

**Современные подходы к неинвазивной вентиляции
у пациентов в критическом состоянии**
Перевод Е.Е. Осиной



Современные подходы к неинвазивной вентиляции у пациентов в критическом состоянии

M.E. Phinder-Puente, D. Cuellar-Mendoza, I. Rodríguez-Guevara, F.J. López-Pérez, E. Deloya-Tomas, O.R. Pérez-Nieto

Неинвазивная вентиляция широко применяется при лечении острой гипоксемической и гиперкапнической дыхательной недостаточности, предлагая потенциальный способ избежать интубации у особой группы пациентов, находящихся под непрерывным наблюдением.

Неинвазивная вентиляция

Неинвазивная вентиляция легких (NIV) представляет собой стратегию респираторной поддержки, направленную на облегчение респираторного дистресса без необходимости проведения инвазивных процедур с использованием различных интерфейсов (**рис. 1**). Этот метод предполагает обеспечение постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP), иногда дополняемого поддержанием давления (PSV) во время вдоха, с основной целью улучшения как оксигенации, так и вентиляции легких. Широко применяемый для лечения острой дыхательной недостаточности (ОДН), включающей как гипоксемию, так и гиперкапнические состояния, особенно у пациентов в критическом состоянии, NIV продемонстрировал эффективность в снижении частоты интубаций и смертности.

NIV настоятельно рекомендуется для лечения таких состояний, как кардиогенный отек легких и обострения хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), сопровождающиеся гиперкапнией. Однако его применение распространяется на различные этиологии ОДН, включая острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС), вирусную или бактериальную пневмонию, обострения бронхиальной астмы, нервно-мышечные расстройства, травмы грудной клетки и снижение риска неудачной экстубации у пациентов из группы высокого риска. Эффективное проведение NIV зависит от правильных настроек и тщательного мониторинга для оптимизации результатов.

Основные цели NIV включают в себя улучшение минутной вентиляции легких (V_{min}), снижение нагрузки на дыхательные мышцы для уменьшения усталости, увеличение диффузии кислорода на альвеолярном уровне за счет повышения градиента давления, предотвращение или минимизацию альвеолярного коллапса, повышение комплаенса



дыхательной системы (CRS - respiratory system compliance), оптимизацию оксигенации и уменьшение гиперкапнии.

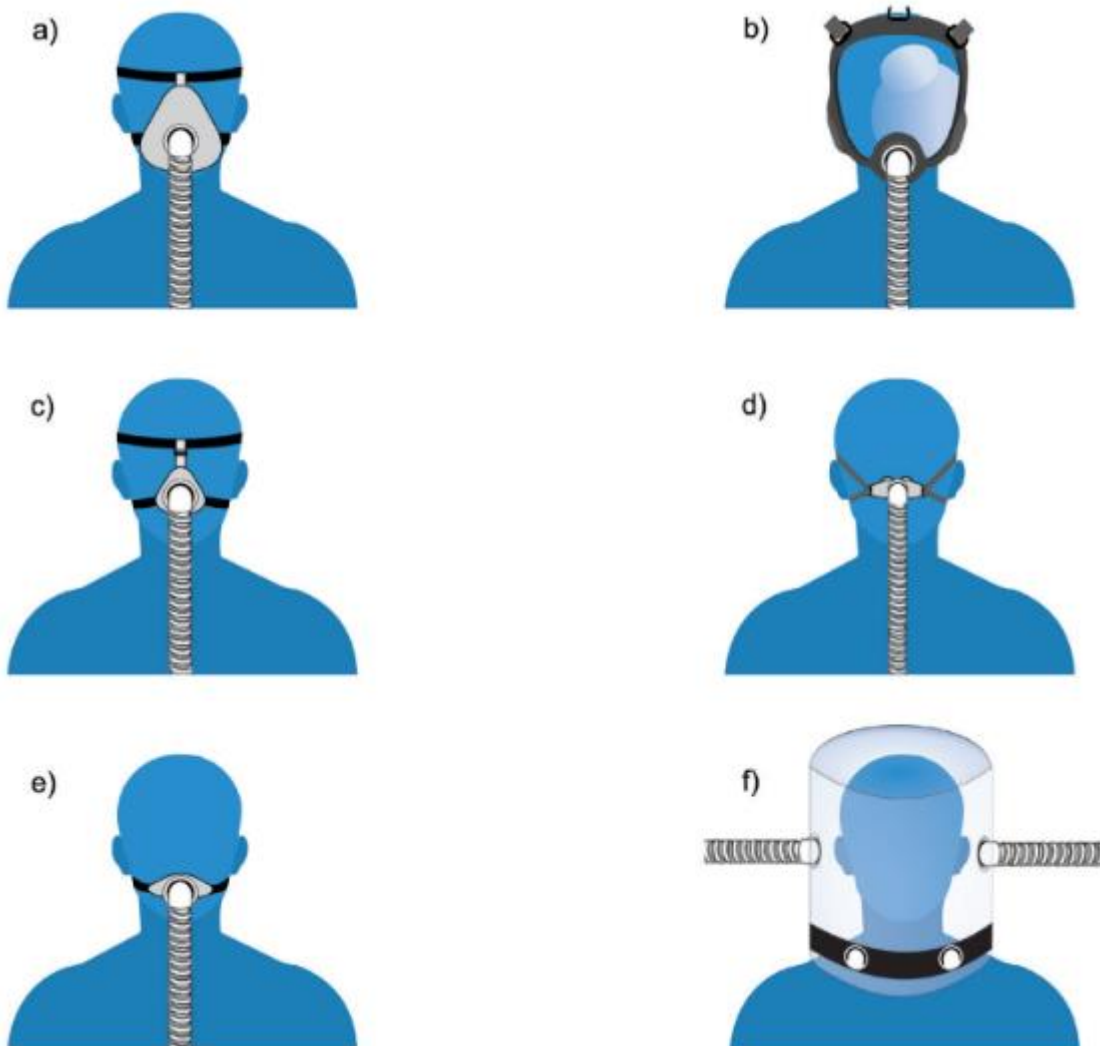


Рисунок 1. Интерфейсами NIV являются: а) ороназальная маска, б) маска на все лицо, в) назальная маска, г) назальные канюли, д) мундштук и е) шлем

Показания к началу NIV

При принятии решения о начале NIV следует учитывать следующее:

- 1. Клинический опыт:** Медицинские работники должны быть обучены использованию устройств NIV и управлению аппаратами искусственной вентиляции. Они также должны уметь интерпретировать данные пациентов для оценки объективного и субъективного прогрессирования.
- 2. Оборудование и персонал:** внедрение NIV требует наличия хорошо укомплектованного отделения, способного осуществлять непрерывный мониторинг



и оперативное вмешательство в случае сбоя, что требует усовершенствованного управления дыхательными путями. Необходимое оборудование для быстрой интубации и инвазивной искусственной вентиляции легких должно быть легкодоступным.

- 3. Доступность оборудования:** несмотря на существование различных типов и размеров интерфейсов, ни одно устройство не демонстрирует явного превосходства. Крайне важно выбрать интерфейс, соответствующий индивидуальным потребностям пациента, обеспечивающий хорошую переносимость и минимальную утечку или повреждение.
- 4. Практика, основанная на доказательных данных:** Выбор метода NIV должен основываться на наилучших имеющихся доказательных данных для каждой конкретной патологии. При таких состояниях, как обострение ХОБЛ или острый кардиогенный отек легких, NIV дает более высокие шансы на успех по сравнению с патологиями, которые протекают длительнее, такими как тяжелая вирусная пневмония (например, тяжелая форма COVID-19).

В **таблице 1** приведены показания к применению NIV, а в **таблице 2** - противопоказания.

Таблица 1. Показания к применению неинвазивной искусственной вентиляции. Изменено по материалам Chawla et al., 2020.

Гиперкапническая дыхательная недостаточность Обострение хронической обструктивной болезни легких (уровень доказательности 1A) Астматический криз (уровень доказательности D) Острая декомпенсация синдрома гиповентиляции при ожирении (уровень доказательности 3B)
Острая дыхательная недостаточность с гипоксемией Острый кардиогенный отек легких (уровень доказательности 1A) Острый респираторный дистресс-синдром (ОРДС) (уровень доказательности 2B) Вирусная или бактериальная пневмония (уровень доказательности 2B) Острая дыхательная недостаточность у пациентов с ослабленным иммунитетом (Уровень доказательности Уровень 2B)
Особые случаи Профилактика дыхательной недостаточности после экстубации у пациентов с высоким риском (уровень доказательности 2B) Периоперационный период у пациентов с высоким риском (ожирение, ХОБЛ) (уровень доказательности 2A) Облегчение одышки при паллиативной помощи (уровень доказательности 2A) Преоксигенация перед интубацией у пациентов из группы риска (ожирение, ХОБЛ) (уровень доказательности 2B) Преоксигенация перед экстренной интубацией (уровень доказательности 1B)



Таблица 2. Противопоказания к применению неинвазивной искусственной вентиляции.

Неврологические Нарушения сознания (ступор, кома) Потеря защитных рефлексов дыхательных путей Возбуждение или делирий Состояние после эпилептического приступа, инсульт Острая полирадикулоневропатия (например, быстро прогрессирующий синдром Гийена-Барре, поражающий дыхательные мышцы или черепно-мозговые нервы)
Респираторные Опасная для жизни гипоксемия Невозможность самостоятельного дренирования ТБД (отхаркивания мокроты) Непереносимость NIV
Гемодинамические Шоковые состояния (нарушения кровообращения) Неконтролируемые аритмии
Желудочно-кишечный тракт Кишечная непроходимость Рвота при ЖКК Постоянная рвота
Лицо Рваные раны Переломы лицевых костей с нестабильностью Ожоги

Хроническая обструктивная болезнь легких

Применение NIV рекомендуется для лечения обострений ХОБЛ у пациентов, удовлетворяющих по крайней мере одному из следующих критериев (рекомендации GOLD 2024):

- Респираторный ацидоз ($\text{PaCO}_2 \geq 6,0$ кПа или 45 мм рт.ст. и артериальный $\text{pH} \leq 7,35$)
- Тяжелая одышка, сопровождающаяся клиническими признаками, указывающими на усталость дыхательных мышц, усиленную работу дыхания или на то и другое вместе, например, задействование вспомогательных дыхательных мышц, парадоксальные движения живота или втягивание межреберных промежутков.
- Стойкая гипоксемия, несмотря на дополнительную кислородную терапию.

Рекомендации GOLD 2024 рекомендуют NIV в качестве основного метода искусственной вентиляции легких для лечения острой дыхательной недостаточности у



госпитализированных пациентов с обострениями ХОБЛ. Эта рекомендация подтверждается результатами рандомизированных контролируемых исследований, в которых показатель успеха составляет от 80% до 85%.

Применение NIV при обострениях ХОБЛ приводит к ряду положительных результатов, включая увеличение оксигенации, уменьшение острого респираторного ацидоза, снижение частоты дыхания, облегчение работы дыхания и одышки. Кроме того, это способствует снижению частоты пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких (ОШ 0,26, 95% ДИ 0,08-0,81), и сокращению сроков пребывания в стационаре. Важно отметить, что NIV значительно снижает смертность (ОР 0,63, 95% ДИ 0,46–0,87) и необходимость эндотрахеальной интубации (ОР 0,41, 95% ДИ 0,33–0,52).

Острый кардиогенный отек легких

У пациентов с острым кардиогенным отеком легких использование неинвазивной вентиляции продемонстрировало значительные преимущества, включая снижение смертности (ОР 0,80, 95% ДИ: 0,66-0,96) и снижение потребности в интубации (ОР 0,60, 95% ДИ: 0,44-0,80). (Rochweg et al., 2017). Этот вывод подтверждается систематическим обзором, проведенным Masip et al. в 2015 году, в котором были проанализированы 15 рандомизированных контролируемых исследований, в которых приняли участие 727 пациентов из 10 различных стран. Обзор выявил значительное снижение госпитальной смертности и необходимости интубации при использовании NIV в случаях кардиогенного острого отека легких.

NIV в качестве преоксигенации при экстренной интубации

Когда пациенту не удастся провести NIV и принимается решение об интубации, NIV может служить стратегией преоксигенации. Исследование PREOXY (Gibbs et al., 2024) продемонстрировало, что преоксигенация с неинвазивной вентиляцией легких приводила к снижению частоты гипоксемии во время интубации по сравнению с преоксигенацией с использованием кислородной маски (разница -9,4 процентных пункта; 95% ДИ: от -13,2 до -5,6; $P < 0,001$). Кроме того, наблюдалось снижение смертности при отсутствии существенной разницы в количестве неблагоприятных событий. Используемая стратегия включала в себя установку давления CPAP на 5 см H₂O, давления на вдохе на 10 см H₂O и соотношения FiO₂:1 в течение 3 минут перед фармакологической индукцией.



Послеоперационные пациенты

Анестезия и послеоперационная боль после серьезных хирургических вмешательств могут спровоцировать послеоперационные легочные осложнения, включая ателектаз, гипоксемию, гиперкапнию, уменьшение объема легких и дисфункцию диафрагмы. Эти изменения обычно проявляются в раннем послеоперационном периоде, при этом дисфункция диафрагмы может сохраняться до 7 дней. Поддержание адекватной оксигенации и облегчение одышки в послеоперационном периоде являются важнейшими задачами. Исследования, проведенные с помощью визуализации, показали, что использование NIV может улучшить аэрацию легких и уменьшить ателектаз у пациентов, перенесших серьезные операции на брюшной полости в послеоперационном периоде.

В рандомизированном клиническом исследовании (Auriant et al., 2001) было обнаружено, что у пациентов, испытывающих дыхательную недостаточность в послеоперационный период после операций по резекции легких по поводу рака, NIV значительно снижал необходимость в повторной интубации и снижал показатели госпитальной смертности.

Более того, было показано, что раннее начало СРАР заметно снижает частоту повторных интубаций, снижая ее с 10% до 1% ($p=0,005$) у пациентов с острой дыхательной недостаточностью после абдоминальных операций (Rochwerg et al., 2017).

Облегчение одышки при паллиативной помощи

В условиях паллиативной помощи некоторые неизлечимо больные пациенты, например, с метастатическим раком легких, могут испытывать хроническую одышку, интенсивность которой часто возрастает по мере приближения смерти. Хотя опиоиды и бензодиазепины обычно используются для облегчения этого симптома, они могут привести к нежелательным эффектам, таким как чрезмерное седативное действие. NIV считается эффективной, если она может облегчить одышку, не вызывая дискомфорта от контакта с кожей и не продлевая жизнь без необходимости (Rochwerg et al., 2017). Исследования показали, что NIV может облегчить одышку, измеряемую по шкале Борга (средняя разница на 0,89 ниже, 95% ДИ 0,79-0,99 ниже; умеренная достоверность), и приводит к снижению потребности в морфине (средняя разница на 32,4 мг ниже, 95% ДИ 17,4-47,4 ниже; низкая достоверность) (Rochwerg et al., 2009). др., 2017).



Пациенты с ослабленным иммунитетом и острой дыхательной недостаточностью

Мета-анализы, проведенные Huang и соавт. (2017) и Wang и соавт. (2016), демонстрируют, что раннее начало NIV эффективно для снижения госпитальной и 30-дневной смертности у некоторых пациентов с ослабленным иммунитетом и острой дыхательной недостаточностью. Кроме того, систематический обзор (Zayed et al., 2019) показывает, что NIV связан со значительным снижением частоты интубаций в этой популяции пациентов.

COVID-19 пневмония

В ходе исследования RECOVERY было обнаружено, что потребность в эндотрахеальной интубации или смертность через 30 дней были значительно ниже в группе, получавшей NIV-терапию (36,3%; 137 из 377 участников), по сравнению с теми, кто получал традиционную кислородную терапию (44,4%; 158 из 356 участников) (абсолютная разница -8% [95% ДИ от -15% до -1%], $P = 0,03$). Исследователи использовали 8 см H₂O постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP), создаваемого с помощью аппаратов искусственной вентиляции легких или амбулаторных устройств CPAP (Perkins et al., 2022).

Травма грудной клетки

Исследование, в ходе которого пациенты с травмой грудной клетки и острой дыхательной недостаточностью были случайным образом распределены на лечение NIV, показало значительно более низкую частоту интубаций в группе NIV (ОР 0,20, 95% ДИ: 0,05-0,87), что привело к существенному сокращению продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии (Hernandez et al., 2010).

Предотвращение неудачной экстубации

Использование NIV может рассматриваться в качестве профилактической меры против дыхательной недостаточности после экстубации, особенно у пациентов с высоким риском, таких как ХОБЛ, болезни сердца, ожирение, ОРДС и другие. Преимущества раннего применения NIV после экстубации были оценены у пациентов с определенными факторами риска (Rochweg et al., 2017):

- Пациенты в возрасте старше 65 лет или с сопутствующими заболеваниями сердца или органов дыхания.



- Для облегчения отлучения от ИВЛ у пациентов с гиперкапнической дыхательной недостаточностью рекомендуется неинвазивная вентиляция легких (условная рекомендация, умеренная степень достоверности доказательств).
- Может применяться у лиц с ожирением и гиперкапнией, страдающих синдромом гиповентиляции при ожирении и/или правожелудочковой недостаточностью при отсутствии ацидоза.

Настройка NIV

Обострение ХОБЛ

Начните с вентиляции с поддержкой давлением (PSV) на уровне 5-8 мм рт.ст. и постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP) на уровне 5 см рт.ст., регулируя его по мере необходимости для достижения частоты дыхания < 20 в минуту и дыхательного объема от 6 до 8 мл/кг предполагаемой массы тела.

- Внимательно следите за уровнем рН и сознанием (Rittayamai et al., 2022) в течение первого и второго часов. Отрегулируйте чувствительность триггера, чтобы свести к минимуму асинхронность пациента с аппаратом ИВЛ, в частности, избегая неэффективных попыток активировать триггер.

Острый кардиогенный отек легких

- Установите начальное давление CPAP от 5 до 10 см H₂O с максимальным увеличением до 15 см H₂O, в зависимости от потребностей пациента в дыхательном объеме.
- Обеспечьте начальную концентрацию вдыхаемого кислорода (FiO₂) на уровне 0,50, которую можно увеличить, если насыщение кислородом периферических артерий (SpO₂) остается ниже 94% (Gray 2008).

ОРДС

- Начните вентиляцию в режиме CPAP с давлением 10 см H₂O и FiO₂ 0,6. Избегайте PSV, чтобы снизить риск волюмотравмы, поддерживая низкий дыхательный объем (<6-8 мл/кг предполагаемой массы тела), чтобы свести к минимуму повреждение легких.
- Затем отрегулируйте FiO₂, чтобы достичь целевого показателя SpO₂ в 88-92%.

COVID-19



- Установите режим CPAP на уровне 8 см H₂O без PSV и с минимальным содержанием FiO₂, необходимым для поддержания целевого SpO₂ на уровне 92-96% (RECOVERY-RS 2022).

Таблица 3. Рекомендации по настройке NIV для различных респираторных заболеваний. Изменено по материалам Mosier et al., 2024.

Состояние	Параметры и настройки	Желаемый эффект	Когда следует принимать решение об интубации
Острая декомпенсированная сердечная недостаточность	CPAP: 5-15 см H ₂ O, скорректированный в соответствии с потребностями пациента в дыхательном объеме. FiO ₂ : 0,50 может быть увеличен, если SpO ₂ остается ниже 94%.	Улучшение работы миокарда и механики дыхания	Через 1-2 часа: снижение ментального статуса, дыхательная недостаточность, несмотря на оптимальную NIRS. Оценка по шкале HACOR >5
Обострение ХОБЛ	PS: до 10-18 смH ₂ O CPAP: 5 см H ₂ O Целевой показатель: Дыхательный объем 10-15 мл/кг предполагаемой массы тела и RR <20 в минуту	Компенсация autoPEEP, уменьшение работы дыхания, улучшение вентиляции	Через 1-2 часа: Респираторная усталость, несмотря на оптимальную NIRS, снижение ментального статуса, тяжелый респираторный ацидоз (pH <7,2), оценка по шкале HACOR >5
Острая гипоксемическая дыхательная недостаточность	Начать: CPAP: 10 см H ₂ O скорректированный для достижения низкого дыхательного объема (<6-8 мл/кг прогнозируемой массы тела) для уменьшения повреждений. FiO ₂ : 0,6 Следует калибровать для достижения целевого показателя SpO ₂ от 88 до 92%.	Увеличение FRC, нормализация V/Q соотношения, уменьшение работы дыхания	Оценка по шкале HACOR >5 Повышенная работа дыхания, Тахипноэ (OP > 30) несмотря на максимальную поддержку, Гипоксемия (SpO ₂ <90%)



Сокращения: CPAP - Постоянное положительное давление в дыхательных путях, FiO₂ - Фракция вдыхаемого кислорода, FRC - функциональная остаточная емкость, V/Q - Вентиляция/перфузия, NIRS - Неинвазивная респираторная поддержка, RR - Частота дыхания.

Важно отметить, что ни одно из этих предложений по настройке параметров NIV не является универсальным и не поддерживается крупными РКИ, что подчеркивает решающую роль клинической оценки и опыта в ведении таких пациентов (**таблица 3**).

Мониторинг во время проведения NIV

В соответствии с исследованием LUNG SAFE, у пациентов с ОРДС, которые сталкиваются с неудачей проведения NIV и задержками в интубации, смертность достигает 45%, что подчеркивает необходимость в проверенных инструментах для оперативной оценки риска неудачи у этих пациентов (Bellani et al., 2017).

После начала NIV необходимо постоянное наблюдение, аналогичное наблюдению за пациентом любого отделения интенсивной терапии, даже за пределами такого отделения. Это наблюдение включает в себя различные клинические и биохимические параметры, а также наблюдение за признаками и симптомами у каждого пациента.

Рекомендуется регулярно оценивать, остается ли пациент подходящим кандидатом для продолжения такой искусственной вентиляции. Такие параметры, как комфорт пациента, переносимость искусственной вентиляции, частота дыхания и SpO₂, следует оценивать каждые 30 минут в течение первых 6-12 часов после начала неинвазивной искусственной вентиляции, а затем каждый час. Кроме того, уровень сознания пациента можно измерить с помощью таких инструментов, как шкала комы Глазго или шкала Келли-Маттея (Kelly-Matthay Score) (Piraino 2021).

Делирий, связанный с недостаточностью NIV, следует оценивать ежедневно и регулярно, используя проверенные шкалы, такие как CAM-ICU.

Анализ газов артериальной крови, который считается золотым стандартом для мониторинга дыхательной недостаточности, рекомендуется проводить через час после начала неинвазивной вентиляции легких. Изменения pH и соотношения PaO₂/FiO₂ служат ключевыми прогностическими показателями в случаях острой дыхательной недостаточности.

Duan и соавт. (2017) определили наиболее подходящие параметры для прогнозирования успеха NIV у пациентов с гипоксемической ОДН и предложили



систему оценки, получившую название NACOR. Оценка NACOR включает в себя клинические и биохимические параметры, такие как частота сердечных сокращений, рН, уровень сознания, соотношение PaO₂/FiO₂ и частоту дыхания. Показатель NACOR, превышающий 5, рассчитанный в течение первого часа после NIV, предсказывает неудачу лечения, при этом площадь под кривой составляет 0,91, специфичность - 92,6%, а чувствительность - 75,9% (таблица 4).

Таблица 4. Шкала NACOR для оценки эффективности неинвазивной искусственной вентиляции легких у пациентов с ХОБЛ.

Параметр	Значение	Оценка
Частота сердечных сокращений (ЧСС)	≤120	0
	>120	1
Ацидоз (рН)	>7.35	0
	7.30-7.34	2
	7.25-7.29	3
	<7.25	4
Сознание (ШКГ)	15	0
	13-14	2
	11-12	5
	<10	10
Оксигенация (PaO ₂ /FiO ₂)	>200	0
	176-200	2
	151-175	3
	126-150	4
	101-125	5
Частота дыхательных движений в минуту (ЧДД)	≤30	0
	31-35	1
	36-40	2
	41-45	3
	>45	4



В рамках мониторинга крайне важно проявлять бдительность в отношении побочных эффектов. В частности, к тем, которые требуют тщательного изучения, относятся отсоединение интерфейса, нагнетание воздуха в желудок, выделение трахеобронхиального секрета, пневмония и пневмоторакс.

Крайне важно понимать, что одного мониторинга недостаточно для изменения результатов лечения пациентов; скорее, именно действия, основанные на этой информации, влияют на качество ухода за пациентами.

Рекомендации по использованию NIV

Некоторые авторы отмечают, что определенные черты лица, такие как наличие бороды или расположение оротрахеальных и назотрахеальных трубок, могут препятствовать обеспечению герметичности между интерфейсом и лицом пациента, что потенциально считается противопоказанием для использования неинвазивной вентиляции легких. Однако это состояние часто рассматривается как относительное противопоказание. Приоритетом должно быть обеспечение герметичности за счет использования интерфейса соответствующего размера и, при необходимости и возможности, рассмотреть удаление волос на лице.

Основным следствием плохой герметичности является возникновение утечек, которые могут повлиять как на объем подаваемого воздуха, так и на работу аппарата искусственной вентиляции. На начальном этапе эту проблему можно решить с помощью регулировки оголовья, но важно отметить, что использование только этой меры может вызвать дискомфорт и непереносимость интерфейса и даже привести к образованию язв на переносице. Некоторые аппараты искусственной вентиляции оснащены системами, предназначенными для компенсации этих утечек.

Важно отметить, что настройка NIV в режиме поддержки, как правило, обеспечивает лучшую возможность компенсации в сравнении с настройкой по объему. При использовании вентиляции с циклическим потоком воздуха утечки могут препятствовать выполнению запрограммированного запуска выдоха, что приводит к увеличению времени вдоха. Циклические настройки могут снизить дыхательные усилия пациента и были связаны с улучшением взаимодействия между пациентом и аппаратом искусственной вентиляции (Calderini et al., 1999).

Успехи и неудачи NIV



NIV представляет собой полезный и экономичный метод, позволяющий снизить потребность в интубации у пациентов с острой дыхательной недостаточностью (ОДН), сердечной недостаточностью и обострением ХОБЛ. Однако в литературе хорошо описано, что его использование без учета факторов, предсказывающих успех или неудачу, связано с задержками в проведении интубации и, следовательно, повышенной смертностью. По этой причине постоянно предпринимаются усилия по разработке инструментов для прогнозирования исхода NIV.

В предыдущих исследованиях сообщалось, что в случае ХОБЛ частота неудач составляет от 15% до 24%. Эти исследования выявили множество факторов, которые могут предсказать неудачу NIV у пациентов с ХОБЛ, таких как тяжесть заболевания, частота сердечных сокращений, дыхания, состояние сознания и рН крови. Эти независимые факторы были объединены в так называемую оценку НАCOR.

Кроме того, многоцентровое исследование показало, что различные параметры связаны с высоким риском неэффективности NIV, включая высокие показатели тяжести (например, APACHE II и SAPS II), пожилой возраст, отсутствие улучшения через час после начала NIV, полиорганную недостаточность, неспособность к самообслуживанию в прошлом, рН 7,25 или концентрация углекислого газа, превышающая 75 мм рт.ст. через 2 часа после начала NIV, и дыхательная недостаточность без видимой причины.

Что касается успеха NIV, то положительные предикторы, такие как улучшение рН в течение первого часа терапии, снижение частоты дыхания и снижение уровня углекислого газа, связаны с положительным ответом на NIV.

Прекращение NIV

Как и в случае с инвазивной искусственной вентиляцией, специфические критерии ранней отмены NIV имеют решающее значение для уменьшения сопутствующих осложнений. После устранения причины ОДН следует обратиться к следующим критериям отмены: адекватная оксигенация ($PaO_2/FiO_2 > 200$ мм рт.ст. при NIV с $FiO_2 0,5$), $pH > 7,35$, частота дыхания < 25 без использования вспомогательных дыхательных мышц, стабильность гемодинамики (оценивается по частоте сердечных сокращений и артериальному давлению), показатель Kelly score ≤ 2 и отсутствие признаков нарушения дыхания, таких как возбуждение, потоотделение или тревога.

Кроме того, еще одним важным критерием для отмены NIV является наличие предикторов неудачи, которые могут включать высокие показатели тяжести заболевания



(например, APACHE II, SAPS II, SOFA), пожилой возраст, отсутствие улучшения после 1 часа проведения NIV, полиорганное поражение, преморбидное состояние, указывающее на неспособность к самообслуживанию, уровень pH <7,25, среднее значение PaCO₂ ≥ 75 мм рт.ст. через 2 часа после начала NIV у пациентов с гиперкапнической формой ОДН, трудности с определением этиологии ОДН (например, ОРДС, пневмония) и соотношение PaO₂/FiO₂ < 150 мм рт. ст.

Заключение

NIV — это поддерживающая стратегия при острой дыхательной недостаточности, которая, как было показано, снижает частоту интубаций и смертность в определенных группах населения. Важна правильная настройка параметров вентиляции и постоянный мониторинг.

Конфликт интересов

Отсутствует

Литература

- Auriant I, Jallot A, Herve P et al. (2001) Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med.* 164:1231-1235.
- Bellani G, Laffey JG, Pham T et al. (2017) Noninvasive Ventilation of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Insights from the LUNG SAFE Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 195(1):67-77.
- Calderini E, Confalonieri M, Puccio PG et al. (1999) Patient-ventilator asynchrony during noninvasive ventilation: the role of expiratory trigger. *Intensive Care Med.* 25(7):662-667.
- Chawla R, Dixit SB, Zirpe KG et al. (2020) ISCCM Guidelines for the Use of Non-invasive Ventilation in Acute Respiratory Failure in Adult ICUs. *Indian J Crit Care Med.* 24(Suppl 1):S61-S81.
- Faverio P, Stainer A, De Giacomi F et al. (2019) Noninvasive Ventilation Weaning in Acute Hypercapnic Respiratory Failure due to COPD Exacerbation: A Real-Life Observational Study. *Can Respir J.* 2019:3478968.
- Gibbs KW, Semler MW, Driver BE et al. (2024) Noninvasive Ventilation for Preoxygenation during Emergency Intubation. *N Engl J Med.* 390(23):2165-2177.
- Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. Pocket Guide To COPD Diagnosis, Management, And Prevention a Guide for Health Care Professionals 2024 Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Inc. Available at www.goldcopd.org
- Gray A, Goodacre S, Newby DE et al. (2008) Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med.* 359(2):142-151.
- Hernandez G, Fernandez R, Lopez-Reina P et al. (2010) Noninvasive ventilation reduces intubation in chest trauma-related hypoxemia: a randomized clinical trial. *Chest* 137:74-8.
- Huang HB, Xu B, Liu GY et al. (2017) Use of noninvasive ventilation in immunocompromised patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 21(1):4.
- Luo Z, Li Y, Li W et al. (2024) Effect of High-Intensity vs Low-Intensity Noninvasive Positive Pressure Ventilation on the Need for Endotracheal Intubation in Patients With an Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The HAPPEN Randomized Clinical Trial. *JAMA.*
- Masip J, Roque M, Sanchez B et al. (2005) Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: Systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 294:3124-130.



- Mosier JM, Tidswell M, Wang HE (2024) Noninvasive respiratory support in the emergency department: Controversies and state-of-the-art recommendations. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 5(2):e13118.
- Perkins GD, Ji C, Connolly BA et al. (2022) Effect of Noninvasive Respiratory Strategies on Intubation or Mortality Among Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure and COVID-19: The RECOVERY-RS Randomized Clinical Trial. *JAMA*327(6):546–558.
- Piraino T (2021) Noninvasive Respiratory Support. *Respir Care.* 66(7):1128-1135.
- Rittayamai N, Grieco DL, Brochard L (2022) Noninvasive respiratory support in intensive care medicine. *Intensive Care Med.* 48:1211-1214.
- Rochweg B, Brochard L, Elliott MW ET AL. (2017) Official ERS/ ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J.* 50:1602426.
- Wang T, Zhang L, Luo K et al. (2016) Noninvasive versus invasive mechanical ventilation for immunocompromised patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pulm Med.* 16(1):129.
- Zayed Y, Banifadel M, Barbarawi M et al. (2019) Noninvasive oxygenation strategies in immunocompromised patients with acute hypoxemic respiratory failure: a pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Intensive Care Med.* 885066619844713.