

Министерство здравоохранения Кыргызской Республики
Национальный центр Охраны Матери и Ребенка

Клинический протокол: «Респираторная поддержка у новорожденных»

Уровни оказания помощи: I-II-III уровни оказания медицинской помощи новорожденным

Цель создания клинического протокола: Своевременная и адекватная респираторная поддержка новорожденных с синдромом дыхательных расстройств, при различных заболеваниях с учетом последних рекомендаций медицины, основанной на доказательствах

Целевая группа: Клинический протокол рекомендуется использовать для оказания респираторной терапии всем новорожденным, нуждающимся в респираторной поддержке в условиях родильного дома и II этапа выхаживания.

Основные пользователи: КП предназначен для медицинских работников родовспомогательных учреждений, II этапа выхаживания новорожденных, и организаторов здравоохранения.

Основные разработчики: Дооромбекова А.О. – зав.отделением новорожденных РД НЦОМид, Шерматова У.Б. врач- неонатолог ОМОКБ, Рахманова Ч.К.- врач-неонатолог НЦОМид, ассистент кафедры госпитальной педиатрии с курсом неонатологии КГМА.

Рецензент: Калиева А.С.

Адреса для переписки с рабочей группой:

Кыргызстан, Бишкек, ул. Ахунбаева, НЦОМид Тел: (0996-312) 49-27-95

Е-mail: aynara.dorombekova@mail.ru, ch.rakhmanova@gmail.com, zh.botbaeva@gmail.com

Дата создания: Разработан за период сентябрь 2014г - февраль 2015 г.

Планируемая дата обновления: Проведение следующего пересмотра планируется в 2017г., или по мере появления новых ключевых доказательств. Все поправки к представленным рекомендациям будут опубликованы в соответствующих журналах

Список сокращений:

ДН - дыхательная недостаточность

ДО - дыхательный объем

Е. выд - емкость выдоха

ИВЛ - искусственная вентиляция легких

КОС - кислотно-основное состояние

МОВ - минутный объем вентиляции

ПЛГ - персистирующая легочная гипертензия

СДР - синдром дыхательных расстройств

СОПЛ - синдром острого повреждения легких

РДС - респираторный дистресс синдром новорожденного

ТТН - транзиторное тахипное новорожденных

ФОЕ - функциональная остаточная емкость

ЧД - частота дыхания

ЧСС - частота сердечных сокращений

ЭтСРАР - СРАР через эндотрахеальную трубку

Этт - эндотрахеальная трубка

CMV - conventional mandatory ventilation – традиционная ИВЛ

СРАР - continuous positive airway pressure - постоянное положительное давление в дыхательных путях

EtCO₂ - концентрация углекислого газа в выдыхаемом воздухе
FiO₂ - фракционное содержание кислорода во вдыхаемом воздухе (60% = 0,6)
IMV - intermittent positive ventilation – принудительная ИВЛ
Ncpap - CPAP через носовые катетеры
nf CPAP - CPAP через назо-фарингиальные катетеры
PACO₂ - парциальное давление CO₂ в альвеолярном воздухе
PA O₂ - парциальное давление O₂ в альвеолярном воздухе
PaCO₂ - парциальное давление CO₂ в артериальной крови
PaO₂ - парциальное давление O₂ в артериальной крови
PCV - pressure control ventilation - вентиляция с контролем дыхания
PEEP - positive end-expiratory pressure – положительное давление в конце выдоха
PIP - peak inspiratory pressure – пиковое давление вдоха
SaO₂-сатурация артериальной крови (насыщение гемоглобина кислородом артериальной крови)
T_{вд} - время вдоха
T_{выд} - время выдоха
TC - time constant - константа времени

Клинический протокол Респираторная поддержка новорожденных

Шифры по МКБ-10

P 22.0 Респираторный дистресс синдром
P 28.0 Ателектазы легких
P 23 Врожденная пневмония
P 22.1 Транзиторное тахипноэ
J 81 Отек легких
Q20 ВПС (Врожденные аномалии сердечных камер и соединений)

Респираторный дистресс синдром новорожденного - это состояние дыхательной недостаточности, развивающееся сразу или через небольшой промежуток времени после рождения, и тяжесть его проявлений нарастает в течение первых дней жизни [1]

Наиболее частые причины дыхательной недостаточности у новорожденных детей [2]

I. Болезни дыхательной системы:

1. **Обструкция верхних дыхательных путей:** Атрезия хоан, макроглоссия, синдром Пьера-Робина, ларингомалиция, стеноз трахеи
2. **Легочные причины:** СДР, аспирационный синдром, транзиторное тахипноэ, пневмония, пневмоторакс, легочные кровотечения, эмфизема легкого, бронхолегочная дисплазия, персистирующая легочная гипертензия
3. **Внутригрудные аномалии:** Диафрагмальная грыжа, гипоплазия/аплазия легких

II. Внелегочные причины:

1. **Церебральные проблемы:** Родовая травма (отек головного мозга), внутричерепные кровоизлияния, менингит, судороги, послеоперационное наркотическое угнетение мозга, апноэ недоношенных детей.
2. **Другие:** Метаболические нарушения (гипогликемия, ацидоз, гипотиреоз), врожденные пороки сердца, глубокая недоношенность, сепсис, гиповолемия, шок, аномалии дыхательных мышц, анемия/полицитемия.

Клинические проявления дыхательной недостаточности [3]

- тахипноэ, или брадипноэ (продолжающееся более 1 часа);
- раздувание крыльев носа

- затрудненное дыхание с втяжением грудины и межреберий (у недоношенных менее 28нед, гестации втяжений грудины и межреберий может не быть)
- периодическое дыхание
- апноэ
- цианоз, неустраняемый кислородом
- снижение артериального давления с тахикардией и нарушением периферического кровотока

Клиническая оценка степени тяжести дыхательной недостаточности проводится по шкале Даунса и служит критерием для определения вида респираторной терапии, начала искусственной вентиляции легких, при отсутствии возможности определения газового состава крови и для оценки эффективности респираторной терапии.

Шкала Даунса [1,2,8]

Клинические признаки	Баллы		
	0	1	2
Цианоз кожи	Отсутствует	При дыхании комнатным воздухом	При дыхании 40% O ₂
Втяжения податливых мест грудной клетки	Отсутствуют	Умеренные	Выраженные
Хрипы при дыхании	Отсутствуют	Слышны при аускультации	Слышны на расстоянии
Аускультация	Дыхание прослушивается хорошо	Дыхание ослаблено	Едва слышно
Частота дыхания	Менее 60	60-80	Более 80 или апноэ

Результат оценивается по сумме баллов:

2-3 балла- дыхательное расстройство легкой степени

РДСН средней тяжести – 4-6 баллов

РДСН тяжелой степени – 7 баллов и более

Лабораторные признаки дыхательной недостаточности:

- SpO₂ < 90%
- PaO₂ < 50 mm Hg (6,6 kPa) при FiO₂ > 0,6
- PaCO₂ > 60 mmHg (8kPa)
- pH < 7,1 -7,2
- Траскутанная капнография (CO₂) [2,5]
- Рентгенография грудной клетки

Виды респираторной терапии:

- Кислородотерапия
- СРАР
- ИВЛ

Кислородотерапия

Определение:

Кислородотерапия – назначение кислорода в концентрации большей, чем в окружающем воздухе, с целью лечения или предупреждения симптомов и проявлений гипоксии.

Цель кислородотерапии является достижение адекватной оксигенации тканей организма, без проявлений токсичности кислорода.

Способы подачи кислорода [2,10,11]

Способ	Поток и концентрации		
	низкий	средний	высокий
Носовые канюли	<0,5 л/мин	0,5-1 л/мин	> 1 л/мин
Носовой катетер	<0,5 л/мин	0,5-1 л/мин	> 1 л/мин
Кислородная палатка	< 3 л/мин	3-5 л/мин	> 5 л/мин
Маска	<1л/мин	1-2 л/мин	> 2 л/мин
Инкубатор	Если внутри инкубатора используется кислородная палатка (см.выше)	Если подключается к инкубатору	См. инструкцию производителя

Преимущества и недостатки способов подачи кислорода представлены в Приложении №1

Показания к кислородотерапии

- Основным показанием является артериальная гипоксемия

Гипоксемия – это снижение парциального давления кислорода (PaO₂) в артериальной крови ниже нормальных возрастных показателей. У новорожденных PaO₂ менее 60 мм. рт. ст. и/или SaO₂ менее 86 %, или напряжение кислорода в капиллярной крови менее 40 мм.рт.ст. и центральный цианоз [2]

Основные причины гипоксемии у новорожденного:

- Гиповентиляция (СДР, БЛД и утечка воздуха)
- Вентиляционно-перфузионные нарушения (пневмония, СМА, обструкция ДП, транзиторное тахипноэ, ПЛГ и др.)
- Право-левое шунтирование (ВПС)

Алгоритм проведения кислорода терапии

- В период проведения терапии кислородом необходим тщательный мониторинг жизненно важных функций новорожденного (ЧД, ЧСС, SpO₂, АД и t° тела ребенка) [1, 2, 10]
- Дозировать кислород как лекарство, не назначать без необходимости!
- Кислород должен подаваться только через кислородно-воздушный смеситель в теплом (30°-35°С) и увлажненном (60-70%) виде [1,8,11]
- Подачу кислорода для начала стабилизации необходимо начинать с 21-30% и постепенно повышать. Оптимальные концентрации кислорода - 30-40% [1]
- Последующее увеличение или снижение концентрации O₂ производится на основании показаний пульсоксиметра (SpO₂). Используйте пульсоксиметр, чтобы удостовериться, что ребенок получает кислород в адекватной концентрации (SpO₂ - 86-95%). [1,3,8,11]
- SpO₂ при проведении кислородотерапии не должна превышать- 95%. Больше насыщение крови кислородом - более 95%, оказывает токсическое действие на организм ребенка [1].
- Если SpO₂ <86%, то дайте ребенку кислород более высокой концентрации, затем постепенно увеличивайте концентрацию кислорода, пока SpO₂ не нормализуется.
- Если у ребенка SpO₂ <86% даже при дыхании 70% кислородом для доношенных, 50% для недоношенных, то переходите на СРАР или ИВЛ по показаниям.
- Продолжительность применения кислорода не ограничена

- В условиях ФАП, если нет пульсоксиметра, следите за появлением признаков насыщения кислородом, т.е. цветом кожных покровов (порозовел, нет цианоза) [9,11]
 - Назначьте антибиотики (смотри протокол антибактериальной терапии).
 - Организуйте перевод ребенка на 3-й уровень оказания медицинской помощи при стабилизации состояния

Осложнения от кислородотерапии [1,3,22]

- Высокие концентрации O₂ токсичны, разрушают структуру легочной ткани и вызывают:
 - повреждение легких (ХБЛ)
 - ретинопатию новорожденных

Спонтанное дыхание с постоянным положительным давлением (CPAP)

CPAP (continuous positive airway pressure) – метод дыхательной поддержки, при котором создается положительное давление в дыхательных путях на протяжении всех фаз дыхательного цикла при сохраненном спонтанном дыхании пациента.

- Кроме того, этот метод способствует расправлению спавшихся и нестабильных альвеол, увеличению ФОЕ, податливости легких, уменьшению право-левого шунтирования крови
- CPAP предотвращает дефицит сурфактанта [4,11,13]
- При легком респираторном дистресс-синдроме (РДС) лечение ограничивается CPAP-терапией, без введения сурфактанта.
- Чем раньше начинается проведение CPAP, тем больше возможность отказа от механической вентиляции.

NIPPV (nasal intermittent positive pressure ventilation) – перемежающаяся вентиляция с положительным давлением через назальные канюли.

Набор медицинского оборудования, для проведения респираторной поддержки методом CPAP в стационаре [11,12]:

- Аппарат CPAP
- Источник O₂ и воздуха со скоростью потока не менее 4-х литров в минуту
- Смеситель для газов (блендер)
- Ротамер (флоуметр)
- Увлажнитель для воздушно-кислородной смеси

CPAP можно проводить через

- Эндотрахеальные трубки (во время снятия с ИВЛ)
- Биназальные канюли (предпочтительно)
- Назальные маски [2,22,23,24]

Показания к применению CPAP у новорожденных:

- Признаки дыхательной недостаточности любой этиологии: Кислородозависимость; РДС новорожденного; Болезнь гиалиновых мембран; Отек легких; Транзиторное тахипноэ новорожденных; Множественные ателектазы; Синдром аспирации меконием и постаспирационная пневмония; Пневмония
- Повторяющиеся апноэ новорожденных
- Ранний период после экстубации
- Трахеомаляция
- Всем новорожденным с гестационным возрастом менее 30 недель, при наличии у них самостоятельного дыхания
- Оценка по шкале Даунса - более 3 баллов [3,17,19,24]
- ВПС с лево-правым шунтом и увеличенным легочном кровотоке, дефект межпредсердной и межжелудочковой перегородки
- Функционирующий ОАП (предотвращается коллапс альвеол, снижается шунт и отек легких, за счет повышения оксигенации стимулируется закрытие протока)
- Омфалоцеле и гастрошизис (повышается легочной объем и значительно повышается PaO₂ без видимых изменений со стороны PaCO₂ и pH)

- При отсутствии у недоношенного ребенка самостоятельного дыхания рекомендуется проведение ИВЛ с помощью маски и мешка Амбу, только после восстановления самостоятельного дыхания - переход на СРАР.

Критерии перевода на СРАР:

- Если у ребенка при кислородной терапии сохраняется центральный цианоз ($SpO_2 < 86\%$) даже при дыхании 100% кислородом, переходите на СРАР
- **Клинические признаки РДС:** Тахипноэ, втягивание межреберий, стон, цианоз, западение податливых мест грудной клетки, раздувание крыльев носа. Втяжение грудины и межреберья может отсутствовать у новорожденных, родившихся в сроке гестации менее 28 недель [14,15,16,17]
- Частые повторяющиеся эпизоды апноэ с десатурацией и брадикардией
- PaO_2 менее 50 мм.рт.ст. при дыхании 60% O_2 ;
- Рентгенологическая картина рестриктивных заболеваний легких

Алгоритм метода респираторной поддержки СРАР

- Соблюдать методики ухода за ребенком с назальным СРАР:
 - Предупредить возможный сброс давления через рот, закрыть рот ребенку
 - Избегать частых отсасываний содержимого из носа
 - Не фиксировать назальные канюли слишком плотно
 - Использовать канюли как можно большего размера
 - Если не удастся создать достаточного положительного давления в дыхательных путях, убедитесь в правильной фиксации носовых канюль и системы трубок (приподнимите трубки выше головы ребенка)
- Мониторинг состояния ребенка: [1,5,8,11,18]
 - Клиническая картина: механика дыхания
 - Данные физикального обследования: аускультативная картина
 - Контроль АД, ЧСС, ЧД, температуры тела
 - Контроль оксигенации и вентиляции
 - Рентгенологический контроль:
 - В зависимости от объема легких уровень давления (PIP) снижают (при перераздутии), или повышают (при ателектазировании).
- Начинать с поддержания постоянного положительного давления 5-6 см.вод.ст.
- Концентрация кислорода устанавливается на 10-15% больше, чем было при кислородной терапии
- Стартовое давление РЕЕР - 5-6 см.вод.ст. Если, при этом, повышения оксигенации не происходит в течение 15 мин, то необходимо повышать давление на 1-2 см.вод.ст., до максимального 10 см.вод.ст при назальном СРАР
- При улучшении оксигенации (SpO_2 - 90-95%), постепенно снижать концентрацию O_2 , не снижая РЕЕР
- Чем меньше ребенок, тем необходимо более постепенное отучение от СРАР [8,11,12]
- При достижении концентрации O_2 - 25-30%, можно постепенно снизить положительное давление до 3-4 см H_2O ст. и принять решение о прекращении СРАР
- Снижение параметров СРАР и перевод на самостоятельное дыхание:
 - При стабильной клинической картине и лабораторных показателях, снижать в первую очередь FiO_2 на 5-10% пошагово до менее 30%, затем положительное давление в конце выдоха (РЕЕР) на 1-2 см.вод.ст. до уровня 4-5 см вод. ст. При этом не должна нарастать видимая работа дыхания.
 - Отмена СРАР производится при удовлетворительной оксигенации ребенка в течение 2 часов при FiO_2 - 21% и РЕЕР – 2 см.вод.ст.
- После снятия с СРАР некоторые дети переводятся на масочную подачу кислорода [5,6,7]

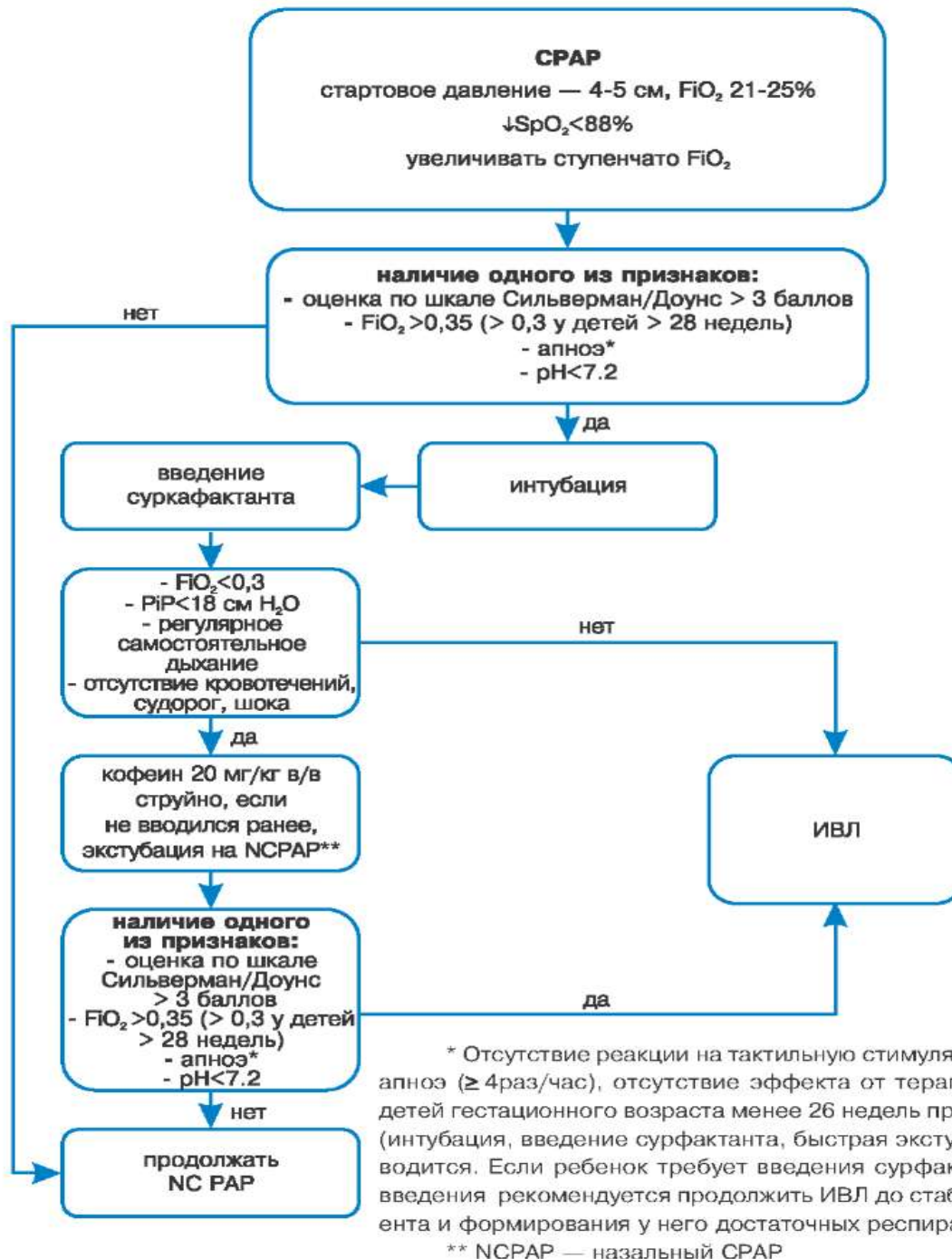
Осложнения, связанные с выбором метода СРАР:

- Повышение секреции слизи и обтурация трубки, частичная или полная обструкция дыхательных путей [16,17]
- Повреждение носовой перегородки – травма слизистой, пролежни (необходима частая смена трубок носового хода)
- Пролежни трахеи и трахеомалации (ЭтСРАР)
- Перераздувание желудка воздухом (для декомпрессии вводится желудочный зонд)
- Аспирация желудочным содержимым
- Повреждение тканей лица (масочный СРАР)
- Перерастяжение легких - пневмоторакс и/или интерстициальная эмфизема легких
- Нарушение сердечного возврата крови и ↓ минутного объема (если СРАР>10 см.вд. ст.) [14,15]

Противопоказания:

- Нестабильное клиническое состояние пациента (тяжелая, нарастающая ДН; пневмоторакс, шок)
- РаСО₂ более 60-65 мм.рт.ст., рН 7,2-7,25
- Тяжелая сердечно-сосудистая недостаточность
- Врожденная диафрагмальная грыжа
- Аномалия развития верхних дыхательных путей, при которых применение СРАР может быть потенциально опасным (трахеопищеводный свищ, атрезия хоан и др.) [14,15,24,25]

Алгоритм применения СРАР в ОРИТН



Традиционная ИВЛ

Определение: ИВЛ - это искусственное поддержание акта дыхания с помощью аппарата, при отсутствии и/или снижении спонтанного дыхания, с целью замены или поддержания дыхания больного до тех пор, пока он станет достаточным и/или полностью самостоятельным.

Цель проведения ИВЛ:

- Поддержка обмена газов в легких
- Достичь и поддерживать уровень оксигенации артериальной крови приемлемой в определенных клинических обстоятельствах. Уровень SaO₂ > 90%, PaO₂ > 60 мм.рт.ст. [5,8,11,23]
- Повышение объема легких
- Уменьшение работы дыхания

Виды аппаратов ИВЛ

- ИВЛ контролируемая по объему (в основном используется во взрослой практике)
- Триггерная ИВЛ контролируемая по давлению (используется в неонатологии)

- Высокочастотная ИВЛ
Высокочастотная ИВЛ не включена в клинический протокол, учитывая отсутствие соответствующих аппаратов в республике
Требования к аппаратам ИВЛ в неонатологии представлены в Приложении №3.

Клинические показания к ИВЛ:

- Апноэ или гипопноэ [1,2,9,10,26]
- РДС с нарушением сознания
- Клиническое видимое увеличение работы дыхания (ТДН по рекомендациям КС) [18]
- Для поддержания проходимости дыхательных путей при опер-х вмешательствах (при анестезиологических пособиях.) [2,5,21,28]
- При повреждении головного мозга
- При шоках, ступоре, коме
- SpO₂ < 86% при дыхании 70% кислородом (FiO₂) на СРАР [3,8,9,10,11]
- Частота дыхания более чем в 2 раза выше нормы, 80-120 раз в мин [2,4,17,27]
- Бледность или диффузный цианоз кожных покровов
- Брадипноэ
- Частые приступы апноэ с брадикардией

Лабораторные показания к ИВЛ

- PaO₂ < 50 мм.рт.ст при FiO₂ > 0,7 (если масса тела при рождении менее 1000 гр., при FiO₂ > 0,5)
- PaCO₂ > 55-60 мм.рт.ст.
- pH < 7,2 (нарастание метаболического или смешанного ацидоза)
(См. Приложение №2, таблица «Показания к ИВЛ»)

Режимы ИВЛ

- Принудительная или управляемая (механическая) IMV (Intermittent Mandatory Ventilation) PCV с контролируемым давлением, несинхронизированная.
- Вспомогательная IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation) несинхронизированная, прерывистая вспомогательная вентиляция с положительным давлением на вдохе
- Синхронизированная (триггерная) – A/C (контролируемая), SIMV(вспомогательная), PSV (Pressure Support Ventilation) вентиляция с поддержкой по давлению;
- СРАР (ПДКВ - с положительным давлением в конце выдоха) [8,9,14,15,16]

Принудительная IPPV (англ) intermittent positive pressure ventilation - это такой способ принудительной вентиляции, который не зависит от усилий пациента, каждый принудительный вдох инициируется аппаратом (аппарат дышит – сам по себе, больной сам по себе, не синхронизированный)

Синхронизированная (триггерная) контролируемая вспомогательная вентиляция (Assist/Control) – каждый самостоятельный вдох больного поддерживается принудительным вдохом аппарата

Синхронизированная прерывистая вспомогательная вентиляция (SIMV, PSV) - при самостоятельном дыхании больного на аппарате заранее устанавливается такое количество принудительных вдохов (обычно не более 20-40 в мин.), которые поддерживаются аппаратом

Виды дыхания при ИВЛ

- *Начало вдоха – триггер
- *Ограничение вдоха – предел
- *Окончание вдоха – цикл

1. Принудительное – дыхание триггеруется, ограничивается и циклируется вентилятором (вентилятор выполняет всю работу дыхания)
2. Вспомогательное – триггеруется больным, ограничивается и циклируется вентилятором (больной выполняет работу только для запуска триггерного механизма)
3. Поддерживающее – триггеруется и циклируется больным ограничивается и циклируется пациентом (больной выполняет работу для запуска триггерного механизма и переменную часть оставшейся работы)

4. Спонтанное – триггеруется, ограничивается и циклируется пациентом (пациент выполняет всю работу дыхания)

Причины резкого ухудшения состояния ребенка, находящегося на ИВЛ

- Несостоятельность дыхательного контура, ребенок отключился от интубационной трубки
- Экстубация
- Закупорка или обтурация интубационной трубки
- Пневмоторакс
- Внутривентрикулярное кровоизлияние (для недоношенных детей)

Причины постепенного ухудшения состояния ребенка, находящегося на ИВЛ

- Инфекция
- Внутривентрикулярное кровоизлияние
- Открытый артериальный проток
- Частичная закупорка интубационной трубки
- Анемия, гипотензия
- Постепенно развивающаяся ХБЛ с гиперсекрецией

Параметры ИВЛ:

➤ Пиковое давление вдоха - PIP

Основной параметр, определяющий величину дыхательного объема при ИВЛ, контролируемой по объему. Большинство осложнений, связанных с ИВЛ обусловлены неправильным подбором PIP:

Низкое PIP или низкий ДО (осложнения):

- Гиперкапния
- Гипоксемия
- Ателектазы

Высокое PIP (обычно более 25-30 см вод.ст.) или высокий ДО:

- Баротравма легких
- Инактивация сурфактанта
- Снижение сердечного выброса
- Повышение ЛСС.

Уровень PIP должен быть минимально возможным для поддержки адекватной вентиляции и оксигенации. Выбор PIP определяется, главным образом, растяжимостью легких и чаще у доношенного ребенка они более растяжимы, чем у недоношенного. PIP – устанавливается по экскурсии грудной клетки и по весу. Начальные параметры устанавливаются по Таблице №1.

➤ Положительное давление в конце выдоха (PEEP min - 3, max - 8 см. вод. ст.)

- Остаточное давление в конце выдоха
- Не позволяет легким спадаться и улучшает соотношение вентиляции и перфузии
- Перемещает жидкость из альвеолярного в интерстициальное пространство
- Препятствует спаданию альвеол и мелких дыхательных путей
- Сохраняет активность сурфактанта (при раннем применении)
- Уменьшает последствия волюмотравмы (в большей степени результаты получены в лабораторных условиях)
- Минимальное “физиологическое” PEEP является 2-3 см.вод.ст.

➤ Поток (Ins. Flow) (4-8л/мин)

- Скорость подаваемого кислорода (4-8л/мин)
- Подается вовремя всего цикла вентиляции
- Используется при вентиляции, ограничиваемой по давлению (для недоношенных новорожденных – 3-6л/мин., а для доношенных- 6-8 л/мин.) и во время CPAP
- По потребности
- Разный поток вдоха, который определяется усилиями вдоха пациента

➤ Время вдоха Ti (N 0,4-0,6 сек.)

- Подается только во время вдоха
- При вентиляции, ограничиваемой по объему, поток определяет время вдоха;

- В рандомизированных исследованиях ограничения времени вдоха менее 4,5сек., достоверно ускорил уход от ИВЛ [1,8,21,27]
- **Время выдоха T_e (N 0,6-0,8 сек.)**
- **Соотношение времени вдоха к выдоху T_i/T_e (в норме- 1 /1,5-2)**
В настоящее время более важными считаются абсолютные величины T_i и T_e , а не их соотношение. Минимальное T_i должно быть таково, чтобы пациент получил необходимый дыхательный объем, а короткое T_e не должно приводить к появлению auto-PEEP.
- **Частота дыхания f (freq) - 40-60 в мин.**
Выбирается (контролируется) частотой вдохов аппарата ИВЛ
- **Концентрация кислорода - F_iO_2**
Во вдыхаемой воздушной смеси в % соотношении варьирует от 21-100%
- **Среднее давление в дыхательных путях - MAP (mean airway pressure) - объем мертвого анатомического пространства или P_{aw} :**
 - Отражает давление, передающееся в дыхательные пути
 - PIP, PEEP, время вдоха и частота дыхания определяют величину P_{aw}
 - P_{aw} имеет прямую зависимость от оксигенации
 - Высокий P_{aw} (>10-12 см H₂O) может повлечь за собой возникновение баротравмы легких и развитие ХБЛ
 - Изменение величины PEEP непосредственно определяют изменение P_{aw}

Таблица №1 [3,8,9]

Начальные параметры ИВЛ в зависимости от массы тела и срока гестации

Новорожденный ребенок	ЧД в мин.	PIP	T_{in} (сек.)	PEEP (см. вод. ст.)	Поток O ₂ (л\мин)
Доношенный ребенок	30-40	20-30	0,67-0,5	2-3	5-8
>1500г. ребенок, здоровые легкие	30-40	15-20	0,5-0,67	2-3	5-8
1000-1500г.ребенок, здоровые легкие	40-60	12-15	0,5-0,33	2-3	6-8
<1000г. ребенок. здоровые легкие,	50-60	10-12	0.4-0,33	2-3	6-10
>1500г. ребенок с СДР	40-60	20-25	0,5-0,33	3-6	6-10
1000-1500г.ребенок с СДР	50-60	15-20	0,4-0,33	3-6	6-10
<1000г.,ребенок с СДР	50-60	12-15	0,4-0,33	3-6	6-10

Алгоритм ИВЛ

Механическая ИВЛ - является болезненной процедурой, поэтому ее обязательно нужно проводить под обезболиванием. Внутривенно болюсно 1-3 мкг/кг в течение 5-10 минут, повторять каждые 2-4 часа. Капельно 1-5 мкг/кг/час. Продолжительность действия фентанила составляет 30-90 минут. [2,11,21,25]

- Обезболивание проводится фентанилом, из расчета:
 - 0,64 мкг/кг/час новорожденным менее 34 недель срока гестации.
 - 0,75 мкг/кг/час новорожденным выше 34 недель срока гестации.

При триггерном ИВЛ обезбоживание не проводится [11]

После интубации трахеи (См. технику интубации) начать ИВЛ со следующими параметрами:

- F_iO_2 : 50-60%
- Твд: 0,3-0,4с,

- РЕЕР: 4-6 см вод.ст.,
 - ЧД: 40-50 в мин,
 - PIP: 15-25 см вод.ст. в зависимости от массы тела. [1,2,8] См. таблицу №1
При различной патологии параметры ИВЛ устанавливаются см. приложение №7.
1. Если экскурсия грудной клетки неудовлетворительна, увеличивать PIP на 1 см вод.ст. каждые несколько дыханий (желательно под контролем ДО – 5-8 мл/кг)
 2. Через 10-15 мин определить КОС или следить за сатурацией крови
 3. Возможные манипуляции параметров ИВЛ (см.приложение №6)
 4. Если SpO₂ ≥ 95%, снижать FiO₂ каждые 5-10 мин
 5. Длительность нахождения на ИВЛ зависит от восстановления самостоятельного дыхания

Снятие с ИВЛ:

- «Процесс отучивания» необходимо начинать с уменьшения PIP и FiO₂, т.е. с тех параметров, которые являются наиболее опасными для ребенка.
- Необходимо придерживаться принципа “шаг за шагом”: в одно и в то же время не менять несколько параметров вентиляции.
- Чем меньше больной, тем дольше и деликатнее процесс его “отучивания” от аппарата ИВЛ!
- Если у ребенка нормальные газы крови (см. приложение №4«газы крови»), то постепенно уменьшать параметры вентиляции:
 - В первую очередь – снижаем максимальное давление на вдохе (Pip) до 20-22 у доношенных новорожденных (в зависимости от исходных параметров вентиляции) с шагом -2см. вод. ст.);
 - После этого – концентрацию кислорода FiO (с шагом 5-10%);
 - Уменьшаем ЧД до 15-20 р/мин., с шагом 2-5 р. в мин.
- Также переводим режим ИВЛ с принудительного триггерного (A/C) на перемежающийся режим (SIMV или PSV);
- Через 2-4 часа, из перемежающегося режима нужно перевести на эндотрахеальный CPAP
- За 4 часа до предполагаемой экстубации – отменить энтеральное питание. Перед экстубацией удалить содержимое желудка. Выполнить санацию ТБД. После санации сделать несколько искусственных дыхания мешком или респиратором. Удалить эндотрахеальную трубку. Очистить рото- и носоглотку.
- Если показатели газов крови хорошие, ребенка можно экстубировать и подключить к системе CPAP (через назальные канюли);
- Если спонтанное дыхание не восстанавливается, можно ввести метилксантины: эуфиллин (теофиллин) и кофеина цитрат из расчета 20мг/кг/сут в/в струйно. Еще уменьшить PIP и РЕЕР
- Постепенно уменьшать FiO₂ (до 21%), снять назальные канюли, если необходимо – дать кислород свободным потоком.
(См. приложение №5)

Оценка адекватности выбора режима и подбор параметров ИВЛ [11,25,26]

- Поддержка у больного следующих показателей газов крови: pH – 7,35-7,45; PaCO₂ – 35-45 мм.рт.ст, PaO₂ – 50-80 мм.рт.ст, SpO₂ ≥ 90%.
- Выбор ДО в зависимости от массы тела: не менее 1000 г – 4-6 мл/кг, 1000-1500 г – 6-8 мл/кг, у доношенных – 8-10 мл/кг
- Невысокий уровень РЕЕР до 6 см вод.ст
- Уменьшение клинических проявлений ДН: снижение спонтанной ЧД, уменьшение величины ретракций податливых мест грудной клетки и раздувание крыльев носа, видимое увеличение ДО (по экскурсии грудной клетки) и аускультативное улучшение аэрации легких.

Информация для родителей при проведении респираторной терапии

Респираторная терапия новорожденным проводится строго по показаниям, в зависимости от тяжести состояния ребенка:

- Если у ребенка есть регулярное самостоятельное дыхание, но цвет кожных покровов цианотичный, то ребенку проводим кислородотерапию.
- Если у ребенка дыхание нерегулярное, он недоношен (<30 нед. СГ) или ребенок стонет, то подключаем к СРАР через назальные канюли.
- В случае отсутствия самостоятельного дыхания или тяжелой дыхательной недостаточности ребенок подключается к аппарату ИВЛ, с соответствующими параметрами.

Приложения:

Приложение №1

Преимущества и недостатки методов подачи кислорода [18]

Метод	Преимущества	Недостатки
Носовые канюли	<ul style="list-style-type: none"> - Требуется низкая скорость кислородного потока - При правильном применении сохраняется постоянная концентрация кислорода 	<ul style="list-style-type: none"> - Нужны специальные канюли для новорожденных - Необходимо устройство для контроля скорости потока кислорода и позволяющее контролировать поток низкой скорости - Холодный кислород направляется в легкие ребенка
Носовой катетер	<ul style="list-style-type: none"> - Требуется низкая скорость кислородного потока - При правильном применении сохраняется постоянная концентрация 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходимо устройство для контроля скорости потока кислорода и позволяющее контролировать поток низкой скорости - Холодный кислород направляется в легкие ребенка

Кислородная палатка	- Подогревает кислород - Может подавать кислород высокой концентрации	- Требуется высокая скорость кислородного потока для обеспечения необходимой концентрации
Инкубатор	Подогревает кислород	- Требуется высокая скорость кислородного потока для обеспечения необходимой концентрации O ₂ - Сложно поддерживать должную концентрацию кислорода

Источники кислорода [10,11,22]

Источник	Преимущества	Недостатки
Баллон с кислородом	Не требует электроэнергии	- Требуется специальный регулятор контроля скорости потока кислорода
Концентратор кислорода	- Может быть дешевле, чем покупка кислородных баллонов - Встроенное устройство для контроля	- Требуется надежный источник электроэнергии
Централизованная подача кислорода		- Дорого - Обычно бывает только в крупных медицинских центрах - Необходимо отдельное устройство для контроля скорости потока на каждом выдохе.

Приложение №2

Лабораторные показания к ИВЛ

	Оценка			
	0	1	2	3
Апноэ или шок	нет	нет	нет	Да
FiO ₂	< 0,60	0,60-0,69	0,70-0,80	>0,80
PaCO ₂ (мм.рт.ст.)	<50	50-60	51-70	>70
pH	>7,30	7,25-7,30	7,00-7,24	<7,00
Сумма \geq 3 показание для проведения ИВЛ				

Приложение №3

Требования к современному аппарату ИВЛ

- Возможность установить РЕЕР между 1 и 10 см H₂O ст.;
- Должен быть хороший увлажнитель кислородно-воздушной смеси, который имеет возможность создать не менее чем 60-85% влажности и 31-37°C температуру в дыхательном контуре;
- Должны быть хорошо видны и слышны сигналы тревоги (давление, объем и концентрация кислорода, электроснабжение);

показатели	время	артериальная	капиллярная
pH	<48 час >48 час	7.30 – 7.40 7.35 – 7.45	7,30-7,40 7,35-7,45

Приложение №4 [1,2,8,9]

PCO_2		35 – 45	35 – 50
PO_2		50 – 80	(35 – 45...)
HCO_3	<48 час >48 час	19 – 22 20 – 26	19-22 20-26
Дефицит оснований PaCO2 > 55 мм.рт.ст		↑ PIP² или ↑ ЧД и ↑ FiO2	-2-+2
PaO2 < 50 мм.рт.ст (SpO2<88%)			

НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГАЗОВ КРОВИ У НОВОРОЖДЕННОГО РЕБЕНКА

Приложение №5 [8]

Возможная тактика снижения параметров:

- ↓ PIP < 30 см вод.ст., можно параллельно со снижением FiO2.
- ↓ FiO2 < 0,6-0,7,
- ↓ PIP < 20-25 см вод.ст., ↓ ЧД < 60 в мин,
- ↓ FiO2 ≤ 0,4,
- ↓ РЕЕР < 5 см вод.ст.,
- ↓ PIP < 18-20 см вод.ст.,

↓ЧД до 10-20 в мин и далее перевод на ЭТСРАР 2-4 см вод.ст. (не более чем на 1 час) или на такой частоте с PIP ≤ 16 см вод.ст. – экстубация

Приложение №6 [1, 2, 8]

Возможные манипуляции параметрами ИВЛ

PaCO ₂ > 55 мм.рт.ст PaO ₂ – 50-80 мм.рт.ст (SpO ₂ <90-94%)	↑ ЧД или ↑ PIP и ↓ PEEP
PaCO ₂ 35-50 мм.рт.ст PaO ₂ < 50 мм.рт.ст (SpO ₂ <88%)	↑ FiO ₂ или ↑ PIP и ↑ PEEP или ↑ Tвд
PaCO ₂ > 55 мм.рт.ст PaO ₂ > 70-80 мм.рт.ст (SpO ₂ ≥ 95%)	↓ PEEP (минимум до 2-3 см вод.ст.) или ↑ ЧД и ↓ FiO ₂ или (режим A/C) ↑ PIP и ↓ FiO ₂
PaCO ₂ 35-50 мм.рт.ст PaO ₂ > 70-80 мм.рт.ст (SpO ₂ ≥ 95%)	↓ FiO ₂ или ↓ PIP (на 1 см вод.ст.) и ↓ PEEP (на 1 см вод.ст.), в случае баротравмы, аспирации мекония, ↓ сердечного выброса, предпочтительнее сначала снизить давление, а затем FiO ₂

Приложение №7

Рекомендуемые параметры ИВЛ при различных патологиях [1,2,8,29]

Заболевания	PIP (см вод. ст.)	PEEP (см вод. ст.)	Ti	Ti/Te	ЧД (в мин.)
Апноэ, Здоровые легкие	10-14	2	0,3-0,4		5-15
РДС	18-30	4-6	0,3-0,4	1:2	50-80
ПЛГ (при методике гипервентиляции)	20-35	≤ 2 при легочной патологии PEEP > 2	0,20-0,4	1:1 - 1:2	60-120
Интерстициальная легочная эмфизема, Пневмоторакс	≤ 20	≤ 2 - 4	0,2-0,3		60 и более
Аспирация мекония	25-30	2-5	0,3-0,4	1:20 - 1:3	40-60
БЛД		2-6	0,3-0,5		

Приложение №8

Обновленные рекомендации Европейского консенсуса по терапии респираторного дистресс-синдрома новорожденных

Пренатальная помощь:

- 1) Женщины с высоким риском преждевременных родов и рождения глубоко недоношенных детей должны быть переведены в перинатальные центры, имеющие опыт терапии РДС (С).
- 2) Клиницисты должны предлагать проведение одного курса пренатальной терапии кортикостероидами всем женщинам с риском преждевременных родов на сроке от 23 до полных 34 нед гестации (А).
- 3) Второй курс антенатальной терапии кортикостероидами может проводиться в том случае, если после проведения первого курса прошло более 2-3 нед и при возрасте ребенка <33 нед гестации, в случае возникновения других акушерских показаний (А).

4) Вопрос об антенатальной терапии кортикостероидами также необходимо рассмотреть у женщин, которым проводится плановое досрочное кесарево сечение (В).

5) Терапия антибиотиками должна проводиться беременным с преждевременным разрывом плодных оболочек, так как это снижает риск преждевременных родов (А).

6) Клиницисты должны рассмотреть вопрос о кратковременном назначении токолитических средств, чтобы сделать возможным проведение полного курса пренатальной терапии кортикостероидами и/или госпитализировать беременную женщину в перинатальный центр (В).

Стабилизация в родильном зале:

1) При возможности следует отсрочить перевязку пуповины до 60 с, удерживая ребенка, ниже матери, для улучшения тока крови от плаценты к новорожденному (А).

2) При проведении реанимации необходимо контролировать поступление кислорода с помощью смесителя.

Концентрация кислорода FiO_2 21-30% применяется для первоначальной стабилизации состояния, коррекция в сторону увеличения или уменьшения должна проводиться на основании данных пульсоксиметрии на правом запястье с момента рождения для получения информации о частоте сердечных сокращений и сатурации гемоглобина кислородом SaO_2 (В).

3) У новорожденных, способных к самостоятельному дыханию, стабилизацию состояния начинают с проведения СРАР с давлением 5-6 см вод. ст., через маску или назальные канюли (А).

4) Интубация должна проводиться у детей только при неэффективности вентиляции с положительным давлением через лицевую маску (А). Детям, нуждающимся в проведении интубации для стабилизации состояния, должен вводиться сурфактант (А).

5) Во время стабилизации состояния в родильном отделении у детей в возрасте <28 нед гестации следует использовать пластиковые мешки или герметичное обертывание под инфракрасными обогревателями для снижения риска гипотермии (А).

6) У детей, состояние которых было стабилизировано под инфракрасными обогревателями, необходимо контролировать состояние в течение 10 мин во избежание перегревания (А).

Терапия сурфактантом

1) Новорожденным с РДС должны вводиться натуральные препараты сурфактанта (А).

2) Тактика раннего экстренного введения сурфактанта должна быть стандартом терапии, однако в ряде случаев введение сурфактанта должно осуществляться в родильном зале, например у глубоко недоношенных новорожденных, матерям которых не проводилась антенатальная терапия кортикостероидами, или в случае необходимости проведения интубации для стабилизации состояния (А).

3) Новорожденным с РДС должно осуществляться экстренное введение сурфактанта в начале заболевания. Проведение терапии по протоколу рекомендуется детям в возрасте <26 нед гестации при необходимом $FiO_2 >30\%$, детям в возрасте >26 нед при необходимом $FiO_2 >40\%$ (В).

4) При терапии РДС введение порактанта альфа в начальной дозе 200 мг/кг более предпочтительно, чем применение порактанта альфа в дозе 100 мг/кг или берактанта (А).

5) Следует рассмотреть вопрос о целесообразности применения техники InSurE (INtubate-SURfactant-

Extubate, интубация-сурфактант-экстубация). Более доношенным новорожденным часто может быть выполнена экстубация с переводом на СРАР или на назальную вентиляцию с перемежающимся положительным давлением (NIPPV) сразу после введения сурфактанта, при этом необходимо провести клиническую оценку относительно переносимости данной процедуры для каждого новорожденного (В).

6) Вторая, а иногда и третья доза сурфактанта должна вводиться при сохранении признаков РДС, таких, как сохраняющаяся потребность в кислороде и проведении МВ (А).

Для лечения новорожденных с РДС зарегистрировано несколько различных препаратов сурфактантов, включая синтетические (безбелковые) и натуральные, полученные из легких животных.

Дополнительное введение кислорода после стабилизации состояния:

1) У недоношенных детей, получающих кислород, целевой диапазон SaO_2 должен находиться в пределах 90-95% (В).

2) Следует избегать колебаний SaO_2 в постнатальном периоде (С).

3) После введения сурфактанта следует избегать гипероксического пика посредством быстрого снижения FiO_2 (С).

Неинвазивная искусственная вентиляция легких

1) Использование СРАР следует начинать с момента рождения у всех младенцев с риском РДС, например, при гестационном возрасте до 30 нед, которым не требуется механическая вентиляция, и продолжать до оценки их клинического статуса (А).

2) Система для проведения СРАР не имеет большого значения, однако конструкция должна включать короткие биназальные канюли или маску, и начальное давление должно составлять не менее 6 см вод.

ст. (А). Затем можно индивидуализировать уровень положительного давления в конце выдоха РЕЕР в зависимости от клинического состояния пациента, оксигенации и перфузии (D).

3) СРАР с ранним экстренным введением сурфактанта следует рассматривать как оптимальную тактику у младенцев с РДС (А).

4) Данные исследования NIPPV можно учитывать при лечении детей, у которых СРАР-терапия оказалась неэффективной, для снижения риска неэффективности экстубации; однако это может не привести к значимым долгосрочным преимуществам (А)

Стратегии механической вентиляции

1) МВ следует использовать для поддержания состояния младенцев в случаях, когда другие методы респираторной поддержки оказались неэффективными (В). Продолжительность МВ следует минимизировать, для того чтобы максимально снизить ее повреждающее действие на легкие (В).

2) Следует использовать вентиляцию с целевым дыхательным объемом, так как это сокращает продолжительность вентиляции и снижает частоту БЛД (А).

3) Высоочастотная осцилляторная вентиляция легких (HFOV) может быть эффективна в качестве экстренной терапии (В).

4) При прекращении МВ целесообразно допустить некоторую степень гиперкапнии, при рН выше 7,22 (В).

5) Следует избегать гипокапнии, так как она связана с повышенным риском БЛД и перивентрикулярной лейкомаляции (В).

6) У младенцев с апноэ, а также для облегчения прекращения МВ следует применять кофеин (А). Следует также рассмотреть возможность применения кофеина у всех младенцев с высоким риском необходимости МВ, например, с весом при рождении менее 1250 г, которые находятся на неинвазивной вспомогательной искусственной вентиляции легких (В).

7) Для облегчения экстубации у младенцев, которые оставались на МВ через 1-2 нед после рождения, следует рассмотреть вопрос о применении короткого курса терапии дексаметазоном в низких или очень низких дозах, с постепенным снижением дозы (А).

Профилактика сепсиса

1) У младенцев с РДС лечение антибиотиками часто начинают до исключения сепсиса, однако необходимо использовать стратегию, которая позволит сузить спектр и минимизировать нежелательное воздействие. Обычный режим терапии включает пенициллин или ампициллин в комбинации с аминогликозидами (D). Лечение антибиотиками следует прекратить как можно скорее, как только будет исключен сепсис (С).

2) В отделениях с высокой частотой инвазивных грибковых инфекций рекомендуется проводить профилактическое лечение флуконазолом у детей с массой тела (МТ) при рождении менее 1000 г или с гестационным возрастом ≤ 27 нед начиная с первого дня жизни в дозе 3 мг/кг 2 раза в неделю в течение 6 нед (А).

Поддерживающая терапия

Контроль температуры тела, инфузионная терапия и нутритивная поддержка

1) Температуру тела следует поддерживать в диапазоне 36,5-37,5 °С в течение всего времени (С).

2) При лечении большинства детей следует начинать с внутривенного введения жидкости в дозе 70-80 мл/кг в день, на фоне пребывания в увлажненном инкубаторе, хотя некоторым очень глубоко недоношенным младенцам могут потребоваться более высокие дозы (D).

3) Инфузионная терапия должна подбираться индивидуально, с учетом концентрации натрия в сыворотке крови и потери МТ (D).

4) Потребление натрия в первые несколько дней жизни следует ограничить, и начать его введение после начала диуреза, под тщательным контролем водноэлектролитного баланса (В).

5) Парентеральное питание следует начинать в первый день, во избежание замедления роста, и быстро увеличивать объем начиная с 3,5 г/кг в день белка и 3,0 г/кг в день липидов, по мере переносимости (С).

6) Минимальное энтеральное питание также следует начать в первый день (В).

Контроль артериального давления, перфузии и ОАП

1) Лечение артериальной гипотензии рекомендуется в случае, когда имеется подтверждение в виде слабой перфузии тканей (С).

2) Концентрации гемоглобина должны поддерживаться в пределах нормального диапазона значений (D). Предполагаемое пороговое значение концентрации гемоглобина у новорожденных, находящихся на вспомогательном дыхании, составляет 120 г/л в 1-ю неделю, 110 г/л - во 2-ю неделю и 90 г/л в возрасте старше 2 нед после рождения.

3) В случае, если принимается решение о попытке терапевтического закрытия ОАП, применение индометацина и ибупрофена обладает аналогичной эффективностью, однако при использовании ибупрофена получено меньше данных о развитии транзиторной почечной недостаточности и НЭК (А).

Препараты, используемые для поддержки артериального давления у новорожденных, приведены в табл/

Препарат	Доза	Комментарии	Степень рекомендаций
----------	------	-------------	----------------------

0,9% р-р Na CL	10мл/кг	При подтвержденной гиповолемии	D
Дофамин	2-10мкг/кг в мин	Обычно первая линия терапии	B
Добутамин	2-20мкг/кг в мин	Может быть более оптимальным выбором при подозрении на дисфункцию миокарда	D
Адреналин	0,01-0,05мкг/кг в мин	-	D
Гидрокортизон	1мг/кг каждые 8 час	Обычно третья линия терапии при устойчивой гипотензии	B

Различные аспекты:

- 1) При беременностях, сопровождаемых низким риском, плановое кесарево сечение не должно проводиться ранее чем в 39 нед беременности (B).
 - 2) Ингаляционная терапия оксидом азота не обладает преимуществами при лечении недоношенных детей с РДС (A).
 - 3) Терапия сурфактантом может применяться для улучшения оксигенации после легочного кровотечения, однако долгосрочные благоприятные эффекты отсутствуют (C).
 - 4) Заместительная терапия сурфактантом при прогрессирующей БЛД приводит только к кратковременным благоприятным эффектам и не может быть рекомендована (C).
- Рекомендации, посвященные основным положениям пренатальной помощи, стабилизации состояния в родильном зале, респираторной поддержке (искусственной вентиляции легких) и применению сурфактанта, а также поддерживающей терапии, суммированы в табл. 4.

Таблица 4. Краткий обзор рекомендаций

Пренатальная помощь
- У недоношенных детей с риском РДС родоразрешение должно осуществляться в специализированных клиниках, оснащенных соответствующим образом, включая по возможности оборудование для МВ.
- По возможности роды следует отсрочить, чтобы получить максимальные благоприятные эффекты от пренатальной терапии кортикостероидами.
Стабилизация в родильном зале
- Следует стремиться отсрочить перевязку пуповины при рождении не менее чем на 60 с.
- Стабилизация состояния ребенка в пластиковом кювезе под инфракрасным обогревателем для предотвращения потери тепла.
- Стабилизация состояния должна осуществляться осторожно, избегая чрезмерных дыхательных объемов и воздействия 100% кислорода, руководствуясь данными пульсоксиметрии, при условии адекватного изменения ЧСС.
- У глубоко недоношенных детей следует рассматривать возможность интубации в родильном зале для профилактического введения сурфактанта, при отсутствии антенатальной терапии кортикостероидами; у большинства детей следует рано начинать проведение СРАР.
Респираторная поддержка и введение сурфактанта
- Новорожденным с РДС должно осуществляться введение натуральных сурфактантов как можно в более ранние сроки.
- При сохранении симптомов РДС может потребоваться повторное введение сурфактанта.
- Более зрелые дети часто могут быть экстубированы с переводом на СРАР или NIPPV сразу после введения сурфактанта, необходимо принимать решение о ее возможной переносимости для каждого конкретного ребенка.
- У детей, нуждающихся в проведении МВ, следует стремиться по возможности максимально сократить продолжительность вентиляции, избегая гипероксии, гипокапнии и волюмотравмы.
- Следует применять терапию кофеином для минимизации потребности в вентиляции легких и ее продолжительности.
- Для поддержания состояния новорожденных при возможности проведение СРАР или NIPPV более предпочтительно, чем проведение вентиляции легких.
Поддерживающая терапия
- Антибактериальную терапию следует начинать до момента исключения сепсиса, кроме случаев низкого риска инфекции, например, после планового кесарева сечения.
- Следует поддерживать температуру тела в диапазоне нормальных значений.
- Необходимо тщательное поддержание водного баланса с ранней активной нутритивной поддержкой с использованием парентерального питания до момента организации энтерального питания.
- Следует регулярно проводить мониторинг артериального давления для поддержания нормальной перфузии тканей, при необходимости используя инотропные препараты.
- Необходимо обсудить показания к фармакологическому закрытию ОАП.

Литература:

1. European Consensus Guidelines on the Management of www.curoservice.com/.../RDS_EU_guidelines_.2013
2. Association/American Academy of Pediatrics/International Liaison Committee on Resuscitation (AHA/AAP/ILCOR) 2010.
3. Pathophysiology and clinical manifestations of respiratory distress syndrome in the newborn/
Authors: Firas Saker, MD, FAAP, Richard Martin, MD. All topics are updated as new evidence becomes available and our [peer review process](#) is complete. **This topic last updated:** окт 19, 2012.

3. AARCC Clinical Practice Guideline 2011
4. American Academy of Paediatrics. Committee on Fetus and Newborn. Surfactant replacement therapy for respiratory distress syndrome. *Pediatrics*. 2009;103:684-5
5. Richard Martin, MD, Firas Saker, MD, FAAP. Overview of neonatal respiratory distress: Disorders of transition. Dec.17, 2013
6. Richard Martin, MD, Firas Saker, MD et al. Overview of neonatal respiratory distress: Disorders of transition. Literature review current through: Oct 2014. | This topic last updated: Nov 07, 2014.
7. Lisa R Young, MD, George B. et al. Approach to the infant and child with interstitial lung disease (Literature review current through: Mar 2014. | This topic last updated: Dec.17, 2013)
8. Wambach JA, Wegner DJ, Depass K, et al. Single ABCA3 mutations increase risk for neonatal respiratory distress syndrome. *Pediatrics* 2012; 130:e1575.
9. Фомичев М.В. и др., Учебное пособие. Респираторный дистресс у новорожденных. г. Екатеринбург. 2007г.
10. Чувакова Т.К., Бейсембаева З.Д. Учебное пособие. Синдром дыхательных расстройств. АГИУВ г. Алма-Ата, 2007г.
11. Dani C, Bertini G, Pezzati M, Cecchi A, Caviglioli C, Rubaltelli FF. Early extubation and nasal continuous positive airway pressure after surfactant treatment for respiratory distress syndrome among preterm infants <30 weeks' gestation. *Pediatrics*. 113:e560-3, 2004
12. Soares JJ, Deutsch GH, Moore PE, et al. Childhood interstitial lung diseases: an 18-year retrospective analysis. *Pediatrics* 2013; 132:684.
13. Nathan N, Taam RA, Epaud R, et al. A national internet-linked based database for pediatric interstitial lung diseases: the French network. *Orphanet J Rare Dis* 2012; 7:40.
14. Crowley P. Prophylactic corticosteroids for preterm birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (2):CD000065, 2000
15. Escobedo MB, Gunkel JH, Kennedy KA, Shattuck KE, Sanchez PJ, Seidner S, Hensley G, Cochran CK, Moya F, Morris B, Denson S, Stribley R, Naqvi M, Lasky RE. Texas Neonatal Research Group. Early surfactant for neonates with mild to moderate respiratory distress syndrome: a multicenter, randomized trial. *Journal of Pediatrics*. 2004;144:804-8,
16. Moya FR, Gadzinowski J, Bancalari E, Salinas V, Kopelman B, Bancalari A, Kornacka MK, Merritt TA, Segal R, Schaber CJ, Tsai H, Massaro J, d'Agostino R. International Surfaxin Collaborative Study Group. A multicenter, randomized, masked, comparison trial of lucinactant, colfosceril palmitate, and beractant for the prevention of respiratory distress syndrome among very preterm infants. *Pediatrics*. 2005;115:1018-29
17. Карманный справочник. Оказание стационарной помощи детям. ВОЗ., МЗКР. Бишкек 2012.
18. Ramanathan R, Rasmussen MR, Gerstmann DR, Finer N, Sekar K. North American Study Group. A randomized, multicenter masked comparison trial of poractant alfa (Curosurf) versus beractant (Survanta) in the treatment of respiratory distress syndrome in preterm infants. *American Journal of Perinatology*. 2004;21:109-19.
19. Caraciolo J, Fernandes, MD. Neonatal resuscitation in the delivery room. All topics are updated as new evidence becomes available and our peer review process is complete. Literature review current through: Mar 2014. | This topic last updated: Feb. 26, 2014.
20. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, et al. Part 15: neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122:S909.
21. Higgins RD, Bancalari E, Willinger M, Raju TN. Executive summary of the workshop on oxygen in neonatal therapies: controversies and opportunities for research. *Pediatrics* 2007; 119:790.
22. Vento M, Asensi M, Sastre J, et al. Oxidative stress in asphyxiated term infants resuscitated with 100% oxygen. *J Pediatr* 2003; 142:240. (кислородный стресс при 100% O₂)
23. Collins CL, Holberton JR, Barfield C, Davis PG. A randomized controlled trial to compare heated humidified high-flow nasal cannulae with nasal continuous positive airway pressure postextubation in premature infants. *J Pediatr* 2013; 162:949.
24. James M Adams, Jr, MD., Eric C Eichenwald, MD, et al. Mechanical ventilation in neonates. Literature review current through: Oct 2014. | This topic last updated: Mar 21, 2014.
25. James M Adams, Jr, MD., Eric C Eichenwald, MD, et al. Mechanical ventilation in neonates. Literature review current through: Oct 2014. | This topic last updated: Mar 21, 2014.
26. Claire N, Bancalari E. New modes of mechanical ventilation in the preterm newborn: evidence of benefit. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2007; 92:F508.
27. Baumer JH. International randomised controlled trial of patient triggered ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000; 82:F5.