

## **ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ**

### **Введение**

**ОСТРАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ** - одно из наиболее тяжелых состояний, встречающихся в реанимационной практике. Позднее ее распознавание и неадекватное лечение может привести к летальному исходу. В чрезвычайных ситуациях вследствие природных, техногенных катастроф ОДН возникает при различных состояниях:

- при нарушении работы дыхательного центра (отравление различными ядами и токсическими веществами, кома, нарушении мозгового кровообращения);
- при нарушении проходимости дыхательных путей (аспирации инородных тел, секретов ротовой полости, в том числе и желудочных масс и крови при ранениях лицевого скелета, задержка бронхиальных секретов при нарушении откашливания у больных в коматозном состоянии или травме грудной клетки;
- при ограничении дыхательных экскурсий вследствие плевральных выпотов, высокого стояния диафрагмы или болевых синдромов груди и верхнего этажа живота;
- при функциональной недостаточности дыхательной мускулатуры (параличи или спазмы);
- при резких нарушениях электролитного баланса, особенно дефицита ионов К и кислотно-основного состояния (КОС), при некоторых инфекционных поражениях и отравлениях;

- в связи с паренхиматозными изменениями легочной ткани (заполнение жидкостью альвеол, отек легкого, ателектаз, эмболии, травматические повреждения).

Учитывая многообразие причин, вызывающих ОДН, методами ее диагностики, профилактики и лечения должен владеть врач любой специальности, оказывающий неотложную помощь непосредственно в зоне ЧС, на месте происшествия а так же работающий в условиях полевого многопрофильного госпиталя.

ОДН является патологическим состоянием, при котором аппарат внешнего дыхания не может обеспечить организм достаточным количеством кислорода и осуществить элиминацию углекислого газа при нормальных затратах энергии.

ОДН может быть скрытая, компенсированная и декомпенсированная. Скрытая ДН требует только профилактических действий. Она может иметь видимые клинические признаки или выявляться в специальных и нагрузочных исследованиях.

При компенсированной ДН газовый состав артериальной крови нормальный за счёт включения компенсаторных механизмов.

Компенсированная ДН требует лечебных действий, направленных на увеличение функциональных резервов.

При декомпенсированной ДН имеется артериальная гипоксемия и /или гиперкапния. Самый тяжёлый вариант можно определить как неспособность лёгких превратить венозную кровь в артериальную по газовому составу. Декомпенсированная ДН требует искусственного замещения процессов, протекающих в лёгких, - ИВЛ, дренирования мокроты, искусственной оксигенации и др.

В условиях ЧС у пострадавших в состоянии средней и тяжёлой степени дыхательная недостаточность может развиваться по смешанному типу, иметь

различную степень тяжести и может являться компонентом полиорганной недостаточности.

### **Классификация дыхательной недостаточности**

Существует большое количество классификаций ДН, построенных по этиологическому, патогенетическому и другим принципам. Как правило, они чрезмерно громоздки и трудны для использования в повседневной практике. Представляется целесообразным выделить два типа ДН:

1. Вентиляционную, связанную преимущественно с повреждением механического аппарата вентиляции и проявляющуюся гиповентиляцией, гиперкапнией ( $\text{PaCO}_2 > 45$  мм рт.ст.,  $\text{pH} < 7,3$ ) и увеличенной работой дыхания.
2. Гипоксемическую, связанную с повреждением паренхимы легких и нарушением газообмена, главным образом в зоне альвеолярно-артериального перехода. Этот тип ДН проявляется гипоксемией ( $\text{PaO}_2 < 80$  мм рт.ст. при  $\text{FiO}_2 \geq 0,21$ ).

### **Этиология ДН**

Этиологические факторы, вызывающие ДН, можно объединить в три группы:

1. Внелёгочные факторы
2. Факторы, поражающие дыхательные функции лёгких
3. Факторы, поражающие недыхательные функции лёгких

К внелёгочным этиологическим факторам относятся поражения центральной и периферической нервной систем (ЧМТ, травма позвоночника, токсическое поражение головного мозга), поражения дыхательных мышц и грудной стенки (травмы грудной клетки, повреждения диафрагмы).

К поражениям дыхательных функций легких относятся поражения дыхательных путей и альвеолярной ткани и нарушение легочного кровотока.

Недыхательные функции лёгких являются частой причиной ДН. Кроме газообмена между кровью и атмосферой легкие участвуют во многих метаболических процессах лишь косвенно связанных с газообменом или вообще не связанных с ним. Поэтому лёгкие быстро вовлекаются в любой тяжелый патологический процесс других систем организма, что делает ДН частым осложнением заболеваний, возникающих в других органах и системах (тяжёлая сочетанная травма, сопровождающаяся массивной кровопотерей, синдром длительного сдавления, острая почечная и острая печёночная недостаточность вследствие воздействия токсических агентов и отравляющих веществ).

## **ПЕРВИЧНАЯ МЕДИКО- САНИТАРНАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ С ОДН НА МЕСТЕ ЧС.**

Внешний вид и поведение больных с тяжелой степенью очень характерны. Первым клиническим симптомом ОДН чаще всего является ощущение нехватки воздуха (одышка). Дыхание становится вначале углубленным, затем учащенным. При нарушении проходимости верхних дыхательных путей одышка носит преимущественно инспираторный характер, при бронхиальной непроходимости - экспираторный. Для оценки состояния пострадавшего, кроме клинической картины, проводятся инструментальные методы диагностики: измерение артериального давления и пульсоксиметрия.

Развитие клинической картины можно разделить на три стадии.

Стадия I. Первые симптомы – изменение психики. Больные несколько возбуждены, напряжены, негативны по отношению к окружающим, часто жалуются на головную боль. Кожные покровы холодные, бледные, влажные. Появляется легкий цианоз видимых слизистых оболочек, ногтевых лож. Раздуваются крылья носа. Артериальное давление, особенно диастолическое, повышено; тахикардия.

Стадия II. Сознание спутано, проявляются агрессивность, двигательное возбуждение. При быстром нарастании гипоксии могут быть судороги. Выражен цианоз кожных покровов. В дыхании принимают участие вспомогательные мышцы. Стойкая артериальная гипертензия (кроме случаев тромбоэмболии ветвей легочной артерии, при которой оно снижается), тахикардия, иногда экстрасистолия. Мочеотделение непроизвольное.

Стадия III. Гипоксическая кома. Сознание отсутствует. Возникают судороги. Зрачки расширены. Кожные покровы синюшные, с мраморным рисунком. Артериальное давление критически падает. Аритмия пульса. Если больному не оказана своевременная помощь, наступает смерть.

### **Нарушения гемодинамики**

Тахикардия или тахиаритмия - характерный синдром ОДН, при крайне тяжёлой ОДН развивается брадикардия, экстрасистолия и фибрилляция желудочков. Гипертензия - ранний признак ОДН.

.

Стандартный комплекс неотложной интенсивной терапии включает три компонента: восстановление проходимости дыхательных путей, ингаляцию кислорода, ИВЛ. Затем, когда устранена угроза жизни, можно определить основные механизмы ДН и нозологическую форму заболевания.

Комплексное лечение ДН включает лечение также и др. повреждённых систем организма, т.е. должно сочетаться с лечением полиорганной недостаточности, метаболической коррекцией.

После ликвидации непосредственной угрозы жизни больного встают следующие вопросы:

- что это (какие дыхательные функции нарушены);
- отчего это (каков физиологический механизм ДН);
- что делать (оптимальный набор средств лечения);
- что будет (функциональный контроль эффективности лечения).

Все методы дыхательной терапии можно условно разделить на несколько групп: восстановление и поддержание свободной проходимости дыхательных путей, методы оксигенотерапии и респираторной поддержки.

### **Обеспечение проходимости дыхательных путей**

Комплекс методов обеспечивающих проходимость дыхательных путей, может требоваться при лечении ДН для двух главных целей:

- 1) ликвидация непроходимости дыхательных путей на любом уровне;
- 2) проведение ИВЛ.

Причинами нарушения проходимости дыхательных путей являются:

- обструкция на уровне рта, глотки и гортани;
- обструкция на уровне трахеи и крупных бронхов;
- обструкция периферических дыхательных путей.

К методам устранения обструкции дыхательных путей, проводимых в зоне ЧС относятся тройной прием, введение воздуховодов, использование ларингеальной маски, интубация трахеи, удаление инородных тел, противовоспалительная,

противоотёчная, спазмолитическая терапия. Тройной приём состоит в разгибании головы, выдвижении нижней челюсти и открывании рта.

Введение воздуховодов ротовых и носовых позволяет поддерживать проходимость на уровне глотки, т. к. препятствует западению языка.

Ларингеальная маска надёжно обеспечивает проходимость дыхательных путей и имеет ряд преимуществ перед лицевой маской и интубацией трахеи. По сравнению с лицевой маской ЛМ более надёжно обеспечивает проходимость дыхательных путей. Перед эндотрахеальной интубацией ЛМ имеет следующие преимущества: 1) ЛМ не травмирует голосовые связки; 2) введение ЛМ не требует ларингоскопии и применения миорелаксантов; 3) реакция сердечно-сосудистой системы в ответ на введение ЛМ минимальна; 4) исключена опасность окклюзии одного из главных бронхов.

После мероприятий по обеспечению проходимости дыхательных путей начинают проведение ИВЛ мешком АМБУ или аппаратным методом. Пострадавших немедленно эвакуируют из зоны ЧС в полевой многопрофильный госпиталь или в ближайший стационар.

### **Оксигенотерапия и респираторная поддержка**

При любой дыхательной недостаточности, сопровождающейся гипоксией, требуется проведение оксигенотерапия. Кислород ингалируется через носовые катетеры и канюли, посредством лицевой маски, через интубационную трубку. Для обеспечения адекватной вентиляции используют мешок АМБУ.

### **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ В ПМГ.**

Основными клиническими проявлениями ОДН являются гипоксия и гиперкапния; при расстройствах вентиляции и гипоксия без гиперкапнии при нарушениях альвеоло-капиллярной диффузии. ОДН, развившаяся при недостаточном снабжении тканей кровью вследствие малого сердечного выброса, проявляется гипоксемией с нормо и гипокапнией. В зависимости от степени выраженности патофизиологических сдвигов развивается респираторный ацидоз. Наряду с исследованием газов крови, позволяющим

дифференцировать вид ОДН существует и чёткая клиническая симптоматика.

Это состояние ЦНС, цвет кожи и слизистых оболочек, показатели системы дыхания и гемодинамики.

### **Простейшие тесты оценки ДН**

1. При внелёгочных ДН, а также при рестриктивных нарушениях снижен дыхательный объём вентиляции (меньше 5 мл/кг) и ЖЕЛ (меньше 15 мл/кг).
2. При рестриктивных расстройствах (растяжимость лёгких) несколько укорачивается вдох, и его отношение к общему времени дыхательного цикла становится меньше 0,43.
3. При обструктивных расстройствах из-за повышенного сопротивления дыхательных путей снижаются динамические (скоростные) показатели.

Тесты функциональной диагностики в широкую клиническую практику реаниматологов не вошли, т. к. относительно трудоёмки. Проводится рентгенологическая диагностика для определения степени повреждения лёгких.

Основные лабораторные тесты, которыми широко пользуются: исследование газов крови и рН- метрия крови, окси- и карбометрический мониторинг неинвазивным методам. С учётом данных клиники и дополнительных методов исследования приводится классификация ОДН по степени тяжести.

Таблица 1. Классификация ОДН по степени тяжести (А.Н.Анохин, 1974 г.)

---

--	--	--



ДН	PaO <sub>2</sub> , мм рт.ст.
Компенсированная	> 90 mm Hg
I степень	80–89 mm Hg
II степень	60-79 mm Hg
III степень	<60 mm Hg
IV степень	<40 mm Hg
(А.П.Зильбер)	

## **ЛЕЧЕНИЕ: СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО МНОГОПРОФИЛЬНОГО ГОСПИТАЛЯ. МЕТОДЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

Основными принципами стратегии борьбы с ОДН являются:

1. Сначала неотложная помощь, потом диагностика и плановая терапия;
2. Комплексное лечение ДН;
3. Определение и устранение главных физиологических механизмов ДН как основа её лечения;
4. Лечение нозологической формы болезни - гарантия успеха в реабилитации больных и профилактике ДН;
5. Общетерапевтический уход.

### **Кислородная терапия**

Оксигенотерапия ликвидирует недостаток  $O_2$ . При этом нормализуются поврежденные при ДН функции организма. Уменьшается катехоламинемия, снижается АД, нормализуется ритм сердечных сокращений, улучшаются функции печени и почек, устраняется метаболический ацидоз. Меняется режим вентиляции в связи со снижением импульсации с синускаротидных и др. хеморецепторов, исчезают признаки возбуждения ЦНС, улучшаются механические свойства лёгких, которые поражаются вследствие недостатка  $O_2$  не меньше, чем другие органы.

Показания: При любой ДН, сопровождающейся гипоксией, требуется оксигенотерапия. Критериями необходимости ее применения являются клинические симптомы: цианоз, тахипноэ, артериальная гипер- и гипотензия, тахи- или брадикардия, а также метаболический ацидоз и гипоксемия.

Артериальная гипоксемия, требующая оксигенотерапии - это  $PaO_2$  ниже 67 мм рт. ст. и  $SpO_2$  меньше 90 %.

Методы оксигенотерапии. O<sub>2</sub> ингалируют с помощью кислородной аппаратуры через носовые канюли и катетеры, лицевую маску, интубационную трубку, трахеостомическую канюлю. У детей и реже у взрослых используют кислородные тенты-палатки. Ингаляция O<sub>2</sub> проводится в концентрации от 30 до 100 %. Современные ингаляторы имеют инъекционные устройства, подсасывающие воздух, и дозиметры, позволяющие применять обогащенную кислородом смесь. Необходимо обязательное увлажнение, если O<sub>2</sub> ингалируют через интубационную или трахеостомическую трубку. При наличии маски с расходным мешком концентрация O<sub>2</sub> во вдыхаемой смеси соответствует потоку O<sub>2</sub> (1 л/мин.), умноженному на 10. Оптимальная концентрация O<sub>2</sub> во вдыхаемой смеси должна быть той минимальной концентрацией, которая обеспечивает нижний

допустимый предел PaO<sub>2</sub> (около 75 мм рт. ст. и SaO<sub>2</sub> (90%).

Ингаляция гелио-кислородной смеси предназначена для снижения аэродинамического сопротивления, т. е. для улучшения проходимости дыхательных путей при стенозе подсвязочного пространства, бронхиолите, бронхоастматическом статусе и др. Гелий улучшает транспорт O<sub>2</sub> в смеси с которым он применяется, к альвеолярной мембране. Снижая аэродинамическое сопротивление, гелиевая смесь уменьшает работу дыхательных мышц, расходующих меньше O<sub>2</sub>. Чаще всего гелиево-кислородная смесь применяется в концентрации 7: 3.

Для ингаляции используются те же режимы и аппараты, что и для кислородной терапии. Для дозировки гелия можно применять наркозные аппараты, имеющие дозиметр

закиси азота, умножив показатели дозиметра на 3,4 (эта величина получается от деления квадратного корня плотности того и другого газов).

### **Нормализация дренирования 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. Показанием к применению аэрозольной терапии являются острые и хронические заболевания бронхов и легких, сопровождающиеся накоплением вязкой мокроты. 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  $\alpha_2$ -адреномиметики (сальбутамол, тербуталин), производные пуринов (теофиллин) и глюкокортикоидные гормоны.

Инфузионная терапия направлена на улучшение реологических свойств мокроты. Гипогидратация при ОДН наблюдается нередко, например при различных критических состояниях, в т.ч. при бронхоасматическом статусе, и её своевременное устранение повышает эффективность удаления мокроты. Для этой цели используют изотонические кристаллоидные растворы, вводимые внутривенно.

**Показания к проведению искусственной вентиляции легких (ИВЛ).**

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 (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.

Вспомогательной вентиляцией легких (ВВЛ) называют механическое поддержание заданного (или не ниже 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

в начальных стадиях ДН 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 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 дыхательная недостаточность разовьется в ближайшее время (профилактическая или продленная после операции респираторная поддержка).

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.

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.

В экстренных ситуациях, когда тяжесть состояния больного или отсутствие необходимого оснащения делают невозможным его детальное обследование, показаниями к ИВЛ являются (Кассиль В.Л., 1987):

- 1) отсутствие самостоятельного дыхания (апноэ);
- 2) Остро развившиеся нарушения ритма, патологические ритмы, дыхание агонального типа;
- 3) частота дыхания более 36 в минуту, если это не связано с гипертермией (температура тела выше 38,5С) или выраженной неустранённой гиповолемией;

При проведении ИВЛ автоматическими респираторами используют современные режимы SIMV, CPAP а так же высокочастотную ИВЛ.

Проект подготовлен Рабочей группой Профильной комиссии по медицине катастроф МЗ РФ. Замечания и предложения просьба направлять: Кудрявцеву Борису Павловичу раб.тел. 8-499-190-46-83, [schtab@vcmk.ru](mailto:schtab@vcmk.ru)