

# «НЕИНВАЗИВНАЯ ИСКУССТВЕННАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ЛЕГКИХ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ»



Ассистент кафедры Анестезиологии,  
реаниматологии и СМП ИПО  
**Лунина Александра Владимировна**

# План лекции

1. Частота использования НИВЛ
2. Эпидемические особенности при НИВЛ
3. Определение НИВЛ
4. Способы проведения НИВЛ
5. Показания к НИВЛ
6. Противопоказания к НИВЛ
7. Плюсы и минусы НИВЛ

# Частота использования НИВЛ

Сводные данные о частоте применения НИВЛ отсутствуют.

# Эпидемические особенности при НИВЛ

По разным оценкам, в США регистрируется до 137 случаев тяжелой ОДН на 100000 населения, из которых 31-дневная летальность составляет 31,4%.

В странах Европы распространенность тяжелой ОДН составляет от 77,6 до 88,6 случаев на 100000 населения в год, для ОРДС эти цифры колеблются в пределах 12-28 случаев на 100000 населения в год.

Lewandowski K.  
Contributions to the epidemiology  
of acute respiratory failure.  
// Critical care (London, England). –  
2003. – V. 7, № 4 – P. 288–290.

# Эпидемические особенности при НИВЛ

- В странах Европы распространенность тяжелой ОДН составляет от 77,6 до 88,6 случаев на 100000 населения в год.
- В России, по разным данным, в год в среднем регистрируется 15000 случаев ОРДС, с более частым развитием тяжелой ОДН в ОР в зависимости от характера заболеваний, повреждений и травм в среднем (от 18% до 56% от всех больных в ОР). Частота применения НИВЛ в России составляет не более 1% [2].

# Определение

- **Неинвазивная вентиляция легких (НИВЛ)** является вариантом респираторной поддержки через носовые или лицевые маски, шлемы, с использованием всех известных вспомогательных режимов вентиляции.

# Способы проведения НИВЛ

К неинвазивной респираторной поддержке относят собственно:

- Кислородотерапия традиционная
- высокопоточную оксигенацию, осуществляемую через специальные назальные канюли
- неинвазивную искусственную вентиляцию легких (через маски или шлемы)

# Способы проведения НИВЛ

## Пациенты на O<sub>2</sub> терапии ая



# Кислородотерапия традиционная

Кислородотерапия традиционная – это подача повышенной концентрации  $O_2$  во вдыхаемой смеси посредством назальных канюль или через маску.

Оксигенотерапия — это метод лечения с применением кислорода.

## Показания к кислородотерапии:

В условиях новой коронавирусной инфекции показаниями служит:

- Снижение сатурации ниже 92% ( у беременных ниже 95%), целевой уровень 93-96% ( у больных ХОБЛ 88-92%)

# Недостатки

**Высокий риск распространения вируса в связи аэрозольгенерацией.**

Аэрозоли загрязнённых частиц, создаваемые некоторыми медицинскими процедурами, выступают одним из путей передачи COVID-19.

Для пациентов с предполагаемым/подтверждённым COVID-19 любая из потенциально опасных с точки зрения заражения АГП должна проводиться только при крайней необходимости и настолько редко, насколько возможно.

# Аэрозольгенерация и новая коронавирусная инфекция COVID-19

| <b>Процедуры, связанные с образованием аэрозоля</b>                    | <b>Процедуры, опасные в плане потенциального образования аэрозоля</b> |
|--|---|
| преоксигенация   | ларингоскопия   |
| высокопоточная оксигенация   | интубация   |
| масочная вентиляция перед интубацией через негерметично прижатую маску | бронхоскопия /гастроскопия  |
| открытая аспирация   | трахеостомия  |
| назначение небулайзерной терапии                                       | криотиреотомия  |
| отключение пациента от аппарата ИВЛ                                    |   |
| неинвазивная вентиляция с положительным давлением                      |   |
| сердечно-легочная реанимация   |   |

# Способы проведения НИВЛ

- высокопоточную оксигенацию, осуществляемую через специальные

Назальные канюли  
Аппарат с подогревом и  
увлажнением контура



Назальные канюли



# Пациент на высокопоточной оксигенации



# Высокопоточные назальные канюли (HFNC)

---

Современные системы ВПО располагают специальными дыхательными контурами из полупроницаемого материала, не допускающего образования конденсата, а также оригинальными носовыми или трахеостомическими канюлями.

# Показания ВПО

- У пациентов с острой дыхательной недостаточностью ВПО рекомендована тем же пациентам, что и НИВЛ
- У пациентов с ожидаемой трудной интубацией трахеи рекомендовано использовать высокопоточную оксигенацию, так как это уменьшает частоту десатурации при интубации трахеи
- У пациентов, которым проводят паллиативную помощь, рекомендована ВПО, так как это позволяет избежать ИВЛ

# Механизмы клинической эффективности

- высокая скорость потока газа улучшает элиминацию  $\text{CO}_2$  и альвеолярную вентиляцию, уменьшая объем анатомического мертвого пространства, что приводит к уменьшению гиперкапнии, снижению работы дыхания, увеличению оксигенации и снижению степени дыхательной недостаточности;
- высокая скорость потока газа обеспечивает улучшение газообмена за счет генерирования невысокого (1-4 мбар) положительного давления в гортаноглотке и ВДП (CPAP-подобный эффект);
- высокая скорость потока газа снижает работу дыхания пациента;
- положительные респираторные эффекты высокой скорости потока газа не сопровождаются снижением венозного возврата и сердечного индекса

дыхательной недостаточности:

# Неинвазивная высокопоточная оксигенотерапия

*В настоящее время применяют следующие первичные настройки ВПО:*

*- У пациентов с  $FIO_2$  меньше 0,45*

*Исходно температура 31С и поток от 30 л/мин*

*- У пациентов с  $FIO_2$  выше 0,45*

*Исходно температура 31С и поток 60 л/мин*

*Установленная температура во время использования HFNC существенно влияет на комфорт пациентов при одинаковом потоке*

*Более высокий поток не снижает комфортности: наоборот, в подгруппе пациентов с более тяжелой гипоксической ситуацией более высокий поток улучшает комфортность*



Общие алгоритмы отлучения от ВПО аналогичны основным принципам снижения РП:

- *Постепенное снижение скорости потока газа – на 5 л/мин каждые 6-8 часов.*
- *Переход на традиционную оксигенотерапию или спонтанное дыхание при скорости потока газа  $\leq 20$  л/мин и  $FiO_2 < 0,5$  при адекватных показателях газообмена и отсутствии признаков нарастания ДН.*
- *По показаниям, периодическое возобновление ВПО (созвучно с атакой*

# Противопоказания ВПО

У пациентов с ОДН ВПО противопоказана в тех же случаях, что и НИВЛ.

(уровень достоверности доказательств 4, уровень убедительности рекомендаций С)

# Преимущества ВПО

- более комфортна,
- лишена многих недостатков НИВЛ

## **Преимущества ВПО перед НИВЛ**

- в виде уменьшения частоты интубаций трахеи и улучшения исходов, продемонстрированы у пациентов с внебольничной пневмонией
- гипоксемической ОДН при иммуносупрессии
- при кардиогенном отеке лёгких
- в профилактике реинтубации трахеи после плановой операции у пациентов с низким риском постэкстубационной ОДН

# Недостатки ВПО

- невозможно создать управляемое конечно-экспираторное давление,
- контролировать объем вдоха
- контролировать минутную вентиляцию легких.

# Способы проведения НИВЛ

- неинвазивную искусственную вентиляцию легких (через маски или шлемы)

Полнолицевая маска



Шлем



# Оборудование с опцией НИВЛ

Maquet  
Servo-i

Dräger Evita 4

Puritan  
Bennet 840

Hamilton G5



# Показания для проведения НИВЛ

Рекомендация 2. У пациентов с острой дыхательной недостаточностью, которым показана НИВЛ, рекомендовано ее применение только при следующих условиях:

- сохранность сознания,
- возможности сотрудничать с персоналом,
- отсутствие клаустрофобии (при применении шлемов)
- функционирование всего механизма откашливания мокроты

(уровень достоверности доказательств 3, уровень убедительности рекомендаций С).

# Показания для проведения НИВЛ

- *гипоксемическая ОДН у иммунокомпрометированных пациентов*  
**(уровень достоверности доказательств 2, уровень убедительности рекомендаций В)**
- *предотвращение постэкстубационной ОДН у пациентов с гиперкапнией на фоне ХОБЛ или ожирения*  
**(уровень достоверности доказательств 2, уровень убедительности рекомендаций В)**
- *синдром гиповентиляции при ожирении*  
**(уровень достоверности доказательств 2, уровень убедительности рекомендаций В)**

# Способы проведения НИВЛ

## Рекомендация 13.

- У пациентов при проведении НИВЛ рекомендовано использовать специализированные аппараты для НИВЛ или аппараты ИВЛ в режиме НИВЛ, в которых компенсируются утечки, и специализированные лицевые/носовые маски или шлемы, так как это повышает эффективность и безопасность НИВЛ

(уровень достоверности доказательств 4, уровень убедительности рекомендаций С).

# Способы проведения НИВЛ

## Рекомендация 14.

- У пациентов при проведении НИВЛ рекомендуется начинать со стандартной методики, которая повышает ее эффективность.

(уровень достоверности доказательств 3, уровень убедительности рекомендаций C)

# Способы проведения НИВЛ

- *Для неинвазивной респираторной поддержки традиционно использовали режим РЕЕР (CPAP, EPAP) с уровнем давления от 5 до 10-12 см вод. ст., либо его сочетание с PSV (IPAP).*
- *Рандомизированные исследования не показали преимуществ какого-либо режима при НИВЛ. У пациентов с сонным апноэ используют НИВЛ в режиме CPAP.*

# Способы проведения НИВЛ

*В настоящее время режимы НИВЛ практически ничем не отличаются от режимов «инвазивной» ИВЛ. Используют следующие режимы:*

- *CPAP,*
- *CPAP+PS,*
- *вентиляция с управляемым давлением и гарантированным ДО (Pressure-controlled ventilation volume guaranteed - PCV-VG),*
- *пропорциональная вспомогательная вентиляция (Proportional Assist Ventilation - PAV+и Proportional Pressure Support Ventilation - PPS),*
- *адаптивная поддерживающая вентиляция (Adaptive Support Ventilation- ASV),*

*в настройках аппарата существует настройка резервного режима вентиляции, а также возможна настройка как инспираторного, так и экспираторного триггеров. (в один слайд)*

# *Стандартная методика проведения НИВЛ.*

- Высокие уровни PEEP/CPAP (>12 см вод. ст.) и/или PS (>20 см вод. ст.), несмотря на временное улучшение оксигенации, приводят к дискомфорту больного и снижению эффективности НИВЛ.*
- 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 НИВЛ сеансами по 3-6 часов в день вплоть до полной ее отмены.*

# Способы проведения НИВЛ

Рекомендация 15. У пациентов в процессе проведения НИВЛ рекомендовано осуществлять мониторинг и оценку эффективности неинвазивной вентиляции легких; при наличии хотя бы одного из критериев неэффективности НИВЛ рекомендовано незамедлительно интубировать трахею и начать инвазивную ИВЛ, так как задержка интубации трахеи при НИВЛ приводит к увеличению летальности и ухудшению исходов.

(уровень достоверности доказательств 2, уровень убедительности рекомендаций В)

# *В процессе НИВЛ необходимо проводить следующий мониторинг*

- 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*
- $PaCO_2$*
- соотношение  $PaO_2/FiO_2$ .*

**Критерии неэффективности**

**ИВЛ**

**Неинвазивную  
ИВЛ следует  
признать  
неэффективной -  
перевод больного  
на ИВЛ**

## 2.2. Противопоказания для НИВЛ

- 7) выраженное ожирение;
- 8) неспособность пациента убрать маску с лица в случае рвоты;
- 9) активное кровотечение из желудочно-кишечного тракта;
- 10) обструкция верхних дыхательных путей;
- 11) дискомфорт от маски;
- 12) операции на верхних дыхательных путях

Рекомендация 12.

Неинвазивная респираторная поддержка не рекомендуется в следующих случаях

(уровень достоверности доказательств 3, уровень убедительности рекомендаций В):

# Преимущества и недостатки

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

**Преимуществами НИВЛ перед стандартной оксигенотерапией через лицевую маску или носовые канюли являются:**

- 1) обеспечение положительного конечно-экспираторного давления (PEEP) или постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP);
- 2) обеспечении инспираторного давления ( $P_{insp}$  или инспираторное положительное давление в дыхательных путях – IPAP) с регулировкой триггера вдоха и выдоха;
- 3) адекватное увлажнение и обогрев дыхательной смеси.

# Преимуществами НИВЛ перед инвазивной ИВЛ являются:

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

# Недостатками НИВЛ являются:

- 1) необходимость активного сотрудничества пациента с медицинским персоналом;
- 2) невозможность применять высокое инспираторное и экспираторное 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.