

AUTOFLOW

Autoflow (AF Dräger) es un nuevo modo de ventilar en anestesia que se introdujo hace ya años en los ventiladores de cuidados críticos, con el fin de obtener las ventajas de los modos volumétricos y los de presión al mismo tiempo.

A continuación vamos a describir sus principales características, así como los trucos y consejos más importantes para evitar los errores más frecuentes iniciales de uso de este nuevo modo de ventilar, para conseguir desde el principio una correcta indicación y una mayor seguridad para nuestros pacientes.

Autoflow (AF) es un modo de presión (curva de flujo decelerado) al que se le asocia un software que calcula la compliance del paciente, y así va autorregulando el flujo y la presión mínima que se necesita en cada respiración, para obtener el volumen pautado por el operador.

La máquina administra una primera ventilación por volumen con flujo constante, y con ella calcula la compliance pulmonar (volumen/presión), y por tanto, calcula cual es la presión inicial que debe administrar para conseguir el volumen pautado, y a continuación realiza incrementos o descensos de la presión máxima (cómo máximo en pasos de 3 cmH₂O) hasta conseguir el volumen pautado por el anestesiólogo.

Como la compliance del paciente puede ir variando en el tiempo, la máquina recalcula continuamente si precisa subir o bajar la presión máxima automáticamente para seguir entregando el volumen corriente pautado, y presenta una ventaja clara frente a la presión convencional y es que si no se consigue el volumen pautado te avisa inmediatamente con una alarma de volumen no alcanzado, con lo que el anestesiólogo puede revisar donde está el problema.

Figura 1. Ventilación con Autoflow en paciente neonatal de 2,5 Kg y baja compliance pulmonar (1 ml/cmH₂O): En esta pantalla podemos observar como al modo AF es capaz de ventilar eficazmente un neonato con baja compliancia durante una cirugía cardiaca, entregando eficazmente el volumen corriente pautados (pautado 16 ml/ entregado 15 ml), incrementando o disminuyendo automáticamente la presión máxima mínima requerida para obtener el volumen corriente objetivo. {wmv}autoflow1web{/wmv}En este video se explica brevemente el funcionamiento de Autoflow en anestesia.

Sólo hay que tener una serie de consideraciones claras antes de usar AF en anestesia:

- Presencia de fugas-paciente muy elevadas (paciente pediátrico: especialmente con mascarilla laríngea o tubos sin neumotaponamiento y holgados): en esta situación la máquina no puede calcular bien la compliance del enfermo, está continuamente intentándola recalcular y el protocolo de software no puede funcionar correctamente. Lo que hay que hacer es corregir o reducir las fugas paciente a límites normales (< 0,5 lpm), porque nunca aseguras una adecuada ventilación y mantenimiento de la CRF con fugas muy elevadas (la PEEP nunca es efectiva en presencia de fugas-paciente excesivas).
- No limitar la presión máxima por debajo de 40-45 cmH₂O: si limitamos la presión máxima por debajo de estas cifras, le estamos impidiendo trabajar al software de la máquina y cuando intente incrementar la presión máxima porque el cirujano se apoye en el abdomen, o por otra maniobra quirúrgica, al llegar a la presión máxima que hayamos pautado la máquina interrumpe el flujo inspiratorio, y aunque no lo pase a espiración, impedimos que el ventilador pueda alcanzar la presión necesaria para conseguir el volumen corriente pautado. Las presiones máximas elevadas porque haya una disminución en la compliance dinámica no aumentan la presión transpulmonar con lo cual no generan riesgo directo de barotrauma.
- Pautar correctamente los tiempos inspiratorios y espiratorios directamente o a través de la frecuencia respiratoria y la relación I:E: es imprescindible pautar correctamente los tiempos de llenado y vaciado del pulmón según la características de cada pulmón, y no en función de reglas fijas establecidas que nos dicen y que puede servir para la mayoría de pacientes pero que en otros podemos generar problemas (FR 12 y relación I:E de 1:2). La curva más importante para aprender a programar los tiempos inspiratorios y espiratorios adecuados a cada paciente es la curva de flujo-tiempo.{wmv}autoflow2web{/wmv}En este video se muestra como pautar correctamente los tiempos inspiratorios y espiratorios en cada paciente con Autoflow. Los pacientes pediátricos presentan tiempos inspiratorios que varían mucho con la edad, desde 0,4 segundos en neonatos, hasta 1,2 segundos en los niños mayores y adolescentes. Pero a su vez los tiempos espiratorios pueden variar aún más con la edad y la condiciones elásticas del pulmón, desde 0,4 segundos en neonatos hasta más de 2,4 segundos en los más mayores. Por esta gran variabilidad de las constantes de tiempo respiratorias con la edad es especialmente importante que programemos los tiempos inspiratorios y espiratorios o la frecuencia respiratoria y relación I:E mirando la curva de flujo-tiempo y programando los tiempos según requieran las condiciones específicas de cada pulmón. No debemos programar nunca en los pacientes pediátricos los tiempos inspiratorios y espiratorios siguiendo reglas fijas preestablecidas (relación I:E de 1:2, y frecuencia respiratoria de 20). Como regla general, el tiempo inspiratorio más adecuado en modos ventilatorios mandatorios de presión en pediatría sería el menor durante el cual se produce flujo en dirección al paciente, no debiéndose prolongar el tiempo inspiratorio cuando el flujo llega a cero. En modos de soporte de presión, la regla general es prolongar el tiempo inspiratorio un poco

más que en el adulto, a través del porcentaje de flujo inspiratorio máximo. En adultos se suele utilizar el 30-25% de flujo inspiratorio máximo como punto de interrupción de la inspiración, y en niños se recomienda utilizar el 20 % del flujo máximo. En modos mandatorios de volumen, la curva de flujo no te puede ayudar a programar el tiempo inspiratorio, ya que es constante durante todo el tiempo inspiratorio. En relación a la programación del tiempo espiratorio, lo más importante de todo en el paciente pediátrico es evitar que se produzcan fenómenos de sobre-distensión dinámica y auto-PEEP (o PEEP intrínseca) por no dejar el tiempo espiratorio suficiente a los pulmones para liberar todo el aire que entró en inspiración. Este efecto es especialmente deletéreo para los pacientes pediátricos. Por esta razón, debemos observar siempre que la curva de flujo espiratorio llega hasta cero antes de que se inicie la siguiente respiración. Una vez que se ha conseguido espirar el aire que entró en inspiración, podemos prolongar ese tiempo espiratorio más o menos en función de la demandas de ventilación que precise ese paciente para mantenerlo en todo momento normocápnico.

Figura 2. Programación correcta del T inspiratorio: se puede observar como al programar un tiempo inspiratorio adecuado al paciente (en este neonato el T_i es de 0,6 segundos), la máquina es capaz de administrar el volumen programado con tal solo una presión máxima de 14 cmH₂O.

Sin embargo, también podemos observar como una vez que hemos programado el correcto T_i debemos poner un límite alto de presión máxima de trabajo o de lo contrario cuando el cirujano se apoye o modifique las presiones del abdomen no vamos a dejar a la máquina trabajar y no podrá administrar el volumen pautado.

Si programamos mal los tiempos inspiratorios en AF las presiones máximas alcanzadas serán o excesivamente altas si el tiempo inspiratorio es demasiado corto, o serán excesivamente bajas si el tiempo inspiratorio programado es demasiado largo. Si bien hay que individualizar cada caso porque en determinadas circunstancias clínicas que nos interese bajar mucho las presiones (al final de la cirugía abdominal, cirugía cardíaca latiendo, cirugía laparoscópica, etc) podemos utilizar esta herramienta, que es alargar anormalmente el tiempo inspiratorio y veremos cómo las presiones automáticamente disminuyen.

Conclusiones:

El AF es un modo ventilatorio que se introduce por primera vez en las máquinas de anestesia de Dräger, y aunque se conoce bien su funcionamiento en los ventiladores de cuidados críticos, donde se ha mostrado como un buen modo ventilatorio para la ventilación del paciente con distres, tenemos que ser los anestesiólogos los que sepamos establecer las principales indicaciones en quirófano de este nuevo modo de ventilación. Como primeras indicaciones para AF se encontrarían aquellas cirugías con grandes cambios de compliance dinámica pulmonar durante la cirugía, como las que se producen debido a las continuas manipulaciones del cirujano en cirugía abdominal o al neumoperitoneo de la cirugía laparoscopia. Otra indicación que sería muy interesante de estudiar y que habrá que valorar en un futuro con estudios prospectivos especialmente dirigidos, sería la ventilación con AF en el paciente neonatal, ya que al ser un modo de presión debe ser superior al volumen convencional. Hay que recordar que el flujo desacelerado de la presión es especialmente beneficioso en ventilación con circuito circular para conseguir la compensación del volumen compresible del circuito, punto muy delicado a tener muy en cuenta en la ventilación con circuito circular en el paciente neonatal. Figura 3. En esta figura se puede observar como Autoflow es capaz de ventilar eficazmente a un neonato de 3 kilos: entregando el volumen programado siempre y cuando la compliance del sistema (circuito paciente) sea menor (en este caso 0,2 ml/cmH₂O) que la compliance del pulmón del paciente (en este caso 1 ml/cmH₂O). Bibliografía: García Fernández J, Goldman L, Belda J. Editores Ventilación no invasiva en el paciente quirúrgico pediátrico. 2ª edición. Madrid. Ed AYMÓN S.L.; 2008. ISBN: 978-84-612-2413-5