

Anesthetic Management of a Patient with Brachiocephalic Respiratory Syndrome Undergoing Corrective Surgery: A Case Study

Manejo Anestésico de Paciente con Síndrome Respiratorio Braquiocefálico Sometido a Cirugía Correctiva: Estudio de Caso

Autores:

Peñaranda-Zambrano, Jorge Steeven
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Egresado de la Carrera de Medicina Veterinaria
Cuenca – Ecuador



jorge.penaranda@est.ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0003-9426-0873>

Maldonado-Cornejo, Manuel Esteban
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Docente tutor de la Carrera de Medicina Veterinaria
Ing. Agropecuario, MsC
Cuenca-Ecuador



mmaldonadoc@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0002-1570-2280>

Castillo-Hidalgo, Edy Paul
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Docente tutor de la Carrera de Medicina Veterinaria
Dr. En Medicina Veterinaria y Zootecnia, MsC
Cuenca-Ecuador



ecastilloh@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5311-5002>

Fechas de recepción: 13-FEB-2024 aceptación: 13-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El objetivo de esta investigación es evaluar el manejo anestésico, elaborando un protocolo específico para la anestesia de pacientes American Bully sometidos a cirugía correctiva del Síndrome Respiratorio Braquiocefálico

Se presenta un protocolo anestésico específicamente diseñado para una paciente de la raza American Bully sometida a cirugía correctiva del Síndrome Braquicéfalo (SRB). Dado el riesgo potencial de problemas cardíacos asociados con esta patología en esta raza, se realizaron exámenes diagnósticos, como un electrocardiograma y radiografías, antes de la intervención programada para corregir el síndrome.

Para garantizar la seguridad de la paciente, se seleccionaron cuidadosamente los fármacos anestésicos teniendo en cuenta los resultados de los diagnósticos. El protocolo incluyó la administración de Omeprazol para prevenir complicaciones gastrointestinales, Maropitant para controlar náuseas y vómitos, Dipirona como analgésico antiinflamatorio, Butorfanol como premedicación, Propofol para el mantenimiento, Sevoflurano para la anestesia inhalatoria, Meloxicam para la analgesia antiinflamatoria, Morfina para el control del dolor, Atropina como premedicación y Adrenalina para situaciones de emergencia.

Resultados: Los datos recopilados en las tablas resaltan la adecuación de la selección de los fármacos anestésicos para la paciente. Durante la intervención quirúrgica, no se observaron complicaciones significativas, y las constantes fisiológicas se mantuvieron dentro de los rangos preestablecidos. Este comportamiento evidencia claramente la eficacia del conjunto de fármacos utilizados tanto en la fase preanestésica como en el mantenimiento de la anestesia. Estos resultados permiten concluir que la paciente respondió de manera favorable al protocolo anestésico implementado, lo que respalda sólidamente la seguridad y efectividad del procedimiento quirúrgico realizado.

Palabras clave: Protocolo; Cirugía; Anestésicos; Fármacos

Abstract

The objective of this research is to evaluate anesthetic management, developing a specific protocol for the anesthesia of American Bully patients undergoing corrective surgery for Brachiocephalic Respiratory Syndrome.

An anesthetic protocol specifically designed for an American Bully patient undergoing corrective surgery for Brachycephalic Syndrome (BRS) is presented. Given the potential risk of cardiac problems associated with this pathology in this breed, diagnostic tests, such as an electrocardiogram and x-rays, were performed before scheduled intervention to correct the syndrome.

To ensure patient safety, anesthetic drugs were carefully selected taking into account the diagnostic results. The protocol included the administration of Omeprazole to prevent gastrointestinal complications, Maropitant to control nausea and vomiting, Dipyrone as an anti-inflammatory analgesic, Butorphanol as premedication, Propofol for maintenance, Sevoflurane for inhalation anesthesia, Meloxicam for anti-inflammatory analgesia, Morphine to control pain, Atropine as premedication and Adrenaline for emergency situations.

Results: The data collected in the tables highlight the appropriateness of the selection of anesthetic drugs for the patient. During the surgical intervention, no significant complications were observed, and physiological constants remained within pre-established ranges. This behavior clearly demonstrates the effectiveness of the set of drugs used both in the pre-anesthetic phase and in the maintenance of anesthesia. These results allow us to conclude that the patient responded favorably to the anesthetic protocol implemented, which solidly supports the safety and effectiveness of the surgical procedure performed.

Keywords: Protocol; Anesthetics; Anesthetics; Drugs; Surgery

Introducción

El término braquiocefálico hace referencia a las razas que presentan una condrodisplasia del cartílago de la base del cráneo que da lugar a una disminución longitudinal del eje craneal (Paul et al., 2023) caracterizándose por presentar un cráneo facial ancho y corto, lo cual se debe en gran medida a la selección genética realizada por los criadores, como consecuencia de esto, estos perros presentan diferentes anomalías anatómicas las cuales interfieren en su estilo de vida (Huanca & David, 2016).

El síndrome respiratorio braquiocefálico (SBR), es una condición médica que se caracteriza por una amplia gama de anomalías anatómicas de diferentes grados de severidad (Dupre et al., 2013) estas anomalías incluyen el alargamiento del paladar blando, la estrechez de los orificios nasales y la hipoplasia traqueal (Robaj et al., 2020).

Estas características anatómicas pueden provocar diversos síntomas clínicos, tanto respiratorios como gastrointestinales, que varían en intensidad (Petchell et al., 2022) algunos de estos síntomas pueden incluir intolerancia al ejercicio, dificultad respiratoria, dificultad para tragar y reflujo gastroesofágico (Vera et al., 2021).

El tratamiento quirúrgico es por el momento la opción que permite mejorar la sintomatología o incluso alcanzar la resolución definitiva, debiendo aplicarse diferentes técnicas quirúrgicas de acuerdo al área anatómica del paciente (Liu et al., 2017) como la resección de narinas estenóticas (Kaye et al., 2015) la reducción del paladar blando (Conte et al., 2022) y la extracción de los sáculos laríngeos, por lo tanto es fundamental integrarla como parte del tratamiento médico para obtener resultados óptimos (Seneviratne et al., 2020).

El manejo anestésico en estos pacientes es una parte esencial del procedimiento, considerando que, en los braquicéfalos, los riesgos asociados a la anestesia son más altos (Woodlands, 2018) esto debido a las anomalías anatómicas que presentan, las cuales causan obstrucción de las vías respiratorias superiores, además de estimular síntomas digestivos y alterar la regulación de la temperatura corporal (Costa et al., 2021).

El manejo perioperatorio y el protocolo anestésico aplicados en estos pacientes pueden variar en complejidad según la gravedad de los síntomas y el tipo de cirugía a realizar (Ceballos, 2023) considerando que el SBR es una condición progresiva que empeora con el tiempo, pudiendo volverse graves a los 12 meses (Song et al., 2022) en tanto que en otros animales los síntomas no se manifiestan si no hasta los 2 a 3 años, afectando tanto a machos como a hembras (Mitze et al., 2022).

La sedación y la ansiólisis son de suma importancia en el paciente braquiocefálico para minimizar el estrés, facilitar la colocación del catéter y minimizar el riesgo de obstrucción de las vías respiratorias (Wagner et al., 2017) cuando se utiliza cualquier sedante, es importante monitorearlos de cerca después de la premedicación, ya que muchos de estos medicamentos

pueden causar relajación de los músculos nasofaríngeos, sedación excesiva y riesgo de compromiso de la vía aérea superior (Quain et al., 2018).

En perros braquiocefálicos es común el padecimiento de trastornos gastrointestinales subyacentes (Freiche & German, 2021) esto se debe tomar a consideración para la emitir el diagnóstico preanestésico y determinar el manejo anestésico a implementar, los pacientes que experimentan esta condición poseen un mayor riesgo de esofagitis, regurgitación y, por lo tanto, neumonía por aspiración (Appelgrein et al., 2022).

La evaluación del diámetro traqueal es clave para determinar el tamaño más adecuado del tubo endotraqueal y evitar demoras en la intubación (Eom et al., 2009) esto es especialmente importante en razas que tienen una predisposición a tener tráqueas notablemente más estrechas en comparación con otras razas de tamaño corporal similar (Mostafa & Berry, 2022).

La obstrucción grave de las vías respiratorias superiores puede provocar edema pulmonar debido a una reducción de la presión intratorácica (Melis et al., 2014) los mayores cambios se observan en perros con obstrucción nasal parcial bilateral y alta resistencia nasal (Oshita et al., 2022) en tanto que la ventilación pulmonar inadecuada debido a la obstrucción de las vías respiratorias superiores puede conducir a una reducción del contenido de oxígeno arterial (Agudelo & Schanilec, 2015).

La regurgitación postoperatoria es una complicación reportada en perros sometidos a cirugía de vías aéreas superiores (Fenner et al., 2019) puede provocar neumonía por aspiración, esofagitis y estenosis esofágica, la regurgitación y la aspiración subsiguiente podrían conducir adicionalmente a una obstrucción respiratoria aguda (Palma et al., 2022).

Las opciones de fármacos preanestésicos incluyen tanto los indicados para el tratamiento médico de enfermedades subyacentes como los específicos para la sedación, la reducción de la concentración alveolar mínima y el alivio del dolor (Kramer et al., 2022).

Fármacos Gastrointestinales

Se recomienda el empleo gastroprotectores y procinéticos para el manejo médico preanestésico de estos pacientes (McCormack et al., 2020) los procinéticos son fármacos utilizados en anestesia con el objetivo de mejorar la motilidad gastrointestinal y prevenir o tratar la aparición de náuseas y vómitos postoperatorios (Ogden et al., 2019).

Estos medicamentos actúan estimulando la contracción de los músculos del tracto gastrointestinal lo que ayuda a acelerar el vaciamiento gástrico y promover el movimiento adecuado de los contenidos digestivos a través del sistema digestivo (Reid, 2018) se recomiendan procinéticos como la metoclopramida para reducir la incidencia de reflujo gastroesofágico (Barry, 2020).

Premedicación

Las razas braquiocefálicas tienen un tono vasovagal más alto de lo normal (Trauffler et al., 2019) históricamente, se recomendaba el uso preanestésico de anticolinérgicos en estas razas para minimizar los efectos de los fármacos parasimpaticomiméticos y el riesgo de eventos vagales (Santos et al., 2020).

En el grupo de los benzodiazepinas las más utilizadas son el diazepam, midazolam y zolacepam, inducen excitación paradójica, relajación muscular y no confieren analgesia (Italiano & Robinson, 2018) actúan sobre el sistema nervioso central estimulando la liberación y evitando la recaptación del ácido γ -aminobutírico (GABA) que cumple la función de neurotransmisor inhibitor (Brohan & Goudra, 2017) lo que les confiere propiedades anticonvulsivantes y no deprimen la función cardiorrespiratoria (Charalambous et al., 2021).

Inducción a la Anestesia

La inducción anestésica puede lograrse de forma rápida y suave mediante el uso de agentes endovenosos de acción ultrarrápida y duración corta como propofol y alfaxalona, y, en ocasiones, también tiopental (Norgate et al., 2018).

Una vez sedados, estos pacientes deben ser monitoreados de cerca por si llegase a existir signos de vómito, regurgitación o dificultad respiratoria (Barchard-Couts et al., 2022). Las razas braquiocefálicas tienen una concentración de oxígeno inferior a la normal en comparación con las razas no braquiocefálicas despiertas y en reposo, lo que significa que están predispuestas a una desaturación más rápida en comparación con una raza no braquiocefálica (Canola et al., 2018).

Se debe preoxigenar de tres a cinco minutos en todos los pacientes, para aumentar el contenido, la saturación de oxígeno arterial y prolongar el tiempo antes de que ocurra la desaturación (Ambros et al., 2018).

Algunos de estos pacientes pueden tener una tráquea hipoplásica y/o inflamación de los tejidos de las vías respiratorias (Clarke et al., 2011) la intubación puede ser más compleja y llevar más tiempo, por lo que maximizar su capacidad de oxígeno residual es aún más importante en pacientes braquiocefálicos (Miller et al., 2020).

Recuperación de la Anestesia

El período de recuperación es la parte más importante del tiempo perianestésico (Wamaitha et al., 2019) se ha informado que las muertes perianestésicas son más altas en el período de recuperación y, a menudo, dentro de las primeras tres horas después de la extubación (Grimes et al., 2019).

Todos los pacientes deben someterse a un control activo y tomarse los signos vitales cada 15 a 30 minutos durante las primeras tres horas después de la extubación (Copeland et al., 2017),



el paciente debe permanecer en decúbito esternal después de la recuperación cuando sea posible (Mathis, 2017) la extubación no debe ocurrir hasta que el paciente esté tragando activamente y ya no tolere la intubación (Taylor, 2022).

Material y Métodos

Este estudio adopta un enfoque documental y descriptivo, utilizando una metodología que consiste en recopilar datos cronológicos de un caso de estudio que involucra a un canino con síndrome respiratorio braquicéfalo.

Anamnesis y examen clínico

Se presenta a consulta una paciente de especie canina, de raza American Bully, de 2 años, no esterilizada de 26,35 kg de peso. El tutor ha observado a su mascota experimentar diversos problemas respiratorios y de comportamiento que han ido acentuándose con el transcurso del tiempo, su alimentación consiste en croquetas de la marca Chunky®, siendo esta la única mascota del hogar. Presenta disnea y su estado de ánimo es normal

En el examen clínico los principales hallazgos se encuentra una saturación de oxígeno 86-90, presión sistólica 212 mmHg, FC DE 155 lpm, mucosas normales, tiempo de llenado capilar de < 3 segundos, estado mental normal responsivo y alerta.

Además, ante la sospecha de que se tratase de un caso de SRB, se hizo una inspección visual de las narinas presentando una evidente estenosis leve, posteriormente se examinó el interior de la cavidad oral de la paciente con ayuda de un laringoscopio evidenciando tejido excesivo en la luz de la tráquea.

Manejo inicial y pruebas complementarias

Debido a la progresión de los problemas respiratorios en la paciente se realizaron diversos exámenes complementarios. Estos incluyen un hemograma, bioquímica sanguínea, placa de radiográfica de la región craneal y un electrocardiograma. Los resultados de las pruebas sanguíneas se observan en la Tabla 1, destacándose un incremento en los niveles de urea en la bioquímica sanguínea como una de las alteraciones observadas.

Tabla 1.
Resultados del hemograma sanguíneo

Prueba	Resultado	Referencia	Unidades
WBC	15,63	8-17	10 ⁹ /l
LYM%	31.8	12.0-30.0	%
MID%	4.8	3.0-10.0	%
GRA%	63.4	62.0-87.0	%
LYM	4.97	1.00-4.80	10 ⁹ /l
MID	0.74	0.20-1.50	10 ⁹ /l

GRA	9.91	3.00-12.00	10 ⁹ /l
Hb	15.6	12.0-21.0	g/dl
MCH	24.0	19.5-24.5	pg
MCHC	36.6	31-34.0	g/dl
RCB	6.47	5.50-8.50	10 ¹² /l
MCV	65.6	60.0-77.0	fl
RDW _s	24.4		fl
RDW _c	13.6		%
HCT	42.44		%
PLT	528	200-500	10 ⁹ /l
PCT	0.44		%
PDW _{0s}	11.8		fl
PDW _c	38.6		%
MPV	8.4	3.9-11.1	fl
P-LCC*	104		10 ⁹ /l
P-LCR*	27.64		%
Proteínas Plasmáticas	7,7	6-7,9	g/dl

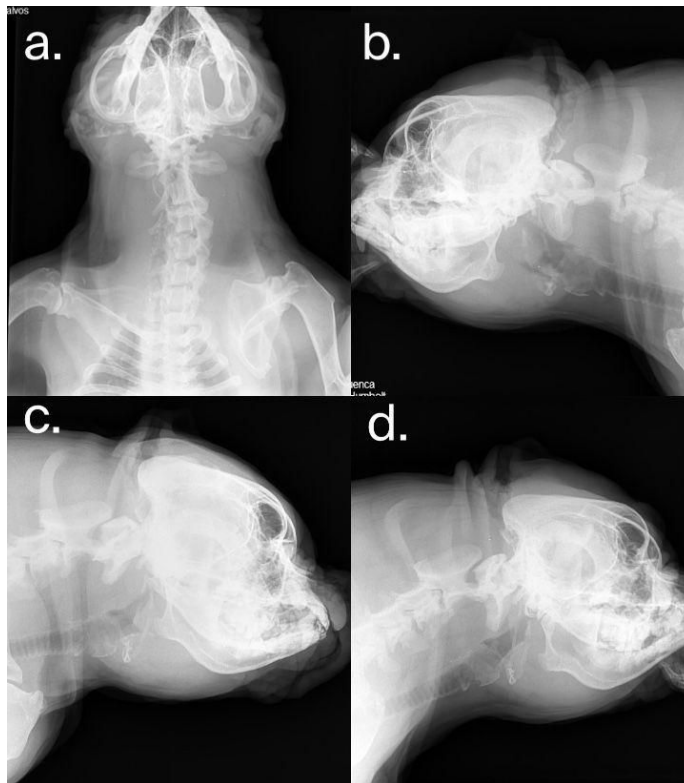
Tabla 2.
Resultados de la química sanguínea

Prueba	Resultado	Referencia	Unidades
TGO	39,08	12-55	UI/I
TGP	26,52	4-70	UI/I
Amilasa Pancreática	958,45	269-1462	UI/I
Glucosa	75	60-120	mg/dl
Triglicéridos	132,27	19-133	mg/dl
Urea	50,61	20-48	mg/dl
Creatinina	1,11	0,5-1,6	mg/dl
Fosfatasa Alcalina	95,37	32-189	U/L
Bilirrubina Directa	0,2	Hasta 4	mg/dl
Proteínas Totales	7	5,4-7,5	g/dl
Albúmina	3,11	2,3-3,8	g/dl
CK	135,19	17-186	U/l
Bilirrubina Total	0,54	Hasta 0,8	mg/dl
GGT	3,49	1-9,7	mg/dl

Se realizaron radiografías de cráneo ventro-dorsal (VD) y latero-lateral izquierda-derecha (LL-ID). A partir de estas imágenes y de la evaluación física, se estableció un diagnóstico de síndrome respiratorio braquicéfalo (SRB) y edema laríngeo. Esto se sustentó en los hallazgos

compatibles con dicho síndrome patológico. Estas anomalías se detallan minuciosamente en la figura 1.

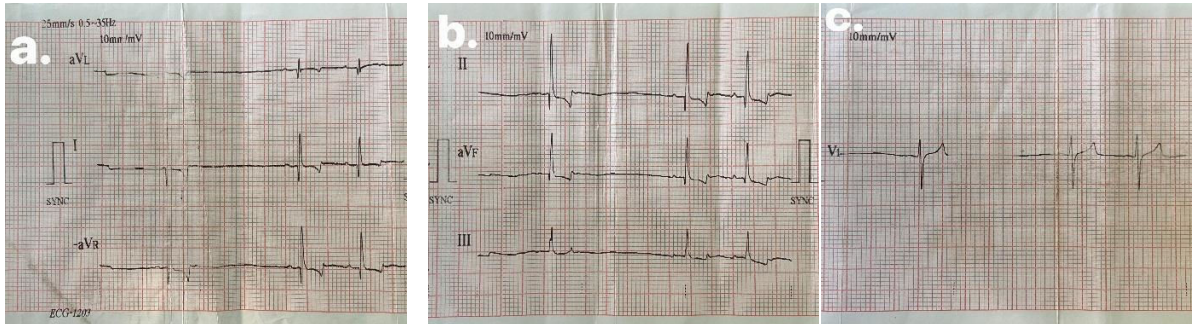
Figura 1
Imágenes radiológicas



Nota. (a) Columna Cervical VD, (b) Columna Cervical LL presencia de edema laríngeo por la perdida en la continuidad de la tráquea, (c) Cráneo LL, (c) Columna Cervical LL.

Dado que el paciente es propenso a desarrollar insuficiencia cardíaca como consecuencia del síndrome que presenta, se optó por llevar a cabo un electrocardiograma. En dicho electrocardiograma se identificaron las siguientes anomalías (Figura 2).

Figura 2
Electrocardiograma



Nota. (a) Contracción Auricular Prematura (RAC) / Bloqueo Sinoauricular (S-A Block) o Arritmia Sinusal Extrema. (b) Síndrome de preexcitación ventricular y (c) Arritmia Ventricular por complejo QTc corto.

Abordaje terapéutico

Basándonos en los resultados obtenidos tanto en los estudios radiológicos como en la evaluación física, se determinó que era necesario llevar a cabo una intervención quirúrgica. Antes de proceder con la cirugía, se implementó un enfoque terapéutico farmacológico utilizando corticoides (dexametasona, con una dosis de 0,1 mg/kg por vía intramuscular dos veces al día durante 5 días). Con antelación a la intervención quirúrgica, la paciente fue ingresada y se inició la administración de fluidoterapia mediante un catéter #22G en la vena cefálica, utilizando Lactato de Ringer dosis de 16,6/ml hora.

El protocolo anestésico individualizado fue el siguiente:

Medicación Preanestésica

Se le suministro omeprazol por vía oral (VO) cuatro horas antes a dosis de 1 mg/kg para poder brindar un mejor ambiente esofágico, este medicamento inhibe de la bomba de protones, reduce la secreción ácida del estómago al interrumpir la liberación de la enzima H⁺/K⁺ ATPasa en las células parietales del estómago (Bodnarova et al., 2022) esto resulta en una reducción de la irritación y el daño en el revestimiento del esófago, estómago y duodeno (Lotti et al., 2021).

Debido a la naturaleza del procedimiento quirúrgico, la manipulación de la cavidad oral y el uso de opioides para el perioperatorio se incrementa la posibilidad de emesis, es por esto que para evitar que se manifieste este síntoma se suministró citrato de maropitant a dosis de 1mg/kg cuyo mecanismo de acción es el antagonismo de la neuroquinina-1 lo que impide el vómito, además, bloquea la unión del neurotransmisor Sustancia P lo que confiere analgesia (Kraus, 2017).

El midazolam es un sedante gabaérgico hipnótico empleado en animales por sus propiedades ansiolíticas, miorrelajantes y anticonvulsivantes (Rafee et al., 2017), además de que presenta probabilidad de provocar apnea, es por esto que se utilizó una dosis de 0,2 mg/kg vía intravenosa para evitar el estrés e hiperventilación durante la manipulación de la paciente.

El butorfanol se utilizó como un analgésico perioperatorio con dosis de 0.2 mg/kg vía intravenosa ya que induce a una analgesia leve por su acción como agonista de los receptores κ y antagonista de los receptores μ (Marzok et al., 2023), la combinación de midazolam y butorfanol se utiliza para producir sedación en perros debido a sus mínimos efectos cardiovasculares, sin embargo, esta combinación puede causar depresión respiratoria (Castañer et al., 2023).

El metamizol o dipirona es un fármaco antiinflamatorio no esteroideo (AINE), con efectos analgésicos, antipiréticos, espasmolíticos y antiinflamatorios que pertenece a las pirazolonas (Miljkovic et al., 2018) el mecanismo a través del cual actúa este fármaco se basa en la inhibición de la ciclooxigenasa-3 (COX-3) (Pereira et al., 2021) se le suministró una dosis de 25 mg/kg vía intravenosa a la paciente para evitar la inflamación de tejidos adyacentes que dificulten la intubación.

Inducción

El propofol es un anestésico general intravenoso de acción ultracorta, se caracteriza por presentar una inducción rápida (Interlandi et al., 2022) actúa mediante la inducción de una depresión del neurotransmisor inhibitor GABA, se le suministró una dosis de 4 mg/kg vía intravenosa a la paciente con la finalidad de reducir la actividad metabólica cerebral, la presión intracraneal y la presión de perfusión cerebral (Devito et al., 2020).

Mantenimiento

El sevoflurano por vía inhalatoria presenta algunas de las características que lo convierten en un anestésico ideal: mínima acumulación, metabolismo órgano-independiente, mínimos efectos secundarios, reducción del tiempo de despertar y estabilidad hemodinámica (López-Ramos et al., 2016), fue requerida una concentración alveolar mínima (CAM) de 3.5% ya que la respuesta de la presión arterial a los cambios en las concentraciones inspiradas de sevoflurano es más rápida que la del isoflurano, y el sevoflurano se asocia con una frecuencia cardíaca (FC) más estable y más baja en comparación con el isoflurano (Abed et al., 2013).

Figura 3

Manejo pre y quirúrgico



Nota. (a) Toma de constantes fisiológicas previo al procedimiento quirúrgico, (b) Proceso de entubación endotraqueal, (c) Monitoreo de las constantes fisiológicas con ayuda del monitor multiparámetro, (d) Monitoreo cardíaco durante el procedimiento quirúrgico.

Manejo del Dolor

El mecanismo de acción del meloxicam inhibe de manera preferencial la (COX-2) lo que le confiere sus propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antipiréticas (Walton et al., 2017) la paciente recibió una dosis vía intravenosa de 0.2 mg/kg por su efecto duradero, que además no causa sedación ni depresión respiratoria (Luna et al., 2007).

La morfina es un agonista de los receptores opiáceos μ , que demuestran preferencia por las subunidades inhibitoras de las proteínas G, lo que inhibe la acción del adenilato ciclasa y la producción de monofosfato de adenosina intracelular, lo que le confiere sus propiedades analgésicas (Simon & Steagall, 2017). Para evitar efectos adversos como sedación prolongada, depresión respiratoria, vómitos, defecación y disforia (Rezaeipour et al., 2021) se dosifico este opioide a dosis de 0.5 mg/kg vía subcutánea.

El fentanilo, un agonista del receptor opioide μ , se emplea frecuentemente en animales después de cirugías importantes, debido a su rápida acción y breve duración, así como a sus escasos efectos sobre la hemodinámica (Biello et al., 2018).

Fármaco Cardioprotector

Lidocaína

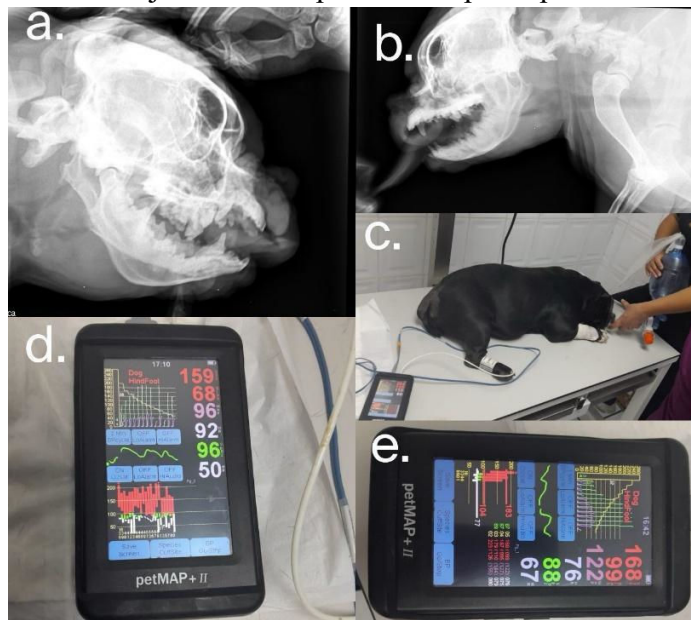
La lidocaína es un potente anestésico local y antiarrítmico de clase Ib (Bruchim et al., 2012) que bloquea los canales rápidos de sodio abiertos e inactivados responsables de la fase de despolarización rápida del potencial de acción en los cardiomiocitos no nodales (Wright et al., 2019) se le suministraron 2 mg/ml vía intravenosa para aprovechar su efecto cardioprotector.

Tras la cirugía, la paciente fue observada hasta su completa recuperación de la anestesia. Sin embargo, 40 minutos después del procedimiento, experimentó una severa disnea respiratoria. Se sospechó inicialmente de un edema laríngeo, y se le administró oxígeno manualmente mediante un resucitador manual y una mascarilla, junto con 1 mg/kg de dexametasona intravenosa para reducir la inflamación.

La saturación de oxígeno se registró en 83 rpm y se confirmó la presencia de un edema orofaríngeo mediante una radiografía de emergencia. Se mantuvo la administración de oxígeno manual durante una hora y se le suministraron 100 ml de suero manitol para atenuar la inflamación. A lo largo del proceso, se monitoreó la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno, evidenciando mejoría hasta alcanzar una saturación de 96 rpm sin la necesidad de oxígeno manual.

Figura 4

Manejo de las complicaciones post operatorias



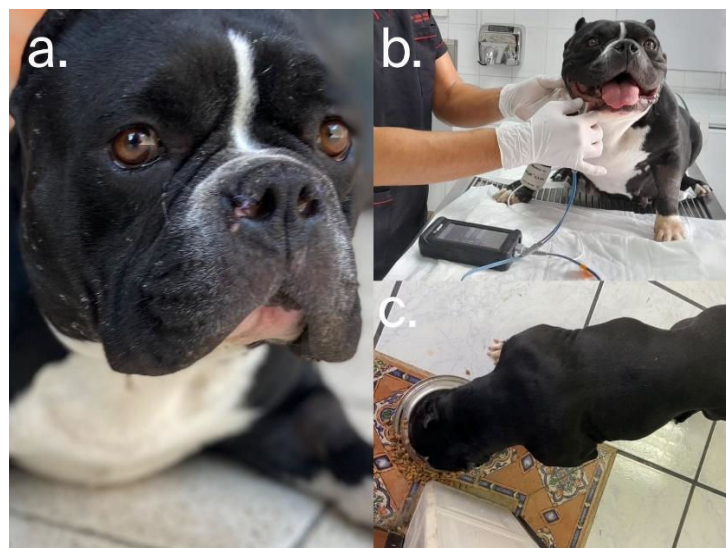
Nota. (a) Rx Columna Cervical LL para confirmar la presencia de edema laríngeo, (b) Rx edema laríngeo, (c) Administración de oxígeno y control de la saturación, (d) Incremento

de la saturación de oxígeno, (e) Variación de la saturación de oxígeno durante la recuperación de la paciente

Se concluyó con la administración de 100 ml de Cloruro de Sodio al 0.9%. La paciente permaneció hospitalizada durante 5 días, donde se vigiló de cerca la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, el manejo del dolor y el control de la inflamación. El protocolo de medicación intra hospitalario incluyó dexametasona, Butorfanol, Amoxicilina, Ceftriaxona y Meloxicam, según las indicaciones específicas.

Al quinto día, se retiró la medicación y la paciente mostró condiciones clínicas normales, sin dolor, con apetito y estado mental normal. Quince días después del manejo en casa, se retiraron los puntos de sutura sin complicaciones ni alteraciones en la cicatrización. La paciente recibió el alta definitiva sin incidentes durante la recuperación ambulatoria.

Figura 5
Recuperación post quirúrgica



Nota. (a) Resultado de la cirugía de rinoplastia y estenosis de narinas, (b) Monitorización de constantes fisiológicas post cirugía, (c) Paciente alimentándose un día post cirugía.

Resultados

Previo a la intervención quirúrgica se procedió a tomar las constantes fisiológicas de la paciente: SpO₂ 57%, FC 89 lpm, PAS 94 mm/Hg, PAD 42 ml/Hg, PAM 59 ml/Hg y T° 36.8, donde se observó una hipoxia severa e hipotensión, se procede a suministrar 2 ml de dextrosa y a preoxigenar a la paciente durante 5 minutos hasta alcanzar una saturación del 86 %.

Previo a iniciar con la premedicación se administró maropitant (1mg/kg) como antiemético, seguido por midazolam (0.2 mg/kg) butorfanol (0.2 mg/kg) y dipirona (25 mg/kg), logrando

reducir la ansiedad, aliviar el dolor, prevenir náuseas, vomito, proveer relajación muscular, controlar la inflamación y facilitar la inducción a la anestesia, además se utilizó lidocaína como cardioprotector a dosis de (2 mg/kg).

El Propofol se empleó como medicamento inductor (5 mg/kg) generando un estado de hipnosis libre de excitación. Para el mantenimiento se eligió sevoflurano, ya que no afecta la frecuencia cardíaca, gasto cardíaco, presión vascular sistémica o presión venosa central, esto lo convierte en un agente anestésico inhalatorio apropiado para la condición de la paciente, bajo el efecto del agente inhalatorio y los fármacos empleados en la premedicación e inducción se lograron valores de SpO₂ 93%, FC 89 lpm, PAS 104 mm/Hg, PAD 52 mm/Hg, PAM 70 mm/Hg y T° 36.4°C los cuales sugieren que la hipoxia e hipotensión están controladas.

Durante el periodo intraoperatorio se administró fentanilo (5 ug/kg), y al momento de finalizar la cirugía se suministró morfina (1mg/kg) y meloxicam (0.2 mg/kg) para manejo del dolor e inflamación. Los fármacos seleccionados para este protocolo anestésico poseen efectos adversos como la apnea, depresión respiratoria, depresión cardíaca, reducción del flujo sanguíneo, náuseas, vomito y disminución de la temperatura; la apnea, nausea y vomito no se hicieron presentes durante la cirugía, en tanto que, las demás variables lograron ser exitosamente controladas.

Se examinaron las constantes fisiológicas de la paciente durante 5 días posteriores presentando valores de SpO₂: 94%, FC: 139 lpm, PS: 148 mm/Hg, PD: 98 mm/Hg, PM: 115 mm/Hg y T°: 38.4°C.

Durante la cirugía, no se observaron complicaciones significativas, y las constantes fisiológicas se mantuvieron dentro de los rangos esperados. Las constantes fisiológicas como ritmo cardíaco, respiraciones por minuto, temperatura, saturación de oxígeno y presión arterial se vieron alteradas debido a la administración de los fármacos anestésicos, sin embargo, los parámetros se estabilizaron, estos hallazgos indican una respuesta positiva del paciente al protocolo anestésico utilizado, respaldando la seguridad y eficacia del procedimiento quirúrgico.

Discusión

La intubación endotraqueal es un procedimiento crucial que se lleva a cabo en todas las cirugías. En un estudio realizado por Temwichitr et al. (2019), se investigaron las posiciones de los perros durante la intubación endotraqueal. El estudio incluyó 11 razas con cráneo corto (braquicéfalos) y 32 razas con cráneo mediano y largo (normocéfalos). Se determinó que los veterinarios podían realizar la intubación de manera adecuada en todos los perros anestesiados que estaban en posición esternal, pero no con la misma eficacia en los perros

que estaban en posición supina. Esto sugiere que el decúbito supino no es la mejor opción para establecer una vía aérea permeable en perros braquicéfalos en general. Por lo tanto, en esta intervención, se colocó a la paciente en decúbito esternal.

Durante la intervención quirúrgica se empleó una anestesia equilibrada, incluyendo una premedicación con maropitant en el perioperatorio. En un estudio realizado por Lorenzutti et al. (2017), se evaluaron los efectos antieméticos del maropitant en 60 perras programadas para ovariectomías. Estas fueron divididas en tres grupos: el grupo M0 recibió el fármaco junto con la premedicación, el grupo M30 recibió una dosis 30 minutos antes de la cirugía, mientras que el grupo C recibió solución salina. A todos los pacientes se les administró una dosis de 1 mg/kg de maropitant vía subcutánea, junto con morfina a 0,5 mg/kg y acepromacina a 0,05 mg/kg vía intramuscular durante la premedicación. Se observó salivación frecuente en todos los grupos, sin embargo, las arcadas y los vómitos ocurrieron con menor frecuencia en el grupo M30, reduciendo estos signos clínicos en un 64% y un 70% respectivamente. Por otro lado, en un estudio de Swallow et al. (2017), se evaluó el mismo efecto antiemético en 24 perras programadas para ovariectomía. Se les administró 1 mg/kg de maropitant vía subcutánea junto con la premedicación de acepromacina a 0,03 mg/kg y metadona a 0,3 mg/kg vía intramuscular. El grupo M recibió maropitant 45 minutos antes de la cirugía, mientras que al grupo S se le inyectó solución salina. Aunque el 50% de los perros manifestaron signos clínicos de náuseas y vómitos en el postoperatorio, no se encontró un beneficio significativo al suministrar maropitant durante la premedicación. En el caso de la paciente, se administró maropitant 30 minutos antes de la cirugía, lo que resultó en la ausencia de vómitos tanto durante la cirugía como en el postoperatorio.

En cuanto a la sedación para la premedicación, se utilizó midazolam, un fármaco ampliamente reconocido por sus propiedades ansiolíticas que facilitan la inducción a la anestesia. En un estudio llevado a cabo por Zapata et al. (2018), se analizaron 33 perros sometidos a procedimientos electivos. Se administró acepromacina (0,02 mg/kg) y morfina (0,4 mg/kg) vía intramuscular, seguido de una coinducción de midazolam (0,25 mg/kg) antes de alfaxalona (0,5 mg/kg) para el grupo MA, o alfaxalona y midazolam a dosis similares para el grupo AM. Se determinó que la incidencia de excitación fue superior en el grupo MA en comparación con el grupo AM. Sin embargo, la calidad de la inducción y la facilidad del proceso de intubación fueron similares en ambos grupos. Además, en un estudio realizado por Cerdà et al. (2023), se evaluaron los efectos del midazolam como agente de inducción anestésica en 33 perros. Los perros fueron premedicados con acepromacina (0,02 mg/kg) y morfina (0,4 mg/kg) vía intramuscular, seguido de midazolam (0,25 mg/kg) por vía intravenosa antes de propofol (1 mg/kg) para el grupo MP, o propofol antes de midazolam vía intravenosa para el grupo PM. Se observó que la calidad de la sedación e inducción, así como la facilidad para la intubación, fueron similares en todos los grupos. Sin embargo, la incidencia de excitación fue mayor en los grupos MP en comparación con CP y PM. Además, la frecuencia cardíaca disminuyó después de la premedicación en todos los grupos, pero

aumentó después de la administración de midazolam en los grupos MP y PM. Finalmente, la incidencia de apnea fue mayor en el grupo MP que en el grupo PM.

En la presente investigación, se empleó dipirona debido a sus propiedades analgésicas y antiinflamatorias. En un estudio llevado a cabo por Imagawa et al. (2011), se evaluó el efecto analgésico de la dipirona en un total de 40 perras sometidas a ovariectomías. Estas fueron divididas en cuatro grupos: el grupo placebo (solución salina al 0,9%), Grupo D15 (dipirona 15 mg/kg) vía intravenosa, grupo D25 (dipirona 25 mg/kg) vía intravenosa, y Grupo D35 (Dipirona 35 mg/kg) vía intravenosa. Se concluyó que los grupos que recibieron el fármaco a dosis de 25 mg/kg y 35 mg/kg experimentaron una adecuada analgesia en comparación con las perras del grupo placebo y del grupo D15.

Por otro lado, en una investigación realizada por Teixeira et al. (2013), se evaluó el efecto analgésico en 27 perras sanas programadas para mastectomía unilateral debido a neoplasia mamaria. Se les administró tramadol vía intravenosa (3 mg/kg) al grupo T, combinado con dipirona (30 mg/kg) al grupo TD, o meloxicam (0,2 mg/kg) al grupo TM. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en las puntuaciones de dolor evaluadas mediante la escala de Glasgow.

El butorfanol fue utilizado debido a su afinidad con el receptor opioide Kappa, lo que le permite antagonizar los receptores *Mu* completos, otorgándole una capacidad analgésica de nivel medio, lo que lo convierte en una opción ideal durante la premedicación. Esto se evidencia en un estudio realizado por Engti et al. (2020), quienes compararon la eficacia de la metadona en una dosis de 0,3 mg/kg vía intravenosa y el Butorfanol en una dosis de 0,4 mg/kg vía intravenosa como premedicación previa a la endoscopia del tracto gastrointestinal superior. Se concluyó que el Butorfanol proporciona una analgesia adecuada en condiciones que permiten un paso más fácil y rápido del endoscopio a través del esfínter pilórico.

Por otro lado, la investigación realizada por Gomes et al. (2020) indica que la nalbufina preoperatoria (0,5 y 1,0 mg/kg), Butorfanol (0,4 mg/kg) y morfina (0,2 mg/kg) combinadas con acepromacina (0,02 mg/kg) no proporcionaron una analgesia intraoperatoria suficiente para la ovariectomía en todas las perras. Aunque se incluyó isoflurano para el mantenimiento anestésico y se observaron diferencias mínimas entre las premedicaciones, se sugiere que estas opciones resultan poco efectivas para tratar el dolor en el postoperatorio.

Es importante destacar que la paciente no mostró signos de dolor durante la evaluación tanto en el periodo preoperatorio como en el postoperatorio.

La inducción se llevó a cabo utilizando Propofol como agente hipnótico tomando como antecedente un estudio realizado por León-Zuluaga & Cruz-Amaya (2019), se evaluaron los cambios hemodinámicos en 8 perros a los que se les administró 0.015 mg/kg de acepromacina

y 0.15 mg/kg de metadona como premedicación, seguido de 5 mg/kg de propofol por vía intravenosa. Durante toda la intervención, la presión arterial media (PAM) se mantuvo por encima de 60 mm/Hg, un límite que indica hipotensión.

Por otro lado, en un estudio realizado por Cattai et al. (2018), se evaluaron las mismas variables, con la excepción de que 30 segundos después del bolo de propofol, se empleó una infusión continua a una dosis de 25 mg/kg/h de este mismo agente anestésico. El resultado fue una PAM de 51–69 mm/Hg, lo que denota una hipotensión más marcada.

Para tratar el dolor durante el periodo intraoperatorio, se administró fentanilo (5ug/kg), y morfina (1mg/kg) en el postoperatorio, ya que son agonistas opioide puros Mu que les confieren su potente efecto analgésico.

En un estudio llevado a cabo por Cadavid-Puentes et al. (2017), se evaluó el dolor postquirúrgico en pacientes con dolor severo postoperatorio (Escala Visual Analógica - EVA ≥ 7). Se formaron dos grupos: el grupo 1 recibió morfina intravenosa a una dosis de 0,1 mg/kg, y al grupo 2 se le administró fentanilo intravenoso a una dosis de 1 ug/kg. Se administraron dosis adicionales cada 5 minutos hasta que el dolor disminuyó de severo a leve (EVA < 4).

En otro estudio realizado por Lovell et al. (2022), se evaluó el efecto de la medicación analgésica intra y postoperatoria en un total de 102 perros. De ellos, 56 perros recibieron fentanilo y 46 recibieron la combinación de ketamina y dexmedetomidina. Los perros del Grupo F (fentanilo) recibieron un bolo intravenoso de fentanilo de 2 a 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$, seguido de una infusión continua de fentanilo de 3 a 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$. Los perros del Grupo K (ketamina y dexmedetomidina) recibieron dexmedetomidina intravenosa a una dosis de 0,5-1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ durante 10 minutos, seguido de una infusión continua de dexmedetomidina a 0,5-1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$.

Además, recibieron un bolo intravenoso de ketamina (1 mg/kg), seguido de una infusión continua de 0,3 a 0,6 mg/kg/h. Se observó que ambos tipos de medicación tenían un efecto comparable sobre el dolor posoperatorio; las puntuaciones de dolor a las 24 horas en ambas escalas fueron generalmente similares entre los grupos de tratamiento. De los 55 perros tratados con fentanilo, 9 (16%) obtuvieron puntuaciones >1 en la escala de dolor agudo de la Universidad Estatal de Colorado, y para la ketamina, el número equivalente fue 4 (9%). De manera similar, en la escala de Glasgow, 16 perros (29%) tratados con fentanilo obtuvieron una puntuación >2 , y 11 perros (26%) tratados con ketamina obtuvieron una puntuación >2 .

El sevoflurano e isoflurano son anestésicos inhalatorios ampliamente utilizados en medicina veterinaria para la anestesia general Henao-Guerrero et al. (2023). El isoflurano, en particular, exhibe una capacidad hipotensora dosis-dependiente al provocar la dilatación de los vasos periféricos y la depresión del miocardio (Kojima et al., 2021).

Según un estudio de Grimm et al. (2015), el sevoflurano tiene un coeficiente de partición sangre: gas más bajo, con 0,68 en comparación con el 1,46 del isoflurano. Además, su concentración alveolar mínima (CAM) es de 2,36%, en contraste con el 1,30% del isoflurano en perros. Aunque el sevoflurano requiere una CAM más alta, es menos potente que el isoflurano, lo que resulta en una inducción y recuperación más rápidas, propiedades que nos permitieron usar estos agentes anestésicos en la presente investigación.

Conclusiones

El síndrome respiratorio braquiocefálico es una afección que compromete la respiración del paciente debido a sus características anatómicas y fisiológicas, lo que requiere un enfoque anestésico individualizado. El tratamiento adecuado para este síndrome puede incluir intervenciones quirúrgicas, como la rinoplastia de narinas estenóticas y la estafilectomía.

El protocolo anestésico individualizado seleccionado para la paciente incluyó diferentes dosis y concentraciones farmacológicas diseñadas para abordar las condiciones médicas específicas, al tiempo que se precautelaba el estado cardíaco adecuado y se garantizaba una adecuada oxigenación. Además, se implementó un manejo del dolor postoperatorio que favorecía la recuperación anestésica.

Referencias bibliográficas

- Abed, J., Pike, F., Clare, M., & Brainard, B. (2013). The Cardiovascular Effects of Sevoflurane and Isoflurane After Premedication of Healthy Dogs Undergoing Elective Surgery. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5963>
- Agudelo, C. F., & Schanilec, P. (2015). Pulmonary oedema in a hunting dog: A case report. *Veterinárni Medicina*, 60(8), 446-449. <https://doi.org/10.17221/8419-VETMED>
- Ambros, B., Carrozzo, M. V., & Jones, T. (2018). Desaturation times between dogs preoxygenated via face mask or flow-by technique before induction of anesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.03.004>
- Appelgrein, C., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Hosgood, G., Thompson, M., & Coiacetto, F. (2022). Quantification of gastroesophageal regurgitation in brachycephalic dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 36(3), 927-934. <https://doi.org/10.1111/jvim.16400>
- Barchard-Couts, A., on behalf of the Brachycephalic Study Group, & Rozanski, E. (2022). Syndromic surveillance of the frequency and severity of respiratory compromise of brachycephalic dogs in ICUs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex.: 2001)*, 32(1), 146-149. <https://doi.org/10.1111/vec.13111>
- Barry, L. (2020). In dogs undergoing anaesthesia do pre-anaesthetic gastroprotectants reduce gastro-oesophageal reflux? *Veterinary Evidence*, 5. <https://doi.org/10.18849/ve.v5i4.340>

- Biello, P., Bateman, S. W., & Kerr, C. L. (2018). Comparison of fentanyl and hydromorphone constant rate infusions for pain management in dogs in an intensive care unit. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45(5), 673-683. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.05.005>
- Bodnarova, T., Hall, E., & Duplan, F. (2022). Prescribing habits for the use of omeprazole as a gastroprotectant in dogs in a veterinary teaching hospital. *Journal of Small Animal Practice*, 63(10), 769-775. <https://doi.org/10.1111/jsap.13531>
- Brohan, J., & Goudra, B. (2017). The Role of GABA Receptor Agonists in Anesthesia and Sedation. *CNS Drugs*, 31. <https://doi.org/10.1007/s40263-017-0463-7>
- Bruchim, Y., Itay, S., Shira, B.-H., Kelmer, E., Sigal, Y., Aroch, I., & Segev, G. (2012). Evaluation of lidocaine treatment on frequency of cardiac arrhythmias, acute kidney injury, and hospitalization time in dogs with gastric dilatation volvulus. *Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001)*, 22, 419-427. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2012.00779.x>
- Cadavid-Puentes, A., Bermúdez-Guerrero, F. J., Giraldo-Salazar, O., Muñoz-Zapata, F., Otálvaro-Henao, J., Ruíz-Sierra, J., Alvarado-Ramírez, J., Hernández-Herrera, G., & Aguirre-Acevedo, D. C. (2017). Comparison of the effectiveness of fentanyl versus morphine for severe postoperative pain management. A randomized, double blind, clinical trial. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 45(2), 100-107. <https://doi.org/10.1016/j.rcae.2016.12.004>
- Canola, R., Sousa, M., Braz, J., Zamora Restan, A., Yamada, D., Filho, J., & Camacho, A. (2018). Cardiorespiratory evaluation of brachycephalic syndrome in dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 1130-1136. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5376>
- Castañer, J. F., Carmona, S. Q., Bernal, C. M., Rodríguez, J. M., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Calvo, R. N., Machuca, M. del M. G., & nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana. (2023). Sedation Quality and Cardiorespiratory, Echocardiographic, Radiographic and Electrocardiographic Effects of Intramuscular Alfaxalone and Butorphanol in Spanish Greyhound Dogs. *Animals*, 13(18). <https://doi.org/10.3390/ani13182937>
- Cattai, A., Rabozzi, R., Ferasin, H., Isola, M., & Franci, P. (2018). Haemodynamic changes during propofol induction in dogs: New findings and approach of monitoring. *BMC Veterinary Research*, 14, 282. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1608-8>
- Ceballos, M. (2023). Anestesia en perros braquicefálicos: Manejo preventivo de complicaciones frecuentes. *Revista Methodo: Investigación Aplicada a las Ciencias Biológicas*, 8(3), 129-133.
- Cerdà, E. C., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Zajc, A. L., Finotello, R., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Macdonald, K., Lyseight, F., Van Den Steen, N., Gonzalez, K. S., Marrington, M., & Grant, J. (2023). Meloxicam in Combination with Mitoxantrone or Vinblastine as First-Line Treatment for Non-Resectable Urothelial Cell Carcinoma in Dogs. *Veterinary Sciences*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/vetsci10080529>

- Charalambous, M., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Volk, H. A., Ham, L. V., & Bhatti, S. F. M. (2021). First-line management of canine status epilepticus at home and in hospital-opportunities and limitations of the various administration routes of benzodiazepines. *BMC Veterinary Research*, 17, 1-19. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02805-0>
- Clarke, D., Holt, D., & King, L. (2011). Partial Resolution of Hypoplastic Trachea in Six English Bulldog Puppies with Bronchopneumonia. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47, 329-335. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5596>
- Conte, A., Berlato, D., Rasotto, R., Bass, J., Bussadori, R., Nicoli, S., & Murgia, D. (2022). Comparison of harmonic shears, diode laser, and scissor cutting and suturing for caudal palatoplasty in dogs with brachycephalic obstructive airway syndrome. *The Veterinary Journal*, 280, 105802. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2022.105802>
- Copeland, J., Hofmeister, E., Brainard, B., & Quandt, J. (2017). Reliability of video recordings to evaluate quality of anesthesia recovery in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.03.009>
- Costa, J., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Steinmetz, A., & Delgado, E. (2021). Clinical signs of brachycephalic ocular syndrome in 93 dogs. *Irish Veterinary Journal*, 74, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13620-021-00183-5>
- Devito, F. C., Patricio, G. C. F., Flôr, P. B., Vendramini, T. H. A., Amaral, A. R., Pfrimer, K., Brunetto, M. A., & Cortopassi, S. R. G. (2020). Comparative study of anaesthesia induction in obese dogs using propofol dosages based on lean body weight or total body weight. *Veterinary and Animal Science*, 10, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100131>
- Dupre, G., Findji, L., & Oechtering, G. (2013). Brachycephalic Airway Syndrome. *Small Animal Soft Tissue Surgery*, 167-183. <https://doi.org/10.1002/9781118997505.ch19>
- Engti, S., Nath, P., Sarma, K., Nath, N., & Sarma, J. (2020). Tramadol and Butorphanol in post-surgical pain management in canine. *International Journal of Chemical Studies*, 8, 151-153. <https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i5c.10495>
- Eom, K., Moon, K., Seong, Y., Oh, T., Yi, S., Lee, K., & Jang, K. (2009). Ultrasonographic evaluation of tracheal collapse in dogs. *Journal of veterinary science*, 9, 401-405. <https://doi.org/10.4142/jvs.2008.9.4.401>
- Fenner, J., Quinn, R., & Demetriou, J. (2019). Postoperative regurgitation in dogs after upper airway surgery to treat brachycephalic obstructive airway syndrome: 258 cases (2013-2017). *Veterinary Surgery*, 49. <https://doi.org/10.1111/vsu.13297>
- Freiche, V., & German, A. J. (2021). Digestive Diseases in Brachycephalic Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 61-78. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.09.006>
- Gomes, V., Barbosa, D., Motta, A., Corrêa, C., Moreno, D., & Silva, M. (2020). Evaluation of nalbuphine, butorphanol and morphine in dogs during ovariohysterectomy and on early postoperative pain. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.07.035>

- Grimes, J. A., Davis, A. M., Wallace, M. L., Sterman, A. A., Thieman-Mankin, K. M., Lin, S., Scharf, V. F., Hlusko, K. C., Matz, B. M., Cornell, K. K., Vetter, C. A. M., & Schmiedt, C. W. (2019). Long-term outcome and risk factors associated with death or the need for revision surgery in dogs with permanent tracheostomies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 254(9), 1086-1093. Scopus. <https://doi.org/10.2460/javma.254.9.1086>
- Grimm, K. A., Lamont, L. A., Tranquilli, W. J., Greene, S. A., & Robertson, S. A. (2015). Lumb & Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia, 5th edn: Anaesthesia and pain management. *Veterinary Record*, 177(13), 342-342.
- Henao-Guerrero, N., Ricco-Pereira, C. H., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Paranjape, V. V., & nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana. (2023). A Comparison of Dobutamine, Norepinephrine, Vasopressin, and Hetastarch for the Treatment of Isoflurane-Induced Hypotension in Healthy, Normovolemic Dogs. *Animals*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/ani13162674>
- Huanca, H., & David, J. (2016). Evaluación de cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la ovariectomía canina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 458-466. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11427>
- Imagawa, V., Fantoni, D., Tatarunas, A., Mastrocinque, S., Almeida, T., Ferreira, F., & Posso, I. (2011). The use of different doses of metamizol for post-operative analgesia in dogs. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 38, 385-393. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2011.00617.x>
- Interlandi, C., Pietro, S. D., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Costa, G. L., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Spadola, F., Iannelli, N. M., Macrì, D., Ferrantelli, V., Macrì, F., & nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana. (2022). Effects of Cisatracurium in Sevoflurane and Propofol Requirements in Dog-Undergoing-Mastectomy Surgery. *Animals*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/ani12223134>
- Italiano, M., & Robinson, R. (2018). Effect of benzodiazepines on the dose of alfaxalone needed for endotracheal intubation in healthy dogs. *VETERINARY ANAESTHESIA AND ANALGESIA*, 45(6), 720-728. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.06.011>
- Kaye, B., Boroffka, S., Haagsman, A., & ter Haar, G. (2015). Computed tomographic, radiographic, and endoscopic tracheal dimensions in english bulldogs with grade 1 clinical signs of brachycephalic airway syndrome. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 56. <https://doi.org/10.1111/vru.12277>
- Kojima, K., Ishizuka, T., Sasaki, N., Nakamura, K., & Takiguchi, M. (2021). Cardiovascular effects of dose escalating of norepinephrine in healthy dogs anesthetized with isoflurane. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(5), 654-662. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2021.06.010>
- Kramer, B., Hellyer, P., Rishniw, M., & Kogan, L. (2022). Anesthetic and analgesic techniques used for dogs undergoing ovariohysterectomies in general practice in the

- United States. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 49.
<https://doi.org/10.1016/j.vaa.2022.07.010>
- Kraus, B. L. H. (2017). Spotlight on the perioperative use of maropitant citrate. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 8, 41-51. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S126469>
- León-Zuluaga, Á. C., & Cruz-Amaya, J. M. (2019). Monitoreo anestésico de la mezcla tiopental-propofol en hembras caninas durante la ovariectomía. *Orinoquia*, 23(1), 48-53. <https://doi.org/10.22579/20112629.541>
- Liu, N.-C., Oechtering, G., Adams, V., Kalmár, L., Sargan, D., & Ladlow, J. (2017). Outcomes and prognostic factors of surgical treatments for brachycephalic obstructive airway syndrome in 3 breeds. *Veterinary Surgery*, 46, 271-280. <https://doi.org/10.1111/vsu.12608>
- López-Ramos, J. M., Gómez-Sainz, J. J., Manzano-Canalechevarria, A., & Aguilera-Celorrio, L. (2016). Sevoflurano como coadyuvante en la sedación durante ventilación mecánica en pacientes médicos de unidad de cuidados intensivos: Resultados preliminares en una serie de casos. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 44(1), 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2015.05.008>
- Lorenzutti, A., Martin-Flores, M., Litterio, N., Himelfarb, M., Invaldi, S., & Zarazaga, M. (2017). A comparison between maropitant and metoclopramide for the prevention of morphine-induced nausea and vomiting in dogs. *The Canadian veterinary journal. La revue veterinaire canadienne*, 58, 35-38.
- Lotti, F., Twedt, D., Warrit, K., Bryan, S., Vaca, C., Krause, L., Fukushima, K., & Boscan, P. (2021). Effect of two different pre-anaesthetic omeprazole protocols on gastroesophageal reflux incidence and pH in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 62. <https://doi.org/10.1111/jsap.13328>
- Lovell, S., Bradley, S., Boudreau, E. C., Mankin, J., & Jeffery, N. (2022). Randomized clinical trial comparing outcomes after fentanyl or ketamine-dexmedetomidine analgesia in thoracolumbar spinal surgery in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 36(5), 1742-1751. <https://doi.org/10.1111/jvim.16514>
- Luna, S., Basilio, A., Steagall, P., Machado, L., Moutinho, F., Takahira, R., & Brandão, C. (2007). Evaluation of adverse effects of long-term oral administration of carprofen, etodolac, flunixin meglumine, ketoprofen, and meloxicam in dogs. *American journal of veterinary research*, 68, 258-264. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.3.258>
- Marzok, M., Almubarak, A., Kandeel, M., EL-Deeb, Prof. Dr. W., Babiker, H., & El-Hawari, S. (2023). A randomized crossover study of the effect of butorphanol–lidocaine and tramadol–lidocaine on sevoflurane’s minimum alveolar concentration in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1057580. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1057580>
- Mathis, A. (2017). Difficult orotracheal intubation in dogs and cats. *In Practice*, 39(2). <https://doi.org/10.1136/inp.j133>
- McCormack, R., Olley, L., Glanemann, B., & Swann, J. W. (2020). Prospective observational study of the use of omeprazole and maropitant citrate in veterinary

- specialist care. *Scientific Reports*, 10(1). Scopus. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72950-3>
- Melis, S., Schauvliege, S., Bosmans, T., Gasthuys, F., & Polis, I. (2014). Pulmonary edema as a postoperative complication in two obese patients (a horse and a dog). *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 83. <https://doi.org/10.21825/vdt.v83i2.16657>
- Miljkovic, M., Rancic, N., Simić, R., Stamenkovic, D., & Dragojevic Simic, V. (2018). Metamizole: Current status of the safety and efficacy. *Hospital Pharmacology - International Multidisciplinary Journal*, 5, 694-704. <https://doi.org/10.5937/hpimj1803694M>
- Miller, L., Pryke, S., Panti, A., & Marcilla, M. (2020). Endotracheal tube complication during extubation following surgical repair of a traumatic tracheal laceration. *Veterinary Record Case Reports*, 8, e001087. <https://doi.org/10.1136/vetreccr-2020-001087>
- Mitze, S., Barrs, V. R., Beatty, J. A., Hobi, S., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, & Bęczkowski, P. M. (2022). Brachycephalic obstructive airway syndrome: Much more than a surgical problem. *The Veterinary Quarterly*, 42(1), 213-223. <https://doi.org/10.1080/01652176.2022.2145621>
- Mostafa, A. A., & Berry, C. R. (2022). Radiographic vertical tracheal diameter assessment at different levels along the trachea as an alternative method for the evaluation of the tracheal diameter in non-brachycephalic small breed dogs. *BMC Veterinary Research*, 18, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03160-4>
- Norgate, D., ter Haar, G., Kulendra, N., & Veres-Nyéki, K. (2018). 'A comparison of the effect of propofol and alfaxalone on laryngeal motion in non-brachycephalic and brachycephalic dogs'. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.06.013>
- Ogden, J., Ovbey, D., & Saile, K. (2019). Effects of preoperative cisapride on postoperative aspiration pneumonia in dogs with laryngeal paralysis. *Journal of Small Animal Practice*, 60(3), 183-190. Scopus. <https://doi.org/10.1111/jsap.12940>
- Oshita, R., Katayose, S., Kanai, E., & Takagi, S. (2022). Assessment of Nasal Structure Using CT Imaging of Brachycephalic Dog Breeds. *Animals*, 12, 1636. <https://doi.org/10.3390/ani12131636>
- Palma, C. D., Pasolini, M. P., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Navas, L., Campanile, A., Lamagna, F., Fatone, G., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Micieli, F., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Esposito, C., Donnarumma, D., Uccello, V., & Lamagna, B. (2022). Endoscopic and Surgical Removal of Gastrointestinal Foreign Bodies in Dogs: An Analysis of 72 Cases. *Animals*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/ani12111376>
- Paul, E., Coombe, E., McGreevy, P., Packer, R., & Neville, V. (2023). Are Brachycephalic Dogs Really Cute? Evidence from Online Descriptions. *Anthrozoös*, 36, 1-21. <https://doi.org/10.1080/08927936.2023.2176590>
- Pereira, M. AA., Campos, K. D., Gonçalves, L. A., dos Santos, R. ST., Flôr, P. B., Ambrósio, A. M., Otsuki, D. A., Matera, J. M., Gomes, C. OMS., & Fantoni, D. T. (2021).

- Cyclooxygenases 1 and 2 inhibition and analgesic efficacy of dipyrrone at different doses or meloxicam in cats after ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 48(1), 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.10.004>
- Petchell, W. H. R., Noble, P.-J. M., Broome, H. A. O., & Burrow, R. (2022). Incidence of alimentary and respiratory disease in brachycephalic dogs presenting to primary care veterinary practices participating in the SAVSNET project. *Veterinary Record*, 191(7), e1685. <https://doi.org/10.1002/vetr.1685>
- Quain, A., Barrs, V., Awad, M., Child, G., Brunel, L., Mooney, E., Martinez-Taboada, F., McDonald, B., & McGreevy, P. (2018). Consequences and Management of Canine Brachycephaly in Veterinary Practice: Perspectives from Australian Veterinarians and Veterinary Specialists. *Animals*, 9, 1-25. <https://doi.org/10.3390/ani9010003>
- Rafee, M., KINJAVDEKAR, P., Amarpal, A., & Aithal, H. P. (2017). Evaluation of midazolam as intravenous induction agent for anaesthesia in dogs. *The Indian journal of animal sciences*, 87, 280-286. <https://doi.org/10.56093/ijans.v87i3.68843>
- Reid, K. (2018). Perioperative gastrointestinal reflux in dogs. *In Practice*, 40(9). <https://doi.org/10.1136/inp.k4353>
- Rezaeipour, A., Naddaf, H., Jalali, S. M., & Sabiza, S. (2021). Evaluation of intraperitoneal administration of morphine on post-operative pain management after ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Medicine and Science*, 8. <https://doi.org/10.1002/vms3.668>
- Robaj, A., Mazreku, N., Sylejmani, D., Hamidi, A., & Alishani, M. (2020). *Comparison of Most Common Anesthetic Protocols Used in Dogs in Kosovo*. 46, 81-86. <https://doi.org/10.5152/actavet.2020.19031>
- Santos, M., Hainfellner, D., Lemos, N., Macambira, K., Carmo, J., Alberigi, B., Athar, C., Mendes, A., Veiga, C., Soares, A., Botteon, P., Fernandes, J., & Paiva, J. (2020). Study of heart rate variability in dogs with brachycephalic syndrome that underwent rhinoplasty. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 42. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm104920>
- Seneviratne, M., nueva, E. a sitio externo E. enlace se abrirá en una ventana, Kaye, B. M., & Haar, G. T. (2020). Prognostic indicators of short-term outcome in dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome. *The Veterinary Record*, 187(10), 403-403. <https://doi.org/10.1136/vr.105624>
- Simon, B., & Steagall, P. (2017). The present and future of opioid analgesics in small animal practice. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 40, 315-326. <https://doi.org/10.1111/jvp.12377>
- Song, Y., Kim, Y., Kim, J., Kim, K.-N., Oh, S., & Kim, H.-J. (2022). Management of Pulmonary Hypertension Due to Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome in a Dog. *Journal of Veterinary Clinics*, 39(5), 240-245. Scopus. <https://doi.org/10.17555/jvc.2022.39.5.240>
- Swallow, A., Rioja, E., Elmer, T., & Dugdale, A. (2017). The effect of maropitant on intraoperative isoflurane requirements and clinical signs of postoperative nausea and

- vomiting in dogs undergoing ovariohysterectomy: A randomized clinical trial. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 44. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.10.006>
- Taylor, S. (2022). Endotracheal intubation of the dog and cat. *The Veterinary Nurse*, 13, 188-193. <https://doi.org/10.12968/vetn.2022.13.4.188>
- Teixeira, R., Monteiro, E., Campagnol, D., Coelho, K., Bressan, T., & Monteiro, B. (2013). Effects of tramadol alone, in combination with meloxicam or dipyrone, on postoperative pain and the analgesic requirement in dogs undergoing unilateral mastectomy with or without ovariohysterectomy. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 40. <https://doi.org/10.1111/vaa.12080>
- Temwichitr, J., Pongchairerk, U., Sutthiprapa, W., & Temwichitr, P. (2019). Evaluation of pre-and postoperative clinical signs, endoscopic findings and histomorphology of caudal soft palates in french bulldogs with brachycephalic obstructive airway syndrome that underwent elongated soft palate surgery. *Veterinary Integrative Sciences*, 17(1), 87-99. Scopus.
- Trauffer, L., Schuller, S., Kovacevic, A., & Tichy, A. (2019). Establishing reference standards for the vasovagal tonus index in a cohort of healthy French Bulldogs. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde*, 161, 821-829. <https://doi.org/10.17236/sat00238>
- Vera, V., Quiroz, M. A., & Vargas, P. A. (2021). Tolerancia al ejercicio submáximo en caninos obesos y braquiocefálicos en gran altura. *Revista Veterinaria*, 32(2), Article 2. <https://doi.org/10.30972/vet.3225740>
- Wagner, M. C., Hecker, K. G., & Pang, D. S. J. (2017). Sedation levels in dogs: A validation study. *BMC Veterinary Research*, 13. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1027-2>
- Walton, S., Ryan, K., Davis, J., & Acierno, M. (2017). Treatment of meloxicam overdose in a dog via therapeutic plasma exchange. *Journal of veterinary emergency and critical care (San Antonio, Tex. : 2001)*, 27. <https://doi.org/10.1111/vec.12607>
- Wamaitha, M. N., Mogoia, E. M., & Mande, J. D. (2019). Evaluation of anesthesia produced by ketofol in acepromazine- or medetomidine-sedated dogs. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 6(2), 215-221. <https://doi.org/10.5455/javar.2019.f335>
- Wright, K., Nguyenba, T., & Irvin, H. (2019). Lidocaine for chemical cardioversion of orthodromic atrioventricular reciprocating tachycardia in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33. <https://doi.org/10.1111/jvim.15546>
- Zapata, A., Laredo, F. G., Escobar, M., Agut, A., Soler, M., & Belda, E. (2018). Effects of midazolam before or after alfaxalone for co-induction of anaesthesia in healthy dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45(5), 609-617. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.04.002>

Conflicto de Intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo

Agradecimiento:

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento al Ing. Manuel Maldonado, al personal médico de la Clínica Veterinaria de la Universidad Católica de Cuenca y clínica veterinaria “Bigotes, Pets Clinic”.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.