

Рекомендовано  
Экспертным советом  
РГП на ПХВ «Республиканский центр  
развития здравоохранения»  
Министерства здравоохранения  
и социального развития  
Республики Казахстан  
от «30» сентября 2015 года  
Протокол № 10

## КЛИНИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕАНИМАЦИЯ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

### I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

**1. Название протокола:** Реанимация недоношенных детей.

**2. Код протокола:**

**3. Код(ы) по МКБ-10:**

P21.0 Тяжелая асфиксия при рождении

P21.1 Средняя и умеренная асфиксия при рождении

P21.9 Неуточненная асфиксия при рождении

**4. Сокращения, используемые в протоколе:**

|       |   |
|-------|---|
| АД    | артериальное давление   |
| ВВ    | внутривенно   |
| ИВЛ   | искусственная вентиляция легких   |
| МТР   | масса тела при рождении   |
| НМС   | непрямой массаж сердца;   |
| ОЦК   | объем циркулирующей крови   |
| ФОЕ   | функциональная остаточная емкость легких  |
| ЧД    | частота дыхания   |
| ЧСС   | частота сердечных сокращений  |
| ЭТТ   | эндотрахеальная трубка  |
| FiO2  | концентрация кислорода во вдыхаемой газовой смеси   |
| ILCOR | International Liaison Committee on Resuscitation  |
| PIP   | positive inspiratory pressure (давление на вдохе)   |
| PEEP  | positive end expiratory pressure (положительное давление в конце выдоха)                    |
| SpO2  | насыщение крови кислородом  |
| CPAP  | continuous positive airway pressure (постоянное положительное давление в дыхательных путях) |

**5. Дата разработки протокола:** 2015 год.

**6. Категория пациентов:** недоношенные новорожденные дети, требующие проведения реанимационных мероприятий.

**7. Пользователи протокола:** неонатологи, реаниматологи и акушеры гинекологи родовспомогательных организаций.

## II. МЕРОПРИЯТИЯ ПО МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Оценка на степень доказательности приводимых рекомендаций (Согласованные Европейские рекомендации по лечению респираторного дистресс-синдрома у недоношенных новорожденных – обновленная версия 2013 г).

Шкала уровня доказательности:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Уровень I:</b>            | Доказательства, полученные из систематического обзора всех подходящих рандомизированных контролируемых исследований.   |
| <b>Уровень II:</b>           | Доказательства, полученные из, как минимум, одного рандомизированного контролируемого исследования правильного дизайна.  |
| <b>Уровень III-1:</b>        | Доказательства, полученные из псевдо-рандомизированного контролируемого исследования хорошего дизайна (запасное распределение или другой метод).   |
| <b>Уровень III-2:</b>        | Доказательства, полученные из сравнительных нерандомизированных исследований с параллельным контролем и распределением (когортные исследования), исследований методом «случай-контроль» или из прерванных временных рядов с контрольной группой. |
| <b>Уровень III-3:</b>        | Доказательства, полученные из сравнительных исследований с историческим контролем, двух или более неконтролируемых исследований или прерванных временных рядов без параллельной контрольной группы.  |
| <b>Уровень IV:</b>           | Доказательства, полученные из серии случаев, либо пост-теста или пред-теста и пост-теста.  |
| <b>Градация рекомендации</b> | <b>Описание</b>  |
|                              | <p><b>Класс А: рекомендовано</b><br/>Рекомендации по лечению класса А даются тем руководствам, которые считаются полезными и должны использоваться.</p> <p><b>Класс В: приемлемо</b></p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | Рекомендации по лечению класса В даются тем руководствам, которые могут быть полезными и являются приемлемыми для использования, если считаются подходящими в этих условиях. |
|--|--|

## 8. Цель реанимации:

Цель реанимации – полное восстановление жизненно важных функций организма, нарушение которых обусловлено перинатальной гипоксией и асфиксией в родах.

**9. Показания к медицинской реабилитации:** в соответствии с международными критериями согласно Стандарту организации оказания медицинской реабилитации населению Республики Казахстан, утвержденной приказом Министра здравоохранения Республике Казахстан от 27.12.2014 года №759.

### Показания для реанимации:

- Недоношенные новорожденные с массой тела 1000 - 1500 г нуждаются в респираторной поддержке сразу после рождения в 25-50% случаев и с массой тела менее 1000 г — в 50-80% случаев [1,2] (Класс А).

- Столь частая нуждаемость в респираторной поддержке обусловлена недостаточными самостоятельными дыхательными усилиями у недоношенных новорожденных и неспособностью создания и поддержания функциональной остаточной емкости (ФОЕ) легких вследствие:

- незрелости легких, дефицита сурфактанта;

- слабости мышц грудной клетки;

- незрелости центральной нервной системы, не обеспечивающей адекватную стимуляцию дыхания.

- В рамках Программы реанимации новорожденных выделен «Блок первичной оценки», который содержит 3 вопроса, позволяющих оценить состояние ребенка в момент рождения и выявить приоритет действий:

- Ребенок доношенный?

- Дышит или кричит?

- Хороший ли мышечный тонус?

- Если хотя бы на один из приведенных выше вопросов ответ «нет», следует перенести ребенка на подогреваемый стол (открытую реанимационную систему) для проведения реанимационных мероприятий.

## 10. Противопоказания к медицинской реабилитации:

### Противопоказания для проведения реанимации:

В Казахстане отсутствует закон, регламентирующий объем оказания реанимационной помощи новорожденным в родильном зале. Однако в рекомендациях, опубликованных Международным Согласительным Комитетом по реанимации, основанном на Руководстве по сердечно-легочной реанимации и неотложной сердечно-сосудистой терапии Американской Ассоциации Сердца Часть 15: неонатальная реанимация: 2010, и в 6-ом издании учебного пособия

“Реанимация новорожденных”, указываются условия, при которых реанимация не показана:

- Если гестационный возраст, масса тела при рождении или врожденные аномалии развития ассоциированы с практически неминуемым летальным исходом или неприемлемо тяжелой инвалидизацией у выживших детей [1,2], или:
- подтвержденный срок гестации менее 23 недель или масса тела при рождении менее 400 г;
- анэнцефалия;
- подтвержденные несовместимые с жизнью врожденные пороки развития или генетическое заболевание;
- наличие данных, свидетельствующих о неприемлемо высоком риске летального исхода и инвалидизации [3].

## **11. Объемы медицинской реабилитации:**

### **11.1 Основные этапы реанимации:**

Реанимационные мероприятия у недоношенных новорожденных проводятся в последовательности, рекомендуемой ILCOR (Международный согласительный комитет по реанимации) 2010 [1] для всех новорожденных [УД – А]:

A. Первичные реанимационные мероприятия (согревание, освобождение дыхательных путей, обсушивание, тактильная стимуляция).

B. Вентиляция легких под положительным давлением.

C. Непрямой массаж сердца.

D. Введение адреналина и/или раствора для восполнения объема циркулирующей крови (волюм-экспандерная терапия).

- После проведения каждого шага реанимации оценивается их эффективность, которая основывается на частоте сердечных сокращений, частоте дыхания и оксигенации ребенка (которую, предпочтительно, оценивать с помощью пульсоксиметра).

- Если частота сердечных сокращений, дыхание и оксигенация не улучшаются, следует переходить к следующему шагу (блоку) действий.

### **11.2 Подготовка к реанимации**

Оценка и вмешательство являются одновременными процессами, которые обеспечиваются бригадой реаниматологов.

- Успех и качество реанимации зависят от опыта, готовности и навыков персонала, наличия полного набора реанимационного оборудования и медикаментов, которые всегда должны быть доступны в родильном зале. [УД – А]

- В случае преждевременных родов в родильный зал вызывают бригаду врачей с опытом работы в отделении реанимации новорожденных, включая сотрудников хорошо владеющих навыками интубации трахеи и экстренной катетеризации пупочной вены. [УД А]

- В случае ожидаемых преждевременных родов необходимо повысить температуру воздуха в родильной палате до  $\geq 26^{\circ}\text{C}$  и предварительно включить источник лучистого тепла, чтобы обеспечить комфортную температуру окружающей среды для недоношенного новорожденного. [УД – А]

- Поместите экзотермический матрас под несколько слоев пеленок, находящихся на реанимационном столе.
- Если ожидается рождение ребенка со сроком гестации менее 28 недель, необходимо приготовить термостойкий пластиковый пакет или полиэтиленовую пленку пищевого или медицинского назначения и экзотермический матрас (согревающая подстилка). [УД – А]
- Согревание и увлажнение газов, используемых для стабилизации состояния, также может помочь поддержать температуру тела новорожденного [3]. [УД – В]
- Всегда должны быть в наличии пульсоксиметр и смеситель, присоединенный к источнику кислорода и сжатого воздуха. [УД – С]
- Важно иметь подготовленный, предварительно согретый транспортный инкубатор для поддержания температуры тела новорожденного при его транспортировке в отделение интенсивной терапии после стабилизации в родильном зале. [УД – А]

**11.3 Блок А. Первичные реанимационные мероприятия — оказание начальной помощи новорожденному** сводится к обеспечению минимальных потерь тепла, санации дыхательных путей (при наличии показаний), придания ребенку правильного положения для обеспечения проходимости дыхательных путей, тактильной стимуляции дыхания и повторного придания новорожденному правильного положения, после чего оцениваются дыхание и частота сердечных сокращений (ЧСС). [УД – В]

#### **11.3.1 Профилактика потерь тепла:**

- Недоношенные новорожденные особенно подвержены риску гипотермии, которая может повысить потребление кислорода и препятствовать эффективной реанимации. Такая ситуация наиболее опасна для новорожденных с экстремально низкой (< 1000 г) и очень низкой массой тела при рождении (< 1500 г). С целью профилактики гипотермии необходимо предпринять дополнительные действия, которые не ограничиваются, как это было описано выше, поднятием температуры воздуха в родильной палате до  $\geq 26^{\circ}\text{C}$  и в той зоне, где будут проводиться реанимационные мероприятия, помещением экзотермического матраса под несколько слоев пеленок, находящихся на реанимационном столе [4-6]. [УД В]
- При использовании экзотермического матраса следует строго соблюдать инструкции завода-изготовителя для активации и укладывать ребенка на соответствующую сторону экзотермического матраса [7].
- Недоношенные новорожденные с гестационным возрастом 29 недель и менее помещаются сразу же после рождения (без обсушивания) в полиэтиленовый пакет или под полиэтиленовую пленку по шею на заранее подогретые пеленки на реанимационном столе под источник лучистого тепла (рис.1). Поверхность головы ребенка дополнительно покрывается пленкой или шапочкой. Датчик пульсоксиметра присоединяется к правому запястью ребенка до его помещения в пакет. Пакет или пленка не должны убираться во время реанимационных мероприятий. [УД – А]

Рисунок 1



- Температура ребенка должна тщательно мониторироваться, поскольку иногда, использование методов, направленных на предотвращение потери тепла, может приводить к гипертермии. [УД – В]

- Все реанимационные мероприятия, включая интубацию трахеи, непрямой массаж сердца, венозный доступ, должны осуществляться при одновременном обеспечении терморегуляции. [УД – С]

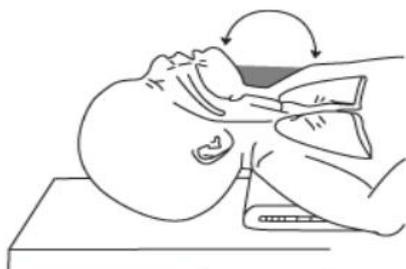
### **11.3.2 Санация дыхательных путей:**

- Доказано, что очищение дыхательных путей может спровоцировать брадикардию во время реанимации [8-9], а эвакуация содержимого из трахеи при отсутствии очевидных выделений из носа у интубированных новорожденных, находящихся на ИВЛ, может способствовать снижению пластичности ткани легких и уровня оксигенации, а также снижению мозгового кровотока [9-10]. Поэтому санация дыхательных путей должна проводиться только тем новорожденным, у которых в течение первых секунд жизни не появилось адекватное самостоятельное дыхание вследствие обструкции слизью и кровью, а также при необходимости проведения принудительной вентиляции легких под положительным давлением. [УД – С]

### **11.3.3 Придание голове новорожденного правильного положения**

- Новорожденного, нуждающегося в реанимации, следует аккуратно положить на спину с чуть запрокинутой назад головой (правильное положение, рис. 2). Такое положение позволит расположить заднюю часть глотки, гортань и трахею на одной линии, обеспечит максимальное открытие дыхательных путей и неограниченное поступление воздуха. [УД – В]

Рисунок 2:



- При сильно выступающем затылке, одеяльце или полотенце толщиной в 2 см, подложенное под плечи, может помочь в поддержании правильного положения. [УД – А]

#### **11.3.4 Тактильная стимуляция.**

- Во многих случаях придание голове правильного положения и санация дыхательных путей (при наличии показаний) оказываются достаточным стимулом для начала дыхания. Обсушивание тела и головы новорожденного также обеспечивает стимуляцию дыхания при правильном положении головы.

- Если у ребенка нет адекватных дыхательных движений, то для стимуляции дыхания можно провести дополнительное тактильное раздражение:

- нежное поглаживание вдоль спины, туловища или конечностей (1-2 раза), после чего провести оценку эффективности первичных реанимационных мероприятий.

[УД – А]

#### **11.3.5 Оценка эффективности Блока А**

- Если недоношенный новорожденный после проведенной начальной помощи не дышит, или у него дыхание типа гаспинг, или ЧСС менее 100 в 1 минуту, это является *показанием к началу вентиляции легких под положительным давлением (переходить к Блоку В).*

### **11.4 Блок В. Вентиляция легких под положительным давлением.**

#### **11.4.1 Обеспечение вентиляции легких**

- Неконтролируемые объемы вдоха, как слишком большие, так и слишком малые, оказывают повреждающее действие на незрелые легкие недоношенных новорожденных [11-12]. Поэтому *рутинное использование вентиляции саморасправляющимся мешком Амбу и маской нецелесообразно.* [УД – А]

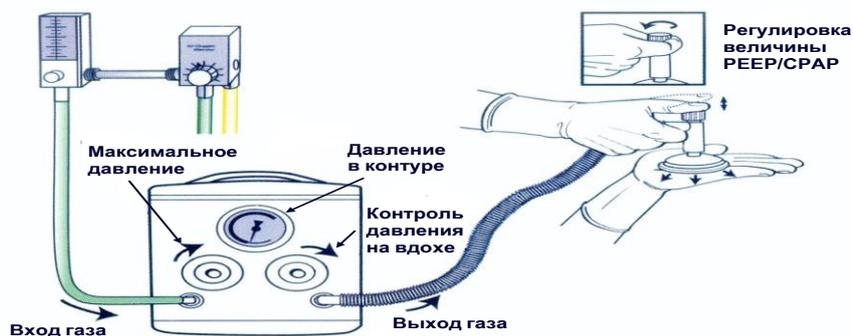
- Для большинства недоношенных новорожденных не характерно апноэ, т.к. в силу незрелости легких и дефицита сурфактанта затруднена естественная вентиляция легких и формирование функциональной остаточной емкости легких.

**Использование раннего СРАР при наличии спонтанного дыхания** (в том числе стонущего, сопровождающегося втяжением уступчивых мест грудной клетки) **с возможностью обеспечения контролируемых раздуваний, в настоящее время является основным способом обеспечения безопасной стабилизации состояния недоношенных новорожденных сразу после рождения, снижающих потребность в механической вентиляции** [13]. [УД – А]

- Для обеспечения СРАР (постоянного положительного давления в дыхательных путях на протяжении всего дыхательного цикла, создаваемого за счет непрерывного потока газовой смеси) используется реанимационное устройство с Т-коннектором (рис.3) или проточно-заполняющийся мешок с реанимационной маской (рис.4), а также специальное оборудование (аппарат СРАР, либо неонатальный аппарат ИВЛ с носовыми канюлями или маской). СРАР невозможно обеспечить с помощью саморасправляющегося мешка. [УД – С].

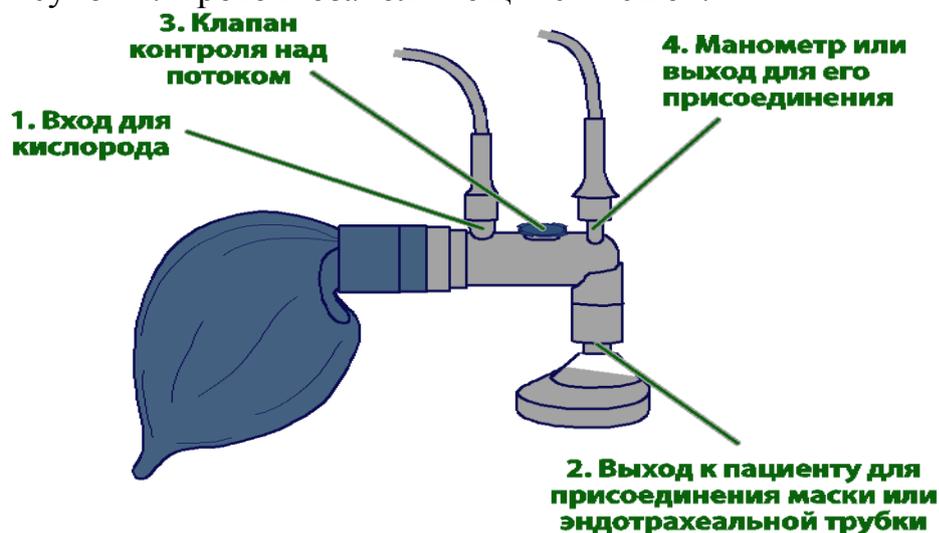
Рисунок 3

## Оборудование для ИВЛ: реанимационная Т-система



:

Рисунок 4. Проточнозаполняющийся мешок:



- Постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP) создается за счет герметического контакта реанимационной маски, присоединенной к Т-системе или проточнозаполняющемуся мешку, с лицом ребенка. [УД – А].
- Перед наложением маски на лицо ребенка необходимо отрегулировать величину CPAP плотным прижатием маски к руке реаниматолога (рис.3). Проверьте показатели давления на манометре и отрегулируйте с помощью клапана РЕЕР Т-системы или клапана контроля над потоком проточнозаполняющегося мешка, чтобы показатели манометра соответствовали требуемому начальному давлению, равному 5 см водного столба [УД – А]
- Затем следует плотно расположить маску на лице ребенка и убедиться, что давление остается на выбранном уровне. Если давление снизилось, возможно, маска неплотно прилегает к лицу ребенка.
- Во время обеспечения CPAP легкие новорожденного постоянно поддерживаются в слегка раздутом состоянии и он не прилагает большие усилия для повторного заполнения легких воздухом во время каждого выдоха. [УД – А]

- Герметический контакт между маской и лицом ребенка является важнейшей предпосылкой создания положительного давления в дыхательных путях. . [УД А]
- При использовании Т-системы, признаками адекватного положения маски будут слышимый звук выдоха и положительное давление по показаниям манометра (рис.5). [УД – А]

Рисунок 5.

### Проверка герметичности контакта между маской и лицом

Слабый свистящий звук  
выходящего воздуха



Положительное давление  
по показаниям манометра

5 cm H<sub>2</sub>O



- Если СРАР необходимо обеспечивать в течение продолжительного времени, то вместо маски удобнее использовать специальные назальные канюли, так как их проще закрепить в нужном положении. [УД – А]
- Во время обеспечения СРАР ребенок должен дышать самостоятельно, без дополнительных принудительных вдохов, обеспечиваемых реанимационным мешком или реанимационным устройством с Т-коннектором (то есть это не принудительная вентиляция легких под положительным давлением!). [УД – А]

#### 11.4.2 Какую концентрацию кислорода в дыхательной смеси следует использовать

- Повреждение тканей в родах и раннем неонатальном периоде адаптации может быть вызвано неадекватным кровообращением и ограничением доставки кислорода к тканям организма. Восстановление этих процессов является важной задачей реанимации.
- Для начала стабилизации состояния недоношенного новорожденного целесообразна концентрация кислорода 21-30%, а ее повышение или снижение проводится на основании показаний пульсоксиметра, закрепленного на запястье правой руки с момента рождения для получения информации о ЧСС и сатурации (SpO<sub>2</sub>). [УД – А]
- После рождения сатурация должна повышаться постепенно примерно с 60% до 80% в течение 5 минут, достигая 85% и выше приблизительно к 10-й минуте [14-15]. [УД – А]

Оксиметрия может определить новорожденных, которые находятся за рамками указанного диапазона и помочь контролировать концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси. Рекомендованные целевые преддуктальные показатели сатурации после рождения приведены ниже:

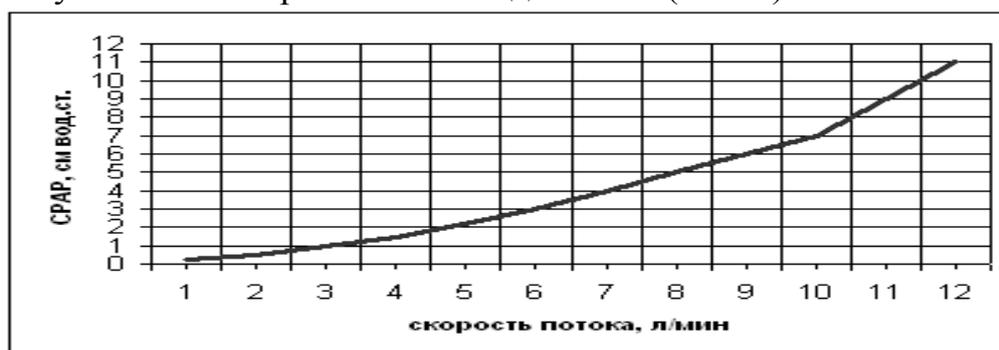
### Нормы целевой SpO<sub>2</sub> после рождения:

|          |         |           |        |
|----------|---------|-----------|--------|
| 1 минута | 60-65%  | 4 минута  | 75-80% |
| 2 минута | 65—70%. | 5 минута  | 80-85% |
| 3 минута | 70-75%  | 10 минута | 85-95% |

### Начальные параметры СРАР. [УД – А]:

- СРАР целесообразно начинать с давления 5 см водн. ст. при FiO<sub>2</sub> = 0,21-0,30 под контролем сатурации. При отсутствии улучшения оксигенации постепенно увеличивают давление до 6 см водн. ст.
- Оптимальное рекомендуемое давление является 6 см. водн. ст. Использование более высокого давления при СРАР чревато серьезными осложнениями (пневмоторакс).
- Повышать FiO<sub>2</sub> следует только после увеличения давления.
- Давление обеспечивается скоростью потока (Flow), который регулируется аппаратом. Номограмма поток-давление показывает соотношение между скоростью потока и генерируемым давлением (рис.б).

Рисунок 6. Номограмма Поток-давление (СРАР).



### 11.4.3 Показания для прекращения СРАР:

- В первую очередь, снижают FiO<sub>2</sub>, постепенно до уровня 0,21 под контролем SaO<sub>2</sub> 88%. Затем, медленно, по 1-2 см водн. ст. снижают давление в дыхательных путях. Когда удастся довести давление до 4 см водн. ст. при Flow=7 л/мин, FiO<sub>2</sub>-0,21, SpO<sub>2</sub> -88% СРАР прекращают [УД – С]
- Если самостоятельное дыхание у ребенка неэффективно, вместо СРАР необходимо проводить **принудительную вентиляцию легких**.
- При этом оптимальное давление на вдохе (PIP) в течение первых принудительных вдохов подбирается индивидуально для конкретного новорожденного до восстановления сердечного ритма и появления экскурсии грудной клетки.
- Начальное давление на вдохе (PIP), равное 20 см водного столба, является адекватным для большинства недоношенных новорожденных.
- Принудительную вентиляцию легких следует проводить с частотой 40-60 вдохов в 1 минуту для восстановления и поддержания ЧСС > 100 уд/мин:

- проводите мониторинг сатурации крови кислородом и подбирайте концентрацию кислорода так, чтобы достичь целевого значения SpO<sub>2</sub> в диапазонах, указанных в таблице «Целевые предуктальные показатели SpO<sub>2</sub> после рождения»;
- введите орогастральный зонд при продолжающейся вентиляции легких;
- снижайте давление на вдохе, если наполнение легких воздухом кажется чрезмерным;
- в течение всего времени принудительной вентиляции легких оценивайте попытки появления самостоятельного дыхания, ЧСС и сатурацию крови кислородом непрерывно или через каждые 30 секунд.

● Если не наблюдается быстрое увеличение ЧСС, следует проверить, есть ли видимая экскурсия грудной клетки. Если экскурсия грудной клетки отсутствует, следует проверить герметичность наложения маски на лицо ребенка и проходимость дыхательных путей. Если после этих мероприятий все еще отсутствует экскурсия грудной клетки, необходимо осторожно увеличить давление на вдохе (через каждые несколько принудительных вдохов), пока начнут выслушиваться дыхательные шумы над обоими легочными полями, появятся экскурсии грудной клетки с каждым принудительным вдохом. С появлением экскурсии грудной клетки начнут увеличиваться ЧСС и насыщение крови кислородом. [УД – В]

#### **11.4.4 Интубация трахеи у недоношенных новорожденных**

● Интубация трахеи в родильном зале требуется только небольшому числу недоношенных новорожденных. Ее используют у младенцев, не ответивших на вентиляцию с положительным давлением через лицевую маску, при проведении непрямого массажа сердца, а также недоношенным с гестационным возрастом менее 26 недель для введения сурфактанта с заместительной целью и детям с врожденной диафрагмальной грыжей. [УД – В]

● В случае необходимости проведения интубации, правильность размещения эндотрахеальной трубки (ЭТТ) может быть быстро проверена при помощи устройства для колориметрического определения CO<sub>2</sub> (капнограф) перед введением сурфактанта и началом поведенческой механической вентиляции. Если ЭТТ введена в трахею, индикатор капнографа покажет наличие CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе. Однако следует отметить, что при резком снижении или отсутствии кровотока в сосудах легких результаты теста могут быть ложноотрицательными, то есть CO<sub>2</sub> не определяется, несмотря на правильное введение ЭТТ. [УД – В]

Поэтому, наряду с детектором CO<sub>2</sub>, следует использовать клинические методы правильного расположения ЭТТ: запотевание трубки, наличие экскурсий грудной клетки, прослушивание дыхательных шумов с обеих сторон грудной клетки, увеличение ЧСС в ответ на проведение вентиляции легких под положительным давлением. [УД – С]

### **11.4.5 Терапия сурфактантом:**

- Введение сурфактанта с заместительной целью непосредственно в родильном зале рекомендуется недоношенным новорожденным с гестационным возрастом до 26 недель, а также в случаях, когда мать не получала в антенатальном периоде стероиды для профилактики РДС у ее новорожденного или, когда для стабилизации состояния недоношенного необходима интубация. [УД – А]

- В большинстве клинических исследований в качестве стандартной методики введения сурфактанта рекомендуется использовать технику ‘INSURE’ (Интубация-Сурфактант-Экстубация с переводом на СРАР (INtubate – SURfactant – Extubate to СРАР)). В рандомизированных исследованиях было показано, что применение данной техники снижает потребность в механической вентиляции и частоту последующего развития бронхолегочной дисплазии (БЛД) [16, 17] [УД – А]

- Раннее терапевтическое введение сурфактанта рекомендуется при неэффективности СРАР, при повышении потребности в кислороде у новорожденных с гестационным возрастом менее 26 недель, когда  $FiO_2$  составляет  $> 0,30$ , а для недоношенных со сроком гестации более 26 недель, при  $FiO_2 > 0,40$ . [УД – А]

### **11.4.6 Оценка эффективности блока «В»:**

- Важнейшим признаком эффективного проведения принудительной вентиляции легких под положительным давлением и показанием к ее прекращению является увеличение частоты сердечных сокращений до 100 уд/мин и более, повышение насыщения крови кислородом ( $SpO_2$  соответствует целевому показателю в минутах) и появление спонтанного дыхания. [УД – А]

- Если через 30 секунд проведения принудительной вентиляции легких под положительным давлением:

- ЧСС менее 100 уд/мин при отсутствии самостоятельно дыхания, продолжают ИВЛ до его появления и предусматривают необходимость интубации трахеи;

- ЧСС составляет 60-99 в 1 мин, продолжают ИВЛ и предусматривают необходимость интубации трахеи; [УД – А]

- ЧСС  $< 60$  в 1 мин, начинают непрямой массаж сердца, продолжают ИВЛ и предусматривают необходимость интубации трахеи. [УД – А]

## **11.5. Блок «С» Поддержка кровообращения с помощью непрямого массажа сердца.**

### **11.5.1 Показанием для начала непрямого массажа сердца (НМС) является ЧСС менее 60 уд/мин, несмотря на проводимую адекватную принудительную вентиляцию с использованием дополнительного кислорода в течение 30 секунд.** [УД – А]

- НМС следует проводить только на фоне адекватной вентиляции легких с подачей 100% кислорода. [УД – А]

- Непрямой массаж сердца проводят надавливанием на нижнюю треть

грудины. Она находится под условной линией, соединяющей соски. Важно не надавливать на мечевидный отросток, чтобы предупредить разрыв печени.

Используют две техники непрямого массажа, в соответствии с которыми компрессии грудины производят:

1) подушечками двух больших пальцев — при этом остальные пальцы обеих рук поддерживают спину (метод больших пальцев);

2) кончиками двух пальцев одной руки (второго и третьего или третьего и четвертого) — при этом вторая рука поддерживает спину (метод двух пальцев)

●Глубина компрессий должна составлять одну треть переднезаднего диаметра грудной клетки, а частота — 90 в 1 мин. После каждых трех надавливаний на грудину проводят вентиляцию, после чего надавливания повторяют. За 2 сек. необходимо произвести 3 нажатия на грудину (90 в 1 мин) и одну вентиляцию (30 в 1 мин). [УД – С]

●Хорошо скоординированные непрямым массаж сердца и принудительную вентиляцию легких проводят не менее 45-60 секунд. Пульсоксиметр и монитор сердечного ритма помогут определить ЧСС, не прекращая проведение НМС [УД – С]

### **11.5.2 Оценка эффективности блока С.**

– Когда ЧСС достигнет более 60 уд/мин. следует прекратить НМС, но продолжить принудительную вентиляцию легких под положительным давлением с частотой 40-60 принудительных вдохов в минуту.

– Как только ЧСС станет более 100 уд/мин. и ребенок начнет самостоятельно дышать, следует постепенно уменьшать частоту принудительных вдохов и снижать давление вентиляции легких, а затем перенести ребенка в отделение интенсивной терапии для проведения постреанимационных мероприятий.

●Если частота сердечных сокращений остается менее 60 уд/мин, несмотря на продолжающийся непрямым массаж сердца, скоординированный с принудительной вентиляцией легких под положительным давлением в течение 45-60 секунд, переходят к блоку D. [УД – С].

## **11.6. Блок «D» Введение адреналина и/или раствора для восполнения объема циркулирующей крови.**

### **11.6.1 Введение адреналина, продолжая вентиляцию легких под положительным давлением и непрямым массаж сердца.**

●Рекомендуемая доза адреналина при внутривенном (предпочтительно) введении новорожденным – 0,01-0,03 мг/кг. Увеличивать дозу для внутривенного введения не следует, поскольку это может привести к гипертензии, миокардиальной дисфункции и неврологическим нарушениям.

●При эндотрахеальном введении 1-й дозы адреналина, пока идет подготовка венозного доступа, рекомендуется всегда использовать большую дозу от 0,05 до 0,1 мг/кг. Однако эффективность и безопасность этой практики не определена.

Вне зависимости от способа введения концентрация адреналина должна составлять 1:10 000 (0,1 мг/мл). [УД – С]

- Сразу после эндотрахеального введения адреналина следует продолжить принудительную вентиляцию легких 100% кислородом для лучшего распределения и всасывания препарата в легких. Если адреналин введен внутривенно через катетер, то вслед за ним надо болюсно ввести 0,5-1,0 мл физиологического раствора, чтобы обеспечить попадание всего объема препарата в кровотоки. [УД – В]

- Через 60 секунд после введения адреналина (при эндотрахеальном введении – через более длительный промежуток времени) следует оценить ЧСС ребенка:

- Если после введения 1-й дозы адреналина ЧСС остается менее 60 уд/мин, можно повторить введение препарата в той же дозе через 3-5 минут, но только в том случае, если при первом введении препарата была введена минимально допустимая доза, то при последующих введениях следует увеличить дозу до максимально допустимой. Любое повторное введение адреналина должно осуществляться внутривенно. [УД – В]

- Необходимо дополнительно убедиться, что:

- существует хороший воздухообмен, о чем свидетельствуют адекватная экскурсия грудной клетки и выслушивание дыхательных шумов над обоими легочными полями; если интубация трахеи еще не выполнена, следует ее провести;

- ЭТТ не сместилась при проведении реанимационных мероприятий;

- компрессии осуществляются на глубину 1/3 переднезаднего диаметра грудной клетки; они хорошо скоординированы с принудительной вентиляцией легких.

### **11.6.2 Восполнение объема циркулирующей крови.**

- Если ребенок не реагирует на проводимые реанимационные мероприятия и у него отмечаются признаки гиповолемического шока (бледность, слабый пульс, глухость сердечных тонов, положительный симптом «белого пятна»), или имеются указания на предлежание плаценты, вагинальное кровотечение или кровопотерю из сосудов пуповины, следует подумать о восполнении объема циркулирующей крови (ОЦК). [УД – С]

- Препаратами выбора, нормализующими ОЦК, являются 0,9% раствор натрия хлорида или раствор Рингера лактата. Для экстренного восполнения значительной кровопотери может быть необходимой неотложная гемотрансфузия.

- У недоношенных детей с гестационным возрастом менее 32 недель следует помнить об особенностях строения капиллярной сети герминального матрикса незрелого головного мозга. Быстрое введение больших объемов жидкости может привести к внутрижелудочковым кровоизлияниям. Поэтому первичный объем жидкости, необходимый для восполнения ОЦК, вводится в пупочную вену в дозе 10 мл/кг струйно медленно в течение  $\geq 10$  минут. Если после введения первой дозы, улучшение состояния ребенка не происходит, может потребоваться введение второй дозы раствора в том же объеме (10 мл/кг). [УД – С]

**11.6.3 После восполнения ОЦК необходимо оценить полученный клинический эффект.** Исчезновение бледности, нормализация времени наполнения капилляров (симптом «белого пятна» менее 2 сек), повышение ЧСС более 60 уд/мин, нормализация пульса, могут свидетельствовать о достаточном восполнении ОЦК. В этом случае следует прекратить введение лекарственных средств и НМС, продолжая принудительную вентиляцию легких под положительным давлением. [УД – С]

- Как только ЧСС станет более 100 уд/мин. и ребенок начнет самостоятельно дышать, следует постепенно уменьшать частоту принудительных вдохов и снижать давление вентиляции легких, а затем перенести ребенка в отделение интенсивной терапии для проведения постреанимационной помощи. [УД – С]

- Если проведенные мероприятия неэффективны и имеется уверенность, что эффективная вентиляция легких, непрямой массаж сердца и лекарственная терапия проводятся адекватно, **следует подумать о механических причинах неэффективности реанимации**, таких как аномалии развития дыхательных путей, пневмоторакс, диафрагмальная грыжа или врожденный порок сердца.

### **11.7 Прекращение реанимационных мероприятий:**

Реанимационные мероприятия следует прекратить, если сердечные сокращения не определяются в течение 10 минут.

Принятие решения о продолжении реанимационных мероприятий после 10 минут отсутствия сердцебиений должно основываться на этиологических факторах остановки сердца, сроке гестации, наличии или отсутствии осложнений и решении родителей.

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что реанимация новорожденного после 10 минут полной асистолии обычно заканчивается смертью ребенка или его выживанием с тяжелой инвалидностью [18-19]. [УД – С].

### **11.8 Постреанимационный период:**

- После того, как была налажена адекватная вентиляция легких и восстановлена ЧСС, новорожденного следует перевести в предварительно согретом транспортном кузове в отделение интенсивной терапии, где будет осуществляться его обследование и лечение.

- Недоношенный ребенок имеет очень небольшие запасы гликогена. В процессе реанимации его энергетические запасы истощаются, вследствие чего может развиваться гипогликемия. Гипогликемия является фактором риска поражения головного мозга и неблагоприятных исходов при наличии гипоксии или ишемии.

- Уровень глюкозы, при котором увеличивается риск неблагоприятного исхода, не определен, также как и ее нормальный уровень. Поэтому для предупреждения развития гипогликемии должно осуществляться внутривенное введение глюкозы в первые 12 часов постреанимационного периода с контролем ее уровня через каждые 3 часа. [УД – С].

- У недоношенных детей возможны кратковременные паузы между вдохами. Продолжительное апноэ и выраженная брадикардия в постреанимационном

периоде могут быть первыми клиническими признаками нарушений температурного баланса, насыщения крови кислородом, снижения уровня электролитов и глюкозы крови, наличия ацидоза, инфекции.

- Для предупреждения метаболических нарушений необходим мониторинг и поддержание в следующих пределах:

- уровня глюкозы 2,6 - 5,5 ммоль/л;

- общего кальция 1,75 - 2,73 ммоль/л;

- натрия 134 - 146 мЭкв/л;

- калия 3,0 - 7,0 мЭкв/л.

- Для обеспечения адекватной вентиляции легких и соответствующей концентрации кислорода, следует контролировать показатель SpO<sub>2</sub> до тех пор, пока организм ребенка сможет поддерживать нормальную оксигенацию при дыхании воздухом.

- Если ребенок продолжает нуждаться в вентиляции легких под положительным давлением или в подаче дополнительного кислорода, необходимо регулярно определять газовый состав крови с той периодичностью, которая позволяет оптимизировать объем требуемой помощи.

- Если лечебная организация, где родился ребенок, не специализируется на оказании помощи недоношенным новорожденным, требующим длительного проведения принудительной вентиляции легких, следует организовать перевод ребенка в медицинское учреждение соответствующего профиля (3-й уровень перинатальной помощи).

- У младенцев с апноэ, а также для облегчения прекращения механической вентиляции (МВ), следует применять кофеин [20]. [УД – А] Следует также рассмотреть применение кофеина у всех младенцев с высоким риском необходимости МВ, например, с массой при рождении менее 1250 г, которые находятся на неинвазивной вспомогательной искусственной вентиляции лёгких [УД В].

- Для облегчения экстубации у младенцев, которые оставались на МВ через 1-2 недели, следует рассмотреть вопрос о применении короткого курса терапии дексаметазоном в низких или очень низких дозах, с постепенным снижением дозы [УД А]

- Парентеральное питание следует начинать в первый день, во избежание замедления роста, и быстро увеличивать объема, начиная с 3.5 г/кг/день белка и 3.0 г/кг/день липидов, по мере переносимости [УД – С].

- Минимальное энтеральное питание также следует начать в первый день [УД – В].

- Низкий системный кровоток и лечение артериальной гипотензии являются важными предикторами неблагоприятного долгосрочного исхода [21-22].

- Снижение системного кровотока и гипотензия могут быть связаны с гиповолемией, шунтированием крови слева направо через артериальный проток или овальное окно или дисфункцией миокарда. Установление причины поможет выбрать наиболее правильную тактику лечения. Ранняя гиповолемия может быть минимизирована путем отсрочки перевязки пуповины [23, 24]. [УД – С].

- При гиповолемии, подтвержденной на эхокардиограмме, а также в том случае, если причина точно не установлена, следует рассмотреть возможность увеличения объема крови посредством введения 10-20 мл/кг физиологического раствора, но не коллоида [25].

- При лечении артериальной гипотензии у недоношенных детей допамин обладает большей эффективностью, по сравнению с добутамином, в отношении влияния на краткосрочные исходы [26], однако добутамин может быть более рациональным выбором при дисфункции миокарда и низком системном кровотоке. В случае неэффективности традиционного лечения артериальной гипотензии, может также использоваться гидрокортизон [27].

Препараты, применяющиеся для лечения артериальной гипотензии у недоношенных детей

| Препарат                | Доза                 | Комментарии  | Степень доказательств |
|-------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| 0.9% р-р натрия хлорида | 10 мл/кг             | при подтвержденной гиповолемии   | D                     |
| Дофамин                 | 2–10 мкг/кг/мин      | обычно первая линия терапии  | B                     |
| Добутамин               | 2–20 мкг/кг/мин      | может быть более оптимальным выбором при подозрении на дисфункцию миокарда | D                     |
| Адреналин               | 0.01–0.05 мкг/кг/мин |  | D                     |
| Гидрокортизон           | 1 мг/кг каждые 8час  | обычно третья линия терапии при устойчивой гипотензии                      | B                     |

**12. Диагностические мероприятия:** проводятся в постреанимационном периоде для выявления причин легочно-сердечных нарушений при рождении, т.е. для установления клинического диагноза.

### 12.1 Основные мероприятия:

Для установления тяжести асфиксии при рождении сразу после рождения ребенка проводится забор крови из артерии пережатой пуповины для определения ее газового состава.

- Маркерами тяжелой перинатальной асфиксии (гипоксии) являются:
  - выраженный метаболический ацидоз (в артериальной крови пуповины  $pH < 7,0$  и дефицит оснований  $BE \geq 12$  ммоль/л);
  - оценка по шкале Апгар 0-3 балла на 5-й минуте;
  - клинические неврологические расстройства, проявляющиеся в ранние сроки после рождения (судороги, гипотония, кома — гипоксически-ишемическая энцефалопатия);
  - признаки полиорганного повреждения в ранние сроки после рождения [УД – А].

### 12.2. Дополнительные исследования:

- мониторинг КОС для поддержания нормальных показателей в пределах:  $pH$  7.3-7.45 ;  $Pa O_2$  60-80 мм рт ст;  $SpO_2$  90-95 %);  $PaCO_2$  35-50 мм рт ст.;

- клинический анализ крови, количество тромбоцитов для исключения или подтверждения наличия у новорожденного тяжелой бактериальной инфекции (сепсис, пневмония);
- ЧСС, ЧД, температура тела, пульсоксиметрия, мониторинг артериального давления для выявления сердечно-легочной патологии, характеризующейся развитием гипотензии, системной вторичной артериальной гипоксемией на фоне увеличения резистентности сосудов легких, приводящей к патологическому шунтированию крови по фетальным коммуникациям (ОАП, ООС);
- контроль диуреза, учет баланса жидкости и уровня электролитов в сыворотке крови (выраженный низкий уровень натрия, калия и хлоридов в сыворотке крови при снижении диуреза и избыточной прибавке массы тела в совокупности могут свидетельствовать об остром канальцевом некрозе почек или синдроме неадекватной секреции антидиуретического гормона, особенно впервые 2–3 дня жизни; усиление диуреза может указывать на продолжающееся канальцевое повреждение и избыточное выведение натрия относительно выведению воды);
- концентрация глюкозы в сыворотке крови (глюкоза основной энергетический субстрат, необходимый для постнатальной адаптации, питания мозга; гипогликемия может привести к апноэ, судорогам).

#### **Инструментальные исследования (желательно в первые дни):**

- Нейросонография для исключения/подтверждения ВЖК, ВЧК и др патологии ЦНС;
- УЗИ сердца для исключения/подтверждения ВПС, миокардита;
- Эхо КГ для исключения/подтверждения ВПС, ОАП, ООС и др.;
- Обзорная рентгенография исключения/подтверждения патологии органов дыхания, СУВ, НЭК;
- Другие исследования по показаниям.

**13. Консультации специалистов:** проводятся по мере необходимости в постреанимационном периоде для подтверждения выявленной патологии (невролог, кардиолог, окулист, неонатальный хирург, нейрохирург и др.).

#### **14. Индикаторы эффективности реабилитационных мероприятий:**

##### **Индикаторы эффективности реанимации:**

- полное восстановление самостоятельного дыхания и адекватной сердечной деятельности;
- отсутствие осложнений реанимации в виде синдрома утечки воздуха (пневмоторакс, пневмомедиастинум, интерстициальная легочная эмфизема и др.).

### **III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОТОКОЛА:**

#### **15. Список разработчиков протокола:**

- 1) Чувакова Тамара Курмангалиевна – доктор медицинских наук, профессор, АО «Национальный научный центр материнства и детства», врач неонатолог, главный научный сотрудник отдела науки и менеджмента.
- 2) Абентаева Ботакоз Абубакировна – кандидат медицинских наук, АО «Национальный научный центр материнства и детства», заведующая отделением реанимации новорожденных.
- 3) Оранская Татьяна Николаевна – ГКП на ПХВ «Перинатальный центр №1» Управление здравоохранения города Астаны, заместитель директора по неонатологии.
- 4) Калиева Мира Маратовна – доцент кафедры клинической фармакологии и фармакотерапии РГП на ПХВ «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», клинический фармаколог.

#### **16. Конфликт интересов:** отсутствует.

**17. Рецензенты:** Джаксалыкова Куляш Каликановна – доктор медицинских наук, профессор, РГП на ПХВ «Государственный медицинский университет города Семей», заведующая кафедрой интернатуры по педиатрии и детской хирургии.

**18. Условия пересмотра протокола:** пересмотр протокола через 3 года после его опубликования и с даты его вступления в действие или при наличии новых методов с высоким уровнем доказательности.

#### **19. Список использованной литературы :**

1. International Liaison Committee on Resuscitation, 2010. Circulation. 2010; 122 (suppl 3): S909 –S919.
2. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, et al: Neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Pediatrics 2010; 126:ei4000-e1413.
3. John Kattwinkel, Co-Chair, Jeffrey M. Perlman, Co-Chair , et al: Neonatal Resuscitation 6-th Edition. American Heart Association. American Academy of Pediatrics.
4. Te Pas AB, Lopriore E, Dito I, Morley CJ, Walther FJ: Humidified and heated air during stabilization at birth improves temperature in preterm infants. Pediatrics 2010; 125:e1427-e1432.
5. McCarthy LK, Hensey CC, O'Donnell CP: In vitro effect of exothermic mattresses on temperature in the delivery room. Resuscitation 2012; e201-e202.
6. McCall EM, Alderdice F, Halliday HI, Jenkins JG, Vohra S: Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birthweight infants. Cochrane Database Syst. Rev. 2010; CD004210.

7. Singh A, Duckett J, Newton T, Watkinson M. Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *J Perinatol.* 2010; 30:45-49.
8. Gungor S., Kurt E. et al. Oronasopharyngeal suction versus no suction in normal and term infants delivered by elective cesarean section: a prospective randomized controlled trial. *Gynecpl. Obstet. Invest.* 2006; 61:9-14.
9. Waltman P.A., Brewer J.M., Rongers B.P., May W.L. Building evidence for practice: a pilot study of newborn bulb suctioning at birth. *J. Midwifery Womens Health.* 2004; 49:32-38.
10. Perlman J.M., Volpe J.J. Suctioning in the preterm infant: effects on cerebral blood flow velocity, intracranial pressure and arterial blood pressure. *Pediatrics.* 1983; 72:329-334.
11. O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Morley CJ: Crying and breathing by extremely preterm infants immediately after birth. *J. Pediatr.* 2010; 156: 846-848.
12. Morley C.J., Davis P.G., Doyle L.W., Brion L.P., Hascoet J.M., Carlin J.B.; COIN trial investigators: Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. *N. Engl. J. Med.* 2008; 358: 700-708.
13. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finner NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich w, Gantz MG, Laptook AR, Yoder BA, et al: Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl. J. Med.* 2010; 362: 1970-1979.
14. Finer N, Leone T: Oxygen saturation monitoring for the preterm infant: the evidence basis for current practice. *Pediatr. Res.* 2009; 65:375-380.
15. O'Donnell CP, Schmolzer GM: Resuscitation of preterm infants: delivery room interventions and their effect on outcomes. *Clin. Perinatol.* 2012; 39:857-869.
16. Stevens TP, Harrington EW, Blennow M, Soll RF: Early surfactant administration with brief ventilation vs. selective surfactant and continued mechanical ventilation for preterm infants with or at risk for respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2007: CD003063.
17. Verder H, Robertson B, Greisen G, Ebbesen F, Albertsen P, Lundstrom K, Jacobsen T: Surfactant therapy and nasal continuous positive airway pressure for newborns with respiratory distress syndrome. Danish-Swedish Multicenter Study Group. *N. Engl. J. Med.* 1994; 331:1051-1055.
18. Jain L., Ferre C., Vidyasagar D., Nath S., Sheftel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J. Pediatr.* 1991; 118::778-782.
19. Casalaz DM., Marlow N., Speidel B.D. Outcome of resuscitation following unexpected apparent stillbirth. *Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed.* 1998; 78: F 112-F115.
20. Schmidt B, Anderson PJ, Doyle LW et al. Caffeine for Apnea of Prematurity (CAP) Trial Investigators: Survival without disability to age 5 years after neonatal caffeine therapy for apnea of prematurity. *JAMA* 2012; 307: 275-282.
21. Osborn DA, Evans N, et al.: Low superior vena cava and effect of inotropes on neurodevelopment to 3 years in preterm infants. *Pediatrics* 2007; 120:372-380.

22. Fanaroff J.M., Wilson-Costello D.E. et al.: treated hypotension is associated with neonatal morbidity and hrarning loss in extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2006; 117: 1133-1139.
23. Committee on Obstetric Practice, American College of Obstetricians and Gynecologists: Committee Opinion No.543. Timing of umbilical cord clamping after birth. *Obstet. Gynecol.* 2012; 120:1522-1526.
24. Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, Dowswell T: Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; CD003248.
25. Osborn D.A., Evans N.: Early volume expansion for prevention of morbidity and mortality in very preterm infants. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2004; CD002055.
26. Subhedar N.V., Show N.J.: Dopamine versus dobutamine of hypotensive preterm infants. *Cochrane Database Sist. Rev.* 2003:CD001242.
27. Ibrahim H., Sinha I.P., Subhedar N.V.: Corticosteroids for treating hypotension in preterm infants. *Cochrane Database Sist. Rev.* 2011:CD003662.
- 28.Согласованные Европейские рекомендации по лечению респираторного дистресс-синдрома у недоношенных новорожденных – обновленная версия 2013 г.