

“PAUTAS Y RECOMENDACIONES PARA ABORDAR EL EXAMEN PRE QUIRÚRGICO CARDIOVASCULAR”

Graziano, A.^{1,3}; Tarragona, L.^{1,2,3,4}; Almagro, V.^{1,3}; Casalonga, O.^{1,3}; Sarrailh, M.^{1,3}; Zaccagnini, A.^{2,4}; Zayas, M.^{1,3}; Barrios, J.^{1,3}

¹Servicio de Cardiología, Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

²Servicio de Anestesiología, Hospital Escuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

³Miembro Sociedad Argentina de Cardiología Veterinaria (SACVe)

⁴Miembro Asociación Argentina de Anestesia y Analgesia Veterinaria de la República Argentina (AAAVRA)

El siguiente documento es el resultado de un extenso trabajo de recopilación y análisis de información publicada, que luego fue discutida y debatida con la finalidad de generar conciencia y recomendaciones unificadas acerca del estudio pre quirúrgico cardiovascular en las pequeñas especies.

Este proyecto fue logrado por la participación conjunta de miembros de las Unidades de Cardiología y Anestesiología del Hospital Escuela de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires y de la Sociedad Argentina de Cardiología Veterinaria (SACVe), así como por el aporte de miembros de la Asociación Argentina de Anestesia y Analgesia Veterinaria de la República Argentina (AAAVRA).

Esperamos con este documento generar la reconsideración y revisión del tema entre los veterinarios que están involucrados en la toma de decisiones, y aportar a la comunidad recomendaciones fuertemente sustentadas.

Introducción:

En los últimos años la mortalidad de los pequeños animales relacionada a procedimientos anestésico-quirúrgicos ha disminuido significativamente en el ámbito veterinario (Brodgelt y col., 2008a; Gil y Redondo, 2013; Matthews y col., 2017). Sin embargo, a pesar del progreso logrado, el riesgo de complicaciones graves y muerte no se ha podido evitar completamente.

Al comparar la tasa de mortalidad perioperatoria de los animales en relación con la de los seres humanos, se observa una menor incidencia de mortalidad en medicina humana (Kawashima y col., 1999; Lienhart y col., 2006). Ciertos autores señalaron a las diferencias de equipamiento y monitorización como algunos de los factores que justifican esa discrepancia. Ciertos estudios en medicina veterinaria, asociaron una menor mortalidad anestésica con el empleo de una monitorización adecuada, relacionando a esta última con una mayor tasa de éxito (Jones, 2009; Matthews y col., 2017).

Es interesante mencionar que Matthews y col. (2017) reportaron una mayor probabilidad de mortalidad perioperatoria en pequeños animales cuando los pacientes carecieron de estudios y exámenes físicos prequirúrgicos.

No todas las especies presentan el mismo riesgo ante un procedimiento anestésico. Ciertas publicaciones reportaron la mayor probabilidad que sufren los felinos en comparación con los

caninos de padecer muerte peri anestésica (Brodbelt y col., 2007; Matthews y col., 2017). Asimismo, la obesidad en felinos se asoció a un mayor riesgo anestésico (Brodbelt y col. 2007). Por otro lado, se demostró que la edad es un factor que puede aumentar el riesgo de morbi-mortalidad para las pequeñas especies (Hosgood y Scholl, 2002).

Dentro de las causas de muerte perioperatoria que se mencionan en la bibliografía destacan las cardiovasculares y respiratorias. Al analizar las complicaciones anestésicas relacionadas con el sistema cardiovascular en pequeños animales, los reportes incluyeron el desarrollo de arritmias cardíacas, especialmente bradicardia en el 62 y 14% de perros y gatos respectivamente (Dyson y col., 1998). En contraste, otros autores expusieron como complicaciones cardiovasculares más frecuentemente la hipotensión (observada en el 7 y 8,5% de perros y gatos, respectivamente) y arritmias cardíacas (2,5 y 1,8% en perros y gatos, respectivamente), (Gaynor y col., 1999). Hosgood y Scholl (2002) informaron la ocurrencia de arritmias cardíacas en el 4 y 3,6% de caninos y felinos respectivamente de un hospital veterinario, donde las arritmias registradas incluyeron complejos ventriculares prematuros, síndrome del seno enfermo, bloqueo A-V de segundo grado y taquicardia ventricular. Por otra parte, se reportó bradicardia en aproximadamente el 36% e hipotensión en casi el 38% de los perros anestesiados en un hospital veterinario en Valencia, España (Redondo y col., 2007).

Según lo expuesto por Brodbelt y col. (2008b) un aspecto importante del riesgo asociado con la raza podría estar relacionado con el tamaño del animal. No obstante, otros trabajos han reportado un aumento de las complicaciones en braquicefálicos y razas terrier (Clarke y Hall, 1990; Dyson y col., 1998; Downing y Gibson, 2018).

Es de destacar lo recomendado por Warne y col. (2018), quienes sostienen que toda evidencia o sospecha de enfermedad cardíaca o respiratoria debe ser investigada previo a un procedimiento anestésico/quirúrgico por medio de radiografías, electrocardiograma y ecocardiograma. De esta manera se garantiza el conocimiento del diagnóstico de los pacientes permitiendo tomar las medidas necesarias para disminuir el riesgo del procedimiento.

Por otra parte, estudios dirigidos por Brodbelt (2006, 2007, 2008a, 2008b) y Gil y Redondo (2013), mostraron un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad para los pacientes de ASA avanzada (ASA III en adelante) o procedimientos quirúrgicos más complejos.

El **ASA** (American Society of Anesthesiologists), representa una escala o grado de severidad del estado físico o de salud de un paciente (Tabla 1). La clasificación original fue creada para pacientes humanos, sin embargo, desde hace muchos años se implementa en pacientes veterinarios. Esta clasificación presenta algunas dificultades en medicina veterinaria debido a la subjetividad de algunos de los criterios. En este orden, McMillan y Brearley (2013) demostraron la inconsistencia en la adjudicación del ASA en pequeños animales realizada por diferentes anestesiólogos. Sin embargo, esta manera de clasificar a los pacientes es la empleada en la mayoría de los ámbitos quirúrgicos veterinarios.

Es importante dejar en claro que el riesgo y el ASA no son sinónimos, pero que el incremento del ASA de un paciente puede aumentar el riesgo del mismo para un procedimiento anestésico-quirúrgico determinado. Existe una fuerte evidencia que destaca que los pacientes más enfermos tienen mayor probabilidad de morir de manera perioperatoria. Por lo tanto, sería aconsejable realizar una completa evaluación pre quirúrgica, a fin de categorizar (adjudicar un ASA) de manera

precisa a cada paciente, para identificar factores de riesgo modificables y disminuir de esta manera la morbilidad perioperatoria (Brodgelt y col., 2015).

Tabla 1. Escala empleada por la Sociedad Americana de Anestesiólogos sobre el estado físico o de salud del paciente

Paciente ASA I	Paciente sano. Anestesia programada.
Paciente ASA II	Paciente con enfermedad sistémica de leve a moderada. Con procesos patológicos compensados o sin signos clínicos.
Paciente ASA III	Pacientes con alteraciones sistémicas graves o procesos patológicos no compensados
Paciente ASA IV	Pacientes con alteraciones sistémicas que ponen en peligro su vida.
Paciente ASA V	Paciente muy grave del que no se espera que sobreviva más de 24 horas.
Paciente ASA E	Paciente que requiere una intervención de urgencia, independientemente del grado de ASA (ASA I-E, ASA II-E), etc.

Por otra parte, es necesario definir el concepto de **RIESGO quirúrgico-anestésico**, el cual reúne un conjunto de condiciones que se asocian a:

-**Estado de salud del paciente (ASA)**, a partir de lineamientos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ver Tabla 1) se incluyen, entre los diversos factores que definen el ASA, el estado cardiovascular del paciente. Otras variables que determinan el ASA son, por ejemplo: enfermedades preexistentes (oncológicas, respiratorias, renales, hepáticas, endócrinas), estado fisiológico (obesidad, caquexia, edad, preñez), etc.

-**Condiciones edilicias, equipamiento, nivel de monitoreo.**

-**Factor humano (cirujano/anestesiólogo).**

-**La cirugía propiamente dicha (los riesgos de la misma, tiempo anestésico-quirúrgico, etc.).**

A partir de lo anterior, es esencial dejar en claro que el estado cardiovascular del paciente, que surge de la evaluación pre quirúrgica cardiológica, es parte del **ASA** y, por lo tanto, es solo un segmento pequeño de la totalidad que conforma el **RIESGO** que implica el procedimiento.

La valoración preanestésica es un factor fundamental del éxito del procedimiento anestésico-quirúrgico, porque aporta la posibilidad de evaluar todos los aspectos críticos posibles y prever las medidas necesarias que se pueden tomar desde el primer momento, a fin de garantizar el bienestar de nuestros pacientes.

¿Cómo informa el cardiólogo comúnmente el estado cardiovascular del paciente?

En general, los informes cardiovasculares tienen distintos apartados que describen por un lado el examen clínico con especial interés en el aparato cardiovascular, otro para el electrocardiograma, otro para la ecocardiografía y para la evaluación de la presión arterial sistémica. Finalmente figura un recuadro donde se describe el diagnóstico clínico y el estado cardiovascular del paciente.

A partir de un consenso en el cual participaron más de 25 especialistas de la disciplina, se llegó a los siguientes resultados con respecto a cómo informar el pre quirúrgico cardiovascular.

Cómo se recomienda informar el diagnóstico y el estado cardiovascular:

Paciente sano:

Estado cardiovascular actualmente conservado: sin evidencia de patología cardiovascular.

Paciente cardíopata: nombrar la patología y clasificarla.

Aquí podemos estar frente a dos tipos de pacientes: *COMPENSADO O DESCOMPENSADO*.

- *COMPENSADO*: se refiere a compensado al momento de realizarse el estudio. Aquí debe consignarse el nombre de la patología, estadio de la enfermedad y estado cardiovascular compensado.
- *DESCOMPENSADO*: se sugiere la postergación de la cirugía si no es una urgencia.

A modo de recomendación, los autores consideran adecuado remarcar en el informe que el paciente se encuentra compensado a expensas del tratamiento que recibe.

Asimismo, se sugiere implementar un espacio de observaciones o comentarios donde pudieran señalarse algunos aspectos a modo de recomendaciones que pudieran mejorar las condiciones del paciente previo al procedimiento. Por ejemplo, recomendaciones de suspensión o no de drogas el día del procedimiento, sugerir el control de la tasa de administración de fluidos en caso de ser necesario, evaluación de la necesidad de sostén inotrópico o de otro tipo de terapia durante el perioperatorio. Es decir, emplear un apartado para prevenir o sugerir el manejo terapéutico **cardiovascular** que garantice el bienestar del paciente cardíopata durante el perioperatorio.

Otro factor que se discutió en la reunión de especialistas fue si correspondía o no que el cardiólogo informara el **RIESGO anestésico-quirúrgico**. Sobre este tema, el consenso fue que el cardiólogo **no debe** informar el riesgo, ya que como se describió en este documento el riesgo no solo es afectado por el estado cardiovascular de un paciente. Por lo tanto, se consensuó que en el informe del cardiólogo solo quede implícita la descripción del estado cardiovascular, sin aclarar ningún tipo de riesgo.

Estudio cardiológico pre quirúrgico recomendado:

Desde el punto de vista médico es indispensable contar con un examen clínico exhaustivo del aparato cardiocirculatorio. Asimismo, éste debería acompañarse de un electrocardiograma, una ecocardiografía bidimensional y la medición de la presión arterial con el fin de diagnosticar la existencia de cardiopatías y de definir el estado hemodinámico del paciente a intervenir.

Son múltiples los estudios que evidencian las complicaciones peri operatorias y el riesgo de morbimortalidad en veterinaria (Brodgelt y col., 2008a y 2008b; Bille y col., 2012; Gil y Redondo,

2013). De la misma manera, diferentes autores reportaron la importancia del empleo de estos métodos complementarios sugeridos anteriormente y por ende fundamentan por qué permiten definir con certeza el estado cardiovascular o hemodinámico del paciente.

Prescindir de alguno de ellos implica por un lado aumentar la posibilidad de pasar por alto la presencia de una cardiopatía y por otro no detectar posibles situaciones que pueden complicar el acto anestésico-quirúrgico.

Si bien, de lo enunciado se deduce que es claro el motivo por el que se necesita contar con estos estudios previo a una cirugía, existen situaciones donde la probabilidad de cometer errores en caso de prescindir de uno de ellos es aún mayor. Son ejemplos de ello las siguientes situaciones:

- **Razas braquicefálicas**

Las razas braquicefálicas como las que se mencionan a continuación: Boston terrier, Bulldog inglés y francés, Pug, Pekinés, Shitzu, Boxer, Cane Corso, Mastín Napolitano, Cavallier King Charles Spaniel, Chihuahua, Dogo de Burdeos y otras tantas, están predispuestas a varias afecciones pudiendo llevar a complicaciones durante la anestesia. Es importante poder identificar dichas afecciones para encarar una estrategia adecuada que permita reducir el riesgo y mejorar el manejo perioperatorio.

Es frecuente observar arritmias asociadas al elevado tono parasimpático como la arritmia sinusal, bloqueos sinusales y bloqueos atrioventriculares de 1°, en su mayoría con respuesta positiva a la atropina, como así también encontrar ondas T altas debidas a la hipoxia. En algunos casos es posible la aparición de extrasístoles que deben ser monitoreadas (Risco López, 2015).

Los braquicefalos tienen menor concentración de oxígeno y alta concentración arterial de dióxido de carbono, y son hipertensos comparados con los meso y dolicocefálicos (Hoareau y col., 2012; Downing y Gibson, 2018).

Existe alta incidencia de hipertensión en personas que sufren apnea del sueño, por lo cual el síndrome de hipopnea es un factor de riesgo para el desarrollo de hipertensión. Los perros Bulldog tienen predisposición a padecer del síndrome de apnea similar al de humanos. Por lo tanto, es razonable inferir que los animales braquicefálicos pueden tener un riesgo similar. La hipoxemia e hipercapnia actuarían como estímulo para la activación de quimiorreceptores ubicados en el cuerpo carotideo y aórtico, elevando la frecuencia de ventilación (taquipnea), estimulación simpática del tono vascular, aumento del tono vagal cardíaco con bradicardia y aumento de la presión arterial. La estimulación del sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA), la rigidez de la pared arterial, el daño oxidativo, la disfunción endotelial contribuyen al aumento de la presión en los pacientes con síndrome de hipopnea (Hoareau y col., 2012).

En otro orden, la asociación de caninos de raza Boxer a patologías de carácter genético hereditario como la *Cardiomiopatía dilatada* (Dukes-McEwan y col., 2003), *Cardiomiopatía arritmogénica del ventrículo derecho* (CADV) (Meurs, 2004; Meurs y col., 2014), y *Estenosis Subaórtica* (Fernandez del Palacio y col., 1996; Bussadori y col., 2001), justifican la necesidad de realizar estudios complementarios (Electrocardiografía y Ecocardiografía) en los exámenes pre quirúrgicos (Linde y Koch, 2006).

La CAVD, en el Boxer, es más comúnmente diagnosticada entre los 5 y 7 años de edad, aunque algunos animales pueden ser afectados precozmente, entre 1 a 3 años (Meurs, 2004; Meurs y col.,

2014). Muchos caninos afectados por la CAVD no poseen anomalías cardiovasculares detectables al examen físico, por lo cual sería ideal realizar un examen cardiológico en estos pacientes como parte del screening pre quirúrgico.

En relación a la *Estenosis Subaórtica*, el Boxer forma parte junto con el Rottweiler, Golden Retriever y Pastor Alemán del conjunto de razas con más riesgo de sufrir esta enfermedad (Bussadori y col., 2000).

La raza Boxer forma parte de las razas que presentan el Síndrome Braquicefálico. En estos pacientes es frecuente encontrar arritmias asociadas al elevado tono parasimpático como las arritmias sinusales, bloqueos sinusales o bloqueos A-V de primer grado (Risco López, 2015). Otra consecuencia de este síndrome está dada por la mala ventilación pulmonar, la que provoca una hipoxemia crónica. Esto conlleva a la producción de una vasoconstricción pulmonar hipóxica e hipertensión pulmonar provocando cor pulmonale y edema de pulmón.

Por último, en relación a las razas, cabe destacar tener en cuenta los trabajos que han reportado un aumento de las complicaciones peri operatorias en braquicefálicos y razas terrier (Clarke y Hall, 1990; Dyson y col., 1998; Downing y Gibson 2018).

- **Pacientes con sobrepeso**

La obesidad es la enfermedad nutricional más frecuente en animales domésticos con efectos deletéreos sobre el mismo. Es fundamental poder determinar los trastornos de la obesidad sobre la función cardiovascular, o si la misma pudiera tener un efecto aditivo para el desarrollo de enfermedad cardíaca (Tropf y col., 2017).

La obesidad puede tener efectos adversos sobre el gasto cardíaco, la función pulmonar, la presión arterial y la frecuencia cardíaca (Slupe y col., 2008). Está demostrado que los pacientes con sobrepeso, ya sean caninos o felinos, tienen mayor riesgo a padecer complicaciones peri operatorias (Brodgelt y col., 2007 y Brodbelt y col., 2008b).

En humanos la obesidad (sin evidencia de hipertensión, enfermedad cardíaca isquémica o resistencia a la insulina), se encuentra asociada a alteraciones en la función y morfología miocárdica. Estudios preliminares sugieren que los animales con sobrepeso poseen disfunción sistólica y diastólica (Mehlman y col., 2013). Se estudiaron variables ecocardiográficas y de presión arterial en animales obesos sin historial de enfermedad cardíaca previa. Los hallazgos evidenciaron: un incremento de la presión sistólica en relación a pacientes magros, engrosamiento de la pared libre del ventrículo izquierdo en diástole y sístole sin modificación de los diámetros, incremento del IVRT y de la relación E/IVRT, este último como indicador de aumento de la presión de llenado (Mehlman y col., 2013). Así como en el humano, la hipertrofia cardíaca y la disfunción diastólica pueden mostrar cambios tempranos de enfermedad miocárdica.

En un artículo de revisión acerca del manejo anestésico del paciente obeso en humanos (Villamil, 2006), se remarca el mayor consumo de oxígeno y la hipertensión pulmonar, como consecuencias de la hipoxemia y los cambios cardiovasculares, con hipertrofia cardíaca. Los animales y las personas obesas muestran disfunción pulmonar, hipertensión pulmonar e hipertrofia del ventrículo derecho. La hipertensión pulmonar oculta puede ser una causa de la hipertrofia septal en perros obesos (Tropf y col., 2017).

Champion (2011) reportó valores de presión arterial sistólica superiores a 150 mmHg en felinos con sobrepeso acompañado de disfunción diastólica. Asimismo, la autora encontró una mayor asociación de presencia de arritmias en felinos obesos.

Debido a las diversas evidencias de alteraciones cardíacas asociadas a la obesidad que pudieran comprometer el estado de salud del paciente durante el período perioperatorio, es que se considera indispensable la realización de un electrocardiograma, ecocardiograma y medición de la presión arterial en los pacientes que padecen esta condición.

- **Pacientes que requieren una intervención quirúrgica de urgencia**

Una cirugía de urgencia es un procedimiento que no puede ser programado y que si no se realiza a la brevedad pone en riesgo la vida del paciente.

De los caninos y felinos que se admiten en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), existe un porcentaje importante que ingresa a cirugía o que es sometido a algún procedimiento invasivo. En un trabajo realizado por Hayes y col. (2010), en caninos hospitalizados, de 810 perros, un 36% ingresó a cirugía. La admisión al Hospital fue bajo emergencia en un 89 % de los casos. En este estudio se desarrolló un modelo preciso, validado y fácil de usar para estratificar la gravedad de la enfermedad en relación al riesgo de mortalidad en perros hospitalizados. Dentro de las variables utilizadas para realizar el modelo, se remarcan la presencia de arritmias mediante ECG; y la presencia o no de líquidos en abdomen o tórax mediante técnica A-FAST O T-FAST (focused assessment with sonography for trauma).

En medicina humana, se tiene en cuenta la urgencia de la intervención quirúrgica. Si los tiempos lo permiten, previo a la intervención, en todo paciente con enfermedad cardíaca debería realizarse una adecuada evaluación cardiovascular y estabilización hemodinámica (Wesorick y col., 2005).

Teniendo en cuenta lo mencionado, los autores sugieren realizar una evaluación cardíaca completa (electrocardiograma, ecocardiograma y toma de presión arterial) para evaluar el estado hemodinámico del paciente que entra a la internación /UCI si la urgencia de la cirugía lo permite. Si está en riesgo la vida del paciente (emergencia), la evaluación hemodinámica la realizará el internista/emergentólogo mediante toma de presión, monitor electrocardiográfico, ecografía enfocada: A FAST y T FAST.

- **Ehrlichiosis**

Es esencial realizar un correcto examen cardiovascular en pacientes que padecen esta enfermedad ya que la misma es una enfermedad multisistémica que afecta a varios órganos y tejidos. Se la considera una causa potencial de miocardiopatía (Diniz y Morais, 2008), en pacientes afectados en forma aguda y crónica (Koutinas y col., 2012).

Las hemorragias (epicárdicas-endocárdicas y miocárdicas), vasculitis, miocarditis y anemia grave asociadas a la respuesta inflamatoria sistémica, son los responsables de la lesión cardíaca (Koutinas y col., 2012).

- **Caninos de más de 25kg de peso**

La importancia de realizar estudios complementarios (electrocardiografía y ecocardiografía) en los exámenes pre quirúrgicos de caninos de razas grandes y gigantes, radica en el alto riesgo que poseen de sufrir enfermedades del miocardio como la cardiomiopatía dilatada (Reyes y col., 2009). Esta patología es de aparición excepcional en ejemplares que pesan menos de 12 kg, presentando una mayor prevalencia en pacientes adultos, si bien puede presentarse en caninos de corta edad (Dukes-McEwan y col., 2003).

La cardiomiopatía dilatada se caracteriza por presentar una larga fase subclínica. En esta fase de la enfermedad existen modificaciones ecocardiográficas o electrocardiográficas sin signos clínicos (Dukes-McEwan y col., 2003). La cardiomiopatía dilatada es una causa frecuente de morbi-mortalidad peri anestésica presentándose fundamentalmente en razas de tamaño grande y gigante como el Boxer, Doberman Pinscher, Gran Danés, Labrador Retriever, San Bernardo, Galgo y Afgano con la excepción del Cocker Spaniel que también padece la afección (Kittlenson y col., 2000; Dukes-McEwan y col., 2003).

En caninos de raza Doberman está recomendada la realización de registros electrocardiográficos y ecocardiografía bidimensional desde temprana edad, a fin de poder detectar la presencia de esta enfermedad (Wess y col., 2017). Asimismo, en el Boxer se sugirieron similares recomendaciones a fin de detectar la presencia de una cardiomiopatía dilatada o cardiomiopatía arritmogénica del Bóxer (Dukes-Mc Ewan y col., 2003; Mõtsküla y col., 2013).

- **Enfermedad mitral crónica**

La enfermedad crónica de la válvula mitral debida a la degeneración mixomatosa es la enfermedad cardiovascular más común en los perros. La realización de un examen exhaustivo, un electrocardiograma de rutina y un ecocardiograma bidimensional son imprescindibles para poder estadificar la enfermedad (Keene y col., 2019). De esta manera se obtendrá información del estado hemodinámico previo a la anestesia, a fin de categorizar adecuadamente al paciente y prever la terapéutica y un manejo conveniente del mismo.

- **Felinos**

Los felinos pueden presentar enfermedades cardíacas que pueden pasar inadvertidas a la revisión clínica. Diversos estudios demostraron la incidencia del riesgo de morbi-mortalidad perioperatoria en esta especie (Hosgood y Scholl, 2002; Brodbelt y col., 2007). Las alteraciones en el ritmo cardíaco como bradicardias o taquicardias han sido reportadas como causas frecuentes de complicaciones en la anestesia de felinos (Hosgood y Scholl, 2002).

Gerdin y col. (2011), reportaron un 11 % de incidencia de cardiomiopatía hipertrófica en felinos que sufrieron muerte perioperatoria.

Los autores sugieren realizar un examen cardiológico completo como parte del screening pre quirúrgico a fin de diagnosticar patologías que puedan aumentar el riesgo anestésico en los felinos.

- **Presencia de arritmias**

Como se mencionó al comienzo de este documento, las arritmias son causas frecuentes de complicaciones anestésicas (Dyson y col., 1998; Gaynor y col., 1999; Hosgood y Scholl, 2002). Las arritmias pueden generar alteraciones en el estado hemodinámico y la correcta perfusión orgánica. La evaluación del electrocardiograma del paciente previo a un procedimiento anestésico le aporta información al anestesiólogo sobre el estado del ritmo del paciente y la posibilidad de tomar medidas terapéuticas previas o durante la anestesia.

- **Soplos en cachorros.**

La presencia de un soplo en un cachorro debe ser indicativo de realizar un examen cardiológico completo previo a una anestesia. En un estudio piloto se auscultaron cachorros entre 20 y 108 días de edad, detectándose que un 15% de los mismos presentaban soplos, de los cuales el 28% fueron considerados no inocentes y relacionables con la presencia de un hematocrito bajo y el 72% restante a soplos generados por cardiopatías congénitas (Szatmári y col., 2015). Adicionalmente, la alta incidencia de cardiopatías congénitas hace indispensable una exhaustiva evaluación cardiovascular para determinar las posibles alteraciones hemodinámicas que dichas patologías generan en el paciente (Olivera y col., 2011). El uso del ecocardiograma Doppler permite evaluar la dirección, el carácter, la velocidad y el tiempo de los flujos intracardíacos (Gaber, 1991), permitiendo diagnosticar la patología y su gravedad.

- **Alteraciones de la presión arterial**

Diversos estudios dejaron a la luz que la hipotensión es una causa importante de complicaciones anestésicas (Gaynor y col., 1999; Redondo y col., 2007). El hecho de mantener una presión arterial adecuada favorece la perfusión tisular. La hipotensión puede llevar al fracaso de la perfusión de órganos diana y a la posterior disfunción de los mismos (Mazzaferro y Wagner, 2001).

Por otro lado, la hipertensión también se asocia a complicaciones como arritmias y lesión de órganos blanco.

En medicina veterinaria existen recomendaciones para la toma de la presión arterial en pacientes con patología renal (Brown y col., 2007; Taylor y col., 2017). Además, son pacientes de riesgo a padecer hipertensión aquellos que llegan a la consulta oftalmológica con causa de ceguera, o alteraciones endocrinológicas como el Cushing y diabetes (Brown y col., 2007; Taylor y col., 2017). La hipertensión también se presenta en perros obesos con o sin patología sistémica (Montoya y col., 2017).

Teniendo en cuenta que la anestesia conlleva la administración de fármacos que pueden interferir en el estado vasomotor y la presión arterial, consideramos fundamental la determinación de la presión arterial sistémica basal durante el examen pre quirúrgico a fin de poder tomar decisiones terapéuticas con el objetivo de lograr la normotensión del paciente.

Conclusiones:

La importancia de la valoración preanestésica radica en que la mayoría de las complicaciones son previsibles y en gran número evitables. No existe a la actualidad un consenso previo o lineamiento, en medicina veterinaria, que recomiende cuál sería el estudio pre quirúrgico ideal. Este documento intenta, a partir de un profundo análisis de la evidencia actual, hacer notar la importancia de conocer de manera completa el estado y función cardiovascular de un paciente previo a un procedimiento anestésico quirúrgico, haciendo fuerte hincapié en la intención de minimizar los riesgos de complicaciones peri operatorias.

Se sugiere evaluar en detalle el estado clínico del paciente; realizar recomendaciones concernientes a la evaluación, el manejo y el riesgo. Subestimar un signo clínico y evitar estudios complementarios puede llevar al fracaso médico. Por otra parte, es esencial tener en cuenta que una afección cardíaca puede existir mucho tiempo antes que se adviertan manifestaciones clínicas.

El concepto final es el de trabajar a fin de prevenir el eventual desarrollo de complicaciones en el perioperatorio, las cuales pueden estar dadas por la patología que motiva la cirugía o las enfermedades asociadas.

En definitiva, la valoración preanestésica completa es un factor fundamental del éxito del procedimiento anestésico-quirúrgico, porque aporta la posibilidad de evaluar todos los aspectos críticos posibles y prever las medidas necesarias que se pueden tomar desde el primer momento del procedimiento.

Bibliografía:

Bille C, Auvigne V, Libermann S, et al. Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Vet Anaesth Analg* 2012; 39(1): 59–68.

Brodbelt DC, Hammond RA, Tuminaro D, et al. Risk factors for anaesthetic-related death in referred dogs. *Vet Rec* 2006; 158: 563–564.

Brodbelt DC, Pfeiffer DU, Young LE, Wood JL. Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *Br J Anaesth* 2007; 99(5): 617–623.

Brodbelt DC, Pfeifer DU, Young L, Wood JLN. Risk factors for anesthetic-related death in dogs: results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *J Am Vet Med Assoc* 2008b; 233(7): 1096–1104.

Brodbelt DC, Blissitt KJ, Hammond RA, et al. The Risk of Death: The Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *Vet Anaesth Analg* 2008a; 35(5): 365–373.

Brodbelt, DC, Flaherty D and Pettifer GR. Anesthetic Risk and Informed Consent en *Veterinary Anesthesia and Analgesia* en *The Fifth Edition of Lumb and Jones* (2015).

Brown, S., Atkins, C., Bagley, R., Carr, A., Cowgill, L., Davidson, M., Egner, B., Elliott, J., Henik, R., Labato, M., Littman, M., Polzin, D., Ross, D., Snyder, P., Stepien, R. (2007). Guidelines for the

identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *Journal of veterinary internal medicine*, 21(3), 542-558.

Bussadori, C., Amberger, C., Le Bobinnec, G., & Lombard, C. W. (2000). Guidelines for the echocardiographic studies of suspected subaortic and pulmonic stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology*, 2(2), 15-22.

Bussadori, C., Quintavalla, C., & Capelli, A. (2001). Prevalence of congenital heart disease in boxers in Italy. *Journal of Veterinary Cardiology*, 3(2), 7-11.

Champion, T. (2011). Efeitos da obesidade e do sobrepeso sobre parâmetros cardiovasculares e respiratórios em gatos.

Clarke, K. W., & Hall, L. W. (1990). A survey of anaesthesia in small animal practice: AVA/BSAVA report. *Journal of the Association of Veterinary Anaesthetists of Great Britain and Ireland*, 17(1), 4-10.

Dukes-McEwan, J., Borgarelli, M., Tidholm, A., Vollmar, A. C., Häggström, J., & ESVC Taskforce for Canine Dilated Cardiomyopathy. (2003). Proposed guidelines for the diagnosis of canine idiopathic dilated cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Cardiology*, 5(2), 7-19.

Diniz, P. P. V. P., De Moraes, H. S. A., Breitschwerdt, E. B., & Schwartz, D. S. (2008). Serum cardiac troponin I concentration in dogs with ehrlichiosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(5), 1136-1143.

Downing, F. & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 59(12), 725-733.

Dyson DH, Maxie MG, Schnurr D. Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *J Am Anim Hosp Assoc* 1998; 34(4): 325–335.

Fernández del Palacio J, A. Bayón, L.J. Bernal, A. Montes, J. Cerón. (1996). Cardiopatías congénitas en el perro: conducto arterioso persistente, estenosis pulmonar y estenosis aórtica. *AVEPA Vol. 16 No. 1*

Gaber, C. (1991). Doppler echocardiography. *Problems in veterinary medicine*, 3(4), 479-499.

Gaynor JS, Dunlop CI, Wagner AE, et al. Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc* 1999; 35: 13–17.

Gerdin, J. A., Slater, M. R., Makolinski, K. V., Looney, A. L., Appel, L. D., Martin, N. M., & McDonough, S. P. (2011). Post-Mortem Findings in 54 Cases of Anesthetic Associated Death in Cats from Two Spay—Neuter Programs in New York State. *Journal of feline medicine and surgery*, 13(12), 959-966.

Gil L, Redondo JI. Canine anaesthetic death in Spain: a multicenter prospective cohort study of 2012 cases. *Vet Anaesth Analg* 2013; 40(6): e57–e67.

Hayes, G., Mathews, K., Doig, G., Kruth, S., Boston, S., Nykamp, S., Poljak, Z., Dewey, C. (2010). The acute patient physiologic and laboratory evaluation (APPLE) score: a severity of illness stratification system for hospitalized dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 24(5), 1034-1047.

Hoareau, G. L., Jourdan, G., Mellema, M., & Verwaerde, P. (2012). Evaluation of arterial blood gases and arterial blood pressures in brachycephalic dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(4), 897-904.

Hosgood G, Scholl DT. Evaluation of age and American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status as risk factors for perianesthetic morbidity and mortality in the cat. *J Vet Emerg Crit Care* 2002; 12(1): 9–15.

Jones, R. S. Death in small animal anaesthesia. *The Veterinary Journal*, Volume 182, Issue 3, 2009, pp. 375-376.

Kawashima, Y., Seo, N., Morita, K., Irita, K., Iwao, Y., Tsuzaki, K., Kobayashi, T; Goto Y., Dohi, S. Anesthesia-related mortality and morbidity in Japan (1999). *Journal of anesthesia*, 16(4), 319-331.

Keene, B. W., Atkins, C. E., Bonagura, J. D., Fox, P. R., Häggström, J., Fuentes, V. L., Oyama, M. A., Rush, J. E., Stepien, R. & Uechi, M. (2019). ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *Journal of veterinary internal medicine*.

Kittleson, M. D., Alonso Cabané, S., Segura Aliaga, D., & Kienle, R. D. (2000). *Medicina cardiovascular de pequeños animales*.

Koutinas, C. K., Mylonakis, M. E., O'Brien, P. J., Leontides, L., Siarkou, V. I., Breitschwerdt, E. B., & Koutinas, A. F. (2012). Serum cardiac troponin I concentrations in naturally occurring myelosuppressive and non-myelosuppressive canine monocytic ehrlichiosis. *The Veterinary Journal*, 194(2), 259-261.

Lienhart, A., Auroy, Y., Pequignot, F., Benhamou, D., Warszawski, J., Bovet, M., Jouglu, E. (2006). Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*, 105(6), 1087-1097.

Linde, A., & Koch, J. (2006). Screening for aortic stenosis in the Boxer: Auscultatory, ECG, blood pressure and Doppler echocardiographic findings. *Journal of Veterinary Cardiology*, 8(2), 79-86

Matthews, N. S., Mohn, T. J., Yang, M., Spofford, N., Marsh, A., Faunt, K., Lund, E. M., Lefebvre, S. L (2017). Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 250(6), 655-665.

Mazzaferro, E., & Wagner, A. E. (2001). Hypotension during anesthesia in dogs and cats: recognition, causes and treatment. *Compendium*, 23(8), 728-737.

McMillan M, Brearley J. Assessment of the variation in American Society of Anaesthesiologists Physical Status Classification assignment in small animal anaesthesia. *Vet Anaesth Analg* 2013; 40(3): 229–236.

Mehlman, E., Bright, J. M., Jeckel, K., Porsche, C., Veeramachaneni, D. N. R., & Frye, M. (2013). Echocardiographic evidence of left ventricular hypertrophy in obese dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 27(1), 62-68.

Meurs, K. M. (2004). Boxer dog cardiomyopathy: an update. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 34(5), 1235-1244.

Meurs, K. M., Stern, J. A., Sisson, D. D., Kittleson, M. D., Cunningham, S. M., Ames, M. K., Atkins, C. E., DeFrancesco, T., Hodge, T. E., Keene, B. W., Reina Doreste, Y., Leuthy, M., Motsinger-Reif, A. A., Tou, S. P. (2013). Association of dilated cardiomyopathy with the striatin mutation genotype in boxer dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(6), 1437-1440.

Meurs, K. M., Stern, J. A., Reina-Doreste, Y., Spier, A. W., Koplitz, S. L., & Baumwart, R. D. (2014). Natural history of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy in the boxer dog: a prospective study. *Journal of veterinary internal medicine*, 28(4), 1214-1220.

Montoya-Alonso, J. A., Bautista-Castaño, I., Peña, C., Suárez, L., Juste, M. C., & Tvarijonaviciute, A. (2017). Prevalence of canine obesity, obesity-related metabolic dysfunction, and relationship with owner obesity in an obesogenic region of Spain. *Frontiers in veterinary science*, 4, 59.

Mötsküla, P. F., Linney, C., Palermo, V., Connolly, D. J., French, A., Dukes McEwan, J., & Luis Fuentes, V. (2013). Prognostic value of 24-hour ambulatory ECG (Holter) monitoring in Boxer dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 27(4), 904-912.

Oliveira, P., Domenech, O., Silva, J., Vannini, S., Bussadori, R., & Bussadori, C. (2011). Retrospective review of congenital heart disease in 976 dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 25(3), 477-483.

Redondo J, Rubio M, Soler G, *et al.* Normal values and incidence of cardiorespiratory complications in dogs during general anaesthesia. A review of 1281 cases. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* 2007; 54(9): 470–477.

Reyes, K. J., & Rodríguez, J. C. (2009). Epidemiología de la enfermedad cardiaca en caninos y felinos: estudio retrospectivo de 1993 a 2008 en una clínica veterinaria representativa de la localidad de Usaquén-Bogotá. Bogotá: Universidad de La Salle.

Risco-López, M. Anestesia en perros braquicefálicos. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 2015, 35 (4): 217-224.

Taylor, S. S., Sparkes, A. H., Briscoe, K., Carter, J., Sala, S. C., Jepson, R. E., Reynolds, B. S & Scansen, B. A. (2017). ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of hypertension in cats. *Journal of feline medicine and surgery*.

Szatmári, V., van Leeuwen, M. W., & Teske, E. (2015). Innocent cardiac murmur in puppies: Prevalence, correlation with hematocrit, and auscultation characteristics. *Journal of veterinary internal medicine*, 29(6), 1524-1528.

Slupe, J. L., Freeman, L. M., & Rush, J. E. (2008). Association of body weight and body condition with survival in dogs with heart failure. *Journal of veterinary internal medicine*, 22(3), 561-565.

Tropf, M., Nelson, O. L., Lee, P. M., & Weng, H. Y. (2017). Cardiac and metabolic variables in obese dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 31(4), 1000-1007.

Villamil Cendales, A. P. (2006). Manejo anestésico del paciente obeso. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 34(1), 41-48.

Warne, L. N., Bauquier, S. H., Pengelly, J., Neck, D., & Swinney, G. (2018). STANDARDS OF CARE Anaesthesia guidelines for dogs and cats. *Australian veterinary journal*, 96(11), 413-427.

Wess, G., Domenech, O., Dukes-McEwan, J., Häggström, J., & Gordon, S. (2017). European Society of Veterinary Cardiology screening guidelines for dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *Journal of veterinary cardiology*, 19(5), 405-415.

Wesorick, D. H., & Eagle, K. A. (2005). The preoperative cardiovascular evaluation of the intermediate-risk patient: new data, changing strategies. *The American journal of medicine*, 118(12), 1413-e1.