

В. К. Гаврисяк

РЕСПИРАТОРНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ: МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ, СПОСОБЫ ОЦЕНКИ, ОКСИГЕНОТЕРАПИЯ

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского НАМН Украины»

РЕСПИРАТОРНА НЕДОСТАТНІСТЬ: МЕХАНІЗМИ РОЗВИТКУ, СПОСОБИ ОЦІНКИ, ОКСИГЕНОТЕРАПІЯ

В. К. Гаврисяк

Резюме

Респіраторна недостатність— це нездатність легень забезпечити нормальний газовий склад артеріальної крові в стані спокою або при помірних фізичних навантаженнях.

У статті розглядаються механізми розвитку респіраторної недостатності, які включають обструктивні і рестриктивні порушення легеневої вентиляції, розлади альвеоло-капілярної дифузії і легеневого кровотоку, скорочення функціонуючої легеневої тканини. Синдром респіраторної недостатності є складовою частиною більш загального патологічного стану— дихальної недостатності, в патогенезі якої, поряд з легневими механізмами, беруть участь позалегеві фактори (порушення центральної регуляції дихання, патологія м'язів, системи кровообігу та ін.).

Представлені основні способи оцінки задишки, центральне місце серед яких займає шкала MRC (Medical Research Council).

Викладено показання до оксигенотерапії і небажані ефекти гіпероксигенації, пов'язані із затримкою вуглекислоти і токсичною дією кисню на тканини бронхів і паренхіми легень.

Ключові слова: респіраторна недостатність, механізми розвитку, способи оцінки, оксигенотерапія.

Укр. пульмонол. журнал. 2016, № 4, С. 56–58.

Гаврисяк Владимир Константинович

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского НАМН Украины»

Заведующий клинико-функциональным отделением

Д. мед. н., профессор

10, ул. Н. Амосова, Киев, 03680, Украина

Тел./факс: 38 044 270-35-59, gavrysyuk@ukr.net

RESPIRATORY FAILURE: MECHANISMS OF DEVELOPMENT, EVALUATION METHODS, OXYGEN THERAPY

V. K. Gavrysiuk

Abstract

Respiratory failure is inability of lungs to sustain normal arterial blood gas composition at rest or at moderate physical exercise.

Current article summarizes the mechanisms of respiratory failure, which include obstructive and restrictive lung ventilation disturbances, alveolo-capillary diffusion and pulmonary circulation disorders, and reduction of functioning lung tissue. Respiratory failure is a part of more complex pathology— respiratory insufficiency, where also extrapulmonary mechanisms (such as central regulation of breathing, muscular disorders, blood circulation disturbances) are involved.

Common dyspnea evaluation scales are presented, while (Medical Research Council) MRC scale holds the central place.

Oxygen therapy indications are listed and side effects described, mainly those, associated with carbon dioxide retention and oxygen bronchial and lung tissue toxicity.

Key words: respiratory failure, mechanisms, methods of evaluation, oxygen therapy.

Ukr. Pulmonol. J. 2016; 4:56–58.

Volodymyr K. Gavrysiuk

National institute of phthisiology and pulmonology

named after F. G. Yanovskyi NAMS of Ukraine

Chief of clinical-functional department

Doctor of medicine, professor

10, M. Amosova str., 03680, Kyiv, Ukraine

Tel./fax: 38 044270-35-59, gavrysyuk@ukr.net

Механізми розвитку, термінологія

В 1998 году был принят Официальный документ Американского торакального общества “Одышка. Механизмы, оценка, лечение: консенсус” [1]. Документ содержит вопросы терминологии, патофизиологии, оценки и лечения одышки. Вместе с тем консенсус рассматривает исключительно легочные механизмы развития, к которым относятся:

1) обструкция дыхательных путей (бронхоспазм, нарушения дренирования мокроты, воспалительный отек слизистой оболочки бронхов, экспираторный стеноз, инородные тела и др.);

2) рестрикция альвеол (воспалительная инфильтрация, интерстициальный отек, пневмосклероз, плеврит, пневмоторакс и др.);

3) диффузионные расстройства при утолщении альвеоло-капиллярной мембраны (интерстициальный отек, коллагенозы, силикоз и др.);

4) нарушения легочного кровотока (нарушения вентиляционно-перфузионного баланса, расстройства легочной микроциркуляции, редукция сосудистого русла при идиопатической легочной гипертензии, микроэмболии, капилляротоксикоз и др.);

5) сокращение легочной функционирующей ткани (пневмония, туберкулез, резекция легких, ателектаз, кистозные и иные поражения и др.).

Синдром, развившийся на основе легочных механизмов и объединяющий такие симптомы, как одышка, цианоз, снижение уровня физической активности и качества жизни, является составной частью более общего патологического состояния, именуемого как **дыхательная недостаточность (ДН)**.

В патогенезе ДН, наряду с легочными механизмами, принимают участие внелегочные факторы.

К внелегочным механизмам дыхательной недостаточности следует отнести [2]:

1) нарушение центральной регуляции дыхания (травматические, метаболические, циркуляторные, токсические, нейроинфекционные и другие поражения головного и спинного мозга);

2) нарушение нервно-мышечной передачи импульса (полирадикулоневрит, миастения, столбняк, интоксикация и др.);

3) патология мышц (миалгия, миодистрофия, травма, коллагенозы и др.);

4) поражение грудной стенки (деформация, тугоподвижность суставов ребер, окостенение хрящей, травма, воспалительные процессы и др.);

5) болезни системы крови (анемия, поражение системы гемоглобина и др.);

6) патология кровообращения (сердечная недостаточность любого генеза, гиповолемия от кровопотери и других причин);

7) угнетение тканевого дыхания (острые и хронические отравления цианистыми соединениями).

В англоязычной литературе для обозначения нарушений функции газообмена в легких используется термин «*respiratory failure*». Этот термин переводится как «дыхательная недостаточность» не вполне корректно, поскольку в английском языке слово «*respiration*» (дыхание, вдох и выдох) имеет отношение исключительно к аппарату внешнего дыхания. Например, словосочетание «дыхание весны» невозможно перевести как «*respiration of the spring*».

На III Съезде фтизиатров и пульмонологов Украины (2003) для обозначения дыхательной недостаточности, в основе патогенеза которой лежат преимущественно легочные механизмы, было предложено использовать термин «*легочная недостаточность*» [3]. Этот термин также нельзя считать удачным, поскольку функция газообмена — далеко не единственная функция легких.

С нашей точки зрения, термин «*respiratory failure*», принятый в Европе и США, требует только частичного перевода (*failure* — недостаточность), поскольку слово «респираторная» содержится в словарях С. И. Ожегова и В. И. Даля.

Таким образом, неспособность легких обеспечить нормальный газовый состав артериальной крови в состоянии покоя или при умеренных физических нагрузках целесообразно именовать **синдромом респираторной недостаточности**.

Способы оценки одышки

Одышка — несомненно важнейший показатель качества жизни больных. Измерение легочных объемов и скорости воздушных потоков в дыхательных путях не дает полной оценки функционального состояния пациента, поскольку вентиляционные показатели весьма слабо коррелируют с выраженностью одышки [4, 5]. Очень часто пациенты с резкими нарушениями бронхиальной проходимости имеют достаточно удовлетворительный показатель физической активности — важнейший критерий качества жизни. Все больные различаются по эффективности функционирования компенсаторных механизмов и по степени восприятия одышки [1, 6]. Больного интересует не столько величина спирометрического показателя, сколько способность выполнять повседневные нагрузки.

В связи с этим в настоящее время все большее внимание уделяется разработке методов количественной оценки одышки с помощью различных шкал и опросников. При этом различают методы оценки одышки при повседневной активности и методы измерения одышки во время физической нагрузки, например при проведении нагрузочных тестов.

Наиболее часто используемые шкалы для измерения одышки

При повседневной активности:

- Шкала MRC (*Medical Research Council*);
- Диаграмма цены кислорода (*Oxygen Cost Diagram – OCD*);
- Исходные и динамические показатели одышки;
- Опросник для хронических заболеваний органов дыхания (*Chronic Respiratory Disease Questionnaire*) – часть, посвященная одышке;
- Шкала одышки Американского Торакального Общества (*American Thoracic Dyspnoea*);
- Модифицированный опросник по легочному функциональному статусу и одышке (*PFSDQ-M*);
- Опросник по нарушению дыхания университета Калифорнии, Сан-Диего.

При физической нагрузке:

- Шкала Борга (*Borg Scale*);
- Визуально-аналоговая шкала (*VAS*).

Одной из наиболее известных и широко используемых в настоящее время является шкала Британского Медицинского исследовательского совета (*Medical Research Council Scale, MRC*). Эта 5-балльная шкала была впервые опубликована С. Fletcher в 1952 году и, претерпев в последующем некоторые модификации, получила название шкалы MRC. Она проста в использовании и позволяет определить, в какой степени одышка ограничивает активность пациента. Шкала имеет следующие уровни оценки:

0 – одышка только при энергичной (напряженной) физической нагрузке;

1 – одышка при быстрой ходьбе по ровной местности или при подъеме на небольшую возвышенность;

2 – из-за одышки пациент ходит по ровной местности медленнее, чем люди такого же возраста, либо он вынужден останавливаться при ходьбе по ровной местности в своем обычном темпе;

3 – пациент останавливается из-за одышки через 100 м или после нескольких минут ходьбы по ровной местности;

4 – пациент из-за одышки не выходит из дома либо задыхается при одевании и раздевании.

Шкала MRC рекомендована для оценки респираторной симптоматики у больных ХОЗЛ Руководством GOLD [7].

В соответствии с классификацией Ассоциации фтизиатров и пульмонологов Украины (2003) [3], легочная недостаточность (ЛН) подразделяется на три степени тяжести:

ЛН I степени — больной отмечает ранее не наблюдавшееся появление одышки во время выполнения привычной физической нагрузки (уровень привычной нагрузки индивидуален для каждого пациента и зависит от физического развития);

ЛН II степени — одышка появляется при выполнении незначительной физической нагрузки (при ходьбе по ровной поверхности);

ЛН III степени — одышка беспокоит в состоянии покоя.

Классификация представляет собой не что иное, как шкалу оценки одышки. По сравнению со шкалой MRC она менее чувствительна в определении темпов прогрессирования функциональных расстройств по мере

течения заболевания или динамики в процессе лечения, поскольку включает только три уровня оценки.

Оксигенотерапия

Поддержание газового состава на оптимальном уровне в первую очередь зависит от качества базисной терапии больных. В группе больных, у которых практически исчерпаны или минимальны возможности улучшения легочной вентиляции, диффузии и кровотока с помощью базисной терапии, единственным методом, способным продлить жизнь этих пациентов является **оксигенотерапия**.

Прежде чем перейти к изложению показаний к применению и режимов оксигенотерапии, необходимо отметить и потенциальные опасности этого метода лечения.

С развитием и внедрением новых технологий оксигенации результаты лечения гипоксических состояний несомненно улучшились, но вместе с тем появилась проблема гипероксии, о которой раньше медицина не знала [2].

При оксигенотерапии гипоксических состояний сначала наблюдаются физиологические эффекты и клинические проявления, связанные с устранением гипоксии. Дальнейшая гипероксигенация приводит к физиологическим эффектам, связанным с задержкой углекислоты в тканях и токсическим действием кислорода.

Чтобы избежать развития гипероксигенации, при проведении оксигенотерапии необходимо строгое выполнение ряда требований.

1. Показаниями для оксигенотерапии являются:

– $PaO_2 \leq 55$ мм рт. ст. или $SaO_2 \leq 88$ % в покое.

Показания для оксигенотерапии больных с хроническим легочным сердцем или с гиперкапнией — $PaO_2 \leq 59$ мм рт. ст. или $SaO_2 \leq 89$ % в покое.

Если уровень гипоксемии не достигает указанных значений, оксигенотерапию не следует назначать «на всякий случай». Необходимо помнить, что O_2 и CO_2 в крови являются мощными регуляторами режима легочной вентиляции. Ингаляция кислорода неизбежно вме-

шивается в устоявшийся стереотип автономной регуляции дыхания и приводит к гиповентиляции с задержкой углекислоты в организме.

2. По этой же причине оксигенотерапия должна быть длительной (не менее 15 часов в сутки), применение коротких сеансов недопустимо.

3. Задачей оксигенотерапии является коррекция газового состава крови и достижение значений $PaO_2 > 60$ мм рт. ст. и $SaO_2 > 90$ %. Оптимальным считается поддержание PaO_2 в пределах 60–65 мм рт. ст. и SaO_2 в пределах 90–95 %.

4. Эффективность оксигенации должна контролироваться по изменению показателей пульсоксиметрии или газового анализа крови, и уже в соответствии с этими данными должна устанавливаться концентрация O_2 и другие параметры оксигенотерапии. В любом случае концентрация кислорода во вдыхаемой смеси не должна превышать 40 %, что соответствует величине потока кислорода 5 л/мин при вдыхании через носовые канюли. У большинства пациентов для эффективной оксигенотерапии достаточно потока 1–3 л/мин.

40 % концентрация O_2 является безопасной у больных с нормальным содержанием CO_2 в крови и гипоксипнией, которая часто наблюдается при интерстициальных болезнях легких. У больных с гиперкапнией оксигенотерапию следует начинать с минимальной величины потока – 1 л/мин под строгим мониторингом газового состава крови.

5. Ингаляционная оксигенотерапия требует обязательного увлажнения вдыхаемых смесей.

Современные лечебные учреждения имеют централизованную разводку кислорода, которая может применяться для длительной оксигенотерапии при наличии приспособления для увлажнения смеси и дозиметра величины потока.

Длительная оксигенотерапия в домашних условиях требует автономные и портативные источники кислорода и является весьма дорогостоящим методом, вместе с тем в значительной части случаев – это единственный способ продлить жизнь больного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement [Text] // Am. J. Respir. Crit. Care Med.— 1999.— Vol. 159.— P. 321–340.
2. Зильбер, А. П. Этюды респираторной медицины [Текст] / А. П. Зильбер.— Москва: МЕДпрессинформ, 2007.— 292 с.
3. Гаврисюк, В. К. Клиническая классификация дыхательных и гемодинамических нарушений при заболеваниях легких [Текст] / В. К. Гаврисюк, А. И. Ячник, С. С. Солдатченко и др. // Укр. пульмонолог. журнал.— 2003.— № 2.— С. 32–34.
4. Killian, K.J. Exercise capacity and ventilatory, circulatory and symptom limitation in patients with chronic airflow obstruction [Text] / K. J. Killian, P. Leblanc, D. H. Martin // Am. Rev. Respir. Dis. – 1992. – Vol. 146. – P. 935–940.
5. Morgan, A. D. Effect of attitude and beliefs on exercise tolerance in chronic bronchitis [Text] / A. D. Morgan, D. F. Peck, D. R. Buchannan // Br. Med. J. – 1983. – Vol. 286. – P. 171–173.
6. Уэст, Дж. Патфизиология органов дыхания. Пер. с англ. Под ред. А. И. Синопальникова [Текст] / Дж. Уэст.— Москва: БИНОМ, 2008.— 232 с.
7. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and prevention of COPD (update 2015) [Электронный ресурс].— Режим доступа: www.goldcopd.org

REFERENCES

1. Dyspnea. Mechanisms, assessment, and management: a consensus statement. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1999;159:321–340.
2. Zilber AP. *Etyudy respiratornoy meditsiny* (Etudes of respiratory medicine). Moscow: MEDpresinform. 2007;292 p.
3. Gavrysyuk VK, Yachnik AI, Soldatchenko SS. *Klinicheskaya klassifikatsiya dykhatelnykh i gemodinamicheskikh narusheniy pri zabolevaniyakh legkikh* (Clinical classification of respiratory and hemodynamic disturbances in lung diseases). *Ukr. Pulmonol. Zhurnal*. 2003;No 3:32–34.
4. Killian KJ, Leblanc P, Martin DH. Exercise capacity and ventilatory, circulatory and symptom limitation in patients with chronic airflow obstruction. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1992;146:935–940.
5. Morgan AD, Peck DF, Buchannan DR. Effect of attitude and beliefs on exercise tolerance in chronic bronchitis. *Br. Med. J.* 1983;286:171–173.
6. West J.B. *Patofiziologiya organov dykhaniya* (Pulmonary Pathophysiology). Moscow: BINOM. 2008;232 p.
7. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and prevention of COPD (update 2015). Available at: www.goldcopd.org.