

Возможности анализа газов выдыхаемого воздуха клинической практике

В настоящее время оценка газов выдыхаемого воздуха, являясь неинвазивной процедурой, способна давать ценную информацию о функционировании органов дыхания и сердечно-сосудистой системы. В клинической практике анализ газов выдыхаемого воздуха применяется довольно ограниченно. Как правило, его возможности используют в отделениях интенсивной терапии, реанимации у больных, находящихся на искусственной вентиляции легких. В терапевтической, пульмонологической практике такого рода исследования малодоступны. Разработанные портативные капнографы измеряют лишь 1-2 показателя, не проводя при этом анализа вентиляции пациента. Появившиеся в нашей стране бодиплетизмографы находятся лишь в крупных учреждениях и не могут быть широко использованы у пациентов. К тому же инвазивное исследование газового состава крови, способное верифицировать гипоксемию и гиперкапнию, также доступно не всем стационарам и поликлиникам.

Цель разработки: разработать доступный для общей терапевтической практики метод оценки газового состава выдыхаемого воздуха.

Задачи разработки:

1. Оценить возможности использования в клинической практике определения CO_2 в выдыхаемом воздухе.
2. Разработать алгоритм выявления причин гипоксемии с использованием данных пульсоксиметрии и определения CO_2 в выдыхаемом воздухе.

Материалы и методы

На базе спирографа MAC-1 с пульсоксиметром, разработанного унитарным предприятием «Унитехпром», использован модуль капнографа для определения давления углекислого газа в выдыхаемом воздухе (рис. 1).

Результаты

Капнометрическая кривая анализируется за минуту стабильного дыхания. Стабильность дыхания верифицируется путем сравнения уровней вентиляции пациента за 30-секундные интервалы: если два следующих друг за другом интервала вентиляции не отличается более чем на 10%, они берутся для анализа капнометрической кривой.

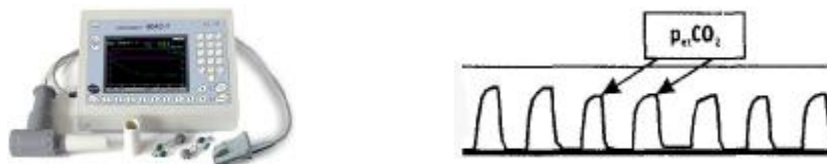


Рис. 1. Вид прибора и капнометрической кривой

Основные показатели, получаемые при анализе данных пульсоксиметрии и капнометрической кривой:

1. Давление CO_2 в конце выдоха ($p_{et}CO_2$, мм рт. ст.).
 2. Среднее давление CO_2 в выдыхаемом воздухе за минуту (p_eCO_2 , мм рт. ст.) (рис. 1).
 3. Скорость образования CO_2 (V_{CO_2} , мл/мин).
 4. Альвеоло-артериальная разница по кислороду ($P_r(A-a)$, мм рт. ст.).
 5. Ориентировочная доля шунтирования крови в малом круге (Q_s/O_t).
- На основании полученных данных разработан алгоритм определения причин гипоксемии у больного (рис. 2).

МВЛ – максимальная вентиляция лёгких



Рис. 2. Алгоритм диагностики причин гипоксемии

Выводы

1. Совместный анализ вентиляции, данных пульсоксиметрии и капнометрии позволяет проводить целенаправленный диагностический поиск причин гипоксемии.
2. Использование отечественного спирографа MAC-1 с капнометрическим модулем сделает метод газоанализа более доступным в терапевтической, пульмонологической практике.