсивной терапии.

Персонал любого медицинского подразделения должен владеть навыками оказания реанимационного пособия, так как любая задержка в оказании помощи серьезно ухудшает прогноз.

**Комплекс мероприятий по предотвращению смерти у детей:**

* профилактика;
* раннее распознавание;
* вызов помощи;
* базовая СЛР высокого качества;
* расширенная СЛР высокого уровня;
* терапия после остановки сердца;
* выздоровление.

### 1.1.4 Показания и противопоказания к проведению сердечно-лёгочной реанимации

Показанием к проведению СЛР является наличие основных признаков клинической смерти. Диагностика клинической смерти не должна занимать более 10 секунд. Констатация факта апноэ, в сочетании с отсутствием сознания, делает необязательным оценку состояния пульса и требует немедленных реанимационных мероприятий (ИВЛ).

*Брадикардия с неадекватной перфузией, при которой показано проведение базовой СЛР.* Это состояниехарактеризуется наличием спонтанной электрической активности миокарда и пульса на магистральных артериальных сосудах с признаками нарушения тканевой перфузии. В эту группу входят дети, у которых, несмотря на проводимую оксигенотерапию и вентиляцию, ЧСС меньше 60 в минуту, и нарастают признаки неадекватной перфузии (угнетение сознания, спонтанного дыхания и пульса на магистральных артериях). Минимальные значения ЧСС в зависимости от возраста приведены в таблице 3.

Таблица 3

Минимальная частота сердечных сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| **Возраст** | **Частота сердечных сокращений** |
| Первая неделя жизни | 95 |
| Первый год жизни | 100 |
| Младше 5 лет | 80 |
| Старше 5 лет | 60 |

*Восстановление спонтанного кровообращения* предполагает восстановление пульса на магистральных артериальных сосудах у пациентов с остановкой дыхания, независимо от её продолжительности. Наличие пульса определяется путем пальпации магистральных сосудов, обычно сонной артерии у старших детей, и плечевой или бедренной – у младших.

Восстановление спонтанного кровообращения не означает, что компрессию нужно прекратить. Она показана, если у ребенка имеется брадикардия и недостаточная перфузия на фоне проводимой базовой СЛР. Восстановление спонтанного кровообращения в дальнейшем может быть классифицировано как прерывистое и непрерывное.

У некоторых пациентов после болюсного введения адреналина спонтанное кровообращение восстанавливается лишь на короткое время, но
не удается достичь стабильного сердечного ритма, что позволило бы прекратить КГК.

Восстановление спонтанного кровообращения на двадцать и более минут расценивается как непрерывное. Этого времени достаточно для того, чтобы доставить пациента с места происшествия в приёмный покой, в отделение реаниматологии или операционную.

### 1.1.5 Основные критерии эффективности проведения сердечно-лёгочной реанимации

 Оценка эффективности реанимационных мероприятий проводится по тем же критериям, что и у взрослых пострадавших.

### 1.1.6 Смерть и прекращение реанимационных мероприятий

Исход остановки сердца у ребёнка зависит от природы основного заболевания, а также от времени начала и продолжительности реанимационных мероприятий. Несмотря на соответствующее лечение, далеко не у всех больных реанимация будет успешна.

Ранняя диагностика остановки сердца и дыхания, проведение качественной базовой СЛР, быстрое прибытие профессионалов увеличивает вероятность успешной реанимации.

Для младенцев и детей с возвращающейся или рефрактерной фибрилляцией желудочков или желудочковой тахикардией, при отравлении лекарствами или при нарушении кровообращения в результате переохлаждения реанимационные мероприятия должны быть продолжены до тех пор, пока сохраняется любая электрическая активность сердца. В этой ситуации сохраняется минимальный метаболизм в миокарде, и существует потенциальная возможность восстановления самостоятельного кровообращения.

Немедицинские работники проводят реанимационные мероприятия до появления признаков жизни, физического истощения, либо - до прибытия квалифицированного медицинского персонала, который продолжает реанимацию или констатирует смерть.

Расширенные реанимационные мероприятия прекращаются при признании их абсолютно бесперспективными, а именно:

* при выявлении признаков биологической смерти и зафиксированной асистолии;
* при неэффективности расширенных реанимационных мероприятий более 30 минут и непрерывной асистолии при отсутствии признаков биологической смерти;
* при отсутствии у новорожденного сердцебиения по истечении 10 минут с начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме (ИВЛ, массаж сердца, введение лекарственных препаратов) *(Американская и Европейская ассоциации рекомендуют увеличить этот период
до 20 минут)*;
* если по ходу проведения СЛР выяснилось, что больному она была не показана (то есть, если клиническая смерть наступила у неизвестного человека, то СЛР начинают немедленно, а затем по ходу реанимации выясняют, была ли она показана, и если реанимация не была показана, ее прекращают).

Констатация биологической смерти человека осуществляется врачом или фельдшером, и оформляется в виде протокола установления смерти человека по форме, утвержденной постановлением Правительства РФ от 20.09.2012 № 950.

### 1.1.7 Основные опасности и осложнения при проведении реанимационных мероприятий

У детей СЛР может сопровождаться такими же осложнениями, как и взрослых.

## 1.2 Основные элементы реанимационных мероприятий

Алгоритм лечения остановки сердца в педиатрии основан на том, что большинство положений сердечно-лёгочной реанимации совпадают с таковыми для взрослых. В данном разделе рассматриваются отличия и особенности при проведении реанимационных манипуляций у детей.

### 1.2.1 Обеспечение проходимости дыхательных путей.Способы и оценка правильности выполнения

У пациента без сознания обструкция верхних дыхательных путей, в первую очередь, обусловлена западением языка. Кроме того, при положении на спине, выступающий затылок может способствовать сгибанию шеи, и перекрытию входа в дыхательные пути. Обеспечение свободной проходимости ДП является одной из основных задач при проведении СЛР, независимо от её причины, и проводится одновременно с мероприятиями по восстановлению кровообращения.

Более того, перед началом СЛР следует обеспечить проходимость дыхательных путей и оксигенацию ребёнка.

***Ручное пособие***

Первая попытка обеспечить проходимость дыхательных путей заключается в том, чтобы восстановить их правильное положение. Нередко одно это мероприятие даёт эффект. Поскольку большинство случаев обструкции дыхательных путей обусловлено действием силы тяжести на массив мягких тканей нижней челюсти, она может быть устранена разгибанием головы и поднятием подбородка или с помощью приема выдвижения нижней челюсти (рис. 1).

Рвотные массы или другие инородные тела также могут перекрывать дыхательные пути. Необходимо удалить их пальцами или воспользоваться аспиратором.

*Порядок запрокидывания головы назад с выведением подбородка:*

* поместите одну руку на лоб ребенка, и плавно запрокидывайте голову назад, перемещая ее в нейтральную позицию. Шея при этом будет незначительно разогнута;
* чрезмерное разгибание нежелательно, так как шейный отдел позвоночника выгибается и смещает гортань кпереди (*новорождённым не применять!);*
* одновременно с изменением положения головы разместите пальцы другой руки над костной частью нижней челюсти, возле подбородочной точки. Сдвиньте нижнюю челюсть вверх и на себя, чтобы открыть дыхательные пути. Будьте осторожны, чтобы не закрыть губы и рот или не сдвинуть мягкие ткани под подбородок, потому что такие действия могут скорее закрыть, чем открыть дыхательные пути;
* если имеется гиперсаливация, рвота или инородное тело, удалите их.

В случае необходимости удаления инородного тела у бессознательного пациента надо вывести нижнюю челюсть вместе с языком.

Чтобы выполнить этот маневр необходимо:

* убедиться, что ребенок без сознания;
* ввести большой палец в рот пациента и разместить два или три пальца с наружной стороны челюсти;
* сжать язык и нижнюю челюсть между большим и другими пальцами и вывести её вперед и вверх;
* быстро осмотреть рот;
* при рвоте, гиперсекреции, наличии крови, фрагментов зубов или инородного тела, удалить их.

При подозрении на повреждение шейного отдела позвоночника следует иммобилизировать шею, и выполнить выдвижение нижней челюсти без запрокидывания головы. Это самый безопасный метод, который позволяет обеспечить проходимость дыхательных путей при неподвижной шее.

Разгибание головы с выведением подбородка для обеспечения проходимости воздухоносных путей в данном случае противопоказано, так как смещение позвонков может усугубить (вызвать!) повреждение спинного мозга.

Новорожденному ребенку следует придать положение на спине со слегка запрокинутой головой.

***Орофарингеальный воздуховод***

Орофарингеальный (ротоглоточный) воздуховод может быть использован у новорожденных или детей старшего возраста без сознания, если до этого ручные манипуляции были безуспешны. Нужно также убедиться в отсутствии обструкции дыхательных путей инородным телом.

Противопоказанием для использования воздуховода у детей является наличие сознания или незначительная степень его угнетения, наличие кашлевого и рвотного рефлексов.

В некоторых случаях у больных с измененным уровнем сознания можно применять назо- или орофарингеальные воздуховоды. Дети с нарушениями сознания обычно лучше переносят более мягкие назофарингеаьные воздуховоды, чем жесткие и менее удобные орофарингеальные. Применение подобных устройств нередко приносит пользу детям в состоянии после судорожного приступа, у которых постоянно отмечаются спонтанные попытки вдоха, но имеется обструкция верхних дыхательных путей из-за низкого мышечного тонуса.

***Ларингеальная маска***

Все ларингеальные маски являются допустимой альтернативой обеспечения проходимости и протекции ВДП. Они обеспечивают высокий дыхательный объём даже при увеличении внутригрудного давления, вызванного постоянной компрессией грудной клетки при СЛР у детей.

***Эндотрахеальная трубка***

Эндотрахеальная трубка (далее - ЭТТ) – наиболее надежный метод обеспечения проходимости дыхательных путей т.к. позволяет изолировать дыхательные пути, поддерживать их проходимость, предотвращает аспирацию, обеспечивает вентиляцию, оксигенацию, позволяет проводить санацию трахео-бронхиального дерева.

*Показания для интубации трахеи:*

* угнетение дыхательного центра ЦНС (брадипноэ, диспноэ, апноэ);
* функциональная или анатомическая обструкция дыхательных путей;
* утрата/угнетение защитных рефлексов (кашлевой, рвотный);
* дыхательная недостаточность III-IV ст. различного генеза;
* необходимость в высоком пиковом давлении вдоха;
* необходимость защиты дыхательных путей и контроль ИВЛ во время глубокой седации для выполнения диагностических процедур;
* потенциальная угроза возникновения любого из вышеперечисленных факторов при транспортировке пациента в условиях ИВЛ лицевой маской.

Для интубации младенцев и детей целесообразно использовать эндотрахеальные трубки (далее - ЭТТ) с надувной манжетой. При установке ЭТТ с надувной манжетой следует обращать внимание на размер, положение и давление в манжете (обычно не более 20–25 см. вод. ст.).

Для интубации готовят три трубки: расчётного диаметра, на размер больше, на размер меньше. Надлежащую глубину введения ЭТТ от передних резцов пациента, можно примерно рассчитать, умножая на 3 величину внутреннего диаметра трубки. Нажим на перстневидный хрящ во время эндотрахеальной интубации пациентов детского возраста применять более не рекомендуется.

Удостовериться в правильности положения ЭТТ помогут наблюдение за симметричностью раздувания грудной клетки и аускультация дыхательных шумов с обеих сторон.

В стационаре лучший способ достоверно определить положение трубки - рентгенограмма грудной клетки: проксимальный конец ЭТТ должен проецироваться на область II-III грудных позвонков.

 При назотрахеальной интубации глубина стояния трубки больше на 3 см.

***Коникотомия***

При неэффективности вышеперечисленных методов для обеспечения проходимости дыхательных путей, включающих в себя прием запрокидывание назад головы и выведение нижней челюсти, использования ротовых и носовых воздуховодов, интубации трахеи/или невозможности ее осуществить - следует использовать коникотомию, которая проводится по общим правилам.

***Трахеостомия***

В настоящее время у детей трахеостомия, как рутинный способ обеспечения проходимости дыхательных путей на догоспитальном этапе
не используется.

### 1.2.2 Искусственная вентиляция лёгких. Способы проведения,оценка правильности выполнения

***Особенности ИВЛ у детей различного возраста:***

Искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ) во время проведения базовой СЛР может быть осуществлена вдуванием спасателем воздуха в дыхательные пути ребёнка методом «рот в рот» или «рот в нос».

Для проведения ИВЛ ребенку в возрасте до 1 года рекомендуется использовать методику «рот в рот», «рот в рот и нос» или «рот в нос»;

У детей старше 1 года - использовать технику ИВЛ «рот в рот».

***Методика ИВЛ***

При отсутствии дыхания у пациента необходимо проводить КГК в сочетании с ИВЛ в соотношении 15:2 (**вне зависимости от числа спасателей!)**, с соблюдением следующих правил:

* длительность вдоха - около 1 сек, соотношение вдох : выдох = 1 : 1;
* следует использовать минимальный дыхательный объём позволяющий увидеть экскурсию грудной клетки (избегать гипервентиляции!);
* после каждого вдоха следует убедиться в наличии экскурсии грудной
клетки, что является критерием эффективности ИВЛ;

***НВ! При отсутствии экскурсии грудной клетки ребёнка в процессе выполнения ИВЛ, необходимо повторно выполнить первый этап СЛР – обеспечение проходимости ДП!***

* при проведении искусственной вентиляции лёгких необходимо "минимизировать" перерывы в проведении компрессии;
* при выполнении ИВЛ, периодически следует производить (крайне осторожно, так как это может привести к регургитации) надавливание на эпигастральную область для удаления воздуха из желудка, попавшего туда во время ИВЛ. Это позволит предупредить возникновение спонтанной регургитации из-за переполнения желудка воздухом;
* после интубации трахеи надо проводить непрерывные компрессии и выполнять вдохи каждые 2-3 секунды или 20-30 вдохов в минуту.

В случаях, если после проведения СЛР ребёнок нуждается в переводе в стационар, то должно осуществляться обеспечение жизненно важных функций ребенка в течение всего пути следования (предварительно информировать стационар о поступлении такого больного).

### 1.2.3 Кислородотерапия. Цели и порядок применения

С целью улучшения оксигенации тканей во время расширенной сердечно-лёгочной реанимации используется только 100% кислород. После восстановления адекватной тканевой перфузии показан транскутанный контроль насыщения гемоглобина кислородом (SatO2). Показатели нормоксемии необходимо довести до 94-99%.

При адекватной тканевой перфузии и оксигенации, содержание кислорода во вдыхаемой смеси должно быть снижено до требуемого минимума, так как гипероксигенация, так же как и гипоксия оказывает негативное влияние на все системы организма и может приводить к их вторичному повреждению.

Детям, у которых спонтанные дыхательные усилия неадекватны, необходима аппаратная респираторная поддержка. Масочные способы вентиляции дыхательным мешком с клапаном характеризуются неодинаковыми возможностями доставки кислорода. Самораздувающиеся устройства типа «мешок-клапан» способны обеспечить 60-90% концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси, в то время как нераздувающиеся (наркозная дыхательная аппаратура) дают пациенту 100% кислород. Эндотрахеальная интубация представляет собой наиболее безопасный и непосредственный способ доставки пациенту 100% кислорода.

Вентиляторную поддержку доношенных новорожденных (после 28 недель беременности) следует начинать воздухом и только при неэффективности этого повышать концентрацию кислорода.

У недоношенных детей (до 28 недель беременности) следует использовать кислород в концентрации до 30%. Если, несмотря на эффективную вентиляцию, оксигенация остаётся неприемлемой, следует применять кислород в более высокой концентрации.

 Определение насыщения крови кислородом производится при помощи пульсоксиметрии. Датчик прибора закрепляют на пальце или запястье пациента.

***Погрешности замеров******сатурации*** могут быть вызваны: неправильным положением датчиков (смещение, слабая или чрезмерная фиксация); яркой освещенностью участка, где проводится измерение; загрязнением кожи, ногтевым лаком; двигательной активностью в период диагностики; анемией (завышенный показатель); спазмом сосудов (покажет, что нет возможности для измерения или 100% результат); аритмией.

### 1.2.4 Компрессия грудной клетки. Порядок проведения и оценка правильности выполнения

Компрессия грудной клетки проводится с целью вытолкнуть кровь из полостей сердца путём сдавления сердца между грудиной и позвоночником.

Рекомендуемая частота компрессий у детей всех возрастных групп составляет не менее 100 и не более 120 в 1 минуту. Оптимальная глубина компрессий должна составлять не менее 1/3 от поперечного размера грудной клетки (см. таблица 4).

Таблица 4

Основные характеристики компрессий грудной клетки

у детей различных возрастных групп

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **До 1 года** | **1-8 лет** | **Старше 8 лет** |
| Частота компрессий | Не менее 100 и не более 120 в минуту |
| Соотношение компрессий и дыханий | 15 : 2 **(вне зависимости от числа спасателей!)** |
| Глубина компрессий | 4 см или 1/3 от диаметра грудной клетки | 5 см или 1/3 от диаметра грудной клетки |
| Положение рук | На границе средней и нижней трети грудины |
| Техника выполнения компрессий | Двумя пальцами или циркулярнодвумя руками | Основанием ладони одной руки |

Рекомендуется сжимать грудную клетку на половину или треть обычного объёма, чтобы обеспечить нужную степень компрессии. Её можно проводить пальцами, одной рукой или двумя руками.

У маленьких детей, если помощь оказывают двое, рекомендуется использовать технику компрессии двумя большими пальцами с окружностью образованной ладонями.

Массаж сердца детям в возрасте от года до семи делают с помощью основания кисти одной рукой.

Реанимационные манипуляции детям от 8 лет делают двумя руками по общепринятой методике.

Оптимальным является соотношение фаз компрессия/расслабление, 1 : 1. После каждой компрессии необходимо видеть полное расправление грудной клетки.

**NB! *Не бойтесь совершить глубокую компрессию!***
***Компрессия должна быть достаточной (сильной и быстрой!)***

***Координация компрессий и искусственного дыхания***

В настоящее время при проведении СЛР у детей оптимальным соотношением компрессий и вентиляции является 15:2, вне зависимости от числа спасателей.

Для детей первого часа жизни (см. раздел 2) рекомендуется соотношение компрессий и вентиляции - 3:1. Каждая компрессия должен быть достаточно быстрой, чтобы обеспечить не менее 100 компрессий и 30 дыханий в минуту (130 действий в минуту). Более высокое число дыханий, обеспеченное этим соотношением компрессий и вентиляций, подходит детям первого часа жизни, так как неадекватная вентиляция является самой распространенной причиной неонатального сердечно-легочного дистресса и остановки кровообращения.

### 1.2.5 Дефибрилляция. Показания, техника выполнения, правила безопасности

Дефибрилляция – это применение контролируемого электрического разряда в случае остановки кровообращения вследствие фибрилляции желудочков (ФЖ) или желудочковой тахикардии без пульса (ЖТБП). Электрическая дефибрилляция при реанимации у детей – относительно редкое вмешательство т.к. для сердца ребенка фибрилляция не характерна. Асистолия представляет собой гораздо более распространенный вид нарушения ритма сердца при остановке кровообращения. Необходимо тщательно оценить сердечный ритм перед тем, как сделать попытку дефибрилляции. Прекардиальный удар не рекомендован для применения у детей.

Механизм действия дефибрилляции заключается в массовой поляризации клеток миокарда с целью стимулировать возврат к спонтанному синусовому ритму. Во время подготовки больного к дефибрилляции, корригируйте ацидоз и гипоксемию.

Введение адреналина может способствовать переходу асистолии в фибрилляцию или увеличению амплитуды волн фибрилляции. При появлении фибрилляции необходимо немедленно провести электрическую дефибрилляцию разрядом в 2 - 4 Дж/кг, после чего в течение 2 мин проводить компрессию грудной клетки и ИВЛ, а только потом определить состояние сердечной деятельности с помощью кардиомонитора.

До сих пор нет убедительных доказательств за или против использования дефибриллятора у детей младше года.

Основные характеристики разряда у детей различного возраста представлены в таблице 5.

Таблица 5

Основные характеристики разряда при дефибрилляции детей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Возраст детей** | **Мощность****1-го разряда****Дж/кг** | **Мощность****2-го и последующих разрядов Дж/кг** | **Размер электрода, см наружный** | **Размер электрода, см****внутренний** |
| **До 1 года и****весом менее 10 кг** | 2 | 4 | 4,5 | 2 |
| **Старше 1 года и весом более 10 кг** | 4 | 4 | 8-12 | 4 |

Для синхронизированной кардиоверсии наджелудочковой тахикардии начальная доза составляет 0,5-1 Дж/кг. При отсутствии эффекта мощность можно увеличить до 2 Дж/кг.

При применении автоматического наружного дефибриллятора (АНД) у детей до 8 лет рекомендуется использование устройств, снижающих величину разряда. У детей старше 8 лет возможно работать с АНД для взрослых.Максимально допустимая энергия не должна превышать 10 Дж/кг.

***Основные правила проведения дефибрилляции:***

* соблюдение общих правил безопасности пациента и медицинского персонала;
* обычно применяется стандартное положение электродов, но при наличии электродов для взрослых может быть использовано их передне-заднее расположение (один электрод располагают на спине, под левой лопаткой, другой – слева от грудины);
* для снижения сопротивления грудной клетки между электродами и кожей используют токопроводящий слой (гель, марлевые салфетки, смоченные гипертоническим раствором хлорида натрия). *(не допускать растекания геля или раствора по коже между пластинами дефибриллятора)*;
* максимальная мощность разряда при проведении дефибрилляции у детей не должна быть более 9 Дж/кг.

### 1.2.6 Медикаментозная терапия. Лекарственные препараты и пути их введения

Способ введения медикаментов у детей соответствуют общим требованиям: в/венно, в/костно. Не запрещено эндотрахеальное введение медикаментов при недоступности иного. У новорожденных возможно введение медикаментов и растворов в вену пуповины.

При оказании помощи каждому ребенку, находящемуся в тяжелом состоянии, приоритет надо всегда отдавать оксигенации и вентиляции. Лекарственная терапия предназначена для тех, у кого базовые мероприятия не обеспечили достаточного эффекта.

***Эпинефрин (адреналин)*** – α,β-адреномиметик. 1мл 0,1% раствора содержит 1мг вещества. Пациентам детского возраста в любых условиях первую дозу адреналина целесообразно вводить в течение 5 минут от начала компрессии грудной клетки.

Стандартная дозировка для введения ***в сосудистое русло*** (внутривенно или внутрикостно) составляет 0,01 мг/кг или 10 мкг/кг каждые 3-5 минут.

Для приготовления раствора и можно использовать два способа:

* 1. 1 мл 0,1% раствора адреналина разводят до 10 мл физиологическим раствором и вводят 0,1 мл на кг массы тела (что соответствует
	дозе 0,01мг/кг).
	2. 1 мл 0,1% раствора адреналина разводят в 100 мл физиологического раствора и вводят 1 мл на 1 кг массы тела, что так же соответствует
	дозе 0,01 мг/кг.

Если отсутствует доступ ВВ/ВК, но установлена эндотрахеальная трубка, то для устранения асистолии адреналин вводится ***эндотрахеально*** в дозе
0,1 мг/кг (0,1 мл/кг при концентрации 1 мг/мл раствора адреналина). Препарат вводят в просвет эндотрахеальной трубки, затем совершают 5 искусственных вдохов.

***Амиодарон (кордарон)*** 50 мг/мл.

1 мл амиодарона необходимо развести до 10 мл 0,9% р-ра NaCl. При этом 1 мл этого раствора содержит 5 мг вещества. Вводят в дозе 5 мг/кг (1 мл приготовленного раствора) внутривенно или внутрикостно после 3 и 5 разрядов дефибриллятора.

Показания для введения – ФЖ и ЖТБП.

***Лидокаин*** – антиаритмический препарат I класса. Используется при отсутствии амиодарона. Вводится в дозе 1 мг/кг, но не более 3 мг/кг в течение
1 часа. Нельзя вводить лидокаин, если до этого использовался амиодарон.

***Внутривенная или внутрикостная инфузия*** ***растворов***

Коррекция ОЦК начинается с инфузии кристаллоидных растворов. Раствором выбора является 0,9% раствор NaCl в дозе 20 мл/кг в/венно (в/костно) за 10-30 минут.

В дальнейшем (или параллельно с ним) используют коллоиды. Не используют растворы глюкозы. Единственным показанием к введению препаратов глюкозы при сердечно-лёгочной реанимации является гипогликемия менее 2 ммоль/л.

## 1.3 Базовые реанимационные мероприятия.

Основные принципы СЛР одинаковы как для взрослых, так и для детей. Однако некоторые технические моменты её проведения существенно отличаются, что обусловлено анатомо-физиологическими особенностями детского организма.

**Алгоритм БРМ для детей:**

* убедиться в собственной безопасности и безопасности пострадавшего;
* запрокинуть голову, выдвинуть н/челюсть, открыть рот (удалить инородные предметы);
* наклониться ухом надо ртом ребёнка, сосчитать до 10 и убедиться в отсутствии дыхания (отсутствие экскурсии грудной клетки, шума выдоха);
* выполнить 5 искусственных вдохов продолжительностью 1 секунда каждый. Вдохи должны быть достаточными для того, чтобы вызвать обычную экскурсию грудной клетки;
* при проведении искусственного дыхания младенцу (ребенок до 1 года) нельзя разгибать голову, а при вдохе следует губами обхватывать рот и нос младенца одновременно;
* после проведения 5-и начальных искусственных вдохов проверить наличие признаков спонтанного кровообращения (движения, кашель, нормальное дыхание), пульса (у младенцев – на плечевой артерии, у детей старше – на сонной; пульс на бедренной артерии – у обеих групп), потратив на это не более 10 сек. При наличии признаков спонтанного кровообращения следует продолжать искусственное дыхание.
* при отсутствии признаков спонтанного кровообращения – одновременно обнажить грудную клетку и вызвать скорую помощь;
* выполнить 15 компрессий грудной клетки и следующих 2 вдоха;
* контроль состояния ребёнка проводится каждые 2 минуты или после выполнения 6 циклов компрессии/дыхание 15:2;
* мероприятия продолжать до восстановления самостоятельного дыхания, кровообращения и сознания, либо до физического истощения спасателя. По прибытии бригады скорой медицинской помощи реанимационные мероприятия продолжат специалисты.

## 1.4 Расширенные реанимационные мероприятия.

Расширенные реанимационные мероприятия выполняются бригадой медицинских работников оснащённых соответствующими медицинскими приборами, предметами, медикаментами и обладающие необходимыми практическими навыками.

**В алгоритме расширенных реанимационных мероприятий для детей имеются следующие отличия от алгоритма для взрослых:**

* любые воздуховоды использовать с большой осторожностью, поскольку мягкое небо ребенка можно легко травмировать;
* интубацию трахеи должен выполнять опытный специалист, поскольку у детей имеются анатомические особенности строения гортани. Желательно использовать эндотрахеальные трубки с манжеткой (давление в манжетке не более 20-25 мм вд.ст.);
* при невозможности обеспечения внутривенного или внутрикостного путей введения лекарств, следует использовать внутритрахеальный путь (адреналин 0,1 мг/кг, лидокаин 2-3 мг/кг, разведенные в 3-5 мл физиологического раствора);
* адреналин у детей вводится внутривенно или внутрикостно в
дозе 0,01 мг/кг каждые 3-5 мин;
* введение амиодарона показано при ФЖ или ЖТБП после третьей дефибрилляции в дозе 5 мг/кг; введение препарата можно повторить после пятой дефибрилляции;
* лидокаин может использоваться как альтернатива амиодарону (при отсутствии последнего) в насыщающей дозе 1 мг/кг с последующей непрерывной инфузией в дозе 20-50 мкг/кг/мин;
* объём инфузии у детей – кристаллоиды 20 мл/кг;
* дефибрилляция:

- размер электродов: 4,5 см в диаметре для грудных детей и детей весом менее 10 кг; 8-12 см диаметром – для детей весом более 10 кг (старше 1 года);

- если при стандартном расположении электродов они перекрывают друг друга, следует электроды расположить в передне-заднем положении;

- мощность первого разряда 2 Дж/кг, последующих - 4 Дж/кг;

- для кардиоверсии наджелудочковой тахикардии, начальная доза рекомендуется 0,5 - 1 Дж/кг (при неэффективности можно увеличить
до 2 Дж/кг).

***Использование АНД у детей.*** Стандартные АНД можно использовать у детей старше 8 лет. У детей от 1 до 8 лет необходимо применять детские электроды и сниженную мощность разряда (или педиатрические установки аппарата), но при отсутствии перечисленного, возможно использование стандартных настроек.

У детей младше одного года следует использовать АНД со специальными настройками.

## 1.5. Восстановление спонтанного кровообращения

При восстановлении самостоятельного кровообращения и дыхания, ребенок нуждается в переводе в специализированный стационар, с предварительным информированием стационара о поступлении такого пациента. Во время транспортировки должно осуществляться обеспечение деятельности жизненно важных функций, а так же контроль этих функций в течение всего пути следования.

После реанимации при остановке сердца рекомендуется продлённая ИВЛ устранение возможных осложнений (психомоторное возбуждение, судороги).

# 2 СЕРДЕЧНО-ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ

## 2.1 Общие положения сердечно-лёгочной реанимации

В проведении первичных реанимационных мероприятий в родильном зале нуждаются от 0,5 до 2% доношенных детей и от 10 до 20% недоношенных и переношенных детей и связано чаще всего с внутриутробной гипоксией, недоношенностью, многоплодной беременностью, трудностях при родоразрешении. При этом потребность в первичных реанимационных мероприятиях у детей, родившихся с массой тела 1000-1500 грамм составляет от 25 до 50%, а с массой менее 1000 г - от 50 до 80% и более.

Данные ситуации обычно прогнозируемы, поэтому медицинский персонал должен быть подготовлен к приёму такого новорожденного, а учреждения должны быть оснащены соответствующим медицинским оборудованием. Работа в родильном блоке должна быть организована таким образом, чтобы СЛР с первой минуты могли проводить не менее трёх медицинских работников (врач акушер-гинеколог, анестезиолог-реаниматолог, медицинская сестра-анестезист, акушерка, детская медицинская сестра).

Навыками СЛР новорожденного должны владеть:

* врачи и фельдшеры скорой и неотложной медицинской помощи,
производящие транспортировку рожениц;
* весь медицинский персонал, присутствующий в родильном зале во
время родов;
* персонал отделений новорожденных.

### ***2.1.1 Перестройка дыхательной и сердечно-сосудистой систем после рождения***

До рождения плод получает кислород, который диффундирует через плацентарные оболочки из крови матери. Лёгкие плода не функционируют. В невентилируемых лёгких сосуды спазмированы, и через них проходит только небольшая часть крови плода.

Примерно на 4-ом месяце внутриутробного развития в лёгких начинается выработка лёгочной жидкости, а на 6-7-ом месяце и сурфактанта, который секретируется специальной разновидностью альвеолоцитами II типа из компонентов плазмы крови.

Фетальная (плодная) лёгочная жидкость отличается по своим свойствам от околоплодных вод. При физиологически протекающей беременности околоплодные воды не проникают в дыхательные пути ребёнка.

**Куда девается лёгочная жидкость**?

Во первых, под воздействием целого ряда гормонов, которые координируют процесс родов, выработка лёгочной жидкости *прекращается*;

Во вторых, жидкость, которая осталась в лёгких к моменту рождения ребёнка покидает дыхательные пути следующим образом:

* часть её всасывается в лёгочную ткань,
* другая часть выдавливается из лёгких при сжатии грудной клетки ребёнка во время прохождения его по родовым путям (когда рождается головка ребёнка, то можно видеть, как лёгочная жидкость вытекает из его носа и рта).

*Первый вдох* происходит под влиянием стрессовых факторов окружающей среды, наиболее значимым из которых является охлаждение. Резкое изменение температуры окружающей среды примерно на 15 градусов и влажная кожа стимулирует первый глубокий вдох (из тела матери с температурой примерно 37 градусов, ребёнок оказывается на воздухе с температурой около 23-25 градусов).

После рождения ребёнок больше не связан с плацентой, и единственным источником кислорода становятся лёгкие. Необходимо, чтобы в первые секунды после рождения лёгкие заполнились кислородом, т.е. началась вентиляция. Это приводит к расширению лёгочных сосудов и увеличению лёгочного кровотока. Жидкость из альвеол абсорбируется в лёгочную ткань, а альвеолы заполняются воздухом.

После пережатия пуповины плацентарный кровоток, имеющий низкое сопротивление, отделяется от кровотока ребёнка. Это ведёт к повышению системного артериального давления. Вследствие расширения лёгких воздухом и повышения концентрации кислорода в альвеолах расширяются кровеносные сосуды лёгочной ткани. Это расширение вместе с повышением системного артериального давления приводит к резкому увеличению лёгочного кровотока и уменьшению потока крови через артериальный проток. Кровь, которая раньше попадала через артериальный проток в аорту, теперь идёт к
лёгким. Кислород из альвеол абсорбируется, и обогащённая кислородом кровь направляется к левым отделам сердца и далее к тканям новорожденного.

Первые вдохи и крик должны быть достаточно сильными, чтобы лёгочная жидкость выдавилась из дыхательных путей. Как только достаточное количество кислорода попадает в кровь ребёнка, его цианотичная кожа становится розовой.

### 2.2.2 Патогенез асфиксии новорожденных

В антенатальном, так и интранатальном периодах первым клиническим признаком нарушения состояния плода вследствие асфиксии является уменьшение ЧСС, что обусловлено нарушением кровотока в плаценте или пуповине.

Проблемы, которые возникают после рождения, чаще связаны с дыхательными путями ребёнка.

Они заключаются в следующем:

* ребёнок дышит недостаточно энергично, что не позволяет вытеснить лёгочную жидкость или меконий из альвеол и, как следствие, воздух не может попасть в альвеолы;
* не наступает ожидаемое повышение артериального давления вследствие значительной кровопотери, либо снижения сократительной способности миокарда или брадикардии из-за гипоксии;
* возникает длительный спазм лёгочных артериол (стойкая лёгочная гипертензия) вследствие нехватки кислорода или недостаточного увеличения газового объёма лёгких, что препятствует оксигенации тканей тела.

Вместе со стойким спазмом лёгочных сосудов будет наблюдаться
сужение также артериол в кишечнике, почках, мышцах и коже. В то же
время кровоснабжение сердца и мозга первоначально не страдает. Такое
перераспределение кровотока (централизация кровообращения), помогает поддерживать функции жизненно важных органов.

Но при длительном кислородном голодании, ухудшается функция миокарда, снижается сердечный выброс, что ведёт к уменьшению кровоснабжения всех органов.

У ребёнка может выявляться один или несколько признаков такого
состояния:

* цианоз вследствие сниженного содержания кислорода в крови;
* брадикардия из-за недостаточной доставки кислорода к сердечной
мышце или головному мозгу;
* низкое артериальное давление в результате недостаточного обеспечения миокарда кислородом, кровопотери или недостаточного обратного
поступления крови из плаценты до и/или во время родов;
* угнетение дыхательного рефлекса вследствие гипоксии головного мозга;
* сниженный мышечный тонус из-за гипоксии головного мозга и мышц.

*Следствием недостаточной перфузии и оксигенации тканей может стать повреждение головного мозга и других органов, а иногда и смерть.*

Первым нарушением в условиях недостатка кислорода является
- ***первичное апноэ,*** когда после частых попыток вдохнуть наступает остановка дыхания. При этом состоянии стимуляция кожи вытиранием или похлопыванием по стопам может привести к восстановлению дыхания.

Если недостаток кислорода сохраняется, но ребёнок делает несколько неэффективных вдохов, наступает состояние ***вторичного апноэ*.**
В этом случае тактильная стимуляция уже не обеспечивает восстановление самостоятельного дыхания. Чтобы остановить патологический процесс на этой стадии, необходимо начать искусственную вентиляцию лёгких.

### 2.2.3 Оценка состояния новорожденного

Для оценки состояния новорожденного существует ряд схем и шкал оценки. Основной шкалой для оценки состояния новорожденного в Российской Федерации, является шкала, предложенная Вирджинией Апгар в 1952 году. Показатели и их оценка приведены в таблице 6.

Таблица 6

Шкала Апгар

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметры** | **Баллы по шкале Апгар** |
| **0** | **1** | **2** |
| **Цвет кожи** | Все тело бледное или синюшное | Ноги и руки синюшные, тело розовое | Все тело розовое |
| **Сердцебиение** | Отсутствует | Менее 100 в мин | Более 100 в мин |
| **Рефлексы** | Отсутствуют | Слабые, в виде движения, гримасы | Кашель, чихание, крик, движение, громкий крик |
| **Мышечный тонус** | Отсутствует, ноги и руки свисают | Слабый, конечности немного сгибаются | Выраженный сгибательный тонус, активность |
| **Дыхание** | Отсутствует | Слабый крик, поверхностное, замедленное, нерегулярное | Нормальное, громкий крик |

Оценка по шкале Апгар производится на первой и пятой минуте после рождения путем суммирования оценок каждого признака. Если реанимационные мероприятия продолжаются более пяти минут, то оценку по шкале Апгар проводят дополнительно на десятой минуте.

Максимальная оценка по шкале Апгар составляет 10 баллов, минимальная – 0 баллов.

Основная цель оценки по шкале Апгар – определить наличие асфиксии у ребенка и степень её выраженности. Тяжесть асфиксии оценивают
к концу 1-й и 5-й минут. 4-7 баллов соответствует асфиксии средней степени тяжести, тяжелая степень асфиксии оценивается в 1-3 баллов.

Оценка по Апгар через 5 минут после рождения имеет не столько диагностическое, сколько прогностическое значение и отражает эффективность (или неэффективность) проводимых реанимационных мероприятий.

Оценка в 0 баллов через 10 минут после рождения является одним из оснований для прекращения первичной реанимации.

### 2.2.4 Показания и противопоказания для проведения реанимации

В соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России №1687н от
27.12. 2011 года утверждены следующие критерии живо- и мертворождённости:

«Живорождением» является момент отделения плода от организма матери посредством родов при сроке беременности 22 недели и более при массе тела новорожденного 500 грамм и более (или менее 500 грамм при многоплодных родах) или в случаях, если масса ребенка при рождении неизвестна, при длине тела новорожденного 25 сантиметров и более при наличии у новорожденного признаков живорождения (дыхание, сердцебиение, пульсация пуповины или произвольные движения мускулатуры независимо от того, перерезана или отделилась ли плацента).

«Мертворождением» является момент отделения плода от организма матери посредством родов при сроке беременности 22 недели и более при массе тела новорожденного 500 грамм и более (или менее 500 грамм при многоплодных родах) или в случае, если масса тела ребенка при рождении неизвестна, при длине тела новорожденного 25 см и более при отсутствии у новорожденного признаков живорождения. В этом случае реанимационные мероприятия проводить не рекомендуется.

Проведение реанимационных мероприятий также не показано, если:

* вес менее 500 грамм (исключая многоплодную беременность);
* гестационный возраст менее 23 недель;
* ВПР ЦНС – анэнцефалия.

Реанимационные мероприятия прекращаются при отсутствии у новорожденного сердцебиения по истечении 10 минут с начала проведения реанимационных мероприятий в полном объеме (ИВЛ, массажа сердца, введения лекарственных препаратов). (Постановление Правительства РФ от 20 сентября 2012г. №950 "Об утверждении правил определения смерти человека, в том числе критериев и процедуры установления смерти человека, правил прекращения реанимационных мероприятий и формы протокола установления смерти человека").

После рождения ребенка необходимо незамедлительно зафиксировать время рождения ребенка и оценить необходимость перемещения ребёнка на реанимационный столик, ответив на 4 вопроса:

* ребёнок доношенный?
* околоплодные воды чистые, явные признаки инфекции отсутствуют?
* новорожденный дышит и кричит?
* у ребенка хороший мышечный тонус?

 Если хотя бы на один из вышеприведенных вопросов ответ отрицательный, ребенка необходимо перенести на подогреваемый столик (в открытую реанимационную систему) для углубленной оценки состояния ребенка и при необходимости для проведения первичных реанимационных мероприятий.

Первичные реанимационные мероприятия осуществляются при наличии у ребёнка показаний, при условии хотя бы одного признака живорождения:

* самостоятельное дыхание;
* сердцебиение (частота сердечных сокращений);
* пульсация пуповины;
* произвольные движения мышц.

В случае отсутствия всех признаков живорождения, ребёнок считается мертворожденным.

## 2.2. Основные элементы сердечно-лёгочной реанимации новорожденных

Согласно современной концепции оживления выделяют несколько этапов первичной реанимации: обеспечение проходимости верхних дыхательных путей, восстановление эффективного дыхания, кислородотерапия, поддержание адекватной циркуляции крови, медикаментозная терапия. Алгоритм реанимации новорожденного представлен на схеме 3.

Сразу после рождения ребенок должен быть отсоединён от матери, насухо вытерт тёплыми пелёнками и помещён на подогреваемый столик или под источник лучистого тепла.

### 2.2.1 Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей

Обеспечение проходимости верхних дыхательных путей является основным условием успешной реанимации новорожденного. Использование тройного приёма у новорожденных не всегда эффективно и в практической деятельности неонатологов этот приём применяется крайне редко.

Оптимальным положением ребенка при первичной оценке состояния и проведении реанимационных мероприятий является положение на спине со слегка разогнутой головой («поза для чихания»). Для создания данного положения используют валик, подложенный под плечевой пояс ребенка, что обеспечивает максимальную проходимость верхних дыхательных путей.

Санация верхних дыхательных путей показана новорожденным, у которых в течение первых 10 секунд не появилось самостоятельное дыхание и в дыхательных путях младенца имеется большое количество отделяемого (околоплодные воды или меконий). В этих случаях санация ВДП и ТБД проводиться сразу после рождения ребёнка.

Если у новорожденного выделяется изо рта много секрета, следует повернуть его голову набок. Секрет и слизь из носа и рта можно удалить пелёнкой, а из дыхательных путей отсасыванием содержимого грушей или катетером, который связан с механическим отсосом.

Сначала санируют полость рта, а только потом носа, чтобы новорожденный не аспирировал содержимое, если сделает судорожный вдох во время отсасывания из носа.

При аспирации мекония допустимо присоединение аспиратора непосредственно к интубационной трубке, что обеспечивает более быструю и эффективную аспирацию, чем санация катетером, введенным в интубационную трубку.

*По современным протоколам реанимации новорожденных ранее рекомендовавшаяся санация ВДП сразу после рождения головки ребенка, признана нецелесообразной.*

При слишком грубой санации, особенно если аспирационный катетер касается задней стенки глотки, возможна стимуляция вагальных рефлексов с развитием брадикардии, что особенно опасно у детей, находящихся в критическом состоянии. Таким образом, санация – это не оптимальный способ обеспечения проходимости ВДП у новорожденного ребёнка.

Одним из наилучших способов обеспечения проходимости дыхательных путей является интубация трахеи, особенно у тех детей, которым показана продленная вентиляция лёгких.

*Показания к интубации трахеи в родильном зале*

* рождение ребёнка в асфиксии;
* глубокая недоношенность;
* подозрение на диафрагмальную грыжу;
* неэффективность вентиляции маской;
	+ - * необходимость в санации ТБД при аспирации меконием;
			* неэффективная или длительная ИВЛ с помощью дыхательного мешка и маски. При масочной ИВЛ в течение 30 сек и ЧСС менее 60 в мин, или при масочной ИВЛ в течении 60 сек и ЧСС от 60 до 100 в мин;
			* необходимость в проведении КГК;
			* рождение новорожденного ребёнка, требующего экстренного хирургического вмешательства;
* необходимость в профилактическом введении препаратов экзогенного сурфактанта у новорожденных со сроком гестации менее 27 недель.

В настоящее время рекомендовано применение эндотрахеальных трубок с раздуваемой манжетой.

Размеры трубок необходимой для обеспечения адекватной вентиляции представлены в таблице 7.

Таблица 7

Рекомендуемый размер эндотрахеальной трубки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Гестационный возраст, недель** | **Масса тела, кг** | **Размер трубки (внутренний диаметр) мм** | **Глубина введения трубки, см** |
| менее 28 |  до 1 | 2,5 | 7 |
| 28-34 | 1 - 2 | 3 | 8 |
| 34-38 | 2 - 3 | 3,5 | 9 |
| более 38 | 3 и более | 4 | Добавить 1 см на каждый дополнительный кг массы тела |

Чтобы максимально облегчить интубацию, необходимо придать ребёнку такое же положение, как при вентиляции мешком и маской: уложить
на ровной поверхности, зафиксировать по средней линии голову и умеренно вытянуть шею. Под плечи положить валик (для того чтобы была умеренно разогнута голова).

Ларингоскоп следует держать в левой руке между большим и следующими двумя или тремя пальцами, направляя клинок от себя.

Для того чтобы зафиксировать голосовую щель в поле зрения, необходимо:

* зафиксировать голову ребенка правой рукой. Во время всей процедуры подавать свободный поток кислорода;
* вести клинок ларингоскопа вдоль правого края языка, оттесняя его к левой половине рта, и продвигать клинок до тех пор, пока его конец не попадет в углубление (валекула) сразу за основанием языка;
* немного поднять клинок, прижимая язык кверху и открывая путь
к глотке. Увидеть голосовую щель помогает ассистент, надавливая мизинцем на перстневидный хрящ, который прикрывает гортань (приём Селлика);
* держа трубку правой рукой, необходимо ввести её в правый угол рта новорожденного (так она не будет мешать осмотру голосовой щели);
* ввести конец эндотрахеальной трубки в трахею в момент размыкания голосовых связок. Нельзя касаться концом трубки сомкнутых связок, поскольку это может вызвать их спазм. Если связки не разомкнутся в течение 20 с, следует приостановить интубацию и начать вентиляцию лёгких мешком и маской. После увеличения ЧСС и улучшения цвета кожи можно повторить попытку интубации;
* вводить трубку нужно до тех пор, пока метка голосовой щели на трубке не окажется на уровне голосовых связок, либо когда манжетка будет за пределами голосовых связок. Это обеспечит положение конца трубки в трахее приблизительно посередине между голосовыми связками и её бифуркацией;
* далее нужно удалить ларингоскоп. Для этого правой рукой крепко
придерживают трубку возле губ ребенка или прижимают её пальцем к нёбу, а левой рукой осторожно, не изменяя положения трубки, извлекают
ларингоскоп.

*Признаки правильного введения трубки следующие:*

* видны движения грудной клетки во время каждого вдоха;
* выслушиваются дыхательные шумы над обоими лёгкими, но не слышен шум поступления воздуха в желудок;
* отсутствуют признаки прогрессивного растяжения желудка во время вентиляции;
* видна конденсация пара в середине трубки при выдохе ребёнка.

**Неправильное положение трубки хуже, чем её отсутствие!**

Трубка, скорее всего, находится в пищеводе, а не в трахее, если имеются следующие признаки:

* отсутствуют экскурсии грудной клетки;
* не проводятся дыхательные шумы над лёгкими;
* слышен шум движения воздуха над желудком;
* в трубке нет конденсата;
* начинает увеличиваться живот;
* монитор не показывает наличие выдыхаемого СО2;
* несмотря на вентиляцию под положительным давлением, у новорожденного сохраняется цианоз и брадикардия.

*Если имеется подозрение, что трубка введена в пищевод, следует:*

* удерживая её правой рукой, левой повторно ввести клинок ларингоскопа, чтобы увидеть голосовую щель и определить, проходит ли трубка между голосовыми связками;
* в случае неправильного положения трубки удалить её, провести вентиляцию мешком и маской (чтобы стабилизировалась ЧСС, и улучшился цвет кожи), а потом повторить процедуру интубации.

***Признаки нахождения трубки в правом главном бронхе (трубка введена слишком глубоко) следующие:***

* дыхательные шумы выслушиваются только над правой половиной грудной клетки;
* справа дыхание чуть звонче, чем слева;
* не улучшается цвет кожи или не увеличивается ЧСС.

Если трубка введена слишком глубоко, следует подтянуть её вверх.

### 2.2.2 Обеспечение адекватного внешнего дыхания

Проведение ИВЛ в родильном зале показано во всех случаях неадекватного дыхания и гемодинамики, признаками которых являются:

* отсутствие дыхания;
* нерегулярное дыхание (судорожное дыхание типа «gasping»);
* ЧСС менее 100/минуту.

При респираторном дистрессе недоношенного ребёнка с самостоятельным дыханием, лечение лучше начать респираторной поддержкой с постоянным положительным давлением, а не с интубации трахеи.

В настоящее время используется несколько способов ИВЛ:

* ИВЛ через лицевую маску при помощи ручных или автоматических приборов;
* ИВЛ через ЭТТ с использованием системы Айра (рис. 2).

Соотношение вдоха к выдоху должно быть 1:1. Эффективность ИВЛ оценивается по экскурсии грудной клетки, окраске кожных покровов и показателям сатурации гемоглобина кислородом (SpO2).

Длительность масочной вентиляции определяется конкретной клинической ситуацией. Если ребёнок дышит самостоятельно и ЧСС достаточная, можно прекратить вспомогательную вентиляцию, как только частота и глубина самостоятельного дыхания станут адекватными. Если после прекращения вентиляции появляется цианоз, следует продолжать кислородотерапию.

Если вентиляция маской длится дольше 3-5 минут, необходимо ввести зонд в желудок, т. к. во время вентиляции маской газ попадает в ротоглотку, откуда проходит не только в трахею и лёгкие, но и в пищевод, даже при правильном положении головы. Растянутый газом желудок давит на диафрагму, мешая полному расправлению лёгких. Газ в желудке может вызвать регургитацию желудочного содержимого, с последующей аспирацией во время вентиляции маской.

Для постановки желудочного зонда необходимы зонд для вскармливания размером 8 F и шприц на 20 мл. Длина вводимого зонда должна
быть равна расстоянию от переносицы до мочки уха и от мочки уха до мечевидного отростка. Эту длину следует отметить на зонде.
Вводить зонд лучше через рот. Нос должен быть свободным для вентиляции.

Если вентиляция маской оказалась неэффективной, целесообразна интубация трахеи.

Если на фоне проводимой ИВЛ экскурсия грудной клетки отсутствует, сохраняется цианоз кожи и показатели сатурации не соответствуют норме, необходимо проверить проходимость дыхательных путей:

* при масочной ИВЛ - обеспечить правильное положение ребенка;
* при ИВЛ через ЭТТ - обеспечить правильное положение трубки.

Основным признаком, свидетельствующим о правильном положении ЭТТ, является равномерное проведение дыхания над всеми лёгочными полями.

Если же проходимость дыхательных путей восстановлена, а признаки неадекватной вентиляции сохраняются, то это может быть связано как с недостаточными параметрами вентиляции, так и с наличием врождённых заболеваний (пороки сердца синего типа или диафрагмальные грыжи).

В первом случае необходимо изменить параметры ИВЛ, увеличив давление на вдохе и частоту. Во втором случае показано срочное выполнение рентгенограммы грудной клетки.

У доношенного ребенка при отсутствии дыхания первые два-три вдоха необходимо осуществлять с давлением на вдохе 30-40 см вод. ст. Иногда может потребоваться увеличение давления на вдохе до 45-50 см вод. ст., чтобы вытеснить жидкость из лёгких плода и наполнить их воздухом. В дальнейшем ИВЛ проводят с более низким давлением (манёвр рекрутмента).

У недоношенных новорожденных манёвр осуществляется путём поддержания пикового давления на вдохе равного 20 см вод. ст. в течение
5-10 секунд. Маневр выполняется однократно при отсутствии самостоятельного дыхания до начала ИВЛ.

В дальнейшем ИВЛ проводят с минимальным давлением, обеспечивая адекватную экскурсию грудной клетки. При наличии попыток самостоятельного дыхания пиковое давление на вдохе должно составлять около 20-25 см вод. ст. На начальных этапах реанимации ИВЛ проводится с частотой 40–60 в минуту, т. е. приблизительно 1 раз в секунду.

*Если ребёнок не дышит, или самостоятельное дыхание не эффективно следует начать вентиляцию в первую минуту жизни новорожденного.*

### 2.2.3 Вентиляционная поддержка и оксигенация

В норме у доношенных детей после рождения через естественные родовые пути уровень насыщения гемоглобина крови кислородом повышается медленно и достигает 90% только к 5-7 минуте, и к 7-9 минуте при кесаревом сечении.

Вентиляторную поддержку доношенных новорожденных следует
начинать воздухом. У недоношенных детей сначала следует использовать кислород в концентрации до 30%. Если, несмотря на эффективную вентиляцию, оксигенация остаётся неприемлемой, следует переходить к применению кислорода в более высокой концентрации (контролируется при помощи пульсоксиметрии). Проведение пульсоксиметрии обязательно с первой минуты жизни. Датчик прибора закрепляют на запястье пациента.

***При проведении вентиляции необходимо обеспечить:***

* предупреждение гипероксии (SpO2 не более 95% на всех этапах проведения мероприятий сердечно-лёгочной реанимации);
* предупреждение гипоксии (SpO2 не менее 80% к пятой минуте жизни и не менее 85% к десятой минуте жизни);
* у детей с низкой и экстремально низкой массой тела, в родильном зале начиная с 10-й минуты жизни SpO2 должно быть в пределах 86-92%.

***Погрешности замеров сатурации могут быть вызваны:***

* неправильным положением датчиков (смещение, слабая или чрезмерная фиксация);
* яркой освещенностью участка, где проводится измерение;
* загрязнением кожи;
* двигательной активностью в период диагностики;
* анемией (завышенный показатель);
* спазмом сосудов (покажет, что нет возможности для измерения или 100%;
* аритмией.

Чтобы первичная реанимация была своевременной, эффективной и
неизбыточной, необходимо оценить:

* дыхание ребёнка (кричит, дышит или не дышит);
* цвет кожи (розовый или цианотичный).

Наличие самостоятельного дыхания можно выявить, наблюдая за
движениями грудной клетки. Громкий крик свидетельствует о наличии
дыхания. Иногда за эффективное дыхание можно ошибочно принять дыхание типа гаспинг.

Гаспинги - это серия глубоких отдельных или серийных судорожных вдохов, которые появляются при гипоксии и/или ишемии. Такой тип дыхания свидетельствует о тяжёлой неврологической или дыхательной депрессии, и требуют ИВЛ, как и полное отсутствие дыхания (апноэ).

Изменение цвета кожи от синего к розовому, в первые несколько секунд после рождения, указывает на эффективное дыхание и кровообращение. Цвет кожи ребенка лучше определять на центральных частях тела: синий оттенок губ, языка и туловища (центральный цианоз).

Иногда центральный цианоз может выявляться у здоровых новорожденных, но в течение нескольких секунд после родов цвет кожи изменится на розовый. Акроцианоз (синий оттенок лишь кистей и стоп) может сохраняться дольше.

Акроцианоз без центрального цианоза не указывает на низкий уровень кислорода в крови ребёнка.

### 2.2.4 Обеспечение кровообращения

В большинстве случаев все расстройства циркуляции у новорожденных вторичны и связаны с респираторными нарушениями, поэтому первым этапом терапии недостаточности кровообращения должно быть обеспечение адекватной вентиляции и оксигенации тканей. Если на фоне проведения ИВЛ сохраняется брадикардия (ЧСС менее 60/минуту в течение 30 секунд), показано проведение КГК с частотой 120-140/минуту.

Компрессии осуществляются в области средней трети грудины на одну треть глубины грудной клетки.

Существует 2 метода проведения непрямого массажа сердца:

* метод больших пальцев обеих рук. Ладонями обхватывают грудную клетку, поддерживая позвоночник пальцами, большие пальцы располагаются на грудине непосредственно под линией, соединяющей соски ребенка. Компрессию грудины проводят большими пальцами обеих рук (рис. 3.1-3.2);
* метод двух пальцев одной руки, при котором кончиками среднего и указательного пальцев одной руки надавливают на грудину.

Для детей первого часа жизни рекомендуется соотношение компрессий и вентиляций 3:1. Каждая компрессия должен быть достаточно быстрой, чтобы обеспечить примерно 90 компрессий и 30 дыханий в минуту (120 действий в минуту).

Компрессии грудной клетки и ИВЛ проводятся до тех пор, пока не восстановится адекватные дыхание и ЧСС (более 100/минуту) или не будет принято решение о прекращении реанимационных мероприятий.

Непрямой массаж принесет мало пользы, если одновременно с ним не проводить вентиляцию лёгких кислородом. В связи с этим для выполнения непрямого массажа сердца нужны два человека: один для сжатия грудной клетки, другой для продолжения вентиляции. Специалист, который проводит массаж сердца, должен иметь свободный доступ к грудной клетке и возможность правильно положить на нее свои руки.

Через 30 секунд координированного проведения непрямого массажа сердца и вентиляции необходимо остановить непрямой массаж сердца на время определения ЧСС. Если у основания пуповины пульс можно пропальпировать, то вентиляцию останавливать не надо, если нет, то необходимо на несколько секунд прервать обе процедуры, чтобы выслушать грудную клетку стетоскопом.

### 2.2.5 Лекарственные препараты, используемые при СЛР у новорожденных

В настоящее время вопрос о необходимости назначения лекарственных средств при проведении СЛР у новорожденных существенно пресмотрен, поскольку было доказано, что их эффективность крайне мала.

Единственным препаратом, эффективность которого не вызывает сомнений при проведении реанимации у новорожденных, является ***эпинефрин*** (***адреналин).*** Его применение оправдано только в случаях, когда не удаётся стабилизировать состояние ребёнка и показатели гемодинамики (ЧСС) на фоне проводимой адекватной вентиляции лёгких.

Для новорожденных, которые не отреагируют на вентиляцию лёгких с положительным давлением и компрессии грудной клетки, требуется получить сосудистый доступ для инфузии адреналина и объём замещающих растворов. Для этого рекомендовано использовать пупочную вену. Если венозный доступ невозможен, целесообразно воспользоваться внутрикостным доступом.

Причиной недостаточности кровообращения у новорожденных может быть гиповолемия. Диагностика гиповолемии у новорожденных крайне затруднительна, а рутинное введение дополнительных объемов жидкости с целью восполнения ОЦК может привести к внутрижелудочковому кровоизлиянию, особенно у недоношенных новорожденных.

В тоже время, рождение ребенка с бледными кожными покровами и тахикардией может указывать на дефицит жидкости. Одним из дифференциальных признаков, свидетельствующих о наличии гиповолемии, является величина гематокрита, которая, при отсутствии клинических признаков полицитемии, должна быть не более 55-60% (проведение лабораторного обследования ребенка в этом случае обязательно!).

Абсолютным показанием к восполнению дефицита ОЦК в родильном зале является наличие острой кровопотери или симптомов неадекватной тканевой перфузии (бледность кожи, время наполнения капилляров более 3 сек, слабое наполнение пульса на периферических и магистральных артериях).

При гиповолемии показано восполнение дефицита ОЦК кристаллоидными и коллоидными растворами, причем на начальных этапах реанимации в родильном зале предпочтение следует отдавать кристаллоидным растворам, в частности 0,9% раствору хлорида натрия из расчета 20 мл/кг.

Показанием к назначению натрия гидрокарбоната является декомпенсированный метаболический ацидоз (рН < 7,0; BE> - 12 ммоль/л) и отсутствие эффекта от КГК, введения адреналина и восполнения ОЦК на фоне адекватной ИВЛ.

*NB!: Используется 0,5 М раствор натрия гидрокарбоната! (1 мл = 0,5 мэкв)*

Дозы препаратов, используемые во время первичной реанимации новорожденных, представлены в таблице 8.

Таблица 8

Доза и способ введения лекарственных средств,

используемых при первичной реанимации новорожденных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Препарат** | **Лекарственная форма** | **Доза** | **Путь введения** |
| Адреналин | 0,1% растворУ новорожденных использование 0,1% раствора недопустимо. Необходимо разведение раствора в 10 раз (0,01% раствор) | 0,01 мг/кг в/венно, в/костно0,1 мг/кг эндотрахеально | Препарат можно вводить внутривенно, внутрикостно и эндотрахеально  |
| Натриягидрокарбонат | 4,2% раствор(0,5 ммоль/мл) | 1-2 мэкв/кг | Скорость введения  2 мл/кг/минуту (не быстрее чем за 2минуты!)  |
| Натрия хлорид | 0,9% раствор | 15-20 мл/кг | Внутривенно медленно,за 10-30минут |

### 2.2.6 Поддержание температуры тела

Сразу после рождения ребёнок должен быть отсоединён от матери, насухо вытерт тёплыми пелёнками и помещён на подогреваемый столик или под источник лучистого тепла.

При сроке беременности менее 32 недель для поддержания температуры ребёнка между 36,5оС и 37,5оС в период от собственно родов до стабилизации состояния новорождённого иногда требуется ряд дополнительных действий: подача согретых и увлажнённых газов, повышение температуры воздуха в помещении, обёртывание головы и тела пластиковым материалом, подогревающий матрац. Эти приёмы для коррекции гипотермии могут быть применены в комплексе либо по отдельности.

### 2.2.7 Особенности проведения СЛР у новорожденных с остановкой сердца кардиального генеза

Рекомендации по проведению СЛР у новорожденных в родильном зале и в послеродовой палате в первые часы жизни отличаются от методик СЛР, используемых у детей грудного возраста.

В родильном зале используется чередование компрессий и ИВЛ в соотношении 3:1, то есть после трех компрессий создается пауза, во время которой осуществляется вдох.

У новорожденных с остановкой сердца кардиального происхождения, которые нуждаются в проведении СЛР в других условиях (догоспитальный этап, приемное отделение, отделения реаниматологии педиатрического профиля) необходимо использовать методики, представленные ниже:

* если проходимость дыхательных путей обеспечена с помощью дополнительных инструментов (воздуховоды, интубационная трубка) два врача осуществляют непрерывные компрессии и несинхронные вдохи, независимо друг от друга;
* при отсутствии инструментов для поддержания проходимости дыхательных путей компрессии грудной клетки и ИВЛ проводятся в соотношении 15:2.
* во время проведения СЛР у новорожденных детей с первичной остановкой кровообращения сердечного генеза во всех случаях необходимо использовать рекомендации по проведению СЛР у грудных детей с акцентом на компрессии грудной клетки, то есть проводить КГК и ИВЛ в соотношении 15:2.

## 2.3 Оборудование, необходимое для проведения сердечно-легочной реанимации

* Нереверсивные дыхательные кислородные маски – взрослые и детские
* Карманная маска для ИВЛ – взрослая и детская
* Орофарингеальные воздуховоды – размеры 00, 0, 1, 2, 3, 4
* Мешки для ручной вентиляции (неонатальные, детские и взрослые)
* Лицевые маски – 00, 0/1, 2, 3, 4
* Мягкие катетеры для санации – 6, 8, 10, 12, 14
* Твёрдые катетеры для санации – детские и взрослые
* Переносной отсос – управляемый от батареек или механически
* Эндотрахеальные трубки – без манжеты – 2,5 – 6, с манжетой – 6, 7, 8
* Ларингоскопы
* Ларингоскопические клинки – прямой 0, 1, изогнутый 2, 3, 4
* Классические ларингеальные маски всех размеров
* Ларингеальные маски Fast rach всех размеров
* Стетоскоп
* Капнограф
* Назогастральные зонды – 6, 8, 10, 12
* Трахеальный стилет – малого и среднего размеров
* Гибкие резиновые бужи – 5 ch и 10ch
* Щипцы Магила – детские и взрослые
* Гель – любрикант
* Баллон с кислородом и подводкой
* Внутривенные катетеры – 14, 16, 18, 20, 22, 24 G
* Иглы для внутрикостных инъекций
* Шприцы – 1, 2, 5, 10, 20, 50 мл с набором игл
* Капельницы
* Инфузионные растворы: Коллоиды, 0.9% NaCl, 5%-10% Глюкоза
* Лекарственные препараты:

- Адреналин 1:10000, Адреналин 1:1000

- Амиодарон

- Атропин

- Лидокаин

- Бикарбонат натрия 8.4%

- Хлорид кальция 10%

Другие препараты (необходимы при проведении детской реанимации):

- Аденозин

- Сальбутамол

- Диазепам/ Лоразепам

- Мидазолам

- Морфин

- Сульфат магния

- Налоксон

* Набор ЭКГ электродов – для детей и взрослых
* Дефибриллятор/ кардиомонитор
* Часы с таймером и секундомером
* Пульсоксиметр
* Небулайзер с маской

# АЛГОРИТМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ

Цитируется: Универсальные алгоритмы сердечно-лёгочной реанимации у детей.

Источники: Рекомендации Российского национального совета по реанимации (НСР) и Европейского совета по реанимации (ERC).

#### Схема 1. Патогенез остановки кровообращения

**СМЕРТЬ**

**ГИПОКСЕМИЯ**

**ГИПЕРКАПНИЯ**

**СМЕШАННЫЙ**

**АЦИДОЗ**

**РЕСПИРАТОРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ**

**ФИБРИЛЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧКОВ,**

**АСИСТОЛИЯ**

#### Схема 2. Базовая сердечно-лёгочная реанимация у детей

|  |  |
| --- | --- |
| **D:\My_doc\МЕДИЦИНА\Картинки по СЛР\ERC.jpeg** |  **D:\My_doc\МЕДИЦИНА\Картинки по СЛР\Logotip_NSR.JPG**  |

**НЕТ РЕАКЦИИ, НЕТ ДЫХАНИЯ ?**

**ОТКРЫТЬ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ**

**НЕТ НОРМАЛЬНОГО ДЫХАНИЯ ?**

**5 ИСКУССТВЕННЫХ ВДОХОВ**

**ОПРЕДЕЛИТЬ ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ**

**15 КОМПЕРЕССИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ**

**2 ИСКУССТВЕННЫХ ВДОХА**

**Контроль состояния
каждые 2 минуты или**

 **через каждые 6 циклов 15:2**

**ПУЛЬС ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ**

**Контроль пульса
каждую минуту**

**ИВЛ 20-30 в минуту**

**ПУЛЬС НЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ**

**ОБНАЖИТЬ ГРУДНУЮ КЛЕТКУ**

**И ВЫЗВАТЬ БРИГАДУ СМП**

#### Схема 3. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей

**** ****

**Нет реакции (нет сознания)?**

**Нет дыхания или гаспинг-дыхание**

**Начать СЛР: 5 вдохов, затем КГК/ИВЛ 15 : 2**

**Наложить электроды дефибриллятора/монитора**

**Минимизировать перерывы в действиях**

**Вызвать экстренную службу**

**Если один врач – вначале провести 1 мин СЛР**

**Оценить сердечный ритм**

**Далее оценка ритма - каждые 2 мин**

**Ритм подлежащий дефибрилляции**

**(ФЖ, ЖТБП)**

**Ритм не подлежащий дефибрилляции**

**(ЭМД, Асистолия)**

**Восстановление спонтанного**

**кровообращения**

**Первый разряд 2 Дж/кг**

 **Далее 4 Дж/кг**

 **НЕМЕДЛЕННО ПРОДОЛЖИТЬ:**

**СЛР в течение 2 мин. Минимизировать перерывы в действиях.**

**Ввести адреналин и амиодарон**

 **после 3 и 5 разрядов,**

**далее - адреналин ч-з 3-5 мин**

**НЕОТЛОЖНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ПОСТРЕАНИМАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ**

* **Использовать алгоритм ABCDE**
* **Обеспечить вентиляцию/оксигенацию**
* **Выполнить обследование**
* **Лечить причину остановки кровообращения**
* **Контроль температуры тела**

**Продолжить СЛР**

**КГК/ИВЛ 15 : 2**

**Оценка состояния каждые 2 мин.**

**Минимизировать перерывы в действиях**

**ВО ВРЕМЯ СЛР**

* **Обеспечить эффективную СЛР: частота, глубина, соотношение**
* **Планировать действия до прерывания СЛР**
* **Обеспечить вентиляцию/оксигенацию**
* **Обеспечить сосудистый доступ (в/венный или в/костный)**
* **Вводить адреналин каждые 3 – 5мин.**
* **Обеспечить проходимость ВДП специальными устройствами**
* **После протекции ВДП проводить непрерывные КГК**
* **Лечить потенциально обратимые причины остановки кровообращения**

**ПОТЕНЦИАЛЬНО ОБРАТИМЫЕ ПРИЧИНЫ ОСТАНОВКИ КРОВООБРАЩЕНИЯ**

* **Гипоксия**
* **Гиповолемия**
* **Гипо-/гиперкалиемия/метаболические причины**
* **Гипотермия**
* **Тромбоз – коронарной или лёгочной артерии**
* **Тампонада сердца**
* **Токсины (отравления), терапевтические проблемы**

#### Схема 4. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей.Ритм, не подлежащий дефибрилляции

 **Адреналин каждые 3 – 5 минут**

**СЛР**

**ВСК**

***Сердечно-лёгочная реанимация***

**Компрессия/Вентиляция 15 : 2,**

**Кислород 100%,**

**Сосудистый доступ – ВВ / ВК,**

**Введение лекарств,**

**Интубация трахеи.**

**Контроль пульса, дыхания каждые 2 мин или через каждые 6 циклов 15:2.**

**Адреналин**

**0,01 мг/кг**

**Адреналин**

**0,01 мг/кг**

**Адреналин**

**0,01 мг/кг**

***ВОССТАНОВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ***

**Вентиляция - 20-30 вдохов/мин,**

**Оксигенация - 100% кислородом,**

**ЭКГ – контроль в 12 отведениях, далее – постоянно,**

**Введение лекарств – норадреналин, инфузия растворов.**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

#### Схема 5. Расширенная сердечно-лёгочная реанимация у детей.Ритм, подлежащий дефибрилляции

#### Схема 6. Сердечно-лёгочная реанимация новорожденных в родильном зале

**3р**

4

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**2 мин**

**СЕРДЕЧНО** - **ЛЁГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ**

**Дефибрилляция**

**Компрессия/ Вентиляция -соотношение 15 : 2**

**Оксигенация – 100% кислород**

**ЭКГ контроль каждые 2 минуты,**

**Сосудистый доступ – в/венный или в/костный,**

**Введение лекарств после 3 и 5 разрядов,**

**Протекция дыхательных путей**

**Амиодарон 2,5 мг/кг**

**Амиодарон 5 мг/кг**

**Адреналин 0,01 мг/кг**

**Адреналин 0,01 мг/кг**

**Адреналин 0,01 мг/кг**

**Разряд**

**2 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**Разряд**

**4 Дж/кг**

**1р**

4

**7р**

4

**6р**

4

**5р**

4

**4р**

4

**2р**

**ВСК**

**СЛР**

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

**Вентиляция - 20-30 вдохов/мин**

**Оксигенация - 100% кислородом**

**ЭКГ – контроль в 12 отведениях, далее - постоянно**

**Введение лекарств – норадреналин, инфузия растворов**

** **

**ПОДДЕРЖИВАТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ТЕЛА**

**Начать отсчёт времени. Высушить новорожденного (убрать все мокрые простыни), согреть. Тактильная стимуляция дыхания. Санировать рот по показаниям.**

**Оценить цвет кожи, мышечный тонус, рефлексы, дыхание, ЧСС на 1, 5 и 10 минуте**

**ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП ДЫХАНИЯ ИЛИ НЕ ДЫШИТ, ЧСС МЕНЕЕ 100/мин.**

**Открыть дыхательные пути. ИВЛ через лицевую маску 30 сек воздухом или у недоношенных 30% O2 . Мониторинг SpO2**

**Снова оценить. Если ЧСС не растёт:**

**интубация, ИВЛ воздухом или 30% O2**

**Наблюдать за движениями грудной клетки**

**ЕСЛИ ЧСС МЕНЕЕ 60 ИЛИ ОТСУТСТВУЕТ**

**Начать компрессии грудной клетки**

**3 компрессии на каждый вдох**

**Каждые 30 сек оценивать ЧСС**

**Если ЧСС менее 60 или не выявляется.**

**Катетеризировать пупочную вену и начать последовательное введение препаратов: адреналина, физиологического раствора, раствора соды**

**Рождение**

**30 сек**

**60 сек**

**Удовлетворительные**

**Показатели SpO2**

**2 мин 60%**

**3 мин 70%**

**5 мин 85%**

**10 мин 90%**

**НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЗАДАВАТЬ СЕБЕ ВОПРОС: НУЖНА ЛИ ПОМОЩЬ?**

**Увеличить поток кислорода**

**до 100%**

**под контролем пульсоксиметрии**

# ИЛЛЮСТРАЦИИ К РЕАНИМАЦИОННЫМ МАНИПУЛЯЦИЯМ

#### Рисунок 1. Обеспечение проходимости ВДП. Ручное пособие



#### Рисунок 2. ИВЛ по системе Айра



#### Рисунок 3.1 Компрессия грудной клетки у младенцев



#### Рисунок 3.2 Компрессия грудной клетки у младенцев



#### Рисунок 4.1. Катетеризация пупочной вены

 (А) До введения катетера культя пупо­вины поднимается

с помощью пинцета в вертикальное положение.

 (Б) Катетер устанавливается в пупочную вену.



#### Рисунок 4.2. Катетеризация пупочной вены



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рекомендации предлагают более простой унифицированный подход к реанимации детей и взрослых т.к. большинство положений сердечно-лёгочной реанимации детей совпадают с таковыми для взрослых.

Существующие отличия при проведении реанимационных мероприятий у детей связаны, прежде всего, с патофизиологией состояний, ведущих к остановке кровообращения. Остановка сердца у детей чаще возникает в результате гипоксемии и шока, и редко обусловлена первичными кардиальными причинами.

Различие техники реанимации у детей и взрослых часто мешает не только окружающим, но и медицинским работникам приступить к оказанию реанимационной помощи из страха навредить ребёнку.Важно помнить, что лучше приступить к реанимации по любому алгоритму, чем не делать совсем ничего.

Ведь для элементарного поддержания жизни в любых условиях, в любом месте и для любого человека ***необходимы лишь две руки***.

# ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ И СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

## 1 Тестовые задания

**1.Соотношение компрессий и дыханий при СЛР новорожденного**

*а) 3 : 1*

*б) 5 :1*

*в) 15 :1*

*г) 15 :2*

**2.Массаж сердца новорожденного производят**

*а) всей ладонью*

*б) основанием ладони*

*в) двумя пальцами*

*г) тремя пальцами*

**3.Соотношение дыханий и компрессий на грудину при проведении реанимации ребёнку одним лицом**

*а) на 1 вдох - 5 компрессий*

*б) на 2 вдоха - 10 компрессии*

*в) на 2 вдоха – 15 компрессий*

*г) на 2 вдоха - 30 компрессий*

**4.Глубина смещения грудины при проведении закрытого массажа сердца новорожденного**

*а) 3-4 см*

*б) 5-6 см*

*в) 7-8 см*

*г) 1/3 профиля грудной клетки*

**5. Для обеспечения проходимости дыхательных путей новорождённого не применяют:**

*а) нижняя челюсть выдвинута вперед*

*б) голова отогнута кзади*

*в) рот открыть*

*г) удаление жидкости аспиратором*

**6.Соотношение компрессий на грудину и дыханий при проведении реанимации ребёнку двумя лицами**

*а) 2 компрессии на 1 вдох*

*б) 10 компрессий на 1 вдох*

*в) 15 компрессий на 2 вдоха*

*г) 30 компрессий на 2 вдоха*

**7.Показания к прекращению реанимации**

*а) отсутствие признаков эффективного кровообращения*

*б) отсутствие самостоятельного дыхания*

*в) появление признаков биологической смерти*

*г) широкие зрачки*

**8.Препарат, применяемый при всех видах остановки сердца**

*а) норадреналин*

*б) амиодарон*

*в) адреналин*

*г) допамин*

**9.Безуспешную СЛР у новорождённого можно прекратить через:**

*а) 5 мин*

*б) 10 мин*

*в) 30 мин*

*г) 60 мин*

**10.Безуспешную СЛР у ребёнка при асистолии можно прекратить через:**

*а) 5 мин*

*б) 10 мин*

*в) 30 мин*

*г) 60 мин*

**11. При СЛР недоношенного новорождённого ИВЛ начинают:**

*а) воздухом*

*б) 30% О2*

*в) 60% О2*

*г) 100% О2*

**12. При СЛР доношенного новорождённого ИВЛ начинают:**

*а) воздухом*

*б) 30% О2*

*в) 60% О2*

*г) 100% О2*

**13. При остановке дыхания ребёнка необходимо:**

*а) ввести дыхательные аналептики*

*б) использовать нашатырный спирт*

*в) приступить к ИВЛ*

*г) подать кислород*

**14. Начальный уровень энергии бифазного разряда дефибриллятора при СЛР ребёнку составляет:**

*а) 20 дж/кг*

*б) 15 дж/кг*

*в) 10 дж/кг*

*г) 2дж/кг*

**15. У пострадавшего** **ребёнка отсутствует сердцебиение, имеются единичные дыхательные движения. Необходимо проводить:**

*а) 2 вдоха : 15 компрессий*

*б) только компрессии с частотой 100-120 в 1 мин*

*в) только компрессии с частотой 60-80 в 1 мин*

*г) уложить в боковое стабилизированное положение*

**16. При проведении СЛР у детей, частота компрессий сердца должна быть:**

*а) 60-80/мин*

*б) 80-90/мин*

*в) 100-120/мин*

*г) 140-160/мин*

**17. Частота введений адреналина при проведении СЛР:**

*а) каждые 1-2 мин*

*б) каждые 3-5 мин*

*в) каждые 6-7 мин*

*г) каждые 8-10 мин*

**18. Дефибрилляция проводится при наличии:**

*а) асистолии*

*б) желудочковой тахикардии без пульса*

*в) электрической активности без пульса (электромеханической диссоциации)*

*г) во всех случаях*

**19. Доза адреналина вводимого** **ребёнку при СЛР эндотрахеально:**

*а) 0,01 мг/кг*

*б) 0,1 мг/кг*

*в) 1 мг /кг*

*г) 10 мг/кг*

**20. Доза адреналина вводимого ребёнку при СЛР внутривенно:**

*а) 0,01 мг/кг*

*б) 0,1 мг/кг*

*в) 1 мг /кг*

*г) 10 мг/кг*

**21. Доза амиодарона вводимого** **ребёнку при СЛР внутривенно:**

*а) 1 мг/кг*

*б) 3 мг/кг*

*в) 5 мг /кг*

*г) 7 мг/кг*

**22. Объём раствора, вводимого ребёнку внутривенно при СЛР:**

*а) 5 мл/кг*

*б) 10 мл/кг*

*в) 2 мл /кг*

*г) 20 мл/кг*

**23. Для определения состояния новорождённого используется шкала:**

*а) Алговера*

*б) Апгар*

*в) Апач*

*г) Глазго*

**24. Приём Селлика это:**

*а) пальцевое прижатие артерии*

*б) пальцевое прижатие вены*

*в) пальцевое прижатие перстневидного хряща*

*г) всё указанное верно*

 **25. В 1мл 0,1% раствора адреналина содержится вещества:**

*а) 0,01 мг*

*б) 0,1 мг*

*в) 1 мг*

*г) 10 мг*

**26. Санация полости рта новорожденного проводится:**

*а) при рождении головки*

*б) при рождении плечиков*

*в) у новорождённого во всех случаях*

*г) у новорождённого по показаниям*

## 2 Эталоны ответов к тестовым заданиям

1.а 2.в 3.в 4.г 5.б 6.в 7.в 8.в 9.б

10.в 11.б 12.а 13.в 14.г 15.а 16.в 17.б 18.б

19.б 20.а 21.в 22.г 23.б 24.в 25.в 26.г

## 3 Ситуационные задачи

**Задача 1.** Бригада скорой помощи осматривает девочку 9 лет, 3 минуты назад извлечённую из озера. Со слов очевидцев девочка плавала на надувном матрасе. Упав в воду, кричала, барахталась в воде, неоднократно погружалась под воду. Доставлена на берег очевидцами. При осмотре: кожа синюшна, отсутствуют сознание, дыхание и пульс на сонных артериях.

**Задания:**

*Поставьте диагноз.*

*Окажите неотложную помощь.*

**Задача 2.** Бригада скорой помощи приняла роды в срок на дому. У новорождённого отсутствует дыхание и пульс. Тоны сердца 48 в минуту.

**Задания:**

*Окажите неотложную помощь.*

**Задача 3.** В родильном зале роды при сроке 38 недель. У новорождённого отсутствует дыхание и пульс. Тоны сердца не определяются.

**Задания:**

*Окажите неотложную помощь.*

## 4 Эталоны ответов к ситуационным задачам

**Эталон ответа к задаче 1.**

**1.** Механическая асфиксия. Истинное утопление в пресной воде. Клиническая смерть.

**2.** Положить ребёнка лицом вниз (через колено, что бы голова была ниже уровня таза) и несколько раз энергично надавить руками на нижний отдел грудной клетки и эпигастральную область (удалить воду из желудка). Надавить на корень языка. При появлении рвотного рефлекса можно исключить клиническую смерть. При отсутствии рвотного рефлекса возможно произвольное истечение жидкости из желудка.

Затем повернуть пострадавшего на спину, освободить ротовую полость от инородных тел и сразу же приступить к СЛР начав с ИВЛ. По возможности следует, как можно раньше перейти на ИВЛ 100% кислородом.

Второй фельдшер готовит к работе дефибриллятор.

*Важно! Безопасность при использовании дефибриллятора – высушить пострадавшего, не использовать во влажных условиях (мокрый песок, мокрая трава и т.д.).*

Произвести оценку ритма и принять решение о проведении дефибрилляции (показана, не показана). Продолжить оказание помощи по соответствующему алгоритму.

Госпитализация обязательна. Часто встречаются поздние осложнения со стороны легких (синдром «вторичного утопления»).

**Эталон ответа к задаче 2.**

**1**. Высушить новорождённого, убрать все мокрые простыни, согреть. Тактильная стимуляция дыхания. Начать отсчёт времени.

**2.** Открыть дыхательные пути. Аспирация по показаниям. Выполнить 5 вдохов воздухом дыхательным мешком. Наблюдать за движениями грудной клетки. Мониторинг SpO2 . Через 30 секунд - оценка сердечных тонов и дыхания.

Если ЧСС не растёт – приступить к компрессии со скоростью 120 в минуту и ИВЛ при соотношении 3 : 1. Каждые 30 секунд – оценка тонов, пульса, дыхания. При ЧСС более 60 компрессию прекратить. ИВЛ по показаниям. Срочная транспортировка в родильный дом.

При ЧСС менее 60 в минуту - продолжить СЛР 3 : 1, обеспечить венозный доступ. Вводить адреналин 0,01мг/кг каждые 3-5минут. Инфузия NaCl 0,9% 20 мл/кг. На 5 минуте оценка состояния по шкале Апгар. При ЧСС более 60 компрессию прекратить. ИВЛ по показаниям. Срочная транспортировка в родильный дом.

**Эталон ответа к задаче 3.**

**1**. Высушить новорождённого, убрать все мокрые простыни, согреть. Тактильная стимуляция дыхания. Начать отсчёт времени.

**2.** Открыть дыхательные пути. Аспирация по показаниям. ИВЛ дыхательным мешком воздухом. Наблюдать за движениями грудной клетки. Приступить к компрессии со скоростью 120 в минуту и ИВЛ при соотношении 3 : 1. Интубация трахеи. Каждые 30 секунд – оценка тонов, пульса, дыхания.

Обеспечить венозный доступ путём катетеризации вены пуповины. Вводить адреналин 0,01мг/кг каждые 3-5минут. Инфузия NaCl 0,9% 20 мл/кг. На 5 минуте оценка состояния по шкале Апгар. При отсутствии эффекта от СЛР на 10 минуте оценка состояния по шкале Апгар. Зафиксировать смерть. Реанимационные мероприятия прекратить.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрович Ю.С. Гордеев В.И. Базисная и расширенная реанимация у детей. Практическое руководство. SOTIS: Санкт-Петербург, 2007.

1. Сердечно-лёгочная реанимации у детей. Клинические рекомендации. Российский национальный совет по реанимации. Объединение детских анестезиологов и реаниматологов России. В.В. Мороз, В.В. Лазарев. М, 2014.
2. Сердечно-лёгочная реанимация. Учебное пособие для студентов, ординаторов, аспирантов и врачей. В.В. Мороз, И.Г. Бобринская,
В.Ю. Васильев, А.Н. Кузовлев, Е.А. Спиридонова, Е.А. Тишков. НИИ ОР РАМН, МГМСУ. Москва, 2017год.
3. Стандарт скорой медицинской помощи при внезапной сердечной смерти. Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 5.07.2016 N 454н.
4. О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 декабря 2011 №1687н.
5. Первичная и реанимационная помощь новорожденным детям. Письмо Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 21 апреля 2010 года № 15-4/10/2-3204.
6. Правила определения момента смерти человека, в том числе критерии и процедура установления смерти человека, правила прекращения реанимационных мероприятий. Постановление правительства Российской
Федерации от 20 сентября 2012 г. N 950.

**Интернет-ресурсы:**

1. Протоколы ведения больных и стандарты оказания медицинской помощи /медицинская информационно-справочная сеть [электронный ресурс].

Режим доступа:

<http://www.ros-med.info/standart-protocol/>

<http://femb.ru/feml>

(раздел - Клинические рекомендации, вид помощи – Скорая помощь).

<http://zdrav-dep.admin-smolensk.ru/> (раздел - Порядки, стандарты и клинические рекомендации).

1. Медицинская библиотека [электронный ресурс].

Режим доступа: <http://nedug.ru/library>

1. Официальный сайт Национального совета по реанимации.

Режим доступа: <https://www.rusnrc.com>

## Список сокращений

|  |  |
| --- | --- |
| АД | - артериальное давление |
| АНД | - автоматический наружный дефибриллятор |
| БРМ | - базовые реанимационные мероприятия |
| ВДП | - верхние дыхательные пути |
| ЖТ | - желудочковая тахикардия |
| ЖТБП | - желудочковая тахикардия без пульса |
| ИВЛ | - искусственная вентиляция легких |
| НМС | - непрямой массаж сердца |
| НСР | - национальный (Российский) совет по реанимации |
| КС | - клиническая смерть |
| КГК | - компрессия грудной клетки |
| ОК | - остановка кровообращения |
| РРМ | - расширенные реанимационные мероприятия |
| СВС | - синдром внезапной смерти |
| СЛР | - сердечно-лёгочная реанимация |
| СЛЦР | - сердечно-лёгочно-церебральная реанимация |
| ТЭЛА | - тромбоэмболия лёгочной артерии |
| ФЖ | - фибрилляция желудочков |
| ЦНС | - центральная нервная система |
| ЭАБП | - электрическая активность без пульса |
| ЭДС | - электрическая дефибрилляция сердца |
| ЭИТ | - электроимпульсная терапия |
| ЭКГ | - электрокардиограмма |
| ЭМД | - электромеханическая диссоциация |
| ЭТТ | - эндотрахеальная трубка |
| ERC | - Европейский совет по реанимации European Resuscitation Council |