Nuovi ventilatori per anestesia

Data 30 gennaio 2009
Categoria scienze_varie

I nuovi ventilatori per anestesia erogano in modo accurato piccoli volumi correnti.

Scopo dello studio è stato valutare l'accuratezza dell'erogazione del volume corrente durante una ventilazione volume-controllata (VCV), usando ventilatori di tipo tradizionale (senza compenso per la compliance del circuito respiratorio) e di tipo nuovo (con compenso per la compliance del circuito respiratorio). Questo per verificare se i ventilatori di tipo nuovo siano sufficientemente accurati così da poter applicare la VCV all'anestesia pediatrica. Infatti, in neonati e infanti, la ventilazione meccanica è difficoltosa poiché piccole variazioni nel volume corrente possono risultare in iper- o ipoventilazione. L'esposizione dei polmoni ad una eccessivo volume o pressione può causare un barotrauma e/o un volutrauma polmonare.
Con l'uso di ventilatori capaci solo di VCV, era spesso necessario un aggiustamento empirico basato sull'osservazione del movimento toracico del paziente per erogare un volume corrente adeguato a pazienti pediatrici. Inoltre, poiché il volume erogato da questi ventilatori è prefissato, ogni perdita di gas riduce il volume corrente. Questi problemi hanno portato molti anestesisti pediatrici a considerare la ventilazione pressione-controllata (PCV) un metodo da preferire. In questo caso, il volume erogato al paziente dipende principalmente dalla sua compliance polmonare ed è indipendente dalla compliance del circuito e dal flusso di gas. Il ventilatore è in grado di erogare il suo volume massimo, quindi una perdita nel circuito, o attorno al tubo endotracheale, non riduce in modo sostanziale il volume corrente a meno che la perdita non sia molto ampia. Inoltre, la pressione massima a cui viene esposto il polmone del paziente è selezionata dall'utilizzatore, riducendo così il rischio di barotrauma. La limitazione più importante è la variabilità del volume corrente in funzione di variazioni della compliance polmonare.
I nuovi ventilatori, sia a mantice che a pistone, sono stati disegnati per erogare in modo accurato il volume corrente selezionato. Infatti, compensano per la compliance del circuito respiratorio e per le variazioni nel flusso di gas fresco, così che il volume corrente selezionato sia effettivamente veicolato alle vie aeree del paziente. Questi nuovi ventilatori possono facilitare l'uso della VCV nei pazienti pediatrici.
Lo studio è stato condotto in laboratorio utilizzando un polmone test meccanico di tipo adulto e pediatrico, che poteva simulare un ampio spettro di compliance polmonari e di resistenze delle vie aeree. Per le finalità dello studio, la resistenza polmonare è stata fissata a 20 cm H2O/L x s per tutte le condizioni di misura, il volume corrente a 100 e 200 mL nel test pediatrico e 500 mL in quello adulto.
I ventilatori testati sono stati:
- senza compenso per la compliance del circuito respiratorio
- Smartvent 7900 (Datex-Ohmeda, Medison, WI): un ventilatore a mantice configurato con un sensore di flusso alla valvola inspiratoria per controllare il volume erogato.
- Avance (GE Healthcare, Madison, WI): un'evoluzione di Smartvent, è un ventilatore a mantice con un simile disegno di sensore di flusso, ma dotato di un sensore di flusso opzionale (pediatrico o adulto) per misurare il volume corrente.
- con compenso per la compliance del circuito respiratorio
- Aisys (GE Healthcare): una versione di Avance configurata con un software opzionale che misura la compliance del circuito durante il test di pre-uso, le informazioni ottenute vengono utilizzate dal ventilatore stesso per compensare per la compliance del circuito durante la VCV.
- Apollo (Draeger Medical, Telford, PA): un ventilatore a pistone il cui sistema di pre-uso verifica le misure di compliance del circuito respiratorio e quindi compensa per la compliance.

Sono stati messi a punto 3 protocolli sperimentali nei quali la respirazione è stata stabilita a 20 atti/minuto con un rapporto temporale inspirazione/espirazione di 1:2 e un flusso di gas tarato a 2 L/min di aria + 0,2 L/min di ossigeno:
- Protocollo 1: è stata valutata la variazione nel volume erogato durante la PVC con Smartvent 7900 (pressione inspiratoria di 25 cm H2O e compliance polmonare di 0,005, 0,008, e 0,01 L/cm H2O), per documentare la variazione nel volume erogato in base alle variazioni della compliance polmonare.
- Protocollo 2: è stata verificata l'accuratezza del volume erogato durante la VCV dai diversi tipi di ventilatori. Il volume corrente è stato tarato a 100, 200, e 500 mL.
- Protocollo 3: è stata studiata la compliance del circuito durante la VCV con compenso per la compliance polmonare: dopo il pre-uso, la compliance del circuito respiratorio è stata variata modificando la configurazione del circuito stesso. Questo protocollo è stato utilizzato solo per i ventilatori con compensazione per la compliance.

Durante la PCV, per ogni configurazione del circuito, il valore di volume corrente si è ridotto in proporzione alla compliance polmonare. I ventilatori che compensano per la compliance (Aisys e Apollo), hanno erogato in modo accurato sia grandi che piccoli volumi correnti in condizioni di compliance pomonare normale o bassa (raggiungendo dal 95,5 % al 106,2% del volume corrente prefissato), con un errore < 9% in tutte le condizioni testate. Al contrario, i ventilatori senza compenso per la compliance sono stati meno accurati nell'erogare, durante la VCV, il volume corrente settato in particolar modo a piccoli volumi e bassa compliance polmonare (45,6%-100,3% del volume corrente settato). È stata quindi registrata una differenza del 55% tra volume corrente prefissato ed erogato, in particolare nelle condizioni di compliance polmonare e di volume corrente simili a quelle attese in neonati (0,001-0,003 L/cm H2O) e in infanti (0,0012-0,014 L/cm H2O). Non è stata riportata una differenza significativa tra i risultati ottenuti con Aisys e con Apollo.

Lo studio presenta come limiti, la mancanza di dati di PCV per le macchine più nuove e per un volume corrente <100 mL.

In conclusione, i ventilatori per l’anestesia di più nuova generazione sono capaci di erogare in modo accurato, durante una VCV, piccoli volumi correnti in condizioni di compliance polmonare normale o bassa. Un’accurata VCV può rappresentare una alternativa valida alla PCV, dal momento che viene garantita l'erogazione del volume selezionato anche quando varia la compliance polmonare.
Sono necessari ulteriori studi per definire l'impatto della VCV nei pazienti pediatrici, soprattutto quando la compliance polmonare è ridotta.
Gli autori, inoltre, sottolineano che i medici, se vogliono accurate informazioni sul volume corrente, possono utilizzare il sensore di flusso opzionale adulto/pediatrico dell'Avance.
I medici possono anche aggiungere alla macchina per l’anestesia un sensore di flusso separato che permetta loro di regolare il ventilatore in base al volume corrente durante la VCV o la PCV.

Dott.ssa Arianna Carolina Rosa

Riferimentobibliografico

Bchiller PR et al. Do new anesthesia ventilators deliver small tidal volumes accurately during volume-controlled ventilation? Anesth Analg 2008; 106: 1392-400.

Contributo gentilmente concesso dal Centro di Informazione sul Farmaco della Società Italiana di Farmacologia - [url]http://www.sifweb.org/farmaci/info_farmaci.php/[/url]