

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ФЕДЕРАЦИЯ АНЕСТЕЗИОЛОГОВ И РЕАНИМАТОЛОГОВ»

ПРИМЕНЕНИЕ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ

Клинические рекомендации

обсуждены и одобрены на IV-м Международном конгрессе по респираторной
поддержке, Красноярск, 14-17 сентября, 2013 года

Власенко А.В. (Москва), Грицан А.И. (Красноярск), Киров М.Ю. (Архангельск),
Колесниченко А.П. (Красноярск), Лебединский К.М. (Санкт-Петербург), Марченков Ю.В.
(Москва), Мороз В.В. (Москва), Николаенко Э.М. (Москва), Проценко Д.Н. (Москва),
Ярошецкий А.И. (Москва)

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД - артериальное давление
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
ДО- дыхательный объем
ЗСН - застойная сердечная недостаточность
НВЛ- неинвазивная вентиляция легких
ОДН – острая дыхательная недостаточность
ОРДС - острый респираторный дистресс-синдром
ОРИТ - отделение реанимации и интенсивной терапии
ХОБЛ- хронические обструктивные болезни легких
ЧД - частота дыханий
СРАР – непрерывное положительное давление в дыхательных путях
ЕРАР (expiratory positive airway pressure) - давление в дыхательных путях на выдохе
FiO₂ - фракция кислорода во вдыхаемой газовой смеси
IPAP (inspiratory positive airway pressure) - инспираторное давление
PaO₂ - парциальное давление кислорода в артериальной крови
PaO₂/FiO₂ – индекс
PaCO₂ - парциальное давление углекислого газа в артериальной крови
PEEP (positive end-expiratory pressure) - положительной давление конца выдоха (положительное конечно-экспираторное давление)
PS (pressure support) - величина поддержки инспираторного давления
PSV (pressure support ventilation) - вентиляция с поддержкой инспираторного давления
SpO₂- насыщение гемоглобина кислородом (по пульсоксиметру)

Методология

База для разработки клинических рекомендаций

Порядок оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю "анестезиология и реаниматология", утвержденному приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. N 919н

При разработке клинических рекомендаций использовались материалы ведущих мировых организаций

World Health Organization, Cochrane Reviews, ARDS Clinical Trials Network, European Society of Intensive Care Medicine, European Society of Anesthesiologists, Society of Critical Care Medicine, American College Of Chest Physicians, Федерация анестезиологов и реаниматологов РФ

Методы для сбора/селекции доказательств

Доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Cochrane Reviews, базы данных EMBASE, PubMed, e-library.

Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств

- Консенсус экспертов
- Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой

Рейтинговая схема для оценки уровня доказательств

Уровни доказательств	Описание
I	Большие рандомизированные исследования, в том числе мета-анализ многих рандомизированных исследований. Низкий риск ложноположительных и ложноотрицательных результатов.
II	Небольшие рандомизированные исследования. Риск ложноположительных и ложноотрицательных результатов от умеренного до высокого.
III	Нерандомизированные исследования с одновременным контролем
IV	Нерандомизированные исследования с ретроспективным контролем (анализ историй болезни, мнение экспертов)
V	Анализ серии случаев, неконтролируемые исследования, мнение экспертов

Описание методов, использованных для анализа доказательств:

При отборе публикаций, как потенциальных источников доказательств, использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее валидности. Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что в свою очередь влияет на силу, вытекающих из нее рекомендаций. Методологическое изучение базируется на нескольких ключевых вопросах, которые сфокусированы на тех особенностях дизайна исследования, которые оказывают существенное влияние на валидность результатов и выводов. Эти ключевые вопросы могут варьировать в зависимости от типов исследований, и применяемых вопросников, используемых для стандартизации процесса оценки публикаций. На процессе оценки несомненно может сказываться и субъективный фактор. Для

минимизации потенциальных ошибок каждое исследование оценивалось независимо, т.е. по меньшей мере двумя независимыми членами рабочей группы. Какие-либо различия в оценках обсуждались уже всей группой в полном составе. При невозможности достижения консенсуса, привлекался независимый эксперт.

Методы, используемые для формулирования рекомендаций

Консенсус экспертов.

Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций

Сила	Описание
A	Основанные на двух и более исследованиях I уровня
B	Основанные на одном исследования I уровня
C	Основные на исследованиях только II уровня
D	Основанные на одном и более исследований III уровня
E	Основанные на исследованиях IV или V уровня

Индикаторы доброкачественной практики (Good Practice Points –GPPs)

Рекомендуемая доброкачественная практика базируется на клиническом опыте членов рабочей группы по разработке рекомендаций.

Экономический анализ:

Анализ стоимости не проводился и публикации по фармакоэкономике не анализировались.

Метод валидации рекомендаций:

- Внешняя экспертная оценка;
- Внутренняя экспертная оценка.

Описание метода валидации рекомендаций:

Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать прежде всего то, насколько интерпретация доказательств, лежащих в основе рекомендаций доступна для понимания. Получены комментарии со стороны врачей анестезиологов-реаниматологов

в отношении доходчивости изложения рекомендаций и их оценки важности рекомендаций, как рабочего инструмента повседневной практики.

Комментарии, полученные от экспертов, тщательно систематизировались и обсуждались членами рабочей группы. Каждый пункт обсуждался, и вносимые в результате этого изменения в рекомендации регистрировались. Если же изменения не вносились, то регистрировались причин отказа от внесения изменений.

Консультация и экспертная оценка:

Предварительная версия была выставлена для широкого обсуждения на сайте ФАР (www.far.org.ru), для того, чтобы лица, не участвующие в форумах имели возможность принять участие в обсуждении и совершенствовании рекомендаций. Проект рекомендаций был принят на IV-м Международном конгрессе по респираторной поддержке, г. Красноярск, 14-17 сентября 2013 года. Проект рекомендаций был рецензирован также независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать, прежде всего, доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

Рабочая группа:

Для окончательной редакции и контроля качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.

Область применения:

Настоящие рекомендации распространяется на осуществление медицинской помощи всем пациентам, имеющих показания для проведения неинвазивной вентиляции легких и находящихся на лечении в условиях стационара.

Цель разработки и внедрения:

Улучшение результатов лечения больных с острой дыхательной недостаточностью различной этиологии с использованием методов неинвазивной респираторной поддержки.

Задачи разработки и внедрения:

- Определение основных показаний для проведения неинвазивной вентиляции легких.
- Внедрение современных методов неинвазивной вентиляции легких.
- Обеспечение доступности оказания медицинской помощи в рамках Программы государственных гарантий оказания гражданам Российской Федерации бесплатной медицинской помощи.

ВВЕДЕНИЕ

Неинвазивная вентиляция легких (НВЛ) является вариантом респираторной поддержки без эндотрахеального доступа (через носовые или лицевые маски, шлемы), с использованием всех известных вспомогательных режимов вентиляции.

В ряде клинических ситуаций НВЛ имеет неоспоримые преимущества перед традиционной искусственной вентиляцией легких (ИВЛ), так как приводит к снижению частоты нозокомиальных инфекций, осложнений и летальности.

Данные рекомендации являются результатом согласованного мнения экспертов, выработанного на основании анализа опубликованных исследований в этой области.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ НЕИНВАЗИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Неинвазивная вентиляция легких (в сравнении с «инвазивной» ИВЛ, осуществляемой через эндотрахеальную трубку) имеет ряд преимуществ и недостатков.

Преимуществами НВЛ являются:

- 1) отсутствие осложнений при интубации трахеи и длительного нахождения трубки в ней;
- 2) уменьшение частоты нозокомиальных инфекций;
- 3) уменьшение потребности в медикаментозной седации;
- 4) неинвазивная природа процедуры и ее простота;
- 5) возможность более ранней мобилизации пациента;
- 6) экономическая эффективность.

Недостатками НВЛ являются:

- 1) необходимость активного сотрудничества пациента с медицинским персоналом;
- 2) невозможность применять высокие инспираторные давления;
- 3) отсутствие прямого доступа к дыхательным путям для санации;
- 4) высокий риск аэрофагии;
- 5) высокий риск аспирации содержимого полости рта и желудка;
- 6) мацерация и некрозы кожи в местах прилегания маски;
- 7) гипоксемия при смещении маски;
- 8) конъюнктивиты;
- 9) высыхание рото- и носоглотки;
- 10) носовые кровотечения.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Неинвазивную ИВЛ применяют в **разные периоды лечения ОДН**:

- для предотвращения интубации (компенсированная ОДН);
- для лечения ОДН как альтернатива инвазивной ИВЛ (декомпенсированная ОДН);
- для отлучения от вентилятора после экстубации трахеи;
- для предотвращения реинтубации после экстубации трахеи.

Основная часть исследований по применению НВЛ посвящена **предотвращению интубации** у пациентов высокого риска:

- обострение ХОБЛ (при компенсированной ОДН) (А);
- кардиогенный отек легких (А);
- внебольничная пневмония у пациентов с ХОБЛ (В);
- синдром гиповентиляции при ожирении (С).

Получены доказательства уровня А о снижении летальности и количества осложнений при раннем использовании НВЛ у этих пациентов. Проведение НВЛ возможно не только в условиях отделения интенсивной терапии, но и в палатах общего профиля, и на дому.

НВЛ для лечения ОДН применяют по следующим показаниям:

- острый респираторный дистресс-синдром (как метод респираторной поддержки первой линии) (В) - метод позволяет избежать интубации трахеи у большей части пациентов, успешное применение НВЛ при ОРДС приводит к резкому снижению частоты

нозокомиальной пневмонии и летальности. Оценку клинической неэффективности НВЛ при ОРДС осуществляют через 1 час: при снижении отношения PaO_2/FiO_2 менее 175, десинхронизации с респиратором, нарастании ЧД выше 25-30 в мин, увеличении $PaCO_2$, возникновении ацидоза показана интубация трахеи, инвазивная ИВЛ. **Задержка интубации трахеи при неэффективности НВЛ при ОРДС приводит к увеличению летальности.**

- паренхиматозная ОДН у больных с иммуносупрессией (онкогематология (А), СПИД, пневмоцистная пневмония (В)) - применение НВЛ приводит к снижению летальности.

- ушиб лёгких (С) - применение НВЛ позволяет избежать интубации трахеи; данные о снижении частоты развития пневмонии и летальности отсутствуют.

- ОДН после резекции легкого (С) - НВЛ снижает частоту интубации трахеи и летальность

- Послеоперационная ОДН в абдоминальной хирургии (С) - критерии оценки эффективности соответствуют таковым при ОРДС; в случае эффективности НВЛ может приводить к снижению летальности и уменьшению продолжительности лечения в ОРИТ

- Послеоперационная ОДН после трансплантации органов (С) - НВЛ приводит к снижению количества осложнений, летальности, уменьшению длительности лечения в ОРИТ.

НВЛ для предотвращения реинтубации после экстубации трахеи в послеоперационном периоде следует применять у пациентов групп риска (ожирение, ХОБЛ с гиперкапнией, застойная сердечная недостаточность) **до развития послеоперационной ОДН** (профилактика ОДН)(В). Использование НВЛ в профилактике ОДН у этих пациентов приводит к снижению частоты развития ОДН и летальности.

Использование НВЛ при развитии послеоперационной ОДН не имеет преимуществ по сравнению с инвазивной ИВЛ, **может приводить к задержке интубации трахеи и увеличению летальности**, особенно у пациентов высокого риска (ХОБЛ с гиперкапнией, застойная сердечная недостаточность, морбидное ожирение).

Таблица 1.

Показания к НВЛ: уровни доказательности

Обструктивные заболевания	Паренхиматозная дыхательная недостаточность
ХОБЛ (А)	Кардиогенный отек легких (А*)

Бронхиальная астма (B)	Пневмония (B+)
Муковисцидоз (C)	ОРДС (B)
	Ушиб легких (C)
Рестриктивные заболевания	Категории с ОДН
Кифосколиоз (C)	«Облегчение» отмены РП (A)
Нервно-мышечные заболевания (C)	Пациенты с иммунодефицитом (B)
Синдром гиповентиляции при ожирении (C)	Послеоперационная дыхательная недостаточность (C)
	ОДН после экстубации (B++)

*Примечание: * - только CPAP = 10-12 см вод.ст.; + - для пациентов с ХОБЛ; ++ - для пациентов с ХОБЛ и ЗСН.*

Основными клинико-лабораторными критериями для начала применения неинвазивной респираторной поддержки при развитии ОДН являются признаки острой дыхательной недостаточности:

- одышка;
- диспноэ;
- участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры;
- тахикардия;
- артериальная гипертензия (гипотензия);
- цианоз;
- гипоксемия;
- гипокапния (на ранней стадии паренхиматозной ОДН);
- гиперкапния;
- респираторный алкалоз (на ранней стадии паренхиматозной ОДН);
- респираторный (иногда смешанный) ацидоз.

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Неинвазивная респираторная поддержка **не должна применяться** в следующих случаях:

- 1) остановка дыхания;
- 2) нестабильная гемодинамика (гипотензия, ишемия или инфаркт миокарда, жизнеугрожающая аритмия, неконтролируемая артериальная гипертензия);

- 3) невозможность обеспечить защиту дыхательных путей (нарушение кашля и глотания) и высокий риск аспирации;
- 4) избыточная бронхиальная секреция;
- 5) признаки нарушения сознания (возбуждение или угнетение сознания), неспособность пациента к сотрудничеству с медицинским персоналом;
- 6) лицевая травма, ожоги, анатомические нарушения, препятствующие установке маски;
- 7) выраженное ожирение;
- 9) неспособность пациента убрать маску с лица в случае рвоты;
- 10) активное кровотечение из желудочно-кишечного тракта;
- 11) обструкция верхних дыхательных путей;
- 12) дискомфорт от маски;
- 13) операции на верхних дыхательных путях.

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ

Главным фактором успеха НВЛ является **тщательный отбор пациентов** – кандидатов на проведение неинвазивной вентиляции. Неинвазивная вентиляция легких может быть эффективна при условии, если больной находится в сознании, достаточно активно сотрудничает с врачом и следует инструкциям по использованию маски. У пациентов в ясном сознании адаптация к вентилятору обычно достигается быстро, в том числе и во время сна. Кроме того, на эффективность неинвазивной вентиляции лёгких влияют структурные и функциональные особенности верхних дыхательных путей.

Очень важен правильный подбор режима НВЛ у каждого пациента, а также вида маски (лицевая или носовая) и ее размера, так как пациенты с высоким назальным сопротивлением (в том числе при инфекциях верхних дыхательных путей) могут быть менее чувствительны к назальной вентиляции.

Наиболее вероятными кандидатами для НВЛ являются пациенты, потенциально требующие короткого периода респираторной поддержки.

Обязательным условием проведения НВЛ является тщательное мониторирование основных жизненно важных функций организма и лабораторных признаков ОДН.

Вышеперечисленные рекомендации снижают риск развития осложнений при неинвазивной вентиляции легких и позволяют своевременно провести эндотрахеальную интубацию, если состояние пациента продолжает ухудшаться на фоне НВЛ.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Перед началом НВЛ в предварительной беседе пациенту следует разъяснить принцип действия аппарата ИВЛ, особенности масочной вентиляции, необходимость сотрудничества пациента с персоналом, важность понимания им смысла и целей проводимой процедуры.

Для проведения НВЛ предпочтительнее использовать специализированные аппараты ИВЛ, имеющие возможность компенсации утечек из-под маски, но НВЛ можно успешно проводить любым из существующих современных вентиляторов, которые могут работать в режиме НВЛ. Вентиляторы для проведения НВЛ должны соответствовать следующим требованиям:

- наличие системы компенсации утечек из негерметичного контура;
- специальная система триггеров, работающая в условиях негерметичного контура с переменной величиной утечки;
- наличие дыхательного монитора, измеряющего дыхательные объемы, утечки и давление в контуре.

Для неинвазивной респираторной поддержки могут использоваться назальные маски, оральные («загубники») или лицевые (ороназальные) маски, а также шлемы. Выбор типа маски очень важен. При некоторых видах дыхательной недостаточности тип маски влияет на результаты применения НВЛ даже больше, чем режим вентиляции. По сравнению с носовой маской, лицевая маска легче подбирается по размеру и ее использование связано с меньшими утечками воздуха. Однако клаустрофобия, кашель или рвота могут усложнять использование лицевой маски. Носовая маска, в отличие от лицевой, не нарушает речь и глотание, лучше переносится, имеет меньшее «мертвое пространство» (100 мл) по сравнению с лицевой маской (около 200 мл). Кроме того, при ее использовании снижается риск раздувания желудка, так как при назальной вентиляции губы исполняют роль предохранительного клапана во время повышения давления в дыхательном контуре. Но так как больные с тяжелым диспноэ, как правило, дышат через рот, на начальном этапе рекомендуется использовать лицевую маску. Назальная же вентиляция может быть методом резерва для тех пациентов, у которых острая дыхательная недостаточность менее выражена. Возможно использование комбинации лицевой и носовой масок в следующем сочетании: носовая - в дневное время суток, лицевая – ночью.

Имеются данные о лучшей переносимости пациентами, большей эффективности НВЛ и меньшем количестве осложнений при использовании специальных шлемов для НВЛ по сравнению с масочной вентиляцией лёгких.

Для неинвазивной респираторной поддержки наиболее целесообразно использовать режим РЕЕР (CPAP, EPAP) с уровнем давления от 5 до 10-12 см вод.ст., либо его сочетание с PSV (IPAP).

Методика проведения НВЛ

1. Установить величину РЕЕР 5 см вод.ст.
2. Подобрать уровень поддержки инспираторного давления (PS, IPAP) индивидуально путем ступенчатого увеличения с 5-8 см вод.ст. до достижения дыхательного объема, равного 6-8 мл/кг должной массы тела (ДМТ) [расчет ДМТ (кг) осуществляется по следующим формулам: мужчины = $50 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$, женщины = $45,5 + 0,91 \times (\text{рост, см} - 152,4)$]. Как правило, это достигается при величине PS 10-16 см вод.ст.
3. Установить минимальную чувствительность триггера, при которой нет аутотриггирования (-1,5-2,0 см вод.ст. для триггера давления, 2-3 л/мин для триггера потока).
4. Установить инспираторную фракцию кислорода во вдыхаемой газовой смеси (FiO_2) на минимальном уровне, который обеспечивает SpO_2 88-95%.
5. Увеличить РЕЕР до 8-10 см вод.ст у пациентов с SpO_2 менее 88% на фоне FiO_2 0,3 при переносимости.

Высокие уровни РЕЕР (>12 см вод.ст.) и/или PS (>20 см вод.ст.), несмотря на временное улучшение оксигенации, приводят к дискомфорту больного и снижению эффективности НВЛ.

Уменьшение диспноэ, как правило, достигается вскоре после настройки адекватного режима вентиляции, в то время как коррекция гиперкапнии и/или гипоксемии может требовать нескольких часов.

В первые часы вспомогательная неинвазивная вентиляция легких должна проводиться в постоянном режиме. Далее, после постепенного снижения респираторной поддержки, возможен переход на НВЛ сеансами по 3-6 часов в день вплоть до полной ее отмены.

МОНИТОРИНГ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

- комфорт пациента
- степень утечки из контура
- синхронизация с вентилятором
- дыхательный объем
- частота дыхания
- артериальное давление и частота сердечных сокращений
- участие в дыхании вспомогательных дыхательных мышц

- пульсоксиметрия
- PaCO₂
- соотношение PaO₂/FiO₂.

Через час от начала НВЛ следует оценить ЧД, ДО, соотношение PaO₂/FiO₂, PaCO₂. При нарастании ЧД, увеличении соотношения ЧД/ДО выше 100, снижении PaO₂/FiO₂ ниже 175 мм рт.ст., нарастании уровня PaCO₂ неинвазивную ИВЛ следует признать неэффективной.

В большинстве случаев, первые сутки являются решающим периодом в определении успешности масочной вентиляции. В этот период пациент должен находиться под особо тщательным контролем. При улучшении физиологических показателей в течение суток высока вероятность эффективности НВЛ. **При неэффективности масочной вентиляции следует незамедлительно интубировать трахею и начать «инвазивную» ИВЛ.**

КРИТЕРИИ НЕЭФФЕКТИВНОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

При наличии критериев неэффективности НВЛ следует прекратить проведение НВЛ, интубировать трахею и продолжить ИВЛ через эндотрахеальную трубку. Задержка времени интубации трахеи в этом случае приводит к ухудшению прогноза пациента.

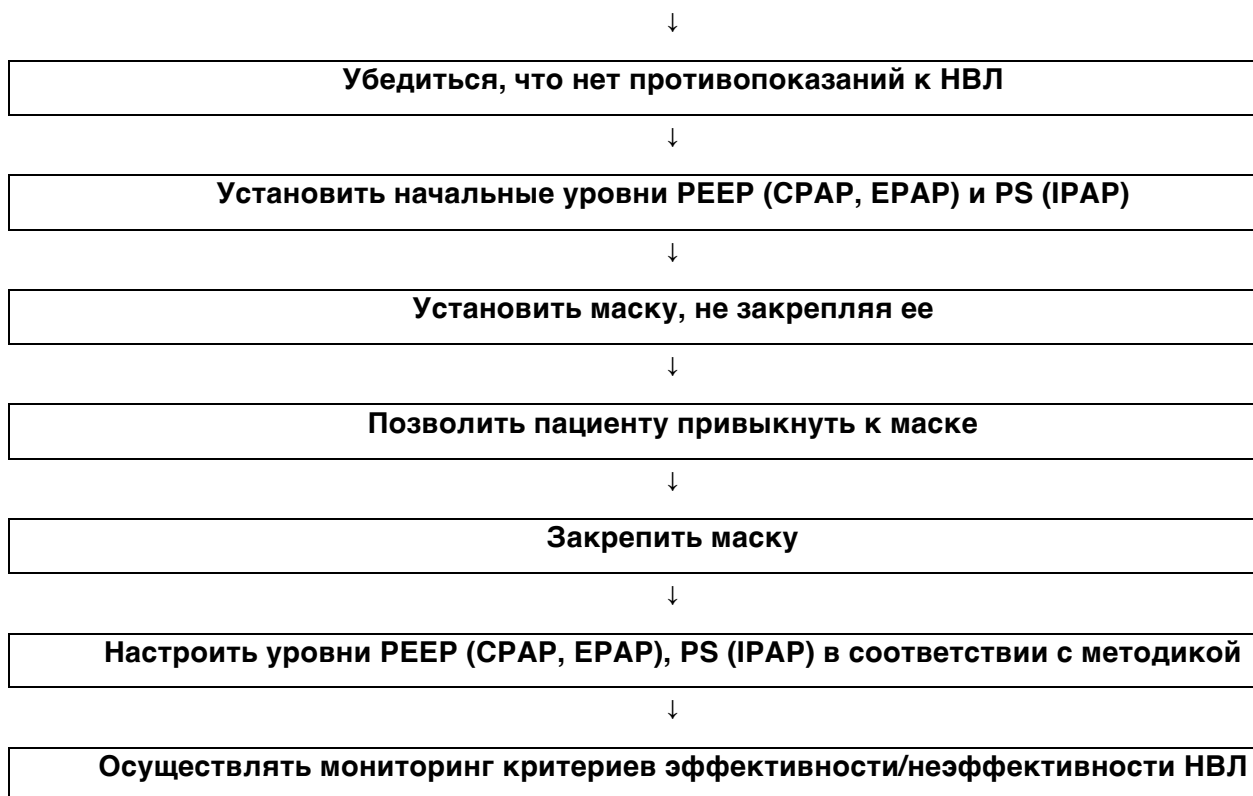
Критерии неэффективности НВЛ:

- 1) Неспособность больного переносить маску вследствие дискомфорта или боли,
- 2) Неспособность масочной вентиляции улучшить газообмен или уменьшить диспноэ,
- 3) Необходимость эндотрахеальной интубации для санации секрета трахеобронхиального дерева или защиты дыхательных путей,
- 4) Нестабильность гемодинамики,
- 5) Ишемия миокарда или жизнеугрожающие аритмии,
- 6) Угнетение сознания или делирий,
- 7) Увеличение ЧД,
- 8) Увеличение соотношения ЧД/ДО выше 100,
- 9) PaO₂/FiO₂ ниже 175 через час от начала НВЛ,
- 10) Нарастание PaCO₂.

АЛГОРИТМ ПРИМЕНЕНИЯ НЕИНВАЗИВНОЙ ИВЛ

Алгоритм действий для НВЛ

Определить показания к НВЛ



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев С.Н. Неинвазивная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. *Пульмонология. 2005.-N 6.-С.37-54*
2. Заболотских И.Б., Лебединский К.М., Горобец Е.С., Грицан А.И., Мусаева Т.С., Проценко Д.Н., Шифман Е.М., Эпштейн С.Л. Периоперационное ведение больных с сопутствующим ожирением. *Клинические рекомендации ФАР, 2014 far.org.ru*
3. Зильбер, Э.К. Неотложная пульмонология. М.:ГЭОТАР_Медиа, 2009. — 264 с.
4. Интенсивная терапия. Национальное руководство. Том 1. Под ред. Б.Р.Гельфанда, А.И.Салтанова, Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2011
5. Марченков Ю.В., Мороз В.В.. Неинвазивная вентиляция легких у больных с тяжелой осложненной торакальной травмой. *Пульмонология. 2011. № 2, С. 54-59*
6. Мороз В.В., Марченков Ю.В., Кузовлев А.Н. Неинвазивная масочная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности. 2013. М. ООО "Реглет". 21стр.
7. Острый респираторный дистресс-синдром. Практическое руководство. Под ред. Б.Р.Гельфанда, В.Л.Кассиля. Москва, Литтерра, 2007, 232 с.
8. Проценко Д.Н., Ярошецкий А.И., Суворов С.Г., Лекманов А.У., Гельфанд Б.Р. Применение ИВЛ в отделениях реанимации и интенсивной терапии России: национальное эпидемиологическое исследование «РуВент». *Анестезиология и реаниматология 2012; 2: 64-72.*
9. Antonelli M., Conti G., Rocco M., et al. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with severe respiratory failure // *N. Engl. J. Med., 1998. – V.339. – P.429-435.*

10. Antonelli M et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35(1) 18-25
11. Antonelli M et al Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* 2000; 283: 235-41
12. Auriant I et al Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 1231-1235
13. Chiumello D., Chevillard G., Gregoretti C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Journal: Intensive Care Medicine*, vol. 37, no. 6, pp. 918-929, 2011
14. Chatwin M., Bush A., Simonds A.K. Outcome of goal-directed non-invasive ventilation and mechanical insufflation/exsufflation in spinal muscular atrophy type I. *Journal: Archives of Disease in Childhood*, vol. 96, no. 5, pp. 426-432, 2011
15. Confalonieri M et al. Noninvasive ventilation for treating acute respiratory failure in AIDS patients with pneumocystis carinii pneumonia. *Intensive Care Med* 2002; 28: 1233-8
16. Demoule A et al. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. *Intensive Care Med* 2006; 32 (11): 1756-1765
17. Elliott M.W. Non-invasive ventilation during sleep: time to define new tools in the systematic evaluation of the technique. *Journal: Thorax* , vol. 66, no. 1, pp. 82-84, 2010
18. El Solh AA et al. Noninvasive ventilation for prevention of post-extubation respiratory failure in obese patients. *Eur Respir J* 2006; 28:588-95
19. Esteban A., Frutos-Vivar F., Ferguson N.D., et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation // *N. Engl. J. Med.*, 2004. – V.350. – P.2452-2460.
20. Ferrer M., Valencia M., Nicolas J.M., et al. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2006. – V.173. – P.164-170.
21. Ferrer M., Esquinas A., Leon M., et al. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure. A randomized clinical trial // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2003. – V.168. – P.1438-1444.
22. Ferrer M et al. Noninvasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomized controlled trial. *Lancet* 2009;374:1082-8
23. Gonzalez Diaz G., Alcaraz A.C., Talavera J.C.P., et al. Noninvasive positive-pressure ventilation to treat hypercapnic coma secondary to respiratory failure // *Chest*, 2005. – V.127. – P.952-960.
24. Gristina G, Antonelli M et al. Noninvasive versus invasive ventilation for acute respiratory failure in patients with hematologic malignancies: a 5-year multicenter observational survey. *Crit Care Med* 2011; 39(10): 2232-9
25. Hill K., Patman S., Brooks D. Effect of airway clearance techniques in patients experiencing an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Journal: Chronic Respiratory Disease* , vol. 7, no. 1, pp. 9-17, 2010
26. Jaber S et al Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation. *Chest* 2005; 128: 2688-95
27. Janssens J.P., Borel JC, Pépin J.L. Nocturnal monitoring of home non-invasive ventilation: the contribution of simple tools such as pulse oximetry, capnography, built-in ventilator software and autonomic markers of sleep fragmentation. *Thorax* 2011;66:438-445

28. Keenan S.P., Powers C., McCormack D.G., et al. *Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial // JAMA, 2002. – V.287. – P.3238-3244.*
29. Kindgen-Milles D., Muller E., et al. *nasal continuous positive airway pressure reduced pulmonary morbidity and length of stay following thoracoabdominal aortic surgery // Chest, 2005. – V.128. – P.821-828.*
30. Levy M., Tanios M.A., Nelson D., et al. *Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation // Crit. Care Med., 2004. – V.32. – P.2002-2007.*
31. Levy M., Tanios M.A., Nelson D., et al. *Outcomes of patients with do-not-intubate orders treated with noninvasive ventilation // Crit. Care Med., 2004. – V.32. – P.2002-2007.*
32. My T. Ly "The Effect of Non-Invasive Positive Pressure Ventilation (NPPV) via a Face Mask vs. Conventional Mechanical Ventilation(CMV) via Endotracheal Intubation (ETI) in Adult Patients with Acute Respiratory Failure (ARF):A Systematic Review of the Literature" (2009).School of Physician Assistant Studies.Paper 161.
33. Nava S., Gregoretti C., fanfulla F., et al. *Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients // Crit. Care Med., 2005. – V.33. – P.2465-2470.*
34. Noura S., Boukef R., Bouida W. et al. *Non-invasive pressure support ventilation and CPAP in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized study in the emergency department. Journal: Intensive Care Medicine, vol. 37, no. 2, pp. 249-256, 2011*
35. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. *Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicenter randomized controlled trial. The Lancet 2000; 355: 1931-1935*
36. Rabec C., Rodenstein D., Leger P. et al. *Ventilator modes and settings during non-invasive ventilation: effects on respiratory events and implications for their identification. Thorax 2011;66:2 170-178*
37. Schettino G., Altobelli N., Kacmarek R.M. *Noninvasive positive-pressure ventilation reverses acute respiratory failure in select "do-not-intubate" patients // Crit. Care Med., 2006. – V. 34. – P.5317-5323.*
38. Squadrone V et al. *Early CPAP prevents evolution of acute lung injury in patients with hematologic malignancy. Intensive Care Med 2010; 36(10):1666-74*