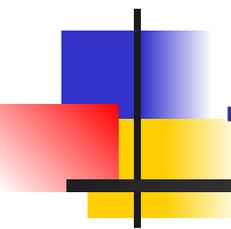


**Острая дыхательная
недостаточность.**

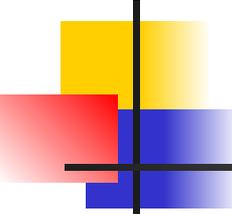
**Искусственная вентиляция
легких.**





Определение

- **ОДН** – патологическое состояние, при котором либо **не обеспечивается поддержание нормального газового состава артериальной крови**, либо он достигается **за счет перенапряжения возможностей аппарата внешнего дыхания**. В основе ОДН лежит нарушение газообмена в легких.
- Так по определению E.J.M. Campbell (1965): "ОДН - состояние человека, у которого в условиях покоя при дыхании воздухом на уровне моря вследствие нарушения дыхательной функции **артериальные pO₂ ниже 60 мм рт. ст.** или **pCO₂ выше 50 мм рт.ст.**"



Классификация острой дыхательной недостаточности

- Существует большое количество классификаций ОДН, построенных по этиологическому, патогенетическому и другим принципам. Как правило, они чрезмерно громоздки и трудны для использования.
- Нам представляется целесообразным выделить **два типа ОДН:**
- **Вентиляционную**, связанную преимущественно с повреждением механического аппарата вентиляции и проявляющуюся **гиповентиляцией, гиперкапнией ($P_aCO_2 > 50$ мм рт.ст., $pH \leq 7,3$).**
- **Гипоксемическую**, связанную с повреждением паренхимы легких и нарушением газообмена, главным образом в зоне альвеолярно-артериального перехода. Этот тип ОДН проявляется **гипоксемией ($P_aO_2 \leq 60$ мм рт ст при $F_iO_2 = 0,21$).**

Классификация острой дыхательной недостаточности

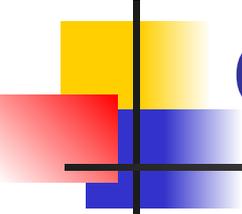
- Для выбора тактики проведения интенсивной терапии и реанимации, целесообразно выделить:
- **субкомпенсированную форму** ОДН (частота дыхания свыше 28 в 1 мин., но не более 40 в 1 мин., **pO₂ артериальной крови менее 80, но более 60 мм рт ст**), требующую мер **интенсивной терапии, без перевода на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ).**
- **декомпенсированную форму** ОДН (частота дыхания свыше 40 в 1 мин., **pO₂ артериальной крови менее 60 мм рт.ст.**), **требующую перевода на ИВЛ (интенсивной респираторной терапии).**



Этиология и патогенез

- ***Экстрапульмональные факторы.***
- ***Поражение дыхательных мышц.***
- ***Пульмональные факторы.***
- ***Поражение недыхательных функций легких.***

Экстрапульмональные факторы



- ОДН может возникнуть **при поражении центральной и периферической нервной системы.**
- К этой группе относятся **травма черепа и шейного отдела позвоночника, нарушения мозгового кровообращения** (ишемический и геморрагический инсульт), **опухоли, метаболические комы** (печеночная, диабетическая и т.д.), **экзогенная интоксикация** (включая передозировку препаратов, угнетающих ЦНС), **отек - набухание мозга** и т.д.
- К ОДН могут привести **полиомиелит, полирадикулоневрит, рассеянный склероз, синдромы обструктивного апноэ во сне у взрослых и младенцев.**

Поражение дыхательных мышц

■ **Миастения** как нейроэндокринная патология - частая причина ОДН.

■ Аналогичная ситуация возникает при **ботулизме, отравлениях ФОС, пахикарпином, передозировке мышечных релаксантов**. В этих случаях мышечная слабость приводит к гиповентиляции вплоть до апноэ.

■ **Судорожные состояния при эпилептическом статусе, столбняке** сопровождаются не менее опасной гиповентиляцией.

■ Мышечная слабость или, наоборот, судороги наблюдаются и **при значительных расстройствах электролитного баланса**.

■ ОДН возникает при поражении грудной стенки вследствие **ограничения вентиляции при травмах, воспалительных процессах и деформациях**.

Негерметичность грудной стенки ведет к открытому пневмотораксу и, как следствие, к ОДН.



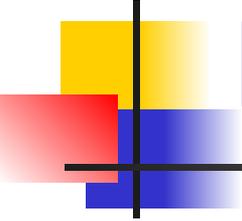
Пульмональные факторы

- ОДН может возникнуть в связи с **препятствием дыханию при поражении дыхательных путей на любом уровне.**
- **Обструкцию на уровне носо- и ротоглотки** вызывают гипертрофированные миндалины, аденоиды, воспалительные и опухолевые процессы, а также западение языка и обструктивное апноэ во сне.
- **Поражение гортани и окологортанного пространства** ведет к ОДН при параличе голосовых связок, эпиглоттите, травмах и деформациях гортани, астенотическом ларингите, подскладочном отеке.
- **На уровне трахей и главных бронхов** причиной ОДН может стать экспираторный стеноз - впячивание мембранозной ткани в просвет при выдохе.



Пульмональные факторы

- **Периферические дыхательные пути** подвергаются обструкции при бронхиолоспазме, бронхиолите, бронхиальной астме.
- Частой причиной ОДН на уровне периферических дыхательных путей является **нарушение дренирования мокроты и ее избыточное образование**, а также дискинезия мелких бронхов типа их экспираторного закрытия.
- **Альвеолярная ткань** поражается при **пневмонии и различных инфильтративных процессах легочной ткани, включая респираторный дистресс - синдром (РДС)**.
- **Состояние паренхимы легких** может послужить причиной ОДН при эмфиземе легких, антракозе, силикозе, коллагенозах, пневмосклерозе.



Пульмональные факторы

- **Нарушение легочного кровотока** является ведущей причиной ОДН при сердечной астме, кардиогенном отеке легких, различных эмболиях легких, васкулитных синдромах, легочной артериальной гипертензии.



Поражение недыхательных функций легких

- Кроме газообмена между атмосферой и кровью, **легкие участвуют в многообразных функциях организма.** Поэтому легкие **очень быстро вовлекаются в любой патологический процесс других систем организма**, что делает ОДН частым осложнением заболеваний, возникших в других органах и системах.
- **Легкие активно участвуют в метаболизме белков и жиров**, продуцируя протеазу, химотрипсин, а также липолитические ферменты.
- Частным случаем белкового и жирового обмена в легких является **продукция сурфактанта**, недостаточное образование которого - **одна из самых частых причин ОДН.**

Клиническая картина

ОДН

- При ОДН симптомы, связанные с этиологией и патогенезом, **смазаны**, а проявляются в основном **признаки гипоксии и гиперкапнии**.
- Один из ранних признаков ОДН - тахипноэ.
- Характерны **внешний вид и поведение больного с тяжелой степенью ОДН**.
- Проявляются **связанные с гипоксией беспокойство, иногда эйфория, многословие, возбуждение**.
- Далее **сознание постепенно утрачивается** и больные впадают **в кому**.
- Нередки, особенно у детей, **судороги**.
- Кожные покровы **цианотичны**, но еще **более опасна серая бледность**. Это признак выраженных расстройств микроциркуляции, когда ОДН зашла слишком далеко.

Клиническая картина

ОДН

- **Ярко-красная гиперемия лица** в сочетании с **повышенной влажностью кожи** - **признак гиперкапнии**, преобладающей над гипоксией, при тяжелой ОДН почти не встречается.
- **Нарушение гемодинамики** проявляются **тахикардией и тахиаритмией, но брадикардия еще опаснее**. Гипертензия также является частым спутником ОДН. Однако гипотензия свидетельствует о том, что поздние стадии ОДН привели к гиповолемии и снижению сердечного выброса.
- **Из нарушений висцеральных функций** характерны **снижение диуреза, парез кишечника, образование эрозий и язв пищеварительного тракта**.

Тактика ведения больного

- **Тактика ведения больного** на начальном этапе должна быть следующей:
- **При острой форме ОДН**, когда для спасения жизни больного требуются немедленные действия, выполняется первичный комплекс лечения, включающий обычно **восстановление проходимости дыхательных путей, ИВЛ и оксигенотерапию.**
- **В менее острых ситуациях** оценивают клинические признаки и выполняют исследования общего характера (определение газов крови, дыхательного и минутного объема вентиляции, гемоглобина, гематокрита, артериального и центрального венозного давления, ЧСС и т.д.). Это позволяет **подтвердить или отвергнуть наличие ОДН** и определить ее первичность или вторичность.

Тактика ведения больного

- **Специальными методами исследования** (анализ, физикальное, лабораторное, рентгенологическое и др.) выявляют **нозологическую форму заболевания** легких или других систем, вызвавшую ОДН, чтобы **определить характер этиологического лечения**.
- **Функциональными методами** исследования в виде простейших или сложных тестов выявляют физиологические механизмы ОДН для определения характера **индивидуальной посиндромной терапии**.
- **По ходу респираторной и этиологической терапии выполняют специальные исследования, характеризующие эффективность лечения.**

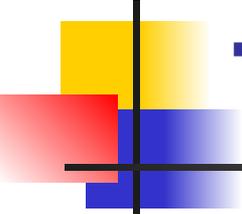
Для выявления механизмов ОДН пользуются тестами

- Простейшие тесты:
- При внелегочных и рестриктивных расстройствах **снижен дыхательный объем** (< 5 мл/кг).
- При рестриктивных нарушениях **укорачивается вдох**, и его отношение к общему времени дыхательного цикла становится **меньше 0,43**.
- При обструктивных расстройствах снижены **максимальная вентиляция легких и ОФВ за 1 с**.
Отношение времени вдоха ко времени выдоха становится больше 1,3.
- При нарушении альвеолокапиллярной диффузии возникает **гипоксемия на фоне нормо- или даже гипокапнии**.
- При большом альвеолярном шунте **гипоксемия не снижается при ингаляции кислорода**.

Мониторирование больных с ОДН

- **Мониторирование**, т.е. непрерывный контроль дыхания у больных ОДН служит для организации лечебного процесса и контроля его эффективности.
- **Параметрами** являются **частота дыхания, дыхательный и минутный объем вентиляции, концентрация кислорода во вдыхаемом и углекислого газа в выдыхаемом воздухе, кислорода в артериальной крови, влажности вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.**
- В последние годы широко используется чрескожные датчики, измеряющие SaO_2 , а также мониторинг эластического, неэластического и инерционного сопротивления, также легочного комплайенса.

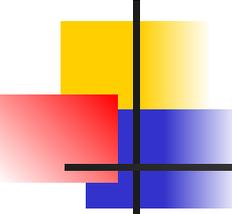
Общие принципы терапии ОДН



- **Принципами**, определяющими стратегию борьбы с ОДН, являются следующие положения:
- **сначала неотложная помощь**, потом диагностика и плановая терапия
- **комплексное лечение** ОДН
- **определение и устранение физиологических механизмов** ОДН, как основа ее лечения
- **лечение нозологической формы болезни** - гарантия успеха в реабилитации и профилактике
- **общетерапевтический уход** (положение больного в постели, анальгезия, питание, гигиенический, психологический уход).

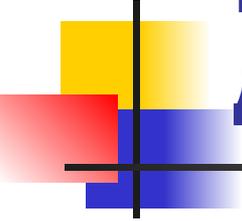
Обеспечение проходимости дыхательных путей

- Свободная проходимость дыхательных путей может быть нарушена **на трех уровнях.**
- **1. Обструкция на уровне рта, глотки и гортани**
- западение языка при комах
- обструктивное апноэ во сне
- инфильтраты, абсцессы, опухоли глотки
- травма лицевого черепа
- острый эпиглоттид
- острый стенотический ларингит
- отек подскладочного пространства
- ларингоспазм



Обеспечение проходимости дыхательных путей

- **2. Обструкция на уровне трахеи и крупных бронхов**
- экспираторный стеноз
- стенотический трахеобронхит
- термические и химические повреждения
- **3. Обструкция периферических дыхательных путей**
- бронхиолит
- бронхоспазм и бронхиальная астма
- обструктивная эмфизема



К методам восстановления и поддержания проходимости дыхательных путей относятся:

- тройной прием Сафара
- введение воздуховодов
- интубация трахеи
- коникотомия и трахеостомия
- удаление инородных материалов
- противовоспалительная, противоотечная и спазмолитическая терапия

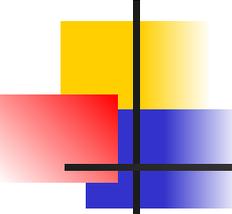
Нормализация

дренирования мокроты

- При ОДН естественные механизмы дренирования мокроты - мукоцилиарный и кашлевой - **нарушены всегда.**
- Методы нормализации дренирования мокроты можно разделить на четыре группы:
- **1. Улучшение реологических свойств мокроты**
- аэрозольная терапия увлажнителями и детергентами;
- инстиляция их
- **2. Стимуляция активности слизистой оболочки дыхательных путей**
- кондиционирование вдыхаемого газа,
- аэрозольтерапия противовоспалительными средствами, увлажнителями, сурфактантами,
- инфузионная гидратация;

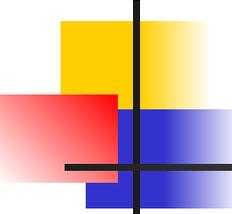
Нормализация дренирования мокроты

- **3. Стабилизация стенки дыхательных путей**
- аэрозольное, внутривенное или энтеральное введение бронхолитиков,
- СДППД
- **4. Удаление мокроты**
- постуральный дренаж,
- вибрационный, перкуссионный и вакуумный массаж,
- увеличение внутрилегочного давления,
- стимуляция и имитация кашля,
- бронхиальный лаваж,
- отсасывание мокроты.



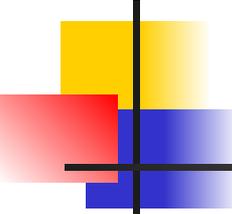
Аэрозольная терапия

- применяется главным образом **для разжижения мокроты** введением в дыхательную смесь лекарственных препаратов.
- Чаще всего применяются вещества, обладающие муколитическими (растворяющими мокроту), бронхолитическими, противовоспалительными и антибактериальными свойствами.



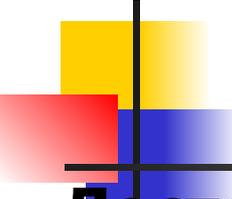
Аэрозольная терапия

- Проводятся аэрозольные ингаляции с помощью **пневматических или ультразвуковых распылителей.**
- **Муколитические вещества** улучшают реологические свойства мокроты и облегчают ее эвакуацию. В настоящее время для этих целей чаще всего применяют **растворы гидрокарбоната натрия и ацетилцистеин.**
- Из препаратов, обладающих бронхолитическим или противовоспалительным действием, обычно используют **селективные β_2 -адреномиметики (сальбутамол, тербуталин), производные пуринов (теофиллин) и глюкокортикоидные гормоны.**



Оксигенотерапия

- Ингаляционная кислородотерапия может различаться **по трём параметрам: способу ингаляции, концентрации O₂ во вдыхаемой смеси, режиму ингаляции**. Напоминаем, что ингаляционная кислородотерапия требует **обязательного увлажнения вдыхаемых смесей**.
- Ингаляцию можно осуществить с помощью **различной кислородно-дыхательной аппаратуры** **через носовые канюли, лицевую маску, интубационную трубку, трахеостомическую канюлю**.

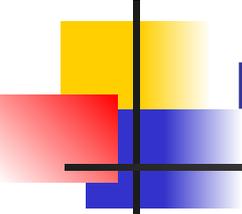


Оксигенотерапия

- **Достоинства носовой вилкообразной канюли** - минимальный дискомфорт, возможность говорить, кашлять, пить и есть. Для экономии кислорода пользуются так называемым **оксимизером**, который пропускает O₂ во время вдоха, а при выдохе накапливает кислород, чтобы ингалировать его при вдохе. Расчеты показывают, что **применение оксимизера сокращает расход кислорода на 32,5%.**

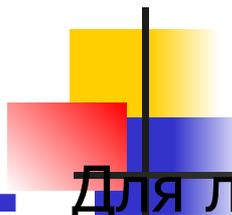
- **Лицевая маска** даёт **более высокую концентрацию кислорода** и обеспечивает **лучшее увлажнение вдыхаемой смеси**, но создает значительный дискомфорт и требует перерыва оксигенотерапии на момент удаления мокроты, еды, разговора.

- **При интубации трахеи и трахеостомии** вдыхаемая смесь требует такой степени **увлажнения**, которая **достижима только с помощью аэрозолей.**



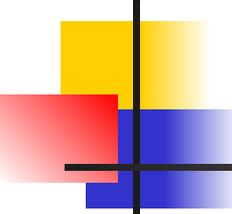
Специальные режимы спонтанной вентиляции легких (СВЛ)

- К ним относятся:
- - режим с сохранением ПДКВ (РЕЕР);
- - режим с постоянным положительным давлением (ППД) в течении всего дыхательного цикла (СРАР).



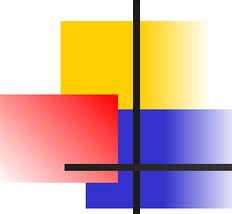
Режим ПДКВ (РЕЕР)

- Для лечения ОДН используются **два основных режима:**
- **при первом** сохраняется нормальный вдох, но к концу выдоха в лёгких положительное давление, а
- **при втором** - выдох такой же, но при вдохе в лёгких создаётся положительное давление специальным подпором воздуха.
- Главное в этих режимах то, что **среднее внутрилёгочное давление превышает нормальное.**
- При этом **увеличивается растяжимость лёгких** благодаря снижению лёгочного объёма крови, **сокращается экспираторное закрытие дыхательных путей, расправляются ателектазы.** Благодаря положительному давлению **снижается альвеолярный шунт, улучшаются вентиляционно - перфузионное соотношение и газообмен.**



Показаниями к ПДКВ

- являются ОРДС, отёк лёгких, массивные пневмонии, ателектазы, обострение хронических неспецифических заболеваний лёгких, длительная иммобилизация в постели, гипоксемия, сохраняющаяся несмотря на высокое содержание O₂ во вдыхаемой смеси (F_i O₂ более 0,8).
- При проведении режима ПДКВ предпочтительно **положение больного на боку с пораженным лёгким вверху**, так как в "нижнем" лёгком кровоток и внутрилёгочное давление выше, чем в "верхнем".



Методика.

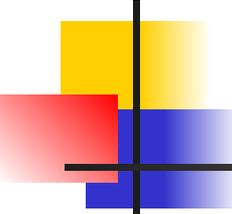
- **Режим ПДКВ** создают установкой водяного затвора или специального (пружинного, магнитного) клапана на пути выдоха.
- Регулируемое остаточное давление в лёгких может меняться в пределах от 1 до 20 см водн. ст. (0,1-2 кПа). При всех способах ПДКВ на спонтанном дыхании и ИВЛ необходимо иметь однонаправленный клапан, позволяющий сделать вдох наружного воздуха, а выдох - во внешнее дыхательное сопротивление.
- В качестве внешнего сопротивления удобен водяной затвор. Соединение с дыхательными путями больного может осуществляться через туго пристёгнутую лицевую маску, загубник с носовым зажимом, носовые канюли с уплотнителями, интубационную и трахеостомическую трубки.

Метод постоянного положительного давления в дыхательных путях (ППД).

- Метод ППД занимает **промежуточное положение между ингаляциями кислорода и ИВЛ.**
- Поддержание повышенного давления в воздухоносных путях при спонтанной вентиляции позволяет реализовать компенсаторные возможности дыхательной системы.
- И хотя совершенствование респираторной техники несколько сузило область применения ППД, **метод и сегодня широко используется в клинической практике.**

Механизмы действия метода ППД (СРАР)

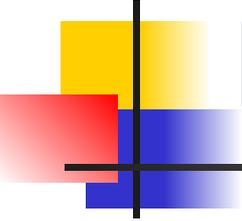
- Повышенное давление в дыхательных путях **препятствует их раннему экспираторному закрытию.**
- Расправление гиповентилируемых, а возможно и спавшихся альвеол, приводит к увеличению остаточного объема легких и **улучшению вентиляционно-перфузионных отношений.**
- **Уменьшается внутрилегочное венозно-артериальное шунтирование.**
- Результатирующий эффект проявляется **заметным повышением парциального напряжения кислорода в артериальной крови**, причем уровень прироста P_{aO_2} зависит от характера и тяжести патологии.



Показания к ППД.

- Показанием к применению ППД является **артериальная гипоксемия (P_{aO_2} 60-80 мм рт.ст. при дыхании 50 % кислородно-воздушной смесью)**, связанная с нарушением вентиляционно-перфузионных отношений, высоким внутрилегочным шунтированием и сниженной растяжимостью легких.

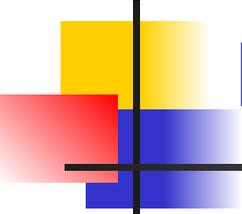
- Такие нарушения обычно наблюдаются **при респираторном дистресс-синдроме, аспирационном синдроме**, после продолжительных и травматичных операций на органах грудной клетки и брюшной полости.



Способы проведения ППД (СРАР)

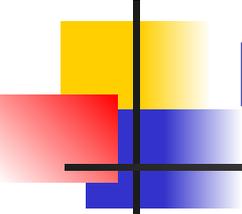
- ППД может достигаться **различными способами:**
- подключением клапанных устройств к интубационной трубке,
- применением лицевых и носовых масок,
- интраназальных канюль.

Искусственная вентиляция легких



- **Респираторная поддержка** – это механические методы или комплекс методов, предназначенных **для частичного или полного протезирования системы внешнего дыхания.**
- Основные методы респираторной поддержки можно разделить на **две группы.**
- Это **искусственная и вспомогательная вентиляция легких (ИВЛ и ВВЛ).**

Искусственная вентиляция легких



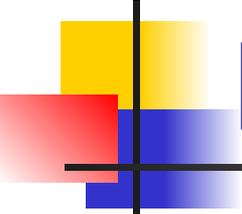
- **Искусственная вентиляция легких (ИВЛ)** – обеспечение газообмена между окружающим воздухом и альвеолярным пространством легких искусственным способом.
- Основными задачами ИВЛ в интенсивной терапии являются **обеспечение адекватного метаболическим потребностям организма газообмена в легких и полное освобождение больного от работы дыхания.**

Вспомогательная вентиляция легких

- **Вспомогательной вентиляцией легких (ВВЛ)** называют механическое поддержание заданного дыхательного объема или минутного объема вентиляции при сохраненном дыхании больного.
- **При использовании ВВЛ** в качестве самостоятельного метода **ее основные задачи** заключаются в коррекции нарушенного газообмена, дозированном уменьшении энергетических затрат пациента на работу дыхания при отсутствии абсолютных показаний к управляемой ИВЛ.
- **В процессе перехода от ИВЛ к самостоятельному дыханию** основная задача ВВЛ заключается в обеспечении постепенного возрастания работы дыхания пациента и пропорциональном уменьшении механической составляющей вентиляции легких при исключении признаков выраженного напряжения или декомпенсации кардиореспираторной системы.

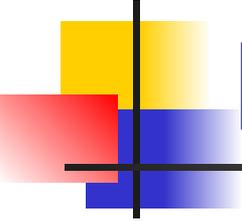
Применение методов респираторной терапии

- **Применение методов респираторной поддержки** в интенсивной терапии и реаниматологии имеет существенные особенности.
- **Во-первых**, ее используют:
 - - **как меру спасения жизни** при крайне тяжелом состоянии больных;
 - - **когда другие способы** устранения нарастающей гипоксемии и (или) гиперкапнии **неэффективны**;
 - - когда **с высокой долей вероятности известно**, что ОДН **разовьется в ближайшее время** (профилактическая или продленная после операции респираторная поддержка).



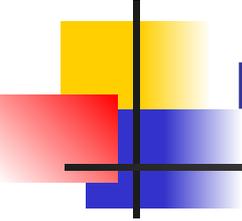
Применение методов респираторной терапии

- **Во-вторых**, продолжительность респираторной поддержки очень часто исчисляется не часами, а **сутками, неделями, в отдельных наблюдениях месяцами.**
- Длительная респираторная поддержка предъявляет **высокие требования не только к аппаратуре, но и ко всему медицинскому персоналу.**



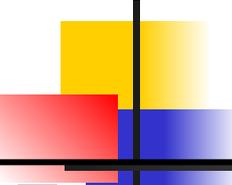
Применение методов респираторной терапии

- **В-третьих**, методы респираторной поддержки чаще всего применяют **на фоне нарушенного, но сохраненного самостоятельного дыхания**, при этом возникает ряд проблем, например адаптация этих методов к данному больному. От своевременного начала респираторной поддержки во многом зависит ее эффективность.



Принцип респираторной поддержки в интенсивной терапии

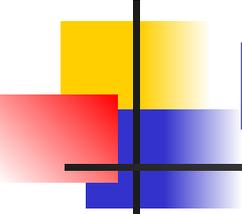
- – лучше пораньше начать респираторную поддержку неинвазивным путем (ВВЛ через маску или загубник), чем довести дело **до интубации трахеи**, и
- лучше ранняя интубация и ИВЛ, чем запоздалое начало респираторной поддержки.



Показания к ИВЛ

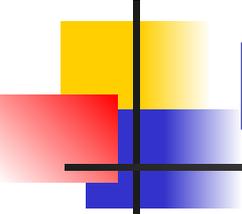
Параметр	Вентиляция показана	N
<i>Механика дыхания</i> Частота дыхания (в мин)	> 35	10-20
Дыхательный объем (ml/kg)	<3	5-7
Жизненная емкость легких (ml/kg)	<10	65-75
<i>Оксигенация</i> Напряжение кислорода (mm Hg) в артериальной крови	< 60	90-100
<i>Вентиляция</i> Напряжение углекислого газа (mm Hg) в артериальной крови	>50	35-45
Отношение мертвое пространство/дыхательный объем	>0,6	0,3

ИВЛ автоматическими респираторами



- **Автоматические респираторы** применяются главным образом **для продолжительной вентиляции легких** в отделениях интенсивной терапии и при проведении анестезии.
- В настоящее время в мире производится большое количество различных аппаратов для ИВЛ, которые по своим техническим и функциональным характеристикам подразделяются на несколько групп.

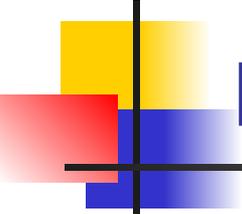
ИВЛ автоматическими респираторами



- Аппарат может предоставлять возможность **проводить вентиляцию легких в контролируемом одном или нескольких вспомогательных режимах**, позволять в широком диапазоне регулировать **частоту вентиляции, дыхательный объем, соотношение фаз дыхательного цикла, давление и скорость газового потока на вдохе и положительное давление в конце выдоха, концентрацию кислорода, температуру и влажность дыхательной смеси.**

ИВЛ автоматическими респираторами

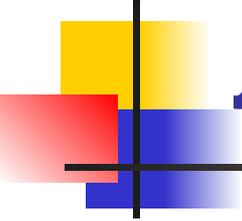
- Кроме того, аппарат должен иметь встроенный **мониторный блок**, контролирующий как минимум **возникновение критических ситуаций** (разгерметизация дыхательного контура, падение дыхательного объема, снижение концентрации кислорода).
- Некоторые **современные аппараты ИВЛ** имеют столь разветвленную мониторинговую систему (включающую газоанализаторы и регистраторы механики дыхания), что позволяют **четко контролировать вентиляцию и газообмен**, практически не прибегая к помощи лабораторных служб.



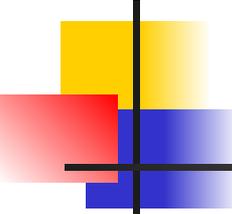
Современные режимы ИВЛ можно разделить на следующие группы:

- **1. Принудительная (управляемая) вентиляция легких**
- **2. Принудительно-вспомогательная вентиляция легких**
- **3. Вспомогательная вентиляция легких**
- **4. Адаптивные «интеллектуальные» режимы ИВЛ**

Принудительная (управляемая) вентиляция легких



- CMV, IPPV, A/C, VCV, PCV, BIPAP, BiLevel. При проведении принудительной (контролируемой) вентиляции **дыхательный аппарат практически полностью замещает функцию внешнего дыхания** пациента даже при наличии попыток самостоятельного дыхания больного.

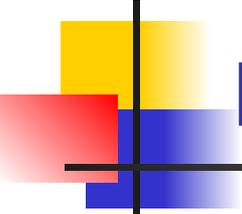


Принудительно-вспомогательная вентиляция легких

- SIMV – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция, PSIMV - синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым давлением). При принудительно-вспомогательной вентиляции **часть вдохов является принудительными по объему или давлению**, (несмотря на то, что они синхронизированы с попыткой вдоха пациента), **а остальные спонтанные вдохи происходят самостоятельно с поддержкой давлением.**

Вспомогательная вентиляция легких

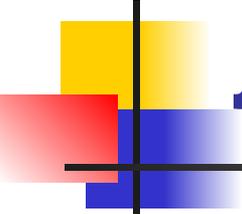
- (PSV – вентиляция с поддержкой давлением, ASB – вспомогательное (ассистированное) спонтанное дыхание, Flow Support – вентиляция с поддержкой потоком). При вспомогательной вентиляции легких **аппарат поддерживает спонтанные попытки вдоха пациента. Принудительные аппаратные вдохи полностью отсутствуют.** Основную часть работы дыхания выполняет пациент.



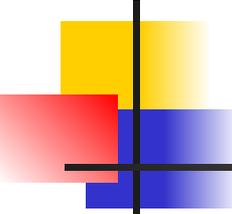
Адаптивные «интеллектуальные» режимы ИВЛ

- (APV – адаптивная объемная вентиляция, ASV – адаптивная поддерживающая вентиляция, АТС – автоматическая компенсация сопротивления эндотрахеальной трубки, PPS – пропорциональная поддержка давлением). Особенностью этих режимов является **постоянное интерактивное взаимодействие в системе аппарат-больной с автоматической регулировкой определенных параметров вентиляции** для достижения той или иной заданной цели.

Неинвазивная искусственная вентиляция легких (НИВЛ)



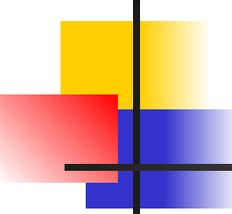
- В последнее время все большее распространение получает так называемая **неинвазивная искусственная вентиляция легких (НИВЛ)**.
- Под этим понимают **проведение респираторной поддержки без интубации, катетеризации трахеи или трахеостомии**.
- С этой целью используют **носовые и лицевые маски**.



Неинвазивная искусственная вентиляция легких имеет ряд преимуществ перед интубацией трахеи:

- При начале респираторной поддержки **нет необходимости во введении седативных препаратов и миорелаксантов, в устранении гортанного рефлекса.**
- Респираторная поддержка **может быть прервана и возобновлена в любое время** без каких-либо трудностей и травматичных воздействий.
- **В дыхательные пути поступает газ, обогретый и увлажненный естественным путем.** Больной может питаться через рот и сохраняет возможность общения.

Неинвазивная искусственная вентиляция легких (НИВЛ)



- **В клинической практике** через носовую маску чаще проводят ИВЛ с управляемым давлением, двухфазную вентиляцию легких, самостоятельное дыхание с постоянно положительным давлением.
- По данным разных авторов **условиями эффективности** НИВЛ являются:
 - - полная кооперация больного с медперсоналом;
 - - стабильная гемодинамика;
 - - отсутствие выраженной гипертермии;
 - - отсутствие травмы, операции или анатомических аномалий лицевого скелета, исключающих плотное прилегание маски.

Показания к неинвазивной ИВЛ:

- - **обострение** хронической дыхательной недостаточности;
- - **кардиогенный отек легких**;
- - **остаточное действие наркотических препаратов и миорелаксантов** в раннем послеоперационном периоде;
- - **ухудшение состояния больного после экстубации трахеи** в процессе прекращения длительной ИВЛ (учащение дыхания более 25 в минуту, снижение P_{aO_2} ниже 50 мм.рт.ст. и повышение P_{aCO_2} выше 45 мм.рт.ст.);
- - **синдром сонного апноэ**.