TVP

TODAY'S VETERINARY PRACTICE

EDICIÓN EN ESPAÑOL

VOLUMEN 1, NUMERO 1



Guía de Complicaciones Anestésicas

- Cómo prevenir y tratar complicaciones
- *Tips* de comunicación con el cliente

NAVC YOUR VETERINARY MEDIA

LAVC del NAVC

FIAVAC FEDERACION IBEROAMERICANA DE ASOCIACIONES VETERINARIAS DE ANIMALES DE COMPAÑIA

CONTENIDO

VOLUMEN 1, NÚMERO 1

NOTA DEL EDITOR

Una nueva voz en español para la medicina veterinaria avanzada

***Galia Sheinberg**, MVZ, ESP, DLACVD*

GESTIÓN DE LA PRÁCTICA

5 *tips* de comunicación con el cliente: cómo dar informes antes y después de la cirugía

***José Manuel Amigón Cruz**, MVZ, EMCPG*

ANESTESIA/ANALGESIA

Cómo identificar, prevenir y tratar o corregir las complicaciones anestésicas

***Tamara Grubb**, DVM, PhD, DACVAA*

Principales Conclusiones

***José Manuel Amigón Cruz**, MVZ, EMCPG*

Próximos eventos

17 de enero - 22 de marzo
VMX Virtual En línea navc.com

18-21 de mayo
LAVC Lima, Perú lavc.pe

19-21 de noviembre
SEVC Barcelona, España avepa-sevc.onsitevents.com

HAZ CLIC AQUÍ
para suscribirte gratis



Galia Sheinberg
MVZ, ESP, DLACVD

Una nueva voz en español para la medicina veterinaria avanzada

Es un honor presentar la primera edición en español de esta reconocida publicación de medicina veterinaria, una referencia internacional para clínicos y profesionales dedicados al cuidado avanzado de los animales de compañía. Nuestro objetivo con esta nueva versión es acercar contenido técnico de alta calidad, revisado por expertos, a los profesionales hispanohablantes, manteniendo el rigor científico y la claridad práctica que han caracterizado a la edición original en inglés.

Para inaugurar esta versión, elegimos un tema fundamental y de gran impacto en la práctica diaria: las complicaciones anestésicas. A partir de un artículo destacado previamente publicado en la edición original, ofrecemos un análisis actualizado, aplicable y orientado a la toma de decisiones clínicas en entornos reales. Asimismo, complementamos este contenido con una sección especial sobre comunicación efectiva con los propietarios, especialmente relevante cuando se discuten riesgos anestésicos o se enfrentan desenlaces inesperados.

Queremos construir una herramienta útil, moderna y cercana que apoye a los veterinarios en la toma de decisiones y en el crecimiento constante de nuestra profesión.

Para ambos segmentos suplementarios, contamos con la participación de expertos en el área, provenientes de distintos países hispanoparlantes, lo que enriquece la perspectiva local y regional.

Elegimos este primer tema porque la anestesia representa uno de los mayores retos en la práctica veterinaria contemporánea. Es un proceso que exige coordinación, criterio clínico, anticipación y un profundo sentido de responsabilidad por parte de todo el equipo. Abordar este tema abre la puerta a reflexionar, no solo sobre lo que sucede en el quirófano, sino también sobre el recorrido emocional, logístico y comunicacional que se da antes, durante y después de cada procedimiento.

Con esta nueva versión en español buscamos ofrecer algo más que una traducción: aspiramos a aportar contexto, cercanía y una mirada alineada con la realidad de la medicina veterinaria practicada en América Latina, España y otras regiones hispanohablantes.

La selección de temas en futuras ediciones seguirá este mismo espíritu: elegir artículos de alta relevancia clínica, con enfoque práctico y actualidad científica, reforzados con aportes que reflejen la experiencia y las necesidades del mundo hispanohablante. Queremos construir una herramienta útil, moderna y cercana que apoye a los veterinarios en la toma de decisiones y en el crecimiento constante de nuestra profesión.

HAZ CLIC AQUÍ
para suscribirte gratis



GESTIÓN DE LA PRÁCTICA

5 *tips* de comunicación con el cliente: cómo dar informes antes y después de la cirugía

***José Manuel Amigón Cruz**, MVZ, EMCPG*
Centro Veterinario México, Ciudad de México

El médico anestesista debe conocer los riesgos asociados al procedimiento anestésico-quirúrgico y ser quien integre la información clínica relevante con los detalles técnicos del procedimiento. Poder afrontar los cuestionamientos que surgen de los clientes, ante el temor al procedimiento, puede resultar incómodo, y la comunicación con el cliente debe hacerse con seguridad y confianza al momento de ir al quirófano. Estudios relacionados con la mortalidad y el riesgo anestésico nos indican que los pacientes con un ASA superior a III y aquellos que entran a procedimientos no programados tienen un mayor riesgo de anestesia.[1,2] Es importante transmitir esta información al cliente de manera adecuada. En el caso de las peores complicaciones, además de ser empáticos, debemos demostrar con seguridad que realizamos las maniobras necesarias, aunque el desenlace no haya sido satisfactorio. Por eso me gustaría compartir estos 5 consejos que, como anestesiólogo, me han ayudado a mejorar la comunicación y los resultados con los clientes.



istockphoto.com/Martinns

1 El equipo quirúrgico

Muchos clientes tienen dudas antes de entregarnos a sus mascotas, pero se sienten más cómodos si conocen a todo el equipo quirúrgico. Algunos desarrollan una confianza especial hacia algún miembro del equipo en particular, generalmente al cirujano, pero los médicos de anestesia también debemos transmitir al cliente esa sensación de seguridad y confianza. Dar detalles técnicos o hablar de riesgos no debe darnos miedo; es importante demostrar que estamos presentes como parte crucial del

> Si la complicación aparece y no podemos mantener la vida de nuestro paciente, debemos ser capaces de dar una explicación lógica de lo ocurrido, enfrentar los cuestionamientos del cliente y tratar de establecer una línea de comunicación en la que podamos informar y transmitir todo el esfuerzo realizado para luchar contra la muerte.

procedimiento. También es importante que estén conscientes de las maniobras que realizaremos, de los cuidados que se brindarán en el área de hospitalización y de todo el trabajo que conlleva mantener a su mascota en el hospital, incluyendo, en caso de ser necesario, las maniobras de RCP. Todo esto debe quedar aceptado por escrito.[3]

2 El conocimiento es poder

Como médicos de anestesia, debemos ahondar en la información del paciente. Un buen resumen de la historia clínica nos ayudará a detectar riesgos potencialmente ocultos, como alergias, sensibilidad a fármacos o experiencias con anestesias previas. Cuando el cliente se percata de que tenemos toda esa información, se cierra esa brecha que muchas veces se crea cuando aún no nos conocen, y esto hace que se sientan seguros del procedimiento que realizaremos. Algunas veces, el primer contacto puede ser difícil, pero conocer la historia clínica e integrar toda la información hace que el equipo médico-quirúrgico se perciba realmente como una unidad.

3 Hablar con honestidad

En muchos casos, los cirujanos se centran en explicar el objetivo de la cirugía, pero a menudo se omiten los detalles traumáticos que pueden estar asociados al procedimiento; incluso podemos tener opiniones diferentes respecto a la clasificación del riesgo anestésico. Trabajar en equipo puede ser complicado y la comunicación entre los integrantes del equipo también es importante.[4] Como anestesistas, debemos realizar una evaluación adecuada y prevenir complicaciones; el cliente debe estar informado del riesgo anestésico y quirúrgico existente y de que esto no finalizará con el último punto de sutura ni al cerrar el vaporizador; el periodo de recuperación posquirúrgico también debe discutirse para que el cliente tenga claro

todo el proceso. Como en muchas relaciones interpersonales, la confianza jugará un papel primordial y se basará en la honestidad.

4 La técnica anestésica cuenta

Entre los clientes existe una percepción equivocada de que la anestesia inhalada implica el menor riesgo, pero es importante desmentir esta idea y centrarlos en que no hay anestesia segura, sino anestesistas seguros. El conocer diferentes técnicas de aplicar la anestesia y realizar un manejo multimodal nos permite disminuir la mortalidad, lo que está demostrado científicamente.[5] El cliente debe saber que estamos practicando medicina basada en la evidencia y que hacer anestesia no consiste únicamente en administrar un medicamento ni en solo conectar a un paciente a una máquina de anestesia. La evaluación del paciente postquirúrgico nos permite determinar si es necesario realizar un rescate analgésico, si el tiempo de hospitalización puede alargarse o si el paciente puede irse a casa, y cuál será la mejor terapéutica para el manejo del dolor. Es importante informar sobre los riesgos asociados a la medicación y prevenir esas llamadas o reingresos hospitalarios por el mal manejo del dolor.

5 Si hicimos todo bien y no sale bien

Si la complicación aparece y no podemos mantener la vida de nuestro paciente, debemos ser capaces de dar una



istockphoto.com/SeventyFour

explicación lógica de lo ocurrido, enfrentar los cuestionamientos del cliente y tratar de establecer una línea de comunicación en la que podamos informar y transmitir todo el esfuerzo realizado para luchar contra la muerte. Idoneamente, en estas situaciones se busca una comunicación basada en la empatía. Pero si la comunicación inicial ha sido inadecuada o insuficiente, será muy difícil ofrecer explicaciones bien recibidas. Por lo tanto, desde el primer contacto con el cliente, hay que demostrar que nuestro objetivo es el bienestar de su mascota.

Es difícil dar malas noticias, y más cuando pareciera que el paciente no tendría ninguna complicación; por eso, es importante recordar que, por pequeño que



istockphoto.com/gpointstudio

parezca el procedimiento, siempre existirá un riesgo asociado. Por eso, es nuestra responsabilidad identificar las posibles complicaciones y estar preparados para atenderlas de inmediato. Las malas experiencias nos pueden afectar profundamente, pero es importante aprender de ellas; así, cada caso nos dejará una enseñanza y nos dará la capacidad para superar la siguiente complicación. En medicina humana, cuando se detecta un error, se conoce como evento centinela, que indica prestar atención para que no vuelva a suceder.

En cuanto a confrontar a clientes molestos, lo primero que debemos recordar es que no estamos actuando con dolo y que, si trabajamos con ética, no somos negligentes. De manera interna, es crítico identificar cuándo se recibe un caso que supere la capacidad técnica o de equipo debido a su riesgo o complejidad. Aprender de las malas experiencias requiere madurez para dejar de lamentarnos y comenzar a discutir la manera en que el equipo médico trabaje en mejorar cada procedimiento.[4]

El cliente puede estar temeroso el día de la cirugía; nuestro trabajo no es asustarlo más, sino hacerlo consciente de la importancia de nuestra participación para cuidar a su mascota. Es de suma importancia que desde que se propone un manejo anestésico quirúrgico, se expliquen los riesgos y se obtenga el consentimiento informado. Que incluya una autorización ante complicaciones. Basta con una buena explicación para crear un vínculo de comunicación adecuado a cada circunstancia; no es necesario memorizar porcentajes de mortalidad o clasificaciones que solo sirven cuando hablamos entre

médicos y en las que, en algunas ocasiones, podemos diferir de opinión entre colegas.[6] Debemos lograr que el cliente esté de acuerdo y haya entendido adecuadamente el procedimiento, así evitaremos esas molestias que ocurren cuando las cosas se complican.

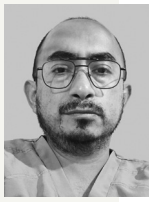
Conclusión

Una comunicación clara, honesta y empática, tanto antes como después de la cirugía, permite que el cliente entienda el proceso, confíe en el equipo y afronte con mayor tranquilidad cualquier escenario. Integrar estos principios en cada caso fortalece la relación con el propietario y asegura un acompañamiento profesional y humano en todo momento. TVP

Referencias

1. Matthews NS, Mohn TJ, Yang M, et al. Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *JAVMA*. 2017;250(6):655-665. doi:10.2460/javma.250.6.655
2. Redondo JI, Otero PE, Martínez-Taboada F, Doménech L, Hernández-Magaña EZ, Viscasillas J. Anaesthetic mortality in dogs: A worldwide analysis and risk assessment. *Vet Rec*. 2024;195(1):e3604. doi:10.1002/vetr.3604
3. Brodbelt DC, Flaherty D, Pettifer GR. Anaesthetic risk and informed consent. In Lamont LA, Grimm KA, Robertson S, Love L, Schroeder C, eds. *Veterinary anesthesia and analgesia: The sixth edition of Lumb and Jones*. Wiley-Blackwell; 2024:10-24.
4. Kinnison T, Guile D, May SA. Errors in veterinary practice: preliminary lessons for building better veterinary teams. *Vet Rec*. 2015;177(19):492. doi:10.1136/vr.103327
5. Campoy L. Development of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols in veterinary medicine through a one-health approach: the role of anesthesia and locoregional techniques. *JAVMA*. 2022;260(14):1751-1759. doi:10.2460/javma.22.08.0354
6. Portier K, Ida KK. The ASA Physical Status Classification: what is the evidence for recommending its use in veterinary anesthesia?—A systematic review. *Front Vet Sci*. 2018;5:204. doi:10.3389/fvets.2018.00204

José Manuel Amigón Cruz, MVZ, EMCPG



Egresado de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en 2007. Realizó la especialidad de medicina y cirugía en pequeñas especies de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México en 2012, cursó el Diplomado de anestesia y analgesia del Colegio Mexicano de Anestesiología y Analgesia en 2014, ha sido ponente charlas sobre anestesia en congresos nacionales. Tiene la certificación en BLS y ALS de RECOVER desde 2021 y desde 2012 se encarga del servicio de anestesia del Centro Veterinario México en la Ciudad de México.



ANESTESIA/ANALGESIA

Cómo identificar, prevenir y tratar o corregir las complicaciones anestésicas

***Tamara Grubb**, DVM, PhD, DACVAA*
International Veterinary Academy of Pain Management, Uniontown, Washington

Resumen

Cuando no se identifican y rectifican, las complicaciones anestésicas pueden convertirse rápidamente en emergencias. La forma más eficaz de tratar las complicaciones anestésicas es la prevención por medio de: (1) estabilización adecuada del paciente; (2) selección y dosificación de los fármacos anestésicos y analgésicos; (3) preparación del equipo anestésico; (4) soporte preoperatorio, postoperatorio e intraoperatorio al paciente; y (5) monitoreo fisiológico. Este artículo ofrece una visión general de las complicaciones más comunes y/o críticas relacionadas con la anestesia, brindando consejos para su identificación, prevención y tratamiento o corrección.

Puntos clave

- La prevención es la forma más eficaz de tratar las complicaciones anestésicas.
- El monitor de anestesia más eficaz es un profesional veterinario cualificado (enfermero o médico veterinario) que pueda responder a los cambios fisiológicos anormales antes de que se conviertan en complicaciones.
- La profundidad anestésica excesiva es una complicación bastante común, pero a menudo no reconocida, que puede ocasionar o contribuir a la mayoría de las demás complicaciones, incluidas la hipotensión y la hipoventilación.
- La analgesia y la premedicación adecuada son componentes fundamentales en un evento anestésico óptimo.
- Las complicaciones más comunes y críticas suelen afectar al sistema nervioso central, al sistema cardiovascular y al sistema respiratorio; por lo tanto, el monitoreo y soporte fisiológico se centran generalmente en esos sistemas.
- El soporte de los sistemas nervioso central, respiratorio y cardiovascular favorece a otros sistemas orgánicos (por ejemplo, renal, hepático) al promover un suministro adecuado de oxígeno a los tejidos.
- La posibilidad de complicaciones anestésicas no desaparece cuando se apaga el vaporizador. La mayoría de las muertes anestésicas inesperadas se producen en la fase de recuperación de la anestesia. El monitoreo cuidadoso durante el periodo de recuperación es crítico para la seguridad anestésica y debe continuar hasta que el paciente esté despierto y responda con parámetros fisiológicos normales.

Muchos fármacos anestésicos pueden alterar la función fisiológica de los sistemas orgánicos vitales, lo cual, en potencia, podría provocar complicaciones relacionadas con la anestesia.

Factores relacionados con el paciente, como edades extremas (neonatal o geriátrica), enfermedades, y peso y tamaño extremos, también pueden contribuir a las complicaciones durante la anestesia, al igual que la duración de la misma.[1] El procedimiento, vía de acceso e invasividad de la cirugía, y el posicionamiento del paciente, pueden exacerbar algunas complicaciones relacionadas con la anestesia. Aunque la mayoría de las complicaciones suelen tener un impacto mínimo en el paciente cuando se detectan y corrigen a tiempo, la máxima complicación es la muerte relacionada con la anestesia, cuya tasa es más alta en perros y gatos que en humanos.[1]

La forma más eficaz de tratar las complicaciones anestésicas es prevenirlas por medio de: una estabilización adecuada del paciente basada en el estado del paciente según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos;

la selección de fármacos anestésicos y analgésicos y su dosificación (**CUADRO 1**); la preparación del equipo anestésico; el soporte preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio al paciente; y el monitoreo fisiológico.[4]

Las complicaciones anestésicas más comunes incluyen las que afectan al sistema nervioso central (SNC), al sistema respiratorio y al sistema cardiovascular y, por lo general, son las que suponen un peligro más inmediato para la vida. Por lo tanto, el monitoreo fisiológico y el soporte se centran en estos sistemas. Sin embargo, la anestesia puede afectar directa o indirectamente a todos los sistemas de órganos, principalmente a través de la disminución del suministro de oxígeno. El apoyo al SNC, al sistema respiratorio y al sistema cardiovascular ayuda a otros sistemas (por ejemplo, renal y hepático) al garantizar un suministro adecuado de oxígeno. El monitoreo fisiológico aumenta en gran medida la seguridad de la anestesia, y el mejor monitor es un enfermero veterinario con capacitación que observa al paciente y responde a las

CUADRO 1 Consejos para elegir y utilizar fármacos analgésicos y sedantes

El uso adecuado de fármacos analgésicos y sedantes tiende a disminuir la dosis necesaria de fármacos de inducción e inhalantes, lo que aumenta la seguridad de la anestesia, ya que la mayoría de los efectos secundarios dependen de la dosis de anestésico.[2,3] Dependiendo del grado y el origen del dolor, las consideraciones analgésicas deben incluir opioides, anestésicos locales y fármacos antiinflamatorios no esteroideos, así como opciones como las infusiones de ketamina.[4,5] Los sedantes a tener en cuenta incluyen los agonistas α_2, la acepromacina y las benzodiazepinas.[4] Para pacientes con alto nivel de miedo/ansiedad/estrés, se deben considerar los ansiolíticos preanestésicos (por ejemplo, gabapentina, trazodona), ya que la disminución del miedo/ansiedad/estrés también reduce generalmente la dosis necesaria de sedantes y, potencialmente, de anestésicos de inducción e inhalantes.[4]

Para reducir tanto la probabilidad de un despertar repentino como la inclinación a la profundidad anestésica excesiva, administre sedantes preanestésicos y una analgesia sólida. Esto permite un plano de anestesia más estable con una concentración alveolar media de inhalantes más baja.[3] También se recomienda tener una dosis de un fármaco de inducción inyectable disponible, de modo que, en caso de que el paciente empiece a despertar, se pueda recuperar un plano de anestesia adecuado de forma más rápida y segura, en lugar de "inflar" con inhalantes hasta que el paciente deje de moverse.

tendencias fisiológicas preocupantes, a menudo antes de que lleguen a convertirse en complicaciones. El monitoreo atento durante el periodo de recuperación es fundamental para la seguridad de la anestesia y debe continuar hasta que el paciente esté despierto y responda con parámetros fisiológicos (**CUADRO 2**).

Complicaciones del sistema nervioso central

Profundidad anestésica excesiva

La profundidad anestésica excesiva es una complicación peligrosa que a menudo no se reconoce hasta que provoca otras complicaciones, principalmente, hipotensión e hipoventilación. La profundidad excesiva durante la fase de mantenimiento de la anestesia también puede contribuir a una prolongada recuperación de la anestesia.

Entre las causas de la profundidad anestésica excesiva se encuentra la sobredosis absoluta de fármacos anestésicos, pero también puede producirse una sobredosis relativa. La dosis de un anestésico inhalatorio, definida aproximadamente como la concentración alveolar mínima (CAM) necesaria para mantener al paciente anestesiado, es menor en pacientes neonatos, geriátricos y muchos pacientes comprometidos (por ejemplo, con anemia,

CUADRO 2 Cómo evitar complicaciones en la recuperación

Las complicaciones anestésicas suelen clasificarse por sistemas, pero también debe tenerse en cuenta su momento de aparición. Hay cuatro fases distintas, pero continuas e igualmente importantes, de la anestesia: preanestesia, inducción, mantenimiento y recuperación. La recuperación suele olvidarse, y sin embargo, muchas complicaciones anestésicas, incluidas la mayoría de las muertes anestésicas inesperadas, se producen durante la recuperación.[1] Los pacientes en estado III, o superior, de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) y los pacientes en cualquier estado que hayan tenido complicaciones durante la anestesia, incluso si parecían leves, probablemente necesiten monitoreo y soporte durante el periodo de recuperación.

Junto con cualquiera de las inquietudes fisiológicas tratadas en este artículo, entre las complicaciones comunes durante la recuperación, se incluyen las recuperaciones "difíciles". Cualquier paciente que vocalice o tenga movimientos descoordinados (agitados) durante más de 1 a 2 minutos (o menos, si son violentos) debe recibir sedantes, analgésicos, o lo más habitual es que ambos, para evitar que se autolesione. El dolor suele contribuir mucho.

hipercapnia, hipoxia) que en pacientes sanos de mediana edad.[3] Por lo tanto, la dosis de inhalantes (y a menudo la dosis de otros anestésicos) debe reducirse en estos pacientes. La hipotermia también disminuye la CAM, potencialmente entre un 4 % y un 5 % por cada grado Celsius que baja la temperatura.[3]

Profundidad anestésica inadecuada

La profundidad anestésica inadecuada y/o la analgesia inadecuada para mantener el nivel de profundidad anestésica son menos frecuentes, pero pueden provocar un despertar repentino. Esta complicación también puede tener resultados adversos, por lo que el anestesista debe estar siempre preparado con un anestésico inyectable y un acceso intravenoso para volver a anestesiar rápidamente al animal si se despierta hasta el punto de moverse o lesionarse a sí mismo y/o al personal. Se debe añadir analgesia adicional (por ejemplo, bolo de opioides, bloqueo anestésico local, infusión de analgésicos) si se considera que la analgesia inicial es insuficiente para evitar el despertar.

Prevención de complicaciones del sistema nervioso central

- Anticipe los pacientes que podrían necesitar dosis más bajas de fármacos y, de ser posible, estabilice a los que padecen enfermedades subyacentes.
- Administre sedantes y analgésicos preoperatorios para reducir el riesgo de un despertar repentino.
- Calcule cuidadosamente las dosis de fármacos. Si un paciente está sobrecondicionado (índice de condición corporal > 5/9), calcule las dosis basándose en el peso corporal magro.
- Evalúe continuamente la profundidad anestésica con parámetros como la respuesta a la estimulación nociva (es decir, dolor), posición de los ojos, tono de la mandíbula, frecuencia y ritmo respiratorios, frecuencia y ritmo cardíacos, y la presión arterial, y compruebe el plano anestésico disminuyendo la dosis de inhalante (es decir, "bajando el vaporizador") y reevaluando las respuestas del paciente.
- Trate a cada paciente de forma individualizada, en lugar de mantener la misma dosis de inhalante para todos los pacientes.
- Anote la concentración de inhalante (o la dosis del fármaco infundido) en el registro anestésico para garantizar que el anestesista sea consciente en todo momento de la dosis del fármaco que se está administrando al paciente. Puede ver un ejemplo de este registro anestésico en go.navc.com/ane-rec y descargar el formulario para su uso.

Tratamiento/corrección de complicaciones del sistema nervioso central

- Si el paciente está en profundidad leve a moderada, baje el vaporizador y dé al paciente unas cuantas ventilaciones para eliminar parte del inhalante. Aumentar el flujo de oxígeno a través del flujómetro cambiará más rápido la

profundidad anestésica.

- Si el paciente está muy profundo, puede ser necesario apagar completamente el vaporizador, llenar la bolsa reservorio (ambú) con oxígeno utilizando el flujómetro y ventilar manualmente al paciente. Dé ventilaciones a una frecuencia y profundidad normales. La hiperventilación puede causar alcalosis respiratoria.
- Si el paciente está demasiado superficial, suba el nivel en el vaporizador y, de ser necesario, administre una dosis inyectable de un fármaco de inducción para una respuesta más rápida. Una vez que el paciente se encuentre en un nivel adecuado de anestesia, evalúe el control del dolor. La adición de analgesia puede ser más adecuada, eficaz y segura que mantener al paciente con una dosis mayor de anestésico.

Complicaciones del sistema respiratorio

Hipoventilación

La hipoventilación, definida como un intercambio gaseoso (eliminación de CO_2/absorción de O_2) inadecuado, es una complicación común que a menudo se produce como consecuencia de la profundidad anestésica excesiva. La hipoventilación debida a una frecuencia respiratoria y/o un volumen corriente (el volumen de aire que entra en los pulmones durante la inhalación) inadecuados puede causar hipercapnia (que puede conducir a acidosis respiratoria) y, potencialmente, hipoxemia (que puede conducir a un suministro reducido de oxígeno a los tejidos).

Entre las causas de hipoventilación se incluyen los anestésicos, anomalías o cambios físicos o fisiológicos en el paciente y el mal funcionamiento del equipo.

Casi todos los anestésicos pueden causar algún grado de compromiso respiratorio y el grado de depresión respiratoria depende en gran medida de la dosis. El propofol, la alfaxalona y todos los inhalantes pueden causar depresión respiratoria vinculada a la dosis, pero es poco probable esta complicación con ketamina.

Las anomalías o cambios físicos o fisiológicos que pueden causar hipoventilación incluyen aquellos que afectan el impulso respiratorio iniciado en el SNC o el intercambio gaseoso en las vías respiratorias. Las enfermedades que causan alcalosis metabólica o que afectan directamente al SNC (por ejemplo, enfermedad primaria del SNC, traumatismo craneal, tumores cerebrales) pueden alterar la dinámica respiratoria. El intercambio gaseoso puede verse afectado por afecciones de las vías respiratorias altas o medias que impiden el flujo de aire a los pulmones (por ejemplo, disfunción laríngea, colapso traqueal) o enfermedades de las vías respiratorias inferiores (por ejemplo, neumonía) y cambios fisiológicos como el desajuste

de la ventilación/perfusión (V/Q) (por ejemplo, consolidación pulmonar, tumores). Otros factores, como la obesidad, el embarazo, el traumatismo torácico y el posicionamiento del paciente, pueden impedir la ventilación al alterar los movimientos torácicos y/o diafragmáticos normales.

El mal funcionamiento de cualquier componente del equipo, desde el tubo endotraqueal (TE) hasta el suministro de oxígeno, puede causar impedimento en el intercambio gaseoso. Las complicaciones comunes por el equipo incluyen los TE retorcidos, obstruidos, mal colocados o excesivamente largos; flujo de gas fresco inadecuado; válvulas inspiratorias/espiratorias defectuosas en un sistema de reinhalación; flujo de oxígeno inadecuado en un sistema de no reinhalación; y haberse agotado el absorbente de CO_2.

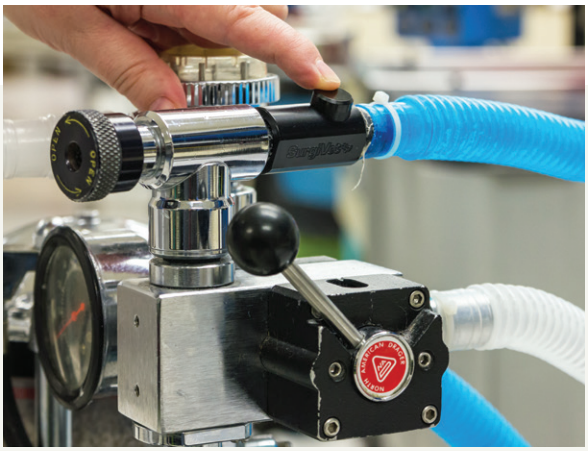


FIGURA 1. Botón de alivio de presión situado entre la válvula de alivio y el sistema de purga. Al pulsarlo, el botón cierra el sistema, lo que permite administrar una ventilación con presión positiva. Cuando se deja de presionar el botón, el sistema se abre automáticamente; por lo tanto, nunca permanece cerrado más tiempo del necesario para administrar una ventilación.

Una válvula de alivio (*pop-off*) cerrada es una grave complicación, ya que el sistema de ventilación—y el sistema respiratorio del paciente—se presurizará rápidamente, lo que provocará el colapso de los vasos sanguíneos intratorácicos, un suministro inadecuado de oxígeno al miocardio, y luego un paro cardíaco. Añadir un botón de alivio justo detrás de la válvula puede ayudar a evitar esta complicación (**FIGURA 1**).

Hipercapnia

En pacientes conscientes, los valores normales de la presión parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$) y del dióxido de carbono al final de la espiración ($ETCO_2$) son de 35 a 45 mm Hg. Sin embargo, una depresión respiratoria leve bajo anestesia es aceptable y se toleran valores de hasta 55 mm Hg en la mayoría de los pacientes. Permitir que el CO_2 suba por encima de este límite suele provocar acidosis respiratoria.

La causa principal de la hipercapnia es la hipoventilación. Otras causas incluyen la eliminación deficiente del CO_2 al haberse agotado el absorbente de CO_2 (sistema de reinhalación) o debido a un flujo de oxígeno inadecuado (sistema de no reinhalación), y la producción excesiva de CO_2, como puede ocurrir con hipertermia moderada a profunda o estados hipermetabólicos como la hipertermia maligna. La incapacidad de eliminar el CO_2 del sistema ocasiona la "reinhalación" del CO_2 que puede reconocerse por un pico alto (>45 mm Hg) en una curva u onda capnográfica y no volver al cero

(**FIGURAS 2 Y 3**). Todas las demás causas de hipercapnia dan lugar a un pico alto con bajada al cero en la pausa inspiratoria. La hiperventilación daría lugar a una curva con un pico bajo (< 35 mm Hg).

Hipoxemia

La medida ideal de gasometría arterial de la presión parcial arterial de oxígeno (PaO_2) es igual a la fracción de oxígeno inspirado (FIO_2) multiplicada por 5. Por lo tanto, la PaO_2 de un paciente que respira aire ambiente (21 % de oxígeno) sería de aproximadamente 105 mm Hg y la de un paciente que respira oxígeno al 100 % de la máquina de anestesia sería de unos 500 mm Hg. Aunque los valores rara vez son tan altos, no se considera que el paciente sea hipoxémico hasta que la PaO_2 con aire ambiente desciende por debajo de aproximadamente 80 mm Hg (hipoxemia absoluta = PaO_2 < 60 mm Hg) y por debajo de 200 a 300 mm Hg con oxígeno al 100 % (hipoxemia "relativa", pero no verdaderamente hipoxémico).

La hipoxemia se define como la saturación de oxígeno (SpO_2) < 90 % en todos los pacientes, pero la SpO_2 debe mantenerse entre el 95 % y el 100 % si el paciente respira oxígeno al 100 % (**FIGURA 4**).

La hipoventilación es la causa principal de la hipoxemia. Otras causas son:

- FIO2 baja, lo que podría significar que el paciente respira aire ambiente, pero necesita oxígeno suplementario, que el oxígeno no fluye a través del sistema, o que la relación de óxido nitroso o aire respecto al oxígeno es demasiado alta (si se utiliza óxido nitroso o una mezcla de aire y oxígeno).
- Cambios fisiológicos que provocan un desajuste V/Q.
- Difusión impedida de oxígeno a través de la membrana alveolar/arterial.
- Derivación anatómica de la sangre de derecha a izquierda (por ejemplo, por ducto arterioso persistente invertido).

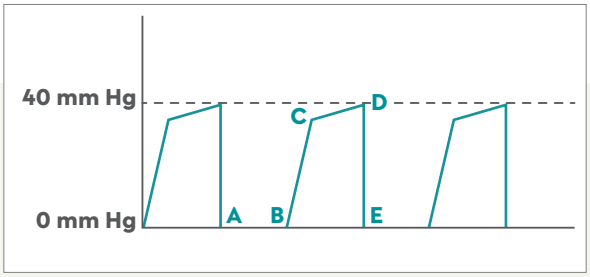


FIGURA 2. Onda capnográfica normal. **(A-B)** Línea de base cero que representa la "pausa" respiratoria entre respiraciones. **(B-C)** Aumento rápido y pronunciado que refleja la exhalación de gas mixto del espacio muerto y alveolar. **(C-D)** Meseta alveolar que representa la espiración de gas principalmente alveolar. **(D)** Valor de CO_2 al final de la espiración. **(D-E)** Descenso rápido y pronunciado que representa la inhalación.

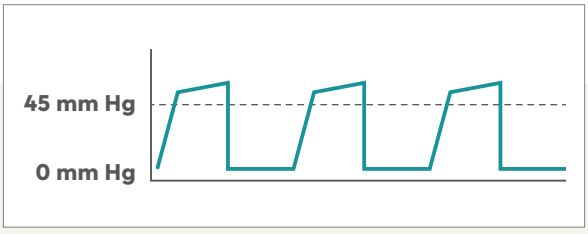


FIGURA 3. Onda capnográfica que indica la reinhalación de CO_2. La línea de base de la onda permanece elevada y no baja a 0.

Hiperventilación

La hiperventilación ($PaCO_2$ o $ETCO_2$ < 25 a 30 mm Hg) en pacientes anestesiados se debe generalmente a una causa subyacente, como dolor o profundidad anestésica inadecuada. Sin embargo, una profundidad anestésica excesiva con el consiguiente aumento de CO_2 también puede causar hiperventilación en sus fases iniciales; por lo tanto, no se deben administrar automáticamente fármacos anestésicos a pacientes con hiperventilación.

La hiperventilación puede provocar alcalosis respiratoria. Entre las causas iatrogénicas de la hiperventilación se encuentra la ventilación agresiva con presión positiva, que puede evitarse mediante el uso de capnografía. El tratamiento/corrección de la causa subyacente es obligatorio.

Prevención de complicaciones del sistema respiratorio

- Estabilice al paciente. La estabilización puede ser aguda (por ejemplo, colocar a un paciente con dificultad respiratoria en una cámara de oxígeno) o crónica (por ejemplo, dar tratamiento y dar tiempo para que se resuelva la neumonía).
- Anticipe los pacientes que pueden ser o llegar a ser hipoxémicos.
- Preoxigene al paciente. Tres minutos respirando oxígeno al 100 % aumentan el tiempo para la desaturación (SpO_2 < 90 %) desde 1 minuto (aire ambiente) a 5 minutos.[6]

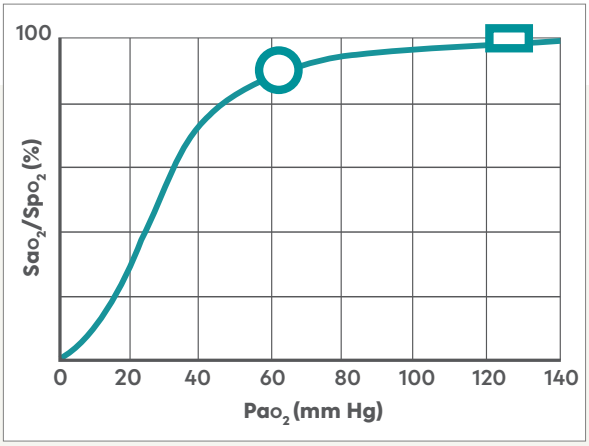


FIGURA 4. Curva de disociación oxígeno-hemoglobina, utilizada en pulsioximetría. El **círculo** representa a un paciente hipoventilado que respira aire ambiente. La fuerte pendiente de la curva muestra que la hipoventilación continuada provocaría una rápida desaturación de oxígeno. El **rectángulo** representa a un paciente hipoventilado que respira oxígeno al 100 %. Este paciente permanecerá con una saturación > 95 % incluso al bajar la Pao_2 hasta que la Pao_2 alcance la pendiente pronunciada de la curva. Aunque técnicamente este paciente no sea hipoxémico, es probable que sea hipercarbónico.

Pao_2 = presión parcial de oxígeno en sangre arterial; Sao_2 = saturación de oxígeno en sangre arterial; Spo_2 = saturación de oxígeno, pulsioxímetro.

- Monitoreo y soporte a los siguientes:
  - Frecuencia respiratoria (por ejemplo, de 5 a 10 respiraciones/min en gatos y perros, dependiendo del tamaño); suplemente según sea necesario para mantener valores normales de $ETCO_2$ y SpO_2.
  - Volumen corriente (de 10 a 15 ml/kg de peso corporal) no suele medirse, a menos de disponer de equipo avanzado. El volumen corriente se puede evaluar de forma muy aproximada observando la expansión torácica del paciente durante la inhalación.
  - Color de la membrana mucosa (rosa u "oscuro"; signo tardío de hipoxemia si es oscuro)

Caso práctico: hipercapnia curante una cirugía

Durante una ovariohisterectomía rutinaria en una perra sana de raza mixta de 1 año y 10 kg (22 lb), se observa que la fracción espiratoria final de CO_2 ($ETCO_2$) es de 70 mm Hg y su respiración es rápida y muy superficial, como lo demuestra el movimiento mínimo del tórax durante la inhalación/exhalación. ¿Qué haría usted?

1. Administre rápidamente aire al paciente manteniendo pulsado el botón de alivio y apretando la bolsa reservorio. Mientras administra el aire, "palpe" la resistencia en el sistema (es decir, evalúe la facilidad con la que se da ventilación al paciente) mientras observa la máquina y la excursión torácica del paciente para asegurarse de que no hay obstrucciones u otras causas que impidan el flujo.

2. Evalúe la profundidad anestésica, observe el nivel en el vaporizador y piense en los fármacos/dosis que ha recibido el paciente en premediación y en inducción. ¿Está el paciente demasiado anestesiado? De ser así, disminuya el nivel en el vaporizador y continúe ventilando al paciente.

3. Compruebe que la intubación sea correcta y la permeabilidad del tubo. Reintube de ser necesario.

4. Si aún no se ha dilucidado la causa, compruebe el equipo. ¿Se ha agotado el absorbente de CO_2? ¿Funciona normalmente el monitor de $ETco_2$? Los monitores electrónicos a veces dan información falsa. Si se sospecha que hay problemas con el equipo, cambie de monitor y/o solucione los problemas del equipo de anestesia que está utilizando o cambie a otra máquina diferente.

5. Por último, ¿existe alguna causa que provoque un aumento de la producción de CO_2, en vez de una menor eliminación de CO_2? Las emergencias anestésicas poco comunes, como la hipertermia (y cualquier cosa que provoque hipermetabolismo), pueden causar un aumento del CO_2 que podría superar la capacidad del paciente para eliminarlo.

Si no se encuentra ninguna causa, es posible que este paciente necesite asistencia ventilatoria durante todo el episodio anestésico. Esto es poco común en pacientes jóvenes y sanos, pero muy común en pacientes ancianos o con problemas de salud. La asistencia ventilatoria no significa necesariamente que se requiera ventilación mecánica, ya que una persona puede ventilar fácilmente al paciente. La asistencia ventilatoria tampoco significa necesariamente que sea necesario un control total de la ventilación. Muchos pacientes pueden respirar por sí mismos, pero necesitan algo de soporte, a menudo de 1 a 2 respiraciones adicionales por minuto o incluso cada 3 a 5 minutos. Esto depende del paciente, y la asistencia adecuada se determinará mediante el monitoreo.

- SpO_2 (> 90 % en aire ambiente; > 95 % oxígeno al 100 %)
- $ETCO_2$ (35 a 55 mm Hg)
- Gasometría arterial, de ser necesario y estar disponible
- Compruebe tres veces que todo el equipo de anestesia funciona con normalidad.

Tratamiento/corrección de complicaciones del sistema respiratorio

El tratamiento y/o la corrección de las complicaciones respiratorias dependen de la causa. En general, se debe garantizar una profundidad anestésica adecuada y con soporte de ventilación se corregirá la hipoventilación, la hipercapnia y la hipoxemia. En caso de hipercapnia primaria, compruebe el funcionamiento del equipo y la temperatura corporal. En caso de hipoxemia primaria, asegúrese de que el paciente esté intubado correctamente (es decir, que el tubo endotraqueal esté en las vías respiratorias con el extremo aboral en la tráquea, en vez de en un bronquio) y que el oxígeno fluya a través de la máquina y del sistema de respiración conectado al paciente. Puede ser necesaria una exhalación profunda o una maniobra de reclutamiento para reexpandir los alvéolos atelectásicos. El reposicionamiento de los pacientes puede aliviar el deterioro del movimiento torácico y/o diafragmático.

Otras complicaciones respiratorias incluyen un tubo endotraqueal obstruido o retorcido, neumonía por aspiración e incapacidad para intubar, que puede requerir técnicas avanzadas como una traqueotomía temporal.

Complicaciones del sistema cardiovascular

A continuación se presentan las complicaciones cardiovasculares más comunes. Otras incluyen las complicaciones más graves, el paro cardíaco.

La resucitación cardiopulmonar (RCP) se trata en detalle en otra sección (las pautas de RECOVER [Campaña de reevaluación de la reanimación veterinaria])[7] y se recomienda capacitar al equipo de anestesia en RCP.

Hipotensión

La hipotensión (presión arterial media [PAM] < 60 mm Hg; presión arterial sistólica [PAS] < 90 mm Hg, monitoreando con ecografía Doppler) es un efecto común de muchos fármacos anestésicos y puede verse agravada por comorbilidades. Al igual que la hipoventilación, la hipotensión suele ser secundaria a una profundidad anestésica excesiva. La hipotensión provoca una disminución del flujo sanguíneo (y, por lo tanto, una disminución del suministro de oxígeno) a los tejidos. Sin embargo, dado que el flujo sanguíneo es más difícil de medir que la presión arterial, se utiliza esta última como medida sustitutiva para el monitoreo.

Causas

Los factores que afectan a cualquier parte del sistema cardiovascular —el corazón, los vasos sanguíneos y la sangre y el plasma circulantes— pueden causar hipotensión. Entre estos factores se incluyen los fármacos anestésicos y los problemas físicos o fisiológicos del paciente.

Muchos fármacos anestésicos pueden causar cierto grado de depresión o disfunción cardiovascular al afectar tanto a la frecuencia cardíaca como al volumen sistólico. El grado de depresión cardiovascular depende de la dosis en la mayoría de los fármacos, y la sobredosis de un fármaco anestésico es una causa común de depresión cardiovascular. El propofol, la alfaxalona y los fármacos inhalados pueden causar hipotensión dependiente de la dosis, mientras que la ketamina es menos propensa a causar esta complicación.

Las anomalías o cambios físicos o fisiológicos en el paciente que causan hipotensión incluyen todo lo que afecte a la función de bombeo, tono vascular o volumen circulatorio.

- **La función de bombeo** (frecuencia cardíaca y contractilidad miocárdica) puede verse afectada por algunos fármacos anestésicos, enfermedades cardíacas (por ejemplo, miocardiopatía hipertrófica, miocardiopatía dilatada, insuficiencia mitral) y muchas enfermedades sistémicas (por ejemplo, hipotiroidismo).
- **El tono vascular** se ve afectado por los fármacos anestésicos (especialmente los inhalados y la acepromacina), algunos medicamentos cardíacos y enfermedades sistémicas como la septicemia, que a menudo causan vasodilatación. La vasodilatación profunda causa una disminución del volumen de líquido circulante.
- **El volumen circulante** se ve afectado por cualquier forma de pérdida de líquido intravascular (por ejemplo, deshidratación, hemorragia, "tercer espacio" de líquido, evaporación de líquido de cavidades corporales abiertas y del tracto respiratorio).

Prevención

- Estabilización del paciente. Los pacientes humanos que son hipotensos antes de la anestesia son más propensos a ser hipotensos durante la anestesia.[8] Debido a la similitud en la fisiología de los mamíferos, cabe esperar lo mismo para perros y gatos.
- Anticipe los pacientes que puedan ser o volverse hipotensos (por ejemplo, pacientes con enfermedades cardiovasculares) y elabore un plan de tratamiento preanestésico.
- Monitoreo y soporte:
  - Frecuencia cardíaca: la frecuencia "normal" debe definirse para el tamaño del paciente cuando está relajado (en lugar de excitado o asustado, como es habitual en los pacientes que se examinan en la clínica veterinaria) (**CUADRO 3**).

- Color de la membrana mucosa (rosado frente a pálido), tiempo de relleno capilar (< 2 segundos) y calidad/fuerza del pulso
- Presión arterial: PAM > 60 mm Hg, PAS > 90 mm Hg, utilizando ecografía Doppler
- SpO_2:> 90 % (respirando aire ambiental) a 95 % (respirando oxígeno al 100 %)

Tratamiento/corrección

Las opciones de tratamiento exactas dependen del paciente y de la causa de la hipotensión. La **FIGURA 5** muestra el protocolo general:

- Disminuir la profundidad de la anestesia.
- Aumentar la velocidad de administración de líquidos o administrar un bolo de cristaloides.
- Corregir la frecuencia cardíaca (aumento o disminución).
- Continuar con los bolos de líquidos o aumentar la velocidad de administración de líquidos si se sospecha que la causa es hipovolemia. Puede ser necesario administrar coloides. Utilice hemoderivados si la hipovolemia se debe a una hemorragia.
- Administrar fármacos inotrópicos positivos (por ejemplo, dopamina, dobutamina; la dosis de ambos es de aproxim. 1 a 10 µg/kg/min) si se sospecha que la causa es una disminución de la contractilidad miocárdica.
- Considere el uso de vasopresores (por ejemplo, vasopresina, norepinefrina, fenilefrina) si se sospecha que la causa es una vasodilatación excesiva.

CUADRO 3 Frecuencias cardíacas normales

Estos rangos en latidos por minuto (l.p.m.) pueden utilizarse como pautas; las frecuencias fuera de estos límites son comunes y aceptables si no están mediadas por una causa subyacente que deba corregirse y que no afecte a la presión arterial.

- **Perros grandes:** 50 a 60 l.p.m.
- **Perros medianos:** 60 a 80 l.p.m.
- **Perros pequeños:** 80 a 100 l.p.m.
- **Gatos y perros extremadamente pequeños:** 100 a 150 l.p.m

Arritmias

Aunque los pacientes pueden presentarse para la anestesia con una variedad de arritmias preexistentes, la anestesia en sí misma se asocia principalmente con bradicardia, taquicardia y contracciones ventriculares prematuras (CVP). Las arritmias son preocupantes no solo porque pueden ser el resultado de una cardiopatía orgánica, sino también porque pueden contribuir a la hipotensión y a la disminución de la perfusión orgánica y pueden ser mortales en potencia.

La bradicardia puede deberse a algunos fármacos anestésicos (por ejemplo, agonistas α_2, opioides, propofol) o cirugías/

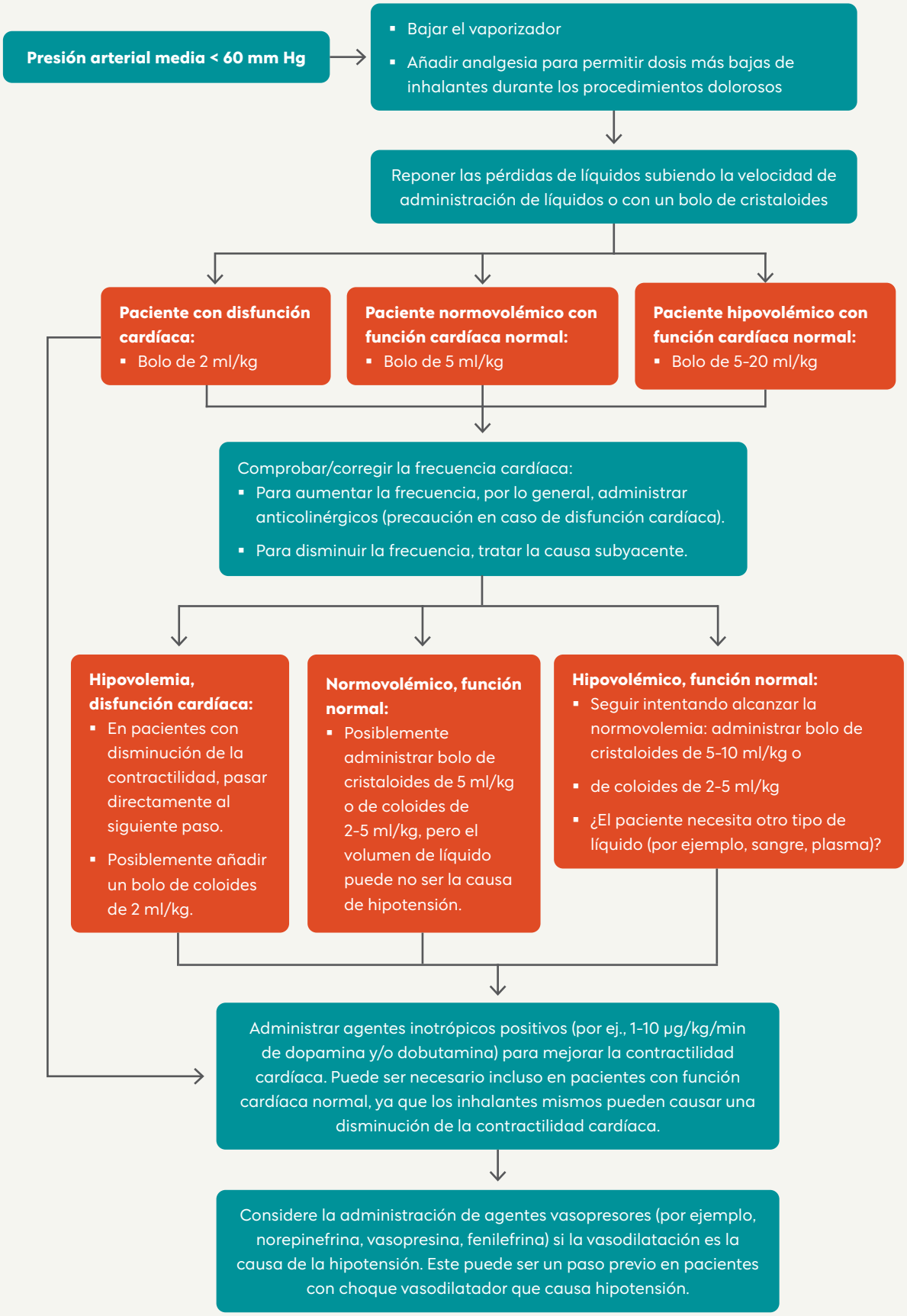


FIGURA 5. Siga el algoritmo en cada paso del tratamiento hasta que se resuelva la hipotensión. Las opciones de tratamiento exactas dependen del paciente y de la causa de la hipotensión. Tenga en cuenta que los volúmenes de bolo de líquidos son para perros; utilice volúmenes menores en gatos (por ejemplo, 1-3 ml), ya que los gatos tienen un volumen sanguíneo menor que los perros.

afecciones que aumentan el tono vagal (por ejemplo, procedimientos oculares, laríngeos, gastrointestinales o de la vejiga urinaria). En pacientes muy atléticos y perros de razas grandes se espera una frecuencia cardíaca más baja (**CUADRO 3**).

La taquicardia suele ser secundaria a una afección subyacente. Por lo tanto, el tratamiento de la afección subyacente (en lugar de tratar la frecuencia cardíaca en sí) suele ser el enfoque correcto. Ejemplos de afecciones subyacentes incluyen el dolor, un plano de anestesia inadecuado, un plano de anestesia excesivo con hipotensión subsiguiente, CO_2 alto, cardiopatías y afecciones sistémicas como hipertiroidismo y septicemia. Se espera una frecuencia cardíaca más alta en gatos y perros de razas pequeñas (**CUADRO 3**).

Las CVP pueden estar causadas o agravadas por una enfermedad miocárdica preexistente, por algunos fármacos anestésicos y por anomalías fisiológicas como dolor, hipoxia, hipercapnia, acidosis y anomalías electrolíticas.

Prevención

- Estabilización del paciente tratando cualquier arritmia preexistente.
- Monitoreo del electrocardiograma y corrección de las afecciones que puedan causar arritmias.

Tratamiento

La bradicardia suele estar mediada por el nervio vago y puede tratarse con anticolinérgicos (por ejemplo, 0,02 a 0,04 mg/kg de atropina, 0,01 mg/kg de glicopirrolato).

- La bradicardia que no responde a los anticolinérgicos puede requerir tratamiento con catecolaminas como dopamina (1 a 10 mg/kg/min), epinefrina (0,1 a 1 µg/kg/min) o norepinefrina (0,05 a 1 µg/kg/min).
- En ocasiones, la bradicardia puede no responder al tratamiento debido a una enfermedad cardíaca, toxemia, hipotermia profunda, hipoxia profunda o a diversas enfermedades sistémicas.
- La bradicardia debe tratarse siempre que la frecuencia cardíaca baja contribuya a la *hipotensión* arterial. Sin embargo, los agonistas α_2 provocan una frecuencia cardíaca baja con *hipertensión* arterial, y el uso de anticolinérgicos en estos pacientes aumentará innecesariamente la actividad cardíaca.
    - Durante la anestesia inhalatoria, los efectos vasoconstrictores de los agonistas α_2 a menudo se disipan sin un aumento reflejo de la frecuencia cardíaca, lo que puede provocar una presión arterial baja. En estos pacientes hipotensos, los efectos de los agonistas α_2 podrían ser antagonizados para aumentar la frecuencia cardíaca, pero el tratamiento que la autora prefiere consiste en administrar un anticolinérgico (por ejemplo, atropina, glicopirrolato), de modo que los efectos sedantes de los agonistas α_2 continúen ayudando a

mantener un plano estable de anestesia.
- La "regla" de que los anticolinérgicos no deben administrarse con agonistas α_2 solo se aplica si la presión arterial es normal o alta.

La taquicardia se trata principalmente eliminando la causa subyacente. En ocasiones, se administran betabloqueantes para disminuir la taquicardia causada por motivos poco comunes e incontrolables, como el feocromocitoma.

La primera línea de tratamiento para las CVP es eliminar las causas subyacentes (por ejemplo, suministrar analgésicos, tratar los desequilibrios electrolíticos, mejorar la oxigenación). Cabe esperar que se produzca un número reducido de CVP (por ejemplo, en pacientes con algunos problemas gastrointestinales como dilatación gástrica-vólvulo, pacientes geriátricos) y que no sea necesario tratar. El tratamiento debe iniciarse si la arritmia pone en peligro la vida o afecta a la presión arterial, o si el número de CVP es superior al 20 % del número total de latidos ventriculares.

- La lidocaína es generalmente la primera opción para el tratamiento de las CVP en perros. La dosis es de 2 mg/kg IV (máximo 8 mg/kg durante cualquier periodo de 60 minutos) seguido de una infusión de 25 a 75 µg/kg/min. La lidocaína en gatos también es eficaz para el tratamiento de las CVP, pero se utiliza con más precaución y en dosis más bajas, por lo general, de 0,2 a 0,5 mg/kg IV como bolo inicial lento, seguido de una infusión de 10 µg/kg/min, de ser necesario.
- La dosis de procainamida en perros es un bolo intravenoso de 10 mg/kg (rango, de 8 a 20 mg/kg IV) seguido de una infusión de 25 a 50 µg/kg/min. La dosis en gatos es de 1 a 2 mg/kg IV en bolo *lento*, seguido de una infusión de 10 a 20 µg/kg/min. La procainamida puede causar efectos inotrópicos negativos profundos y no debe administrarse a pacientes con contractilidad deteriorada. Se debe controlar la presión arterial durante la administración de procainamida.

Complicaciones de termorregulación

La temperatura corporal normal de los perros y gatos es de unos 38,1 °C a 39,2 °C (100,5 °F a 102,5 °F). La temperatura corporal debe mantenerse lo más cerca posible de la normal, pero la mayoría de los pacientes pueden tolerar temperaturas de entre 36,6 °C (98 °F) y 39,7 °C (103,4 °F). Algunos pacientes tienen microchips que miden la temperatura corporal. Se pueden utilizar para el monitoreo postanestésico en lugar de monitorear la temperatura rectal.

Hipotermia

La hipotermia es común durante la anestesia y conduce a varias complicaciones, que incluyen disfunción de la coagulación, inmunosupresión, aumento del riesgo de infección, hipoxia

Los pacientes de pequeño tamaño sufren la mayor pérdida de calor; por lo tanto, el soporte de la temperatura corporal debe ser "agresivo" en estos pacientes. Las mantas de aire forzado suelen ser lo más eficaz.

tisular, acidosis, conducción eléctrica cardíaca anormal e isquemia miocárdica.[9] La hipotermia también tiene efectos cerebrales que disminuyen las necesidades anestésicas del paciente. Lamentablemente, no siempre se reconoce esta menor necesidad, lo que da lugar a una sobredosis de fármacos anestésicos.

Es importante destacar que la hipotermia es la principal causa de una recuperación prolongada de la anestesia. En un estudio con gatos anestesiados que recibieron soporte térmico (extremidades y tórax envueltos en plástico de burbujas) o sin soporte térmico, el tiempo transcurrido desde la extubación hasta que se pusieron de pie en la sala de recuperación fue de 26,4 ± 5,8 minutos frente a 47,0 ± 5,8 minutos, respectivamente.[10] Aunque los temblores durante la recuperación pueden aumentar la temperatura corporal, los intensos movimientos musculares asociados a ellos causan molestias y pueden duplicar o triplicar el consumo de oxígeno y la producción de CO_2.[11]

Las causas de la hipotermia incluyen la vasodilatación inducida por los fármacos anestésicos (frecuente con los inhalantes), la relajación muscular y la disminución del control termorregulador. La duración de la anestesia es un factor importante, y la frialdad de las mesas quirúrgicas, los quirófanos, la solución de lavado y el aire inhalado (principalmente con oxígeno de alto flujo en sistemas de no reinhalación), junto con el recorte excesivo del vello del paciente y la humectación con solución de lavado, contribuyen a la hipotermia.

Para prevenir la hipotermia, asegúrese de que la temperatura corporal del paciente antes de la anestesia sea normal. Caliente al paciente de ser necesario. La mayor disminución la temperatura corporal se produce justo en el momento de la inducción o inmediatamente después, ya que los fármacos anestésicos provocan una pérdida de calor por vasodilatación y el centro termorregulador se vuelve menos sensible a los cambios de temperatura corporal; por lo tanto, casi todos los pacientes necesitarán un calentamiento

activo durante la anestesia, que debe comenzar justo en el momento de la inducción. Los pacientes de menor tamaño sufren la mayor pérdida de calor; por lo tanto, el soporte de la temperatura corporal debe ser "agresivo" en estos pacientes. Las mantas de aire forzado suelen ser lo más eficaz.

Monitoree la temperatura corporal durante toda la intervención. Lo ideal es un monitoreo continuo, pero también es aceptable el monitoreo intermitente. La temperatura central medida con una sonda esofágica suele ser más precisa que la temperatura rectal (debido a la presencia frecuente de heces).

Hipertermia

La hipertermia es menos común durante la anestesia, pero puede ser causada por un calentamiento excesivo o reacciones a medicamentos (por ejemplo, hipertermia inducida por opioides en gatos) o como componente de cualquier enfermedad que cause pirexia. La hipertermia maligna es una afección genética muy poco frecuente.

Para corregir la hipertermia (temperatura > 40 °C [104 °F]), retire todos los dispositivos de calentamiento y comience a enfriar activamente al paciente con ventiladores o agua fría. Para evitar causar hipotermia, detenga el enfriamiento activo cuando la temperatura corporal del paciente alcance los 39,7 °C (103,4 °F). En el caso de los gatos que reciben opioides, es de esperar que la temperatura corporal aumente (normalmente hasta ≤ 39,7 °C [103,4 °F]) tras la administración de opioides, por lo que se deben programar controles de temperatura más frecuentes (al menos 3) después de la anestesia. También se debe programar más de 1 control de temperatura para cualquier paciente con una temperatura corporal anormal (alta o baja) en la recuperación de la anestesia.

Resumen

La estrategia de "la mejor ofensiva es una buena defensa" es muy adecuada para la anestesia. Mediante el monitoreo atento de los pacientes anestesiados, el personal veterinario cualificado puede reconocer tendencias negativas en los parámetros del paciente e iniciar los cambios adecuados para evitar el deterioro de su estado. Los cambios en el SNC, el sistema respiratorio y el sistema cardiovascular son los que suponen un peligro más inmediato para la vida; por lo tanto, el monitoreo fisiológico y el soporte se centran en estos sistemas. Los anestesistas deben capacitarse en el monitoreo de la anestesia y el soporte al paciente. TVP

Referencias

1. Brodbelt D. Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Vet J*. 2009;182(2):152-161. doi:10.1016/j.tvjl.2008.06.011
2. Mutoh T, Nishimura R, Kim HY, Matsunaga S, Sasaki N. Cardiopulmonary effects of sevoflurane, compared with halothane, enflurane, and isoflurane, in dogs. *Am J Vet Res*. 1997;58(8):885-890.

3. Lobo SA, Ojeda J, Dua A, Singh K, Lopez J. Minimum alveolar concentration. StatPearls. Updated October 19, 2022. Accessed December 2023. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532974
4. Grubb T, Sager J, Gaynor JS, et al. 2020 AAHA anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *JAAHA*. 2020;56(2):59-82. doi:10.5326/JAAHA-MS-7055
5. Gruen ME, Lascelles BDX, Colleran E, et al. 2022 AAHA pain management guidelines for dogs and cats. *JAAHA*. 2022;58(2):55-76. doi:10.5326/JAAHA-MS-7292
6. McNally DM, Robertson SA, Pablo LS. Comparison of time to desaturation between preoxygenated and nonpreoxygenated dogs following sedation with acepromazine maleate and morphine and induction of anesthesia with propofol. *Am J Vet Res*. 2009;70(11):1333-1338. doi:10.2460/ajvr.70.11.1333
7. Fletcher DJ, Boller M, Brainard BM, et al. RECOVER evidence and knowledge gap analysis on veterinary CPR. Part 7: Clinical guidelines. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)*. 2012;22(Suppl 1):102-131. doi:10.1111/j.1476-4431.2012.00757.x
8. Reich DL, Hossain S, Krol M, et al. Predictors of hypotension after induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2005;101(3):622-628. doi:10.1213/01.ANE.0000175214.38450.91
9. Noble KA. Chill can kill. *J Perianesth Nurs*. 2006;21(3):204-207. doi:10.1016/j.jopan.2006.03.011
10. Sakata H, Walsh V, Chambers JP, Bridges J, Sano H. Effect of insulation with bubble wrap and an absorbent pad on heat loss in anaesthetised cats. *N Z Vet J*. 2020;68(6):324-330. doi:10.1080/00480169.2020.1776649
11. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering: physiology and pharmacology. *Anesthesiology*. 2002;96(2):467-484. doi:10.1097/00000542-200202000-00036

Tamara Grubb, DVM, PhD, DACVAA



La doctora Grubb es diplomada del Colegio Americano de Anestesia y Analgesia Veterinaria, con especialización en el tratamiento del dolor. Es propietaria de una consulta de anestesia/analgesia y formación continua en la que atiende tanto a animales pequeños como grandes. La Dra. Grubb es educadora y conferencista a nivel nacional e internacional, acupuntora certificada, profesora adjunta de anestesia y analgesia y presidenta de la Academia Veterinaria Internacional de Tratamiento del Dolor. Es coautora de dos libros y su logro favorito es haber ganado el Premio a la Excelencia Docente en dos universidades.

Principales conclusiones

***José Manuel Amigón Cruz**, MVZ, EMCPG*
Centro Veterinario México, Ciudad de México



istockphoto.com/Alexandr Lebedko

En *Cómo identificar, prevenir y tratar o corregir las complicaciones anestésicas*, la Dra. Tamara Grubb nos recuerda que, en anestesia, la prevención es la mejor manera de lidiar con las complicaciones anestésicas; en México decimos más vale prevenir que lamentar. Es de suma importancia individualizar a cada paciente con sus antecedentes clínicos, el procedimiento a realizar, el equipo anestésico y conocimiento sobre los fármacos anestésicos a utilizarse. La anestesia debe ser individualizada como hacer un traje a la medida.

Es importante considerar que el paciente enfermo tendrá requerimientos diferentes a los de un paciente sano; las dosis deben ajustarse a la condición del paciente para evitar sobredosificación.

Sabemos que las complicaciones anestésicas están relacionadas entre sí y que una vez que se presentan pueden escalar rápidamente a emergencias que ponen en riesgo la vida de nuestro paciente, por eso es crítico el cálculo de dosis para tener un plano anestésico adecuado. Prevenir la sobremedicación nos ayudará a evitar más complicaciones como hipoventilación, hipotensión e hipotermia y sus complicaciones cardiovasculares subsecuentes. De manera contraria, una falta de plano anestésico o un manejo analgésico inadecuado nos puede llevar a complicaciones relacionadas con el dolor, como hiperventilación, taquicardia o hipertensión por respuesta simpática, lo que en muchas ocasiones nos puede forzar a redosificar el anestésico de manera abrupta y generar una sobredosis.



istockphoto.com/Dima Berlin

Es importante considerar que el paciente enfermo tendrá requerimientos diferentes a los de un paciente sano; las dosis deben ajustarse a la condición del paciente para evitar sobredosificación. Pacientes en extremos de vida van a ser más susceptibles a los efectos farmacológicos. Los pacientes con pesos extremos tendrán un metabolismo diferente de los fármacos y también recordemos que en condiciones como la gestación y la obesidad podemos tener hipoventilación por la falta de capacidad de distensión del diafragma.

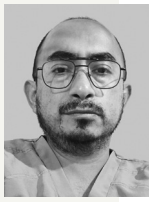
A pesar de los avances tecnológicos en monitoreo, contar con alguien que reconozca estas complicaciones, que lleve un registro anestésico y que visualice las posibles complicaciones antes de que se

En América Latina nos gusta el fútbol *soccer* y, haciendo una analogía, podríamos pensar que un anestesiólogo es como un portero: cuando hace bien su trabajo, pocas veces vemos todo el esfuerzo que implica que las cosas salgan bien.

presenten es crucial. El médico encargado de la anestesia debe estar concentrado en la lectura e interpretación de los cambios que ocurren durante la anestesia, más que ser un personal ambulatorio dentro del quirófano como muchas veces ocurre. Poco se habla de la curva de aprendizaje en anestesia cuya pendiente puede ser mayor según la complejidad de los casos frente a los que nos encontramos, contar con una buena base teórica no es suficiente: se necesita la exposición a casos reales que nos permita desarrollar experiencia y poder reaccionar de manera correcta cuando se presenta la complicación. Personalmente puedo decir que el estandarizar procesos nos ha ayudado mucho disminuir complicaciones. Además este tipo de artículos nos sirven como una guía cuando se da la complicación.

El pensamiento proactivo en anestesia, con conocimiento de las posibles complicaciones que se pueden presentar, actúa como un escudo ante las complicaciones. La Dra. Tamara Grubb nos recuerda que la mejor ofensiva es tener una buena defensiva. En América Latina nos gusta el fútbol *soccer* y, haciendo una analogía, podríamos pensar que un anestesiólogo es como un portero: cuando hace bien su trabajo, pocas veces vemos todo el esfuerzo que implica que las cosas salgan bien. TVP

José Manuel Amigón Cruz, MVZ, EMCPG



Egresado de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en 2007. Realizó la especialidad de medicina y cirugía en pequeñas especies de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México en 2012, cursó el Diplomado de anestesia y analgesia del Colegio Mexicano de Anestesiología y Analgesia en 2014, ha sido ponente charlas sobre anestesia en congresos nacionales. Tiene la certificación en BLS y ALS de RECOVER desde 2021 y desde 2012 se encarga del servicio de anestesia del Centro Veterinario México en la Ciudad de México.

TVP
TODAY'S VETERINARY PRACTICE

IN PARTNERSHIP WITH



Editor in Chief

Galia Sheinberg, MVZ, ESP, DLACVD

La doctora Sheinberg es *Diplomate* del Colegio Latinoamericano de Dermatología Veterinaria y cofundadora de Dermatología Especializada Centro Veterinario México, una práctica dedicada exclusivamente a la dermatología veterinaria en la Ciudad de México, que actualmente dirige. Es Médico Veterinario Zootecnista con honores por la UNAM, donde realizó su internado y residencia en el Hospital de Pequeñas Especies. Forma parte de Centro Veterinario México desde 1999 y encabeza el servicio de dermatología desde 2010. Ha completado formación avanzada en *Animal Dermatology Clinics* (EE. UU.) y en la European School for *Advanced Veterinary Studies*. Actualmente es *Member-at-Large* de la *World Association for Veterinary Dermatology* y presidenta de su Comité de Educación. Integra el *Global Nutrition Committee* de la WSAVA y el *Global Advisory Panel* del *Purina Institute*. Participó en la creación del Colegio Latinoamericano de Dermatología Veterinaria y de su comité de exámenes.

Gene O'Neill, Chief Executive Officer
Laura C.S. Walker, CAE, Chief Media & Sales Officer
Dana Varble, DVM, CAE, Chief Veterinary Officer
Meghan R. Golden, MBA, CAE, Chief of Staff
Andy Zunz, MA, Vice President, Media Strategy

EDITORIAL
Kevin Schultz, MA, Executive Editor
Elizabeth Fleener Creative Director
Marissa Delamarter Managing Editor
Sarah Perez Senior Digital Coordinator
Michelle Doster Media Operations Consultant
Sally Christopher, DVM, MA, Medical Editor
Robin Henry Medical Editor
Lynne Stockton, VMD, MS, ELS(D), Medical Editor
Alison Landis Stone Medical Editor
Coral Getino, PhD, Spanish Editor/Translator

SALES
Allyson Archambault Senior Vice President of Sales
Doreen Carpenter Group Publisher
Kilty Bryson Senior Account Executive
Chelsea Elbert Senior Account Executive
Paige Ellington Account Executive
Angelina Varagona Campaign Manager

NAVC Board of Directors

PRESIDENT
Sally Haddock, DVM

IMMEDIATE PAST PRESIDENT
Karen Kline, DVM, MS, DACVIM (Neurology), CVA

PRESIDENT-ELECT
Jonathan Townsend, DVM

VICE PRESIDENT
Geraldine Diethelm-Mader, Dr. Med. Vet., CVA

TREASURER
Christine Navarre, DVM, MS, DACVIM (Large Animal Internal Medicine)

DIRECTORS
Megan Brashear, BS, RVT, VTS (ECC)
Crystal Chrisler
Trish Farry, RVN, AVN, VTS (ECC, Anesthesia & Analgesia), TAA, GCHEd
David Haworth, DVM, PhD
Tammy Miller Michau, DVM, MS, MSpVM, DACVO
Christina Tran, DVM
Cindy Trice, DVM
Alicia Wisnewski, DVM