

# Реанимация у детей

***Тот, кто спас одну жизнь,  
спас целый мир***

Mishnah Sanhedrin

**Причины возникновения терминальных состояний у детей чрезвычайно разнообразны.**

**Чаще одна и та же причина может привести к остановке дыхания и сердечной деятельности, но даже временное сохранение деятельности сердца или дыхания при отсутствии одной из этих функций уже свидетельствует о терминальном состоянии и требует проведения реанимационных мероприятий.**

**Остановка дыхания у детей может быть вызвана тяжелыми травмами, утоплением, отравлением химическими веществами, токсикозами, воспалительными заболеваниями, судорогами, нарушением проходимости дыхательных путей (инородное тело).**

# Наиболее частые причины критических состояний

## Асфиксия:

- Инородные тела в гортани или трахеи,
- Ларингоспазм,
- Аспирация рвотных масс и регургитация  
желудочного содержимого,
- Удушье, утопление,
- Сдавление грудной клетки,
- Потек гортани,
- Бронхоспазм.

**У детей чаще, чем у взрослых, остановка кровообращения может наступить рефлекторно, например, при манипуляциях на рефлексогенной зоне.**

Проверка наличия самостоятельного дыхания (экскурсия грудной клетки)

НЕТ

ЗАПРОКИНУТЬ ГОЛОВУ, ОТКРЫТЬ РОТ, ОЧИСТИТЬ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

НЕТ ЭКСКУРСИИ

ПРОВЕСТИ ПРИЕМ ГЕЙМЛИХА ДО 5 РАЗ

НЕТ ЭФФЕКТА

УСТАНОВКА ЛАРИНГЕАЛЬНОЙ МАСКИ, ИНТУБАЦИЯ ТРАХЕИ, ИВЛ

КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСКУРСИЯ, АУСКУЛЬТАЦИЯ, ПУЛЬСОКСИМЕТРИЯ

# Стимуляция и проверка ответной реакции

Восстановить проходимость дыхательных путей  
(запрокинуть голову, открыть рот, выдвинуть челюсть)

Проверить наличие  
дыхания 10сек

нет

Проведи два вдоха

Проверка пульса на сонной  
артерии 10 сек.

нет

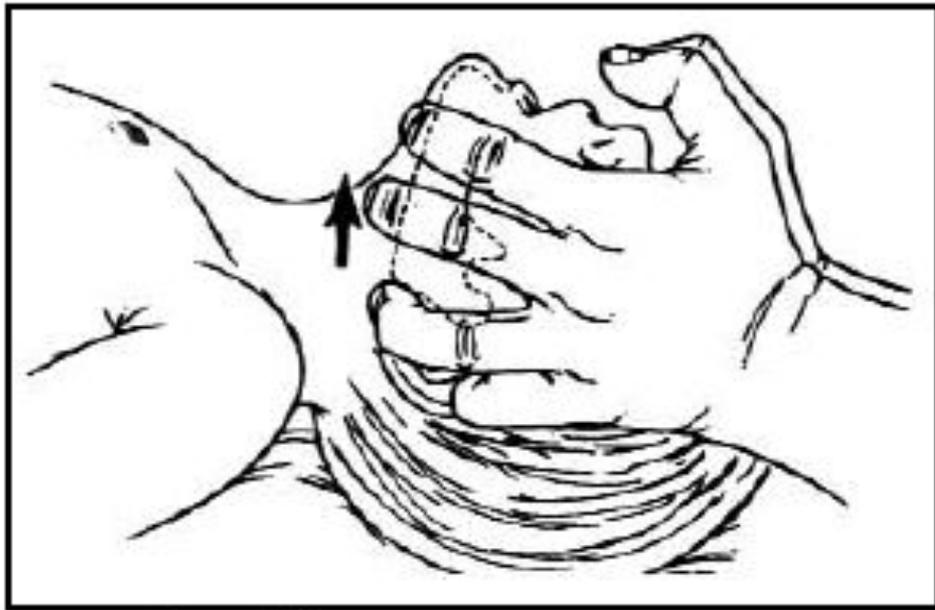
Непрямой массаж сердца  
30 компрессий : 2 вдоха

Введение  
Адреналина  
каждые 3-5 мин.

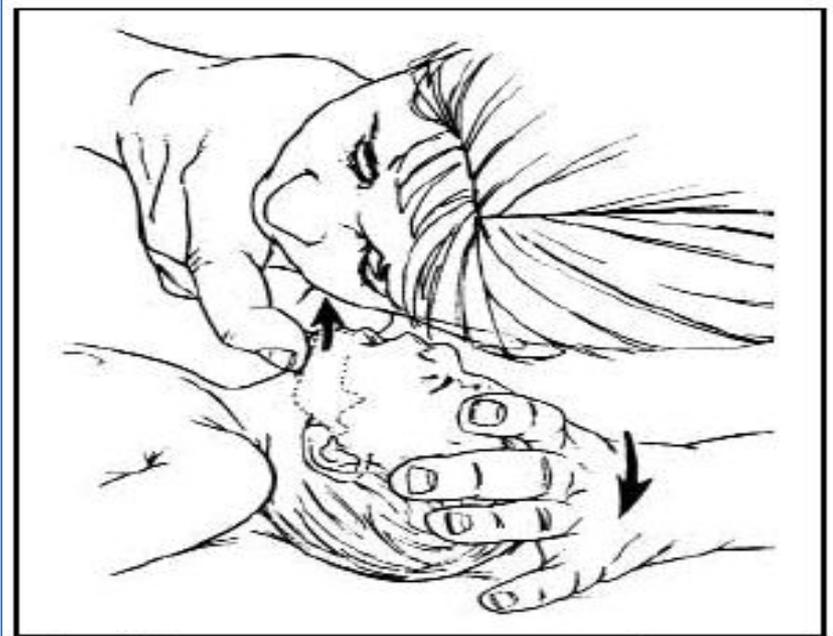
Контроль  
эффективност  
и каждые 5  
минут

У ребенка остановка сердца – это финал процесса постепенного угасания физиологических функций организма, инициированного, как правило, дыхательной недостаточностью.

Первичная остановка сердца очень редка, фибрилляция желудочков и тахикардия являются ее причинами менее чем в 15% случаев. Многие дети имеют относительно длинную фазу «предостановки», что и определяет необходимость ранней диагностики данной фазы.



**Рис. 3. Запрокидывание головы**



**Рис. 4. Вариант выдвижения нижней челюсти**

**Восстановление проходимости дыхательных путей (ДП) у пациентов с потерей сознания направлено на уменьшение обструкции, частой причиной которой является западение языка. Если тонус мышц нижней челюсти достаточный, то запрокидывание головы вызовет движение нижней челюсти вперед и откроет дыхательные пути (рис. 3). При отсутствии достаточного тонуса, запрокидывание головы нужно сочетать с выдвижением вперед нижней челюсти (рис. 4).**

**У детей грудного возраста существуют особенности выполнения этих манипуляций:**

- не следует чрезмерно запрокидывать голову ребенка;**
- не следует сжимать мягкие ткани подбородка, так как это может вызвать обструкцию дыхательных путей.**

**После освобождения дыхательных путей необходимо проверить, насколько эффективно дышит пациент: нужно присматриваться, прислушиваться, наблюдать за движениями его грудной клетки и живота. Часто восстановления проходимости дыхательных путей и ее поддержания бывает достаточно для того, чтобы пациент в последующем дышал эффективно.**

**Особенность проведения искусственной вентиляции легких у детей раннего возраста определяется тем, что маленький диаметр дыхательных путей ребенка обеспечивает большое сопротивление потоку вдыхаемого воздуха.**

**Для минимизации повышения давления в воздухоносных путях и предупреждения перерастяжения желудка вдохи должны быть медленными, а частота дыхательных циклов определяется возрастом (табл. 1).**

**Таблица 1. Искусственная вентиляция легких: начальные и последующие этапы ее проведения**

Показатели	Старше 8 лет	1- 8 лет	До 1 года	До 1 месяца
Начальные вдохи	Два эффективных вдоха по 2 секунды каждый	Два эффективных вдоха по 1-1,5 секунды каждый	Два эффективных вдоха по 1-1,5 секунды каждый	Два эффективных вдоха по 1 секунде каждый
Последующие вдохи, мин	10	10-15	15	20
Устранение обструкции дыхательных путей	Прием Хеймлиха (6-10 раз), реже - похлопывание по спине (4 раза) и надавливание на грудную клетку (4 раза)		Похлопывание по спине (4 раза), надавливание на грудную клетку (4 раза) в положении с опущенным головным концом	

**Достаточный объем каждого вдоха – это объем, обеспечивающий адекватные движения грудной клетки.**

**Убедиться в адекватности дыхания, наличии кашля, движений, пульса.**

**Если присутствуют признаки циркуляции – продолжить дыхательную поддержку,  
если циркуляции нет – начать непрямой массаж сердца.**



**Рис. 5. Вентиляция легких методом «рот в рот» у детей раннего возраста**



**Рис. 6. Вентиляция легких методом «рот в рот» у детей старшего возраста**

**У детей до года, оказывающий помощь, своим ртом плотно и герметично захватывает нос и рот ребенка (рис. 5)**

**у старших детей реанимирующий предварительно двумя пальцами зажимает нос пациента и своим ртом накрывает его рот (рис. 6).**

**Очистку пальцем верхних дыхательных путей вслепую у детей не рекомендуют использовать,** так как в этот момент можно протолкнуть инородное тело глубже.

**Если инородное тело видно, его можно удалить, используя зажим Келли или пинцет Мэгилла, шпатель или ложку.**

**Надавливание на живот не рекомендуют применять у детей до года,** поскольку при этом существует угроза повреждения органов брюшной полости, особенно печени.

**Возможно использование приема Геймлиха.**



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

**Голову ребенка поддерживают рукой вокруг нижней челюсти и грудной клетки. По спине между лопатками быстро наносят четыре удара проксимальной частью ладони.**

**Затем ребенка укладывают на спину так, чтобы голова пострадавшего была ниже туловища в течение всего приема и выполняют четыре надавливания на грудную клетку.**

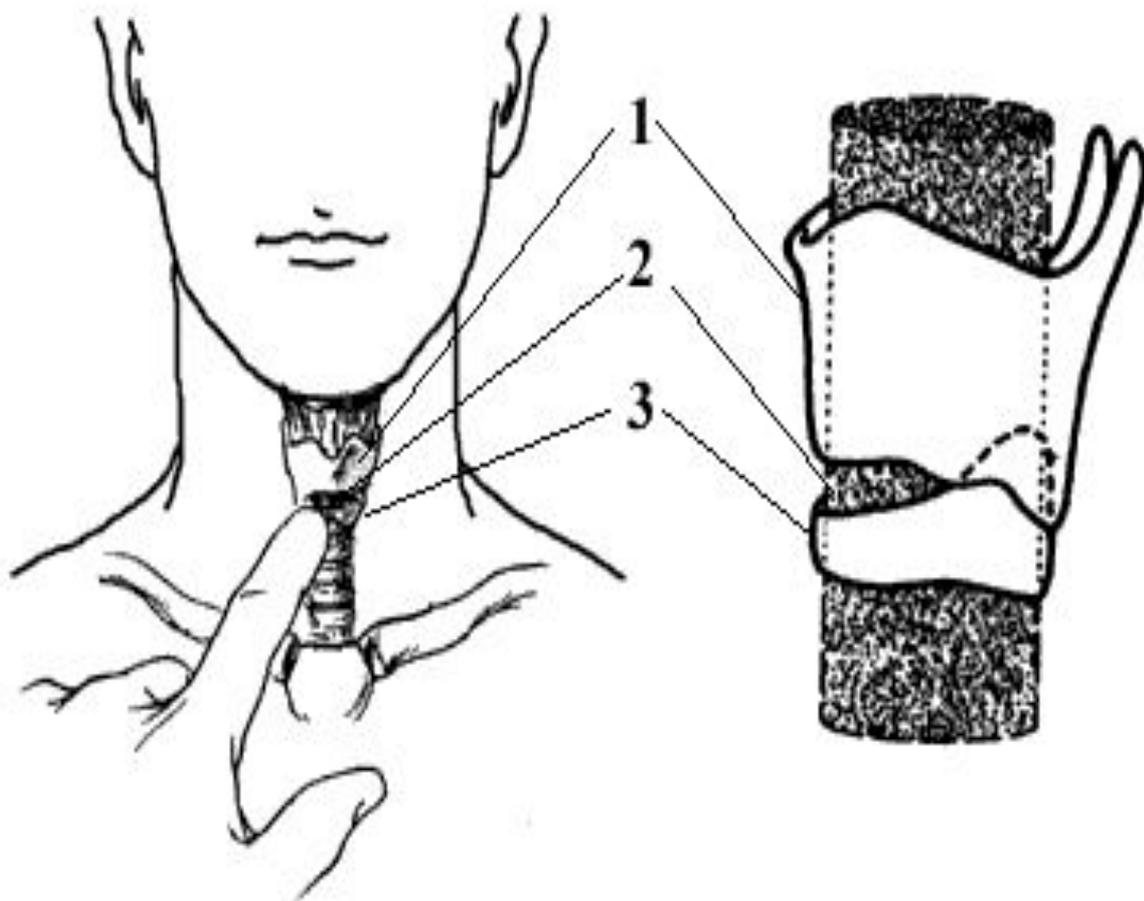
**Если ребенок слишком крупный, чтобы поместить его на предплечье, его помещают на бедре так, чтобы голова находилась ниже туловища. После очистки дыхательных путей и восстановления их свободной проходимости при отсутствии спонтанного дыхания начинают искусственную вентиляцию легких.**



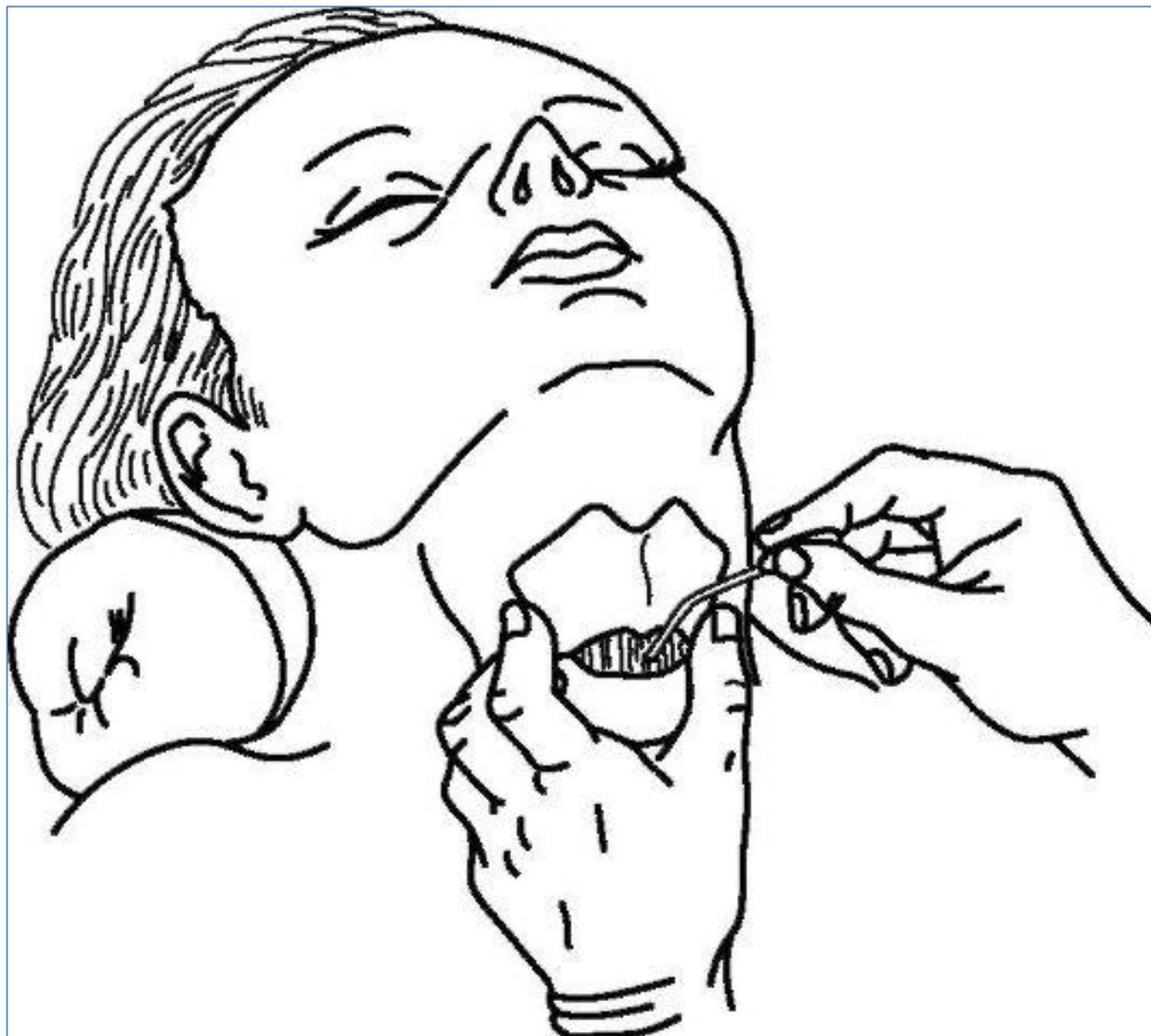
**Рис. 8. Прием Хеймлиха**

**У детей старшего  
возраста или  
взрослых при  
обструкции  
дыхательных путей  
инородным телом  
рекомендуют  
использовать прием  
Геймлиха – серию  
субдиафрагмальных  
надавливаний  
(рис. 8).**

**Неотложная крикотиреотомия (коникотомия) – один из вариантов поддержания проходимости дыхательных путей у больных, которым не удастся интубировать трахею.**



**Расположение конической связки:**  
**1 - щитовидный хрящ;**  
**2 - коническая связка;**  
**3 - перстневидный хрящ**





## Размеры интубационных трубок и глубина их введения

<b>Масса тела ребенка (г)</b>	<b>Размер трубки</b>	<b>Глубина введения от линии губ (см) (для оротрахеальной ИТ)</b>
<b>до 750</b>	<b>2,5</b>	<b>6,0-6,5</b>
<b>750-999</b>	<b>2,5</b>	<b>7,0</b>
<b>1000-1999</b>	<b>3,0</b>	<b>8,0</b>
<b>2000-2999</b>	<b>3,5</b>	<b>9,0</b>
<b>3000-3999</b>	<b>3,5</b>	<b>9,0-10,0</b>
<b>более 4000</b>	<b>4,0</b>	<b>10,0-11,0</b>

**Изогнутый ларингоскопический клинок (Макинтоша) редко используется у детей в возрасте до 4 лет по двум причинам.**

**Во-первых, из-за высокого и переднего расположения входа в трахею; мягкие ткани мандибулярных масс могут закрыть поле зрения, когда клинок устанавливается в нужной позиции.**

**Во-вторых, должен использоваться клинок, точно подходящий по размеру и соответствующий искривлению языка. По этой причине предпочтителен прямой ларингоскопический клинок (Миллера).**

## **Оборудование для интубации детей**

- источник кислорода;**
- ротаметр;**
- соединительные шланги;**
- саморасправляющийся реанимационный мешок или мешок наркозного аппарата;**
- лицевая маска соответствующего размера;**
- вакуумный отсос(ножной, электрический);**
- стерильные катетеры для отсасывания слизи;**
- ларингоскоп с прямым клинком (размеры 0 или 1 по Миллеру);**
- стерильные интубационные трубки (№ 2,5; 3,0; 3,5; 4,0);**
- узкие полоски пластыря для фиксации трубки;**
- щипцы Мэгилла (необходимы только для назотрахеальной ИТ).**

1. Аспирируйте содержимое из верхних дыхательных путей и желудка.
2. Если ребенок дышит самостоятельно, за 2-3 минуты до интубации введите внутривенно медленно 20% раствор **Натрия Оксипутирата** (ГОМК) в дозе 1 мл/кг. или **0.5% р-р Релиума 5-10мг(1-2мл)**. При ЧСС менее 110 в 1 минуту - введите внутривенно 0,1% раствор **Атропина** в дозе 0,02 мл/кг.
3. Проведите вентиляцию маской 90-100% кислородом в течение 1-2 минут.

## **Методика оротрахеальной интубации**

- 1. Уложите ребенка на спину таким образом, чтобы голова, шея и туловище находились на одной линии. Шея должна быть слегка разогнута, без переразгибания.**
- 2. Удерживая тремя первыми пальцами левой руки ларингоскоп, четвертым фиксируйте нижнюю челюсть ребенка, а пятым - слегка надавите на перстневидный хрящ (лучше, когда последнее делает ассистент).**
- 3. Клинок ларингоскопа введите в правый угол рта. Затем, смещая язык, сдвиньте клинок к середине, и приподнимите надгортанник вверх, не изменяя при этом угол между клинком ларингоскопа и корнем языка.**
- 4. Правой рукой возьмите интубационную трубку и введите между голосовыми связками ребенка на 1,0-1,5 см.**
- 5. Подсоедините интубационную трубку к конектору респиратора или мешку Амбу.**
- 6. Проверьте положение трубки при помощи аускультации. Дыхание должно одинаково хорошо выслушиваться над верхушками правого и левого легких.**
- 7. Фиксируйте трубку двумя полосками лейкопластыря к щеке.**

# ПРОВЕДЕНИЕ ИВЛ У ДЕТЕЙ

<b>ВОЗРАСТ</b>	<b>ЧДД в 1'</b>	<b>ОБЪЕМ ВДОХА ПРИ ИВЛ</b>
<b>Новорожденный</b>	<b>40-50</b>	<b>20-35мл</b>
<b>Грудной</b>	<b>30-40</b>	<b>40-100 мл</b>
<b>младший возраст</b>	<b>20-30</b>	<b>150-200 мл</b>
<b>школьный возраст</b>	<b>16-20</b>	<b>300-400 мл</b>
<b>Подростки</b>	<b>14-16</b>	<b>300-500 мл</b>

## ТРУБКИ ДЛЯ ИНТУБАЦИИ ДЕТЕЙ

<b>ВОЗРАСТ</b>	<b>№ ТРУБКИ</b>	<b>Длина интубационной трубки от карины до угла рта</b>
<b>НЕДОНОШЕННЫЕ</b>	<b>2,5</b>	
<b>НОВОРОЖДЕННЫЕ</b>	<b>3</b>	
<b>6-МЕСЯЧНЫЕ</b>	<b>3,5</b>	
<b>12 МЕСЯЧНЫЕ</b>	<b>4</b>	
<b>2-ГОДА</b>	<b>4,5</b>	
<b>3-4 ГОДА</b>	<b>4,5-5.0</b>	
<b>5-6 ЛЕТ</b>	<b>5,0-5,5</b>	
<b>7 - 8 ЛЕТ</b>	<b>5,5 - 6.0</b>	
<b>9-10 ЛЕТ</b>	<b>6,0-6,5</b>	
<b>11 - 12 ЛЕТ</b>	<b>6,5 - 7,0</b>	
<b>14 - 14 ЛЕТ</b>	<b>7,0 - 7,5</b>	

**ДИАМЕТР ИНТУБАЦИОННОЙ ТРУБКИ РАВЕН РАЗМЕРУ СРЕДНЕЙ  
ФАЛАНГИ МИЗИНЦА РЕБЕНКА**

## Клинические признаки остановки сердца

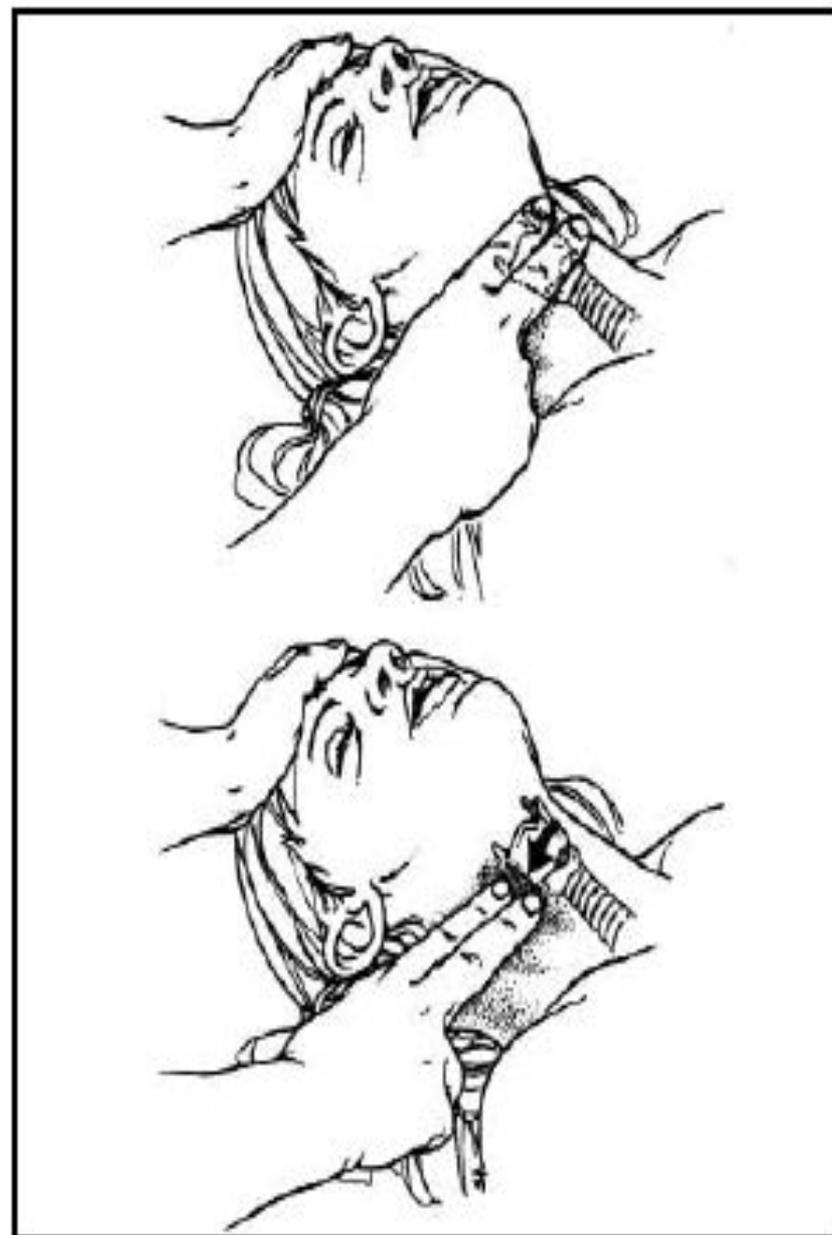
<b>Потеря сознания</b>	<b>Отражает нарастающую гипоксию мозга. Обычно появляется в течении 10 секунд от момента острой остановки кровообращения</b>
<b>Судороги</b>	<b>Появляются рано - в момент потери сознания. Часто судороги - первый симптом, отмечаемый окружающими. В дальнейшем наступает потеря мышечного тонуса.</b>
<b>Остановка дыхания</b>	<b>При внезапной остановке кровообращения чаще всего наступает позже (примерно на 20-30 сек.). Иногда наблюдается агональное дыхание (гаспинг) в течение 1-2 минут.</b>

<b>Отсутствие пульса на крупных артериях</b>	<b>Пульс определять необходимо на <u>сонной или бедренной артерии.</u></b>
	<b>У маленьких детей лучше пальпируется бедренная артерия (паховая складка).</b>
	<b>Отсутствие выслушиваемых сердечных сокращений признак менее надежный!</b>
<b>Расширение зрачков</b>	<b>При внезапной остановке кровообращения появляется через обычно 30-40 секунд.</b>
<b>Изменение окраски кожных покровов</b>	<b>Чаще выявляется бледность и синюшность (цианоз кожи лица, носогубного треугольника).</b>

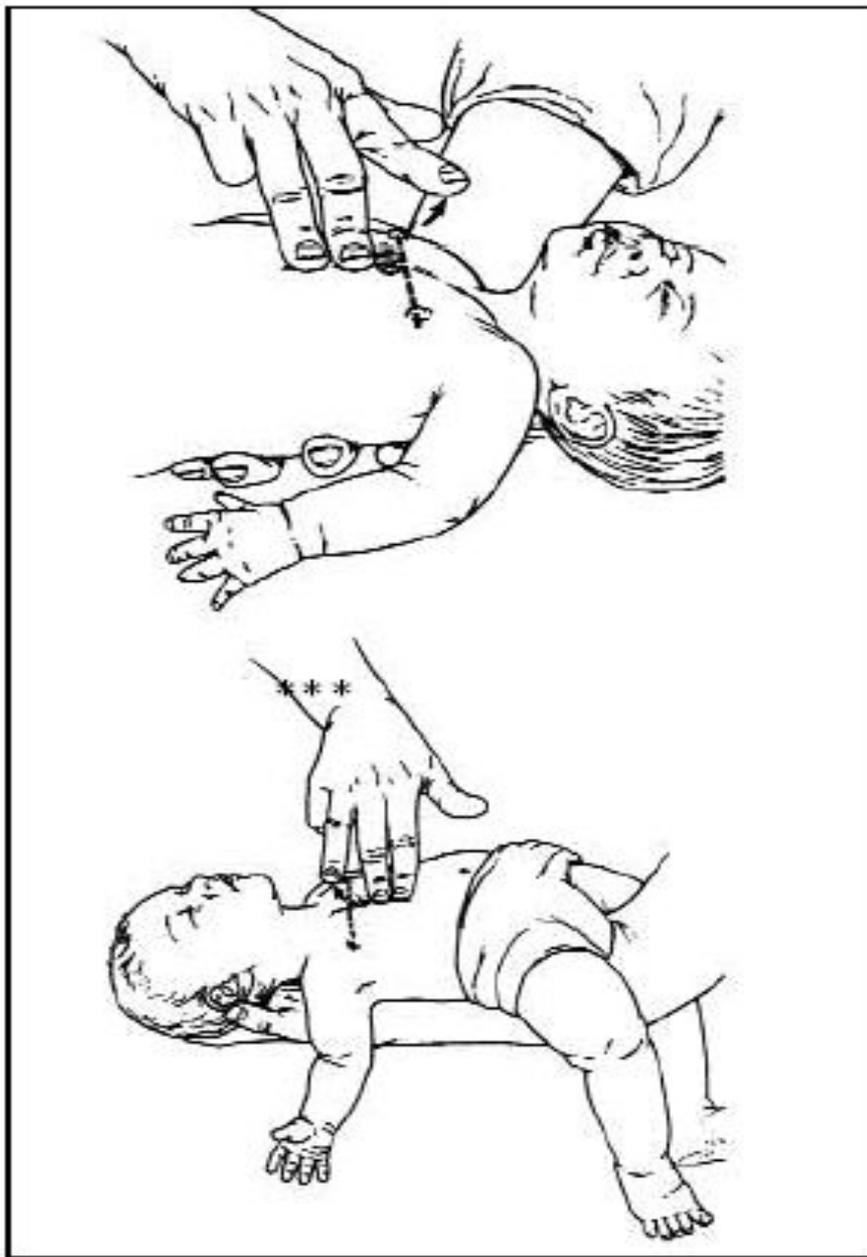


**Рис. 9. Определение пульса у детей до 1 года**

**У детей до года пульс оценивается на плечевой артерии (рис. 9), на бедренной артерии**



**Рис. 10. Определение пульса у детей старшего возраста**



**Рис. 11. Массаж сердца у детей раннего возраста**

**Рекомендуемая область сдавления грудной клетки у новорожденных и грудных детей – на ширину пальца ниже пересечения межсосковой линии и грудины.**

**У детей до года используют две методики выполнения закрытого массажа сердца:**

**– расположение двух или трех пальцев на груди (рис. 11);**

**– охватывание грудной клетки ребенка с формированием ригидной поверхности из четырех пальцев на спине и использование больших пальцев для выполнения компрессий.**

**Амплитуда компрессий составляет примерно  $1/3$ - $1/2$  от переднезаднего размера грудной клетки ребенка (табл. 2).**

**Таблица 2. Возрастные параметры проведения закрытого массажа сердца у детей**

Показатели	Старше 8 лет	1-8 лет	До 1 года	До 1 месяца
Область сдавления грудной клетки	Нижняя треть грудины		Нижняя половина грудины на ширину пальца ниже пересечения межсосковой линии и грудины	
Метод компрессии	Ладонной поверхностью (участвуют две руки)	Ладонной поверхностью одной руки	Метод охватывания двумя пальцами или компрессии двумя пальцами	
Глубина компрессии	5-8 см	Приблизительно на 1/3-1/2 переднезаднего размера грудной клетки		
		4-5 см	2-3 см	1-2 см
Частота компрессии	Приблизительно 100 в минуту		Не менее 100 в минуту	Приблизительно 120 в минуту
Компрессия/вентиляция	15:2 (2 реаниматора), 30:2 (1 реаниматор)			

<b>показатель</b>	<b>СТАРШЕ 8 ЛЕТ</b>	<b>ОТ 1 ДО 8 лет</b>	<b>ДО 1 ГОДА</b>	<b>ДО 1 МЕСЯЦА</b>
<b>ОБЛАСТЬ СДАВЛЕНИЯ ГРУДИНЫ</b>	<b>НИЖНЯЯ ТРЕТЬ ГРУДИНЫ</b>		<b>НИЖНЯЯ ПОЛОВИНА ГРУДИНЫ НА НА ШИРИНУ ПАЛЬЦА НИЖЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ МЕЖСОСКОВОЙ ЛИНИИ И ГРУДИНЫ</b>	
<b>МЕТОД КОМПРЕССИИ</b>	<b>ЛАДОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ (УЧАСТВУЮТ ДВЕ РУКИ)</b>	<b>ЛАДОННОЙ ПОВЕРХНОСТЬ Ю РУКИ</b>	<b>МЕТОД ОХВАТЫВАНИЯ ДВУМЯ ПАЛЬЦАМИ ИЛИ КОМПРЕССИЯ ДВУМЯ ПАЛЬЦАМИ</b>	
<b>ГЛУБИНА КОМПРЕССИИ</b>	<b>5-8 СМ</b>	<b>ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО 1/3 - 1/2 ПЕРЕДНЕЗАДНЕГО РАЗМЕРА ГРУДНОЙ КЛЕТКИ</b>		
		<b>4-5 СМ</b>	<b>2-3 СМ</b>	<b>1-2 СМ</b>
<b>ЧАСТОТА КОМПРЕССИИ</b>	<b>ПРИБЛИЗИТЕЛЬНО 100 в 1 минуту</b>		<b>НЕ МЕНЕЕ 110 в 1 минуту</b>	<b>ПРИМЕРНО 120 в 1 минуту</b>
<b>КОМПРЕССИЯ/ ВЕНТИЛЛЯЦИ Я</b>	<b>30 КОМПРЕССИЙ : 2 ВДОХА</b>			



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



## Поддержание жизни детей. Базовая реанимация Для медиков, работающих в педиатрии



После 1 минуты СЛР вызвать 01(112) или бригаду СЛР



## Поддержание жизни новорожденных

НА ВСЕХ СТАДИЯХ ЗАДАВАТЬ СЕБЕ ВОПРОС: НУЖНА ЛИ ПОМОЩЬ?



Удовлетворительно  
Предуктальная SpO<sub>2</sub>

2 мин:	60%
3 мин:	70%
4 мин:	80%
5 мин:	85%
10 мин:	90%

- 1. Уложить ребенка на спину на что-либо твердое (пол, стол).**
- 2. Освободить дыхательные пути и поддерживать их свободную проходимость:  
запрокинуть голову (руку под плечи), очистить ротоглотку пальцем или отсосом, вывести вперед нижнюю челюсть (указательный палец другой руки под угол нижней челюсти).**
- 3. Два-три искусственных вдоха: способом изо рта в рот, с помощью лицевой маски и мешка Амбу.**
- 4. Начать непрямой массаж сердца: надавливания на грудину на 1 палец ниже межсосковой линии на глубину  $\frac{1}{3}$  –  $\frac{1}{2}$  диаметра грудной клетки, пальцами или ладонью в зависимости от возраста. Частота надавливаний 100 в 1 минуту.**
- 5. Продолжить ИВЛ и непрямой массаж сердца в соотношении на 2 вдоха 30 компрессий. Критерии успешного поддержания жизни — прощупывание пульса на магистральных артериях и сужение зрачка. Через 2 минуты от начала реанимационных мероприятий можно отвлекаться для вызова помощи, но не более чем на 15 секунд.**

**6. Продолжать непрямой массаж сердца и ИВЛ, при возможности проводят интубацию трахеи с использованием приема Селлика (надавливание на щитовидный хрящ, чтобы ригидная трахея пережала эластичный пищевод и предупредила регургитацию) и подключают кислород.**

**7. Внутривенно или эндотрахеально ввести Адреналин (возрастная доза).**

**8. Подключить электрокардиограф, зафиксировать причину остановки сердца.**

**9. При необходимости - произвести дефибриляцию — первая доза у ребенка 2 Дж/кг, высшая повторная — 4 Дж/кг.**

**9. Для лечения преждевременных желудочковых сокращений внутривенно медленно ввести Лидокаин в дозе 1—2 мг/кг. (В 1мл 2% Лидокаина = 20 мг)**

**10. Введение Адреналина повторяют (при необходимости) каждые 5 минут.**

**11. При возможности подключить аппарат ИВЛ.**

**Реанимационные мероприятия продолжают до восстановления кровообращения, либо до появления признаков биологической смерти. Стандартное время СЛР – 30 минут.**

# **СПОСОБ ПРИМЕНЕНИЯ И ДОЗЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

**При сердечно-легочной реанимации оптимальными являются два пути:**

- внутривенный;**
- внутритрахеальный (через эндотрахеальную трубку или пункцией перстневидно-щитовидной мембраны).**

## **Внимание:**

**При внутритрахеальном введении препаратов, доза удваивается и препараты, если они не были разведены ранее, разводятся в 1-2 мл р-ра натрия хлорида.**

**Общее количество введенных препаратов может достигать 20—30 мл.**

**- Атропин при реанимации у детей применяется в случае асистолии и брадикардии в дозе 0,01 мг/кг (0,1 мл/кг) при разведении 1 мл 0,1% р-ра в 10 мл р-ра натрия хлорида (в 1 мл р-ра 0,1 мг препарата). При отсутствии сведений о массе тела возможно применение дозы 0,1 мл 0,1% р-ра на год жизни или при указанном разведении 1 мл/год. Можно повторять введения каждые 3-5 мин до достижения общей дозы 0,04 мг/кг.**

**- Эпинефрин (Адреналин 0.1%) применяется в случае асистолии, фибрилляции желудочков, электромеханической диссоциации. Доза 0,01 мг/кг или 0,1 мл/кг при разведении 1мл 0,1% р-ра эпинефрина в 10 мл р-ра натрия хлорида (в 1 мл р-ра 0,1 мг препарата). При отсутствии сведений о массе тела возможно применение дозы 0,1 мл 0,1% р-ра на год жизни или при указанном разведении 1 мл/год. Можно повторять введения каждые 1-3 мин. При неэффективности проводимой сердечно-легочной реанимации в течение 10-15 мин возможно применение увеличенных в 2 раза доз Эпинефрина.**

- **Лидокаин** применяется в случае фибрилляции желудочков в дозе **1 мг/кг 10% р-ра**.

- **Натрия гидрокарбонат 4% (сода)** применяется в случае, когда сердечно-легочная реанимация начата позже, чем через 10—15 мин от момента остановки сердца, или в случае длительной неэффективной сердечно-легочной реанимации (более 20 мин без эффекта при адекватной вентиляции легких). **Доза 2 мл/кг массы тела**.

! **Постреанимационная медикаментозная терапия** должна быть направлена на поддержание стабильной гемодинамики (инфузионная терапия и защиту ЦНС от гипоксического повреждения (антигипоксанты))

**Адреналин уже в течение долгих лет удерживает первенство среди всех лекарственных средств, используемых при реанимационных мероприятиях. Его универсальный адреномиметический эффект способствует стимуляции всех функций миокарда, повышению диастолического давления в аорте (от которого зависит коронарный кровоток), расширению мозгового микроциркуляторного русла.**

**По данным экспериментальных и клинических исследований ни один синтетический адреномиметик не имеет преимуществ перед адреналином.**

**Доза данного препарата - 10-20 мкг/кг (0,01-0,02 мг/кг)  
Повторно препарат вводится через каждые 3 минуты. При отсутствии эффекта после двукратного введения, доза адреналина увеличивается в 10 раз (0,1 мг/кг). В дальнейшем эта же дозировка повторяется через 3-5 минут.**

**К критериям, позволяющим прекратить сердечно-легочную реанимацию, относят:**

- - неэффективность реанимации при сохранении ЭКГ-подтвержденной асистолии на протяжении 30 мин;**
- - повторные остановки кровообращения;**
- максимальное расширение зрачков с появлением так называемого «сухого селедочного блеска» - глаза оживляемого выглядят мертвыми в связи с прекращением слезоотделения и подсыханием роговицы;**
- - появление позиционного цианоза, когда синюшное окрашивание выявляется по заднему краю ушных раковин и задней поверхности шеи;**
- смена миорелаксации мышц конечностей определенной ригидностью, не достигающей выраженности трупного окоченения.**