



MODOS VENTILATORIOS EN ANESTESIA VETERINARIA

Ponente: María Sánchez García
Vetpartners clínicas albéitar
Responsable servicio auxiliares veterinarios
Servicio de Anestesia
Calle Jacinto Benavente, 1
España

La aplicación de ventilación mecánica durante un procedimiento anestésico permite corregir desequilibrios en el intercambio gaseoso que pueden aparecer en numerosos pacientes. El objetivo principal es mantener la presión parcial de CO₂ en valores normales.

Según la necesidad y requerimientos necesarios para cada paciente, se utilizan distintos modos ventilatorios que actualmente los respiradores incorporan con el objetivo de lograr una respiración adecuada y evitar problemas a nivel respiratorio.

Dentro de los ventiladores anestésicos que en la actualidad son más utilizados en veterinaria, suelen ser los de concertina en cámara. Esta puede ser concertina ascendente o descendente.

FISIOLOGIA DE LA RESPIRACION

La principal función del aparato respiratorio es el intercambio gaseoso de los tejidos.

La respiración en perros, como en otros mamíferos, involucra la inhalación de oxígeno y la exhalación de dióxido de carbono, un proceso esencial para el metabolismo celular.

El proceso de la respiración en perros y gatos se lleva a cabo mediante distintas fases en las que encontramos:

Primero encontramos el proceso de inhalación, donde el aire entra por la nariz y pasa a través de las vías aéreas superiores, el aire continúa hacia la tráquea y los bronquios, donde poco a poco los mismos se ramifican cada vez más pequeños en lo que llamamos bronquiolos. Después de pasar por esta zona, los bronquiolos finalizan en los alveolos, donde el oxígeno pasa a la sangre y el dióxido de carbono es exhalado. Finalmente, el dióxido de carbono es expulsado a través de las vías respiratorias.

Durante la ventilación, las vías respiratorias altas y la tráquea y bronquios generan resistencia por fricción del paso del aire, a veces encontramos resistencias al flujo del aire y se incrementa si encontramos situaciones que afecten directamente a la resistencia como pueden ser cuerpos extraños, inflamación, broncoespasmo....

TIPOS DE VENTILACIÓN

Ventilación espontánea: en la cual el paciente realiza todo el trabajo respiratorio.

Ventilación controlada: en este caso el paciente no participa en la ventilación. Las más frecuentes son la ventilación controlada por presión y la ventilación controlada por volumen.

Ventilación asistida: donde el trabajo depende tanto del paciente como por el respirador, que a su vez puede ser total o parcial constante.

CONTROLES

Volumen corriente o volumen tidal: es el volumen de aire que circula entre una inspiración y una espiración de forma fisiológica. Normalmente este volumen se calculaba entre 8- 10ml/kg pero mediante últimos estudios se ha observado que el volumen que normalmente se programa en nuestro ventilador suele ser más alto para adaptar el deseado para el paciente.

Frecuencia respiratoria: es el número de veces que nuestro programador entrega al paciente el volumen tidal por minuto.



I:E: Con este parámetro controlamos en la fracción de tiempo en la que se realiza la inspiración y la espiración.

PAUSA INSPIRATORIA: Este control asegura el tiempo en el que no se reporta flujo ni se permite la espiración, mientras se redistribuye los gases por los alveolos.

PEEP: presión positiva al final de la espiración: sirve para mejorar la capacidad residual funcional del pulmón y para evitar las atelectasias.

FIO2: es la concentración de oxígeno en la mezcla de gas inspirado.

MODOS VENTILATORIOS CONTROLADOS

Cuando la respiración de nuestro paciente corre a cargo en su totalidad del respirador, hablaremos de ventilación controlada. Dentro de los modos de ventilación controlada, los más usados en nuestros quirófanos son la ventilación controlada por volumen y la ventilación controlada por presión. En este tipo de ventilación, el volumen minuto, la frecuencia respiratoria y el volumen corriente, dependerá de lo que el anestesta pauten en la máquina.

VENTILACION CONTROLADA POR VOLUMEN

En este modo de ventilación controlada, el parámetro que se controla es el volumen corriente, donde ajustamos también el volumen que se entrega en el tiempo inspiratorio y una frecuencia respiratoria constante.

En la ventilación controlada por volumen, se distinguen tres fases:

La primera fase donde se observa un ascenso rápido, que corresponde a la presión (normalmente por el tubo endotraqueal), requerida para vencer la resistencia del flujo del aire.

Una segunda parte en la que el incremento es más lento que en la fase inicial, y representa la presión que genera la expansión de los alveolos frente a la elasticidad pulmonar.

Y una tercera fase, que es una fase de descenso, en la que aparecerá primero un periodo de pausa inspiratoria que viene acompañado de un descenso brusco.

Este modo es el indicado en situaciones en las que podemos encontrar momentos restrictivos como pueden ser hernias diafragmáticas, cirugía laparoscópica...

En este modo se ajustan distintos parámetros como son el volumen tidal (VT) la frecuencia respiratoria (FR), la relación I: E y la PEEP.

Los puntos positivos cuando usamos este modo ventilatorio son que permite la administración de VT adecuado, aunque nuestro paciente presente cambios en la complianza y además permite un mejor ajuste del CO₂.

En pacientes pequeños, puede ser un poco más complicado establecer ese volumen necesario, y debemos de tener mucho cuidado que, si administramos un VT demasiado elevado, tendremos riesgo de barotrauma.

VENTILACION CONTROLADA POR PRESION

En este tipo de modo ventilatorio, la variable control es la presión inspiratoria que se instaura en el paciente. La presión asciende de forma rápida y se mantiene adoptando una forma cuadrada en la curva presión-tiempo, manteniendo en todo el momento la misma presión fijada en el respirador.

Este modo de ventilación parece ser más favorable en animales de menos tamaño, ya que se puede ventilar con volúmenes muy bajos sin alcanzar un P_{va} excesiva.

La elección del modo ventilatorio dependerá de distintos criterios como puede ser el tamaño del paciente. Dependiendo del peso de nuestro paciente y el tipo de ventilador, la ventilación por presión es aplicable a todos los pacientes, pero el modo ventilatorio por volumen está más limitado por el volumen corriente que podamos programar en el equipo de forma segura. Actualmente hay ventiladores que se programan desde volúmenes muy bajos, dando lugar a llevar a cabo procedimientos seguros para el paciente.



Ejemplos de ventilación en procedimientos anestésicos:

Ventilación en cirugía torácica

Cuando se realiza una cirugía torácica, implica un riesgo mayor ya que como consecuencia de abrir la pared torácica, se produce la pérdida de presión negativa, en la que la presión de la cavidad pleural se iguala a la atmosférica y el paciente no puede ventilar de forma adecuada. Además, en algunas ocasiones, dada la manipulación por parte del cirujano de algún lóbulo pulmonar, puede aparecer obstrucción de alguno de ellos. En este tipo de cirugías, la ventilación mecánica es obligatoria.

Como consecuencia de todo esto, como los pulmones pierdan la capacidad de expandirse, existe un gran riesgo de atelectasias en el que aumenta el riesgo de hipoxia por parte del paciente.

En muchas ocasiones, es necesario el colapso selectivo unilateral del pulmón con dispositivos que existen para ello.

También se tendrá en cuenta antes de la apertura de la pared torácica, realizar un reclutamiento alveolar y buscar una PEEP óptima del paciente para evitar mayor riesgo durante todo el procedimiento.

Ventilación en paciente pediátrico

Cuando se va a realizar un procedimiento anestésico a un paciente pediátrico, ya habrá consideraciones especiales de por sí, y se incrementan si se realiza ventilación mecánica.

La lengua y la cavidad oral de estos pacientes es anatómicamente distinta a los adultos, ya que la lengua es relativamente grande en proporción al tamaño de la boca, mientras que la tráquea es más estrecha y los cartílagos son más flexibles, lo que conlleva que se pueda producir su colapso con más facilidad.

Estos pacientes pediátricos, también poseen una baja tolerancia a la hipoxemia debido a una CRF menos que los pacientes adultos.

La ventilación mecánica suele ser bien tolerada debido a que presentan mayor distensibilidad de la pared torácica respecto a un paciente adulto, pero debemos tener en cuenta que presentan una baja distensibilidad pulmonar por lo que hay que tener en cuenta esto para proteger el pulmón ya que presentan mayor riesgo de barotrauma.

Ventilación en resolución hernia diafragmática

Cuando se lleva a cabo una cirugía de este estilo, se tendrán varias cosas en cuenta. La primera es que al tratarse normalmente de pacientes que han pasado por un traumatismo, pueden presentar otras lesiones a nivel pulmonar o fracturas costales.

En estos pacientes, desde el momento en el que se produce la intubación, deberemos de usar ventilación mecánica, siendo necesario pautar una PEEP y aumentar la frecuencia respiratoria aceptando una hipercapnia permisiva.

Es recomendable que el reclutamiento alveolar una vez haya terminado el procedimiento quirúrgico, de forma progresiva para evitar el edema de pulmón que puede venir asociado a dichas maniobras si se realizan de forma demasiado rápida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez J. Manual de ventilación mecánica en pequeños animales. Barcelona: Multimédisca Ediciones Veterinarias; 2018.
2. Salom J, Soler G. Manual de protocolos de anestesia en perros, gatos y exóticos. Barcelona: Multimédisca Ediciones Veterinarias; 2023.
3. Sández I. Manejo anestésico del perro y el gato en estado crítico. Zaragoza: Grupo Asís Biomedia; 2024.



sevc
SOUTHERN EUROPEAN VETERINARY CONFERENCE
CONGRESO NACIONAL AVEPA

SEVILLA, 23-25 Octubre 2025