**Техника проведения искусственной вентиляции легких**

Искусственная вентиляция лёгких – обеспечивает газообмен между окружающим воздухом (или специально подобранной смесью газов) и альвеолами легких.

Современные методы искусственной вентиляции легких (ИВЛ) можно условно разделить на простые и аппаратные. Простые методы обычно применяют в экстренных ситуациях: при отсутствии самостоятельного дыхания (апноэ), при остро развившемся нарушении ритма дыхания, его патологическом ритме, дыхании агонального типа: при учащении дыхания более 40 в 1 мин, если это не связано с гипертермией (температура тела выше 38,5°) или выраженной не устраненной гиповолемией; при нарастающей гипоксемии и (или) гиперкапнии, если они не исчезают после обезболивания, восстановления проходимости дыхательных путей, кислородной терапии, ликвидации опасного для жизни уровня гиповолемии и грубых нарушений метаболизма. К простым методам в первую очередь относятся экспираторные способы ИВЛ (искусственного дыхания) изо рта в рот и изо рта в нос. При этом голова больного или пострадавшего обязательно должна находиться в положении максимального затылочного разгибания предотвращения западения языка и обеспечения проходимости дыхательных путей; корень языка и надгортанник смещаются кпереди и открывают вход в гортань. Оказывающий помощь становится сбоку от больного, одной рукой сжимает крылья его носа, отклоняя голову назад, другой рукой слегка приоткрывает рот за подбородок. Сделав глубокий вдох, он плотно прижимает свои губы ко рту больного и делает резкий энергичный выдох, после чего отводит свою голову в сторону. Выдох больного происходит пассивно за счет эластичности легких и грудной клетки. Желательно, чтобы рот оказывающего помощь был изолирован марлевой салфеткой или отрезком бинта, но не плотной тканью. При ИВЛ изо рта в нос воздух вдувают в носовые ходы больного. При этом его рот закрывают, прижимая нижнюю челюсть к верхней и стараясь подтянуть подбородок кверху. Вдувание воздуха проводят обычно с частотой 20–25 в 1 мин; при сочетании ИВЛ с массажем сердца (см. Реанимация) – с частотой 12–15 в 1 мин. Проведение простой ИВЛ значительно облегчается введением в ротовую полость больного S-образного воздуховода, применением мешка Рубена («Амбу», РДА-1) или меха РПА-1 через ротоносовую маску. При этом необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей и плотно прижимать маску к лицу больного.

Аппаратные методы (с помощью специальных аппаратов-респираторов) применяют при необходимости длительной ИВЛ (от нескольких часов до нескольких месяцев и даже лет). В СССР наиболее распространены РО-6А в его модификациях (РО-6Н для наркоза и РО-6Р для интенсивной терапии), а также упрощенная модель РО-6–03. Большими возможностями обладает респиратор «Фаза-50». Для педиатрической практики выпускается аппарат «Вита-1». Первым отечественным аппаратом для струйной высокочастотной ИВЛ является респиратор «Спирон-601»

Респиратор обычно присоединяют к дыхательным путям больного через интубационную трубку (см. Интубация) или трахеостомическую канюлю. Чаще аппаратную ИВЛ проводят в нормочастотном режиме –12–20 циклов в 1 мин. В практику входит также ИВЛ в высокочастотном режиме (более 60 циклов в 1 мин), при котором значительно уменьшается дыхательный объем (до 150 мл и менее), снижаются положительное давление в легких в конце вдоха и внутригрудное давление, менее затруднен приток крови к сердцу. Кроме того, при ИВЛ в высокочастотном режиме облегчается привыкание (адаптация) больного к респиратору.

Существуют три способа высокочастотной ИВЛ (объемная, осцилляционная и струйная). Объемную проводят обычно с частотой дыхания 80–100 в 1 мин, осцилляционную – 600–3600 в 1 мин, обеспечивая вибрацию непрерывного или прерывистого (в нормочастотном режиме) газового потока. Наибольшее распространение получила струйная высокочастотная ИВЛ с частотой дыхания 100–300 в 1 мин, при которой в дыхательные пути через иглу или катетер диаметром 1–2 мм вдувается струя кислорода или газовой смеси под давлением 2–4 атм. Струйную ИВЛ можно проводить через интубационную трубку или трахеостому (при этом происходит инжекция – подсасывание атмосферного воздуха в дыхательные пути) и через катетер, введенный в трахею через носовой ход или чрескожно (пункционно). Последнее особенно важно в тех случаях, когда нет условий для осуществления интубации трахеи или у медперсонала нет навыка проведения этой процедуры.

Искусственную вентиляцию легких можно проводить в автоматическом режиме, когда самостоятельное дыхание больного полностью подавлено фармакологическими препаратами или специально подобранными параметрами вентиляции легких. Возможно также проведение вспомогательной ИВЛ, при которой самостоятельное дыхание больного сохраняется. Подача газа осуществляется после слабой попытки больного произвести вдох (триггерный режим вспомогательной ИВЛ), либо больной приспосабливается к индивидуально подобранному режиму работы аппарата.

Существует также режим периодической принудительной вентиляции легких (ППВЛ), обычно используемый в процессе постепенного перехода от ИВЛ к самостоятельному дыханию. При этом больной дышит самостоятельно, но в дыхательные пути подается непрерывный поток подогретой и увлажненной газовой смеси, создающей искоторое положительное давление в легких на протяжении всего дыхательного цикла. На этом фоне с заданной периодичностью (обычно от 10 до 1 раза в 1 мин) респиратор производит искусственный вдох, совпадающий (синхронизированная ППВЛ) или не совпадающий (несинхронизированная ЛЛВЛ) с очередным самостоятельным вдохом больного. Постепенное урежение искусственных вдохов позволяет подготовить пациента к самостоятельному дыханию.

Широкое распространение получил режим ИВЛ с положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ) от 5 до 15 см вод. ст. и более (по специальным показаниям!), при котором внутрилегочное давление в течение всего дыхательного цикла остается положительным по отношению к атмосферному. Этот режим способствует наилучшему распределению воздуха в легких, уменьшению шунтирования крови в них и снижению альвеолярно-артериальной разницы по кислороду. При искусственной вентиляции легких с ПДКВ расправляются ателектазы, устраняется или уменьшается отек легких, что способствует улучшению оксигенации артериальной крови при одном и том же содержании кислорода во вдыхаемом воздухе. Однако при ИВЛ с положительным давлением в конце вдоха существенно повышается внутригрудное давление, что может приводить к затруднению притока крови к сердцу.

Не потерял своего значения относительно редко используемый метод ИВЛ – электростимуляция диафрагмы. Периодически раздражая либо диафрагмальные нервы, либо непосредственно диафрагму через наружные или игольчатые электроды, удается добиться ритмичного ее сокращения, что обеспечивает вдох. К электростимуляции диафрагмы чаще прибегают как к методу вспомогательной ИВЛ в послеоперационном периоде, а также при подготовке больных к оперативным вмешательствам.

При современном анестезиологическом пособии (см. Анестезия общая) ИВЛ осуществляют в первую очередь в связи с необходимостью обеспечения мышечной релаксации курареподобными препаратами. На фоне ИВЛ возможно применение ряда анальгетиков в достаточных для полноценной анестезии дозах, введение которых в условиях самостоятельного дыхания сопровождалось бы артериальной гипоксемией. Поддерживая хорошую оксигенацию крови, ИВЛ помогает организму справиться с операционной травмой. При ряде оперативных вмешательств на органах грудной клетки (легких, пищеводе) используют раздельную интубацию бронхов, что позволяет во время операции выключать одно легкое из вентиляции для облегчения работы хирурга.

Такая интубация также предупреждает затекание в здоровое легкое содержимого из оперируемого. При оперативных вмешательствах на гортани и дыхательных путях с успехом используют чрескатетерную струйную высокочастотную ИВЛ, облегчающую осмотр операционного поля и позволяющую поддерживать адекватный газообмен при вскрытой трахее и бронхах. Учитывая, что в условиях общей анестезии и мышечной релаксации больной не может реагировать на гипоксию и гиповентиляцию, особое значение приобретает контроль за содержанием газов крови, в частности постоянный мониторинг показателей парциального давления кислорода (рO2) и парциального давления двуокиси углерода (рСО2) чрескожным путем с помощью специальных датчиков. При проведении общей анестезии у истощенных, ослабленных больных, особенно при наличии дыхательной недостаточности до операции, при выраженной гиповолемии, развитии в процессе общей анестезии каких-либо осложнений, способствующих возникновению гипоксии (снижение АД, остановка сердца и др.), показано продолжение ИВЛ в течение нескольких часов после окончания оперативного вмешательства. В случае клинической смерти или агонии ИВЛ является обязательным компонентом реанимационного пособия. Прекращать ее можно только после полного восстановления сознания и полноценного самостоятельного дыхания.

В комплексе интенсивной терапии ИВЛ является наиболее мощным средством борьбы с острой дыхательной недостаточностью. Обычно ее проводят через трубку, которую вводят в трахею через нижний носовой ход или трахеостому. Особое значение приобретает тщательный уход за дыхательными путями, их полноценное дренирование. При отеке легких, пневмонии, дистресс-синдроме респираторном взрослых показана искусственная вентиляция легких с ПДКВ иногда до 15 см вод. ст. и более. Если гипоксемия сохраняется даже при высоком ПДКВ, показано сочетанное применение традиционной и струйной высокочастотной ИВЛ.

Вспомогательную ИВЛ применяют сеансами до 30–40 мин при лечении больных с хронической дыхательной недостаточностью. Ее можно использовать в амбулаторно-поликлинических и даже домашних условиях после соответствующей тренировки больного.

ИВЛ используют у больных, находящихся в коматозном состоянии (травма, операция на головном мозге), а также при периферическом поражении дыхательных мышц (полирадикулоневрит, травма спинного мозга, боковой амиотрофический склероз). В последнем случае ИВЛ приходится проводить очень длительно – месяцы и даже годы, что требует особенно тщательного ухода за больным. Широко используют ИВЛ и при лечении больных с травмой грудной клетки, послеродовой эклампсией, различными отравлениями, нарушениями мозгового кровообращения, столбняком, ботулизмом.

При проведении экстренной ИВЛ простыми методами достаточно наблюдения за цветом кожи и движениями грудной клетки больного. Стенка грудной клетки должна подниматься при каждом вдохе и опадать при каждом выдохе. Если вместо этого поднимается эпигастральная область, значит вдуваемый воздух поступает не в дыхательные пути, а в пищевод и желудок. Причиной чаще всего бывает неправильное положение головы больного.

При проведении длительной аппаратной ИВЛ о ее адекватности судят по ряду признаков. Если самостоятельное дыхание больного не подавлено фармакологически, одним из основных признаков является хорошая адаптация больного к респиратору. При ясном сознании у пациента не должно быть ощущения нехватки воздуха, дискомфорта. Дыхательные шумы в легких должны быть одинаковыми с обеих сторон, кожа имеет обычную окраску, сухая. Признаками неадекватности ИВЛ являются нарастающая тахикардия, тенденция к артериальной гипертензии, а при использовании искусственной вентиляции с ПДКВ – к гипотензии, что является признаком снижения притока крови к сердцу. Исключительно важен контроль за рО2, рСО2 и кислотно-основным состоянием крови, рО2 в процессе ИВЛ следует поддерживать не ниже 80 мм рт. ст. При тяжелых нарушениях гемодинамики (массивная кровопотеря, травматический или кардиогенный шок) желательно повышение рО2 до 150 мм рт. ст. и выше. рСО2 следует поддерживать, изменяя минутный объем и частоту дыхания, на максимальном уровне, при котором наступает полная адаптация больного к респиратору (обычно 32–36 мм рт. ст.). В процессе длительной ИВЛ не должны наступать метаболический ацидоз или метаболический алкалоз. Первый чаще всего свидетельствует о нарушениях периферического кровообращения и микроциркуляции, второй – о гипокалиемии и клеточной гипогидратации.

При длительной ИВЛ часто возникают трахеобронхиты, пневмония; опасным осложнением является пневмоторакс, т. к. в условиях ИВЛ воздух быстро скапливается в плевральной полости, сдавливая легкое, а затем и смещая средостение. Во время ИВЛ возможно соскальзывание интубационой трубки в один из бронхов (чаще в правый). Нередко это случается при транспортировании и перемещении больного.

В процессе ИВЛ в раздувной манжетке интубационной трубки может образоваться выпячивание, которое прикрывает отверстие трубки и препятствует проведению ИВЛ. У детей, особенно раннего возраста, легко возникают ларингиты, отек гортани и другие осложнения, связанные с интубацией. Поэтому им рекомендуется проводить интубацию трахеи трубкой без раздувной манжеты.

Дыхательный объем и частоту дыхания избирают соответственно возрасту и массе тела. У новорожденных устанавливают частоту дыхания 30–40 и более в 1 мин. При асфиксии новорожденных, аспирации мекония и нарушениях дыхания, вызванных детским церебральным параличом, наряду с традиционными простыми и аппаратными методами ИВЛ с успехом используют осцилляционную высокочастотную ИВЛ с частотой 600 и более в 1 мин.

В военно-полевых условиях, а также при оказании помощи пострадавшим при катастрофах мирного времени (пожары, землетрясения, аварии в шахтах, железнодорожные катастрофы, авиакатастрофы) проведение ИВЛ может быть затруднено наличием в атмосфере различного рода вредных примесей (токсических газов и продуктов горения, радиоактивных веществ, биологических агентов и др.). Оказывающий помощь, находясь в противогазе, кислородной маске или защитном костюме, не может прибегнуть к ИВЛ по способу изо рта в рот или изо рта в нос. Даже после вынесения пострадавшего из зоны поражения использовать эти способы опасно, т. к. токсические или биологические агенты могут уже находиться в его легких и попасть в дыхательные пути спасателя. Поэтому особое значение приобретают ручные аппараты для ИВЛ – саморасправляющиеся мешки и меха. Все они, так же как и автоматические респираторы, должны быть снабжены специальными фильтрами-дезактиваторами для предупреждения попадания в дыхательные пути больного вредных примесей. Исключение составляют препараты для струйной высокочастотной ИВЛ, если они имеют автономный источник сжатого газа и используются чрескатетерным путем (без инжекции окружающего воздуха).

Абсолютных противопоказаний к ИВЛ нет; существуют лишь противопоказания к применению различных методов и режимов ИВЛ, когда предпочтительнее использовать другие. Например, при затруднении венозного возврата противопоказаны режимы ИВЛ, еще более нарушающие его, при травме легкого могут быть противопоказаны методы ИВЛ по принципу вдувания с перемежающимся высоким положительным давлением вдоха и т.п. Так же противопоказанием является наличие инородных тел (мелких или жидких) в верхних отделах трахеи или бронхов.

ИВЛ – одно из наиболее эффективных и изученных средств интенсивной терапии и реанимации. Но несмотря на высокую эффективность ИВЛ как самостоятельная мера малоперспективна Сложный комплекс респираторной и прочей вспомогательной и основной терапии создает фон, на котором максимально проявляются достоинства ИВЛ и сводятся к минимуму ее недостатки и осложнения.

**Литература**

1. Зильбер А.П., Искусственная вентиляция легких при острой дыхательной недостаточности – М., Медицина, 1987

2. Гологорский В.А. Дыхательная недостаточность – М., 1984

3. Неговский В.А. Основы реаниматологии, – М., Медицина, 1975