**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Хирургии**

Реферат

на тему:

**«Некоторые аспекты ИВЛ»**

Выполнила: студентка V курса

Проверил: к.м.н., доцент

**Пенза 2009**

**План**

1. Интубация трахеи
2. Начальные настройки ИВЛ
3. Седация и миорелаксация
4. Мониторинг
5. Перевод с ИВЛ на самостоятельное дыхание

* Перевод на самостоятельное дыхание с помощью перемежающейся принудительной ИВЛ
* Перевод на самостоятельное дыхание с помощью перемежающейся принудительной ИВЛ
* Перевод на самостоятельное дыхание с помощью ИВЛ с поддерживающим давлением
* Перевод на самостоятельное дыхание с помощью Т-образной трубки или под постоянным положительным давлением в дыхательных путях
* Лечение положительным давлением в дыхательных путях

Литература

**1. Интубация трахеи**

Интубацию трахеи для перевода на ИВЛ чаще всего выполняют в отделении интенсивной терапии у больных с дыхательной недостаточностью. Пока срок пребывания интубационной трубки в трахее не превышает 2-3 недель, относительно безопасны как оро- так и назотрахеальная трубка. По сравнению с оротрахеальной, назотрахеалъная трубка комфортнее для больного, более надежно фиксирована (значительно реже происходит непреднамеренная экстубация), реже вызывает повреждения гортани. С другой стороны, при назотрахеальной интубации выше риск тяжелого носового кровотечения, преходящей бактериемии, подслизистого расслаивания носо- или ротоглотки, синусита или отита (в результате обструкции выходных слуховых труб).

Если сознание отсутствует или больной находится в состоянии агонии, то трахею часто интубируют без применения седативных препаратов или миорелаксантов. Если сохранились живые рефлексы с дыхательных путей, то целесообразно выполнить местную анестезию верхних дыхательных путей. У активных неконтактных больных необходимо применять препараты седативного и гипнотического действия, миорелаксанты значительно облегчают интубацию. Применяют низкие дозы препаратов относительно короткого действия; чаще всего используют метогекситал, этомидат и мидазолам. После инъекции седативных или гипнотических препаратов вводят сукцинилхолин или недеполяризующие миорелаксанты (рокуроний или векуроний).

Интубация трахеи и начало ИВЛ часто сопровождаются выраженной гемодинамической нестабильностью. Может возникать артериальная гипертония и гипотония, тахикардия и брадикардия. Причины гемодинамической нестабильности: вегетативные рефлексы, обусловленные стимуляцией верхних дыхательных путей; угнетение миокарда и вазодилатация, обусловленные действием седативных и гипнотических препаратов; сопротивление больного; угнетение активности симпатической нервной системы; уменьшение венозного возврата вследствие ИВЛ под положительным давлением. Следовательно, во время интубации и непосредственно после нее необходимо проводить тщательный мониторинг.

Если оро- или назотрахеальная трубка находится в трахее дольше 3-х недель, то значительно возрастает риск подглоточного стеноза. Если ИВЛ необходимо проводить более длительное время, то эндотрахеальную трубку следует своевременно заменить на трахеостомическую трубку с манжеткой.

**2. Начальные настройки ИВЛ**

В зависимости от характера дыхательной недостаточности, может потребоваться либо полная, либо частичная респираторная поддержка.

Для полной респираторной поддержки обычно применяют следующие режимы: принудительная ИВЛ, вспомогательно-принудительная ИВЛ, синхронизированная перемежающаяся принудительная ИВЛ. Параметры ИВЛ при полной респираторной поддержке следующие: частота аппаратных вдохов 10-12/мин, дыхательный объем 10-12 мл/кг; иногда устанавливают меньший дыхательный объем (8-10 мл/кг), с тем чтобы не допустить высокого пикового давления на вдохе (> 40-50 см вод. ст.) и баротравмы легких. В эксперименте доказано, что высокое давление в дыхательных путях, приводящее к перерастяжению альвеол (трансальвеолярное давление > 35 см вод. ст.), усугубляет повреждение легких. Для частичной респираторной поддержки обычно применяют синхронизированную перемежающуюся принудительную ИВЛ с низкой частотой аппаратных вдохов (< 8/мин). Возможность самостоятельного дыхания позволяет не допустить выраженного снижения сердечного выброса и нарушения вентиляционно-перфузионных отношений.

При самостоятельном вдохе в режиме синхронизированной перемежающейся принудительной ИВЛ больной должен преодолеть дополнительное сопротивление, обусловленное эндотрахеальной трубкой, клапанами "по требованию" и дыхательным контуром. Это дополнительное сопротивление увеличивает работу дыхания более чем в два раза. Следовательно, не нужно применять эндотрахеальные трубки малого диаметра (< 7,5 мм). Кроме того, сочетание этого режима с поддержкой давлением (5-15 см вод. ст.) компенсирует и устраняет все неблагоприятные эффекты дополнительного сопротивления.

Подключение ПДКВ (5-8 см вод. ст.) позволяет предотвратить снижение ФОЕ и ухудшение газообмена. У некоторых больных этот "физиологический" уровень ПДКВ компенсирует утрату спонтанного ПДКВ (и снижение ФОЕ), обусловленную интубацией трахеи. При "физиологическом" уровне ПДКВ и дыхательном объеме 10-12 мл/кг периодическое раздувание легких удвоенным дыхательным объемом необязательно.

**3. Седация и миорелаксация**

При двигательном возбуждении и "сопротивлении" аппарату ИВЛ может потребоваться применение седативных препаратов и миорелаксантов. Поперхивание и натуживание оказывают неблагоприятное влияние на гемодинамику и газообмен, повышают риск баротравмы легких. Седация (иногда в сочетании с миорелаксацией) может быть показана при синхронизированной перемежающейся принудительной ИВЛ, когда, несмотря на большую частоту аппаратных вдохов (> 16- 18/мин), сохраняется тахипноэ; чрезмерно высокая частота самостоятельных вдохов (> 30/мин) значительно увеличивает работу дыхания.

Для седации при ИВЛ применяют опиоиды (морфин или фентанил), бензодиазепины (диазепам, мидазолам или лоразепам), пропофол, а также их сочетания. Эти препараты наиболее эффективны при постоянной в/в инфузии. Для поддержания миорелаксации используют недеполяризующие миорелаксанты.

**4. Мониторинг**

При ИВЛ необходим постоянный мониторинг, позволяющий своевременно выявить нарушения кровообращения и баротравму легких, обусловленные положительным давлением в дыхательных путях. Чрезвычайно информативен непрерывный мониторинг ЭКГ, SaO2, инвазивный мониторинг АД.

Артериальный катетер облегчает динамическое наблюдение за газами артериальной крови. Тщательная регистрация объема веденной и потерянной жидкости необходима для точной оценки водного баланса. Катетеризация мочевого пузыря облегчает учет диуреза.

При нестабильной гемодинамике инизком диурезе показан мониторинг ЦВД и ДЗЛА. Не реже чем 1 раз в сутки проводят рентгенографию грудной клетки, с тем чтобы оценить положение эндотрахеальной трубки, исключить тяжелую баротравму легких, оценить водный баланс, проследить за динамикой состояния легких.

Следует проводить тщательный мониторинг давления в дыхательных путях (пикового, плато и среднего), экспираторного дыхательного объема (аппаратного и самостоятельного), а также FiO2.

Мониторинг этих параметров не только оптимизирует регулировку настроек ИВЛ, но и помогает выявить нарушения со стороны эндотрахеальной трубки, дыхательного контура и аппарата ИВЛ.

Неадекватное периодическое отсасывание отделяемого из дыхательных путей и наличие крупных слизистых пробок часто проявляется повышением пикового инспираторного давления и снижением экспираторного дыхательного объема.

Резкое повышение пикового инспираторного давления в сочетании с внезапным снижением АД позволяет с большой вероятностью предположить пневмоторакс.

**5. Перевод с ИВЛ на самостоятельное дыхание**

Легкость перевода с ИВЛ на самостоятельное дыхание обычно обратно пропорциональна продолжительности ИВЛ. К моменту перевода на самостоятельное дыхание патологический процесс, который послужил причиной ИВЛ, должен быть излечен или находиться под полным контролем. Кроме того, необходимо учесть все возможные осложняющие факторы: бронхоспазм, сердечную недостаточность, инфекции, нарушения питания, метаболический алкалоз, анемию, повышенное образование CO2 вследствие чрезмерной углеводной нагрузки, психические расстройства, недостаток сна. Важными факторами, часто осложняющими перевод на самостоятельное дыхание, являются сопутствующие заболевания легких и истощение дыхательных мышц, обусловленное длительным бездействием.

Перевод с ИВЛ на самостоятельное дыхание возможен, когда больной уже не соответствует критериям, послужившим показаниями к ИВЛ. Имеются и отдельные критерии готовности к переводу с ИВЛ на самостоятельное дыхание, основанные на некоторых параметрах функции внешнего дыхания (табл. 1). Клиническое улучшение необходимо подтвердить данными лабораторных и рентгенографических исследований. Наиболее информативными показателями, на которые следует ориентироваться при решении вопроса о переводе с ИВЛ на самостоятельное дыхание, являются PaO2, PaCO2 и частота дыхания.Перед полным переводом на самостоятельное дыхание необходимо убедиться в восстановлении защитных рефлексов с дыхательных путей и возможности полноценного контакта с больным (это необязательно только в том случае, если после отключения от аппарата ИВЛ в трахее остается трахеостомическая трубка с манжеткой). Кроме того, необходимым условием для экстубации является адекватная оксигенация (SaO2 > 90%) при FiO2 40-50% и ПДКВ < 5 см вод. ст.

Наиболее распространенными методиками респираторной поддержки при переводе на самостоятельное дыхание являются перемежающаяся принудительная ИВЛ, ИВЛ с поддерживающим давлением, а также периодическое самостоятельное дыхание через Т-образную трубку или под небольшим постоянным положительным давлением в дыхательных путях. Применяется и ИВЛ с гарантированным минутным объемом дыхания, но эффективность этого режима пока еще не доказана.

**ТАБЛИЦА 1.** *Критерии готовности к переводу с ИВЛ на самостоятельное дыхание*

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Данные** |
| Разрежение, создаваемое на вдохе  Дыхательный объем ЖЕЛ МОД | < - 30 см вод.ст  > 5 мл/кг >10 мл/кг < Юл |

**Перевод на самостоятельное дыхание с помощью перемежающейся принудительной ИВЛ**

В режиме перемежающейся принудительной ИВЛ частоту аппаратных вдохов постепенно снижают на (1-2/мин), до тех пор пока PaCO2 и частота самостоятельного дыхания остаются приемлемыми (обычно < 45 мм рт. ст. и < 30/мин соответственно). Если одновременно используется поддержка давлением, то поддерживающее давление следует уменьшить до 5-8 см вод. ст. При сопутствующих нарушениях кислотно-основного равновесия или хронической гиперкапнии следует ориентироваться не PaCO2, а на рН артериальной крови (> 7,35). Анализ газов артериальной крови следует производить не раньше чем через 15 мин после каждого изменения параметров ИВЛ. Когда частота аппаратных вдохов снижается до 1-2/мин и оксигенация артериальной крови при этом адекватна, можно прекратить ИВЛ и перевести больного на самостоятельное дыхание.

**Перевод на самостоятельное дыхание с помощью ИВЛ с поддерживающим давлением**

Уровень поддерживающего давления постепенно снижают (на 2-3 см вод. ст., наблюдая за оксигенацией артериальной крови и частотой самостоятельного дыхания (критерии те же, что и при перемежающейся принудительной ИВЛ). Когда поддерживающее давление становится меньше 5-8 см вод. ст., больного можно экстубировать.

**Перевод на самостоятельное дыхание с помощью Т-образной трубки или под постоянным положительным давлением в дыхательных путях**

Самостоятельное дыхание через Т-образную трубку осуществляется при полном отсутствии аппаратных вдохов. Т-образная трубка одним концом подсоединяется прямо к эндотрахеальной или трахеостомической трубке. Увлажненная кислородно-воздушная смесь поступает в проксимальное колено Т-образной трубки, а выдыхаемая смесь выходит из дистального колена. Поток дыхательной смеси должен быть достаточно велик, с тем, чтобы предотвратить подсасывание выдыхаемой смеси из дистального колена трубки на вдохе; адекватная объемная скорость потока гарантирует поступление заданной FiO2. За больным тщательно наблюдают. При появлении усталости, втяжения податливых участков грудной клетки, тахипноэ, выраженной тахикардии, аритмий или артериальной гипертонии перевод на самостоятельное дыхание приостанавливают и возвращаются к ИВЛ. Если больной хорошо переносит дыхание через Т-образную трубку, то через 15-20 мин проводят анализ ГАК; если РаO2 и РаСO2 удовлетворительны, то ИВЛ прекращают и переходят на самостоятельное дыхание. После продолжительной ИВЛ или при тяжелых сопутствующих заболеваниях легких может потребоваться несколько периодов самостоятельного дыхания через Т-образную трубку: вначале эти периоды продолжаются 10-20 мин, затем увеличиваются на 5-10 мин в час, пока больной не почувствует себя комфортно, a PaO2 и PaCO2 не будут приемлемыми.

После длительных периодов самостоятельного дыхания через Т-образную трубку у многих больных развиваются прогрессирующие ателектазы. Этот феномен может отражать отсутствие "физиологического" ПДКВ, которое в обычных условиях создается гортанью. Многие врачи отказываются от периодов самостоятельного дыхания через Т-образную трубку, предпочитая самостоятельное дыхание под небольшим положительным давлением (5 см. вод. ст.). Самостоятельное дыхание под положительным давлением позволяет предотвратить ателектазы и поддержать адекватную ФОЕ.

**Лечение положительным давлением в дыхательных путях**

Лечение положительным давлением в дыхательных путях возможно как при самостоятельном дыхании, так и при ИВЛ. Главное показание к лечению положительным давлением в дыхательных путях — клинически значимое снижение ФОЕ, приводящее к относительной или абсолютной гипоксемии. Благодаря повышению расправляющего транспульмонального давления, положительное давление в дыхательных путях позволяет увеличить легочные объемы, улучшить (повысить) растяжимость легких и нормализовать вентиляционно/перфузионные нарушения. Последнее проявляется снижением фракции шунта и повышением PaO2.

**Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ)**

Когда положительное давление в дыхательных путях создается только на выдохе, метод лечения называют "положительное давление в конце выдоха" (ПДКВ). Когда к клапану выдоха на аппарате ИВЛ прикладывают давление извне (ПДКВ), то выдох возможен, только когда давление в дыхательных путях сравняется с ПДКВ или превысит его.

**Постоянное положительное давление в дыхательных путях (ППДДП)**

Когда положительное давление в дыхательных путях сохраняется непрерывно — как на вдохе, так и на выдохе, — методика называется "постоянное положительное давление в дыхательных путях" (ППДДП). Многие врачи используют этот термин, только когда больной дышит самостоятельно. В отсутствие интубационной или трахеостомической трубки этот метод лечения можно применять с помощью плотно подогнанной лицевой или носовой маски. Из-за риска вздутия желудка и регургитации лечение ППДДП через маску можно проводить только при условии ясного сознания, сохранных рефлексов с дыхательных путей и положительным давлением не выше 14-15 см вод. ст. (т. е. ниже давления, создаваемого нижним пищеводным сфинктером). Если давление на выдохе превышает 15 см. вод. ст., то маску использовать нельзя, необходимо интубировать трахею.

**Сравнение ПДКВ И ППДДП**

На практике различия между ПДКВ и ППДДП нередко размываются; многие врачи считают эти два термина равнозначными. Строго говоря, при "чистом" ПДКВ инспираторный поток генерируется только при снижении давления в дыхательных путях ниже окружающего (т.е. атмосферного); работа дыхания на вдохе повышается прямо пропорционально величине ПДКВ. Напротив, при "чистом" ППДДП создается постоянный или генерируемый "по требованию" поток газа (60-90 л/мин), в результате чего инспираторное давление в дыхательных путях не снижается ощутимо ниже экспираторного. По сравнению с ПДКВ, ППДДП снижает работу дыхания, но ценой более высокого среднего давления в дыхательных путях.Некоторые функционирующие "по требованию" клапаны при ППДДП значительно увеличивают работу дыхания на вдохе; для уменьшения работы дыхания применяют поддержку давлением (5-10 см. вод. ст.). ПДКВ, создаваемое наиболее современными аппаратами ИВЛ, очень напоминает ППДДП.

**Влияние ПДКВ И ППДДП на легкие**

Основное действие ПДКВ состоит в увеличении ФОЕ. При сниженной ФОЕ ПДКВ и ППДДП повышают дыхательный объем выше емкости закрытия, увеличивают растяжимость легких и нормализуют вентиляционно-перфузионные отношения. В результате снижается фракция шунта, что улучшает оксигенацию артериальной крови.Основной механизм действия ПДКВ и ППДДП заключается в стабилизации и расправлении частично коллабированных альвеол. При ПДКВ выше 10 см вод. ст. могут расправиться и полностью коллабированные альвеолы. Хотя ни ПДКВ, ни ППДДП не снижают общее содержание внесосудистой воды в легких, они способствуют ее перераспределению из интерстициального пространства между альвеолами и эндотелиальными клетками к перибронхиальным и прикорневым участкам легких. Оба эффекта могут улучшать оксигенацию артериальной крови.

Чрезмерно высокое ПДКВ и ППДДП приводит к перерастяжению альвеол (и бронхов), что увеличивает вентиляцию мертвого пространства и уменьшает растяжимость легких; эти эффекты значительно повышают работу дыхания. Сдавливая альвеолярные капилляры, перерастяжение нормальных альвеол может приводить к повышению ЛСС и постнагрузки ПЖ.

Сочетание ПДКВ и ППДДП сопряжено с повышенным риском баротравмы легких, особенно при давлении > 20 см вод. ст.Через разрывы альвеол воздух может проходить по интерстициальному пространству вдоль бронхов и накапливаться в средостении (пневмомедиастинум). Из средостения воздух может прорываться в плевральную полость (пневмоторакс) или в перикард (пневмоперикард), или, расслаивая ткани, скапливаться в подкожной клетчатке (подкожная эмфизема), брюшной полости (пневмоперитонеум) или забрюшинном пространстве (пневморетроперитонеум). Если утечку воздуха при баротравме легких не устранить, то может образоваться бронхоплевральный свищ. Главный фактор риска баротравмы легких — высокое инспираторное давление в дыхательных путях, обусловленное высоким ПДКВ или ППДДП. Прочие факторы риска баротравмы легких: сопутствующие заболевания легких, высокая частота аппаратных вдохов, большой дыхательный объем, молодой возраст.

**Побочные внелегочные эффекты ПДКВ и ППДДП**

ПДКВ и ППДДП оказывает неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую систему, обусловленное передачей повышенного давления в дыхательных путях на содержимое грудной клетки. Полноценность этой передачи определяется растяжимостью легких: при пониженной растяжимости легких кровообращение страдает в меньшей степени; отметим, что у подавляющего большинства нуждающихся в ПДКВ больных растяжимость легких как раз снижена. При сочетании ПДКВ с перемежающейся принудительной ИВЛ среднее давление в дыхательных путях значительно ниже, чем при сочетании ПДКВ с принудительной ИВЛ.

Повышение среднего давления в дыхательных путях (и, опосредованно, среднего внутригрудного давления) часто приводит к прогрессирующему снижению сердечного выброса.Главным механизмом снижения сердечного выброса является прогрессирующее уменьшение венозного возврата. Другим объяснением может быть смещение влево межжелудочковой перегородки (препятствующее адекватному наполнению ЛЖ в диастолу) и повышение ЛСС (увеличение постнагрузки ПЖ) в результате перерастяжения альвеол. Может быть снижена растяжимость ЛЖ; в этом случае для достижения той же преднагрузки требуется более высокое наполняющее давление. Переливание инфузионных растворов позволяет компенсировать отрицательное влияние ПДКВ и ППДДП на сердечный выброс, по крайней мере, частично. Депрессия кровообращения чаще возникает при ПДКВ > 15 см вод. ст.

Индуцированное ПДКВ увеличение ЦВД и снижение сердечного выброса приводит к уменьшению кровотока в почках и в печени. Концентрация антидиуретического гормона и ангиотензина в крови повышается. Диурез, скорость клубочковой фильтрации и клиренс свободной воды снижаются. Повышение ЦВД усугубляет внутричерепную гипертензию.

**Оптимизация использования ПДКВ и ППДДП**

Цель лечения положительным давлением в дыхательных путях — увеличить доставку кислорода к тканям. Это возможно только при адекватном сердечном выбросе и уровне гемоглобина в крови > 80-100 г/л. В идеале следует проводить мониторинг напряжения кислорода в смешанной венозной крови и артериовенозной разницы по кислороду. Благоприятное влияние ПДКВ (или ППДДП) на PaO2 нужно соотносить с негативным влиянием на сердечный выброс. Если ПДКВ или ППДДП превышает 15 см вод. ст., то показан мониторинг давления в легочной артерии, который позволяет точно оценить состояние кровообращения, измерить напряжение кислорода в смешанной венозной крови и рассчитать фракцию шунта. Может потребоваться переливание инфузионных растворов или инотропная поддержка, что следует проводить в условиях инвазивного гемодинамического мониторинга.

Оптимальным считают тот уровень ПДКВ, выше которого приносимый вред преобладает над пользой*.* На практике ПДКВ постепенно увеличивают на 3-5 см вод. ст., пока не будет достигнута желаемая цель. Чаще всего такой целью является SaO2 > 90% при FiO2 < 50%. Многие врачи стремятся не применять FiO2 выше 40%, опасаясь увеличения фракции шунта. Альтернативной целью применения ПДКВ является расчетная фракция шунта < 15% при FiO2 < 50%. Целесообразно проводить мониторинг растяжимости легких и мертвого пространства.

**Литература**

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж. Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И.Кандрора, д. м. н. М.В.Неверовой, д-ра мед. наук А.В.Сучкова, к. м. н. А.В.Низового, Ю.Л.Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь: Учебное пособие / Под ред. В.Д. Малышева. — М.: Медицина.— 2000.— 464 с.: ил.— Учеб. лит. Для слушателей системы последипломного образования.— ISBN 5-225-04560-Х