



**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN  
VETERINARIA**

# PROPUESTA DE UNA FICHA DE EVALUACIÓN PREANESTÉSICA ESPECIAL PARA PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS

Autora: Marta González Jiménez

Tutora: Rocío Fernandez Parra

Curso académico: 2020/2021





## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a mi tutora Rocío Fernández, por haberme guiado en la realización de este proyecto. Por su amabilidad, confianza, humildad y cercanía, que han supuesto una gran ayuda para mí.

Me gustaría agradecer también a todos los profesores tanto del instituto como de la universidad que han vivido de cerca tanto mi crecimiento profesional como mi crecimiento personal. Y no solo eso, si no que me han ayudado a convertirme en la persona que soy a día de hoy, siendo para mí mucho más que profesores. De todos y cada uno de ellos me llevo una serie de aprendizajes y valores que me gustaría agradecerles con todo el cariño que les guardo.

También agradecer a mis compañeros y amigos de Ciencias del mar y veterinaria con los que he compartido tantos momentos a lo largo de estos años. He tenido la suerte de tener compañeros de verdad, dispuestos a ayudar en todo momento y que han supuesto un apoyo fundamental para mí.

No me puedo olvidar de mis amigas de la residencia de Valencia, que han sido mi familia y han hecho de esta ciudad un hogar para mí. Coincidir y compartir estos años con vosotras ha sido el mayor regalo que me ha dado Valencia pero lo que nos queda por vivir y lo que nos queda por compartir aún va a ser mucho más y mejor si cabe.

Agradecer a mis amigas de la infancia y de toda una vida por permanecer siempre a pesar de la distancia y por hacer que cuando nos reencontramos, sea como si no hubiera pasado el tiempo. Con vosotras me siento en casa. Esa es la amistad, verdadera y valiosa.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia por apoyarme siempre. Me siento tremendamente orgullosa de vosotros. Gracias por tanto cariño. En especial quiero dedicar unas palabras a mi madre, la persona más importante de mi vida, por la complicidad que tenemos, por entendernos con solo una mirada, por darme tanto amor siempre y ayudarme y apoyarme en todos mis sueños. Ella es capaz de seguirme a la otra punta del mundo si hace falta para darme su apoyo y hacerme entender que mis ilusiones son las tuyas, gracias por darme la enseñanza más importante de mi vida: “hija mía, solo deseo que en la vida hagas lo que te hace feliz, pero solo te pido que nunca olvides hacerlo con amor e ilusión”.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
SELECCIÓN GENÉTICA Y ÉTICA .....	3
SISTEMA RESPIRATORIO.....	4
REPERCUSIONES EN OTROS SISTEMAS .....	6
PRE-ANESTESIA.....	10
MANEJO ANESTÉSICO.....	13
IMPORTANCIA DE LA ELABORACIÓN DE FICHAS DE EVALUACION PREANESTESICAS ESPECIFICAS PARA PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS .....	20
OBJETIVOS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS .....	21
ECUACIONES DE BÚSQUEDA .....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	23
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	24
DESARROLLO DEL TRABAJO.....	24
SELECCIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	24
PORCENTAJES DE PRESENTACION DE LAS DIVERSAS ANOMALÍAS ANATÓMICAS, SIGNOS CLÍNICOS Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS .....	25
ELABORACIÓN DE UNA FICHA DE VALORACIÓN PREANESTÉSICA DE PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS.....	29
CONCLUSIONES .....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

## RESUMEN

El síndrome braquiocefálico en perros está caracterizado por una serie de anomalías anatómicas que se producen debido a una conformación craneal extremadamente corta y ancha. Por este motivo, presentan diferentes grados de obstrucción de las vías respiratorias. Además, pueden presentar otras patologías secundarias. Como consecuencia, poseen un riesgo anestésico mayor. Por tanto, es conveniente disponer de un informe completo sobre el estado de salud de cada paciente para poder llevar a cabo un buen manejo anestésico.

En este proyecto, por un lado, se ha realizado una revisión bibliográfica de la fisiopatología y el manejo anestésico en perros braquiocefálicos. Para ello se han empleado diferentes bases de datos como PubMed y Web of Science (WOS). Por otro lado, se han elaborado unas fichas de evaluación preanestésica para pacientes braquiocefálicos con unas rúbricas para la evaluación del grado de diferentes tipos de anomalías anatómicas y fisiológicas. Con esto, se pretende valorar el grado de compromiso respiratorio, así como almacenar en un mismo registro el resto de afecciones secundarias.

Se han encontrado una gran cantidad de artículos que han permitido ver la incidencia de las principales anomalías anatómicas y afecciones secundarias. Destaca la presencia de estenosis de las narinas (58- 85%), elongación del paladar blando (87-96%), eversión de los saculos laríngeos (55-58%), vómitos (55,6%) y disfagia (44,5%). Por otro lado, con las fichas de evaluación preanestésica presentadas se podrá valorar el riesgo anestésico y de desarrollo de complicaciones individual de cada paciente. Además, se evitará la pérdida de información entre departamentos del hospital.

## PALABRAS CLAVE

Palabras clave: *braquiocefálicos, fisiopatología, anestesia, dificultad respiratoria, obstrucción respiratoria, riesgo anestésico*

## ABSTRACT

Brachycephalic syndrome in dogs is characterized by a series of anatomical abnormalities that occur due to an extremely short and wide cranial conformation. For this reason, they have different degrees of airway obstruction. In addition, they may present other secondary pathologies. As a result, they have a higher anesthetic risk. Therefore, it is advisable to have a

complete report on the state of health of each patient in order to carry out a good anesthetic management.

In this project, a literature review of the pathophysiology and anaesthetic management in brachiocephalic dogs has been carried out. For this purpose, different databases such as PubMed and Web of Science (WOS) have been used. On the other hand, pre-anesthetic evaluation sheets have been prepared for brachiocephalic patients with rubrics for the evaluation of the degree of different types of anatomical and physiological anomalies. With this, it is intended to assess the degree of respiratory compromise, as well as to store in the same registry the rest of secondary conditions.

A large number of papers have been found that have allowed to see the incidence of the main anatomical anomalies and secondary conditions. Highlights the presence of stenosis of the nostrils (58-85%), elongation of the soft palate (87-96%), eversion of the laryngeal sacculles (55-58%), vomiting (55.6%) and dysphagia (44.5%). On the other hand, with the preanesthetic evaluation sheets presented, it will be possible to assess the anesthetic risk and the development of complications individually of each patient. In addition, the loss of information between hospital departments will be avoided.

## **KEYWORDS**

*brachyocephalics, pathophysiology, anaesthesia, respiratory distress, respiratory obstruction, anaesthetic risk.*

## **INTRODUCCIÓN**

El síndrome braquiocefálico, braqui- (corto), -cefálico (cabeza), se debe a una selección genética de individuos con una conformación craneal más ancha y más corta. A pesar de tener un cráneo más corto, los tejidos blandos circundantes de los individuos de las razas braquiocefálicas, mantienen el tamaño normal (Dupré & Heidenreich, 2016). Esto, da lugar a una serie de anomalías anatómicas a diferentes niveles de las vías respiratorias, que producen distintos grados de obstrucción respiratoria. Los principales signos clínicos que presentan son disnea, toses, estertores y estridores, jadeos, intolerancia al estrés y al ejercicio, dificultad para la termorregulación y síntomas digestivos tales como regurgitaciones y vómitos, entre otros que se verán a continuación. Es difícil determinar con exactitud las razas que poseen el síndrome braquiocefálico. Esto es debido a que la presentación y grado de anomalías anatómicas y fisiológicas, así como el grado de compromiso respiratorio y la presentación de

afecciones secundarias varía mucho según cada individuo (Risco, 2015). Si bien es cierto que en pacientes con cráneos más cortos se da un mayor riesgo del síndrome braquicefálico (Lodato & Hedlund, 2012). Sin embargo, se puede determinar que las principales razas que poseen este síndrome son el Bulldog Francés e Inglés, Carlino, Bóxer, Shih- Tzu, Cavalier King Charles Spaniel, Pekinés, Boston Terrier y Lhasa Apso (Crosse & Risselada, 2020; Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt, Crosse & Risselada, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato & Hedlund, 2012; Meola, 2013; Risco, 2015).

## 1. SELECCIÓN GENÉTICA Y ÉTICA

Con el desarrollo de las razas braquiocefálicas se intenta perseguir la consecución de individuos que tengan una conformación craneal más corta y ancha. Con estas características físicas se pretende dar un aspecto que refleje un carácter de fortaleza y que de más presencia a los individuos braquicéfalos. Además, esta conformación supone una ventaja para la lucha ya que produce un aumento de la fuerza de los individuos a la hora de morder (Packer, O'Neill, Fletcher, & Farnworth, 2019). Otro motivo, según diversos estudios, es la adopción de características infantiles en estas razas como la presencia de ojos grandes. Esto genera un gran atractivo en estas mascotas para los humanos (Fawcett et al, 2018). La consecuencia para estos animales de tener estas características físicas, es que van a desarrollar con ellas, diferentes grados de anomalías anatómicas y otras patologías secundarias que ponen en riesgo su salud y calidad de vida (Lodato & Hedlund, 2012). Es aquí, donde queda en entre dicho la ética de esta selección genética. Así, queda abierto el planteamiento de hasta qué punto merece la pena seguir criando y desarrollando razas para la consecución de diferentes rasgos físicos o por estándares de belleza, cuando se pone en peligro algo más importante como es la vida y el bienestar animal. Por otro lado, dentro de la cría de razas braquiocefálicas, también se debe tener en cuenta qué individuos se escogen para este fin ya que no todos poseen los mismos riesgos (Risco, 2015). Además a este hecho se suma, la problemática que ya de por sí, genera la cría de muchas razas, que aunque no sean braquicéfalas también presentan patologías debido a la realización de cruces con un alto grado de consanguinidad (Dupré & Heidenreich, 2016).

Actualmente, hay una mayor concienciación sobre la importancia del bienestar animal. Por lo tanto, se debe realizar una mayor difusión y divulgación de la información de la situación actual y la problemática de estas razas para que llegue a los propietarios y a la sociedad en general (Ekenstedt et al, 2020).

## 2. SISTEMA RESPIRATORIO

Como ya se ha comentado anteriormente, los animales que padecen el síndrome braquiocefálico poseen una serie de anomalías anatómicas que les producen diferentes grados de obstrucción de las vías aéreas y con ello una determinada sintomatología respiratoria. No todas las anomalías se producen en todos los individuos que poseen el síndrome. Una o más de ellas pueden estar presentes en los pacientes braquicéfalos. Estas se desarrollan dependiendo de cada animal a partir de diferentes momentos pero la sintomatología clínica del síndrome va empeorando con la edad (Risco, 2015). Además, cada paciente desarrolla cada anomalía con diferente intensidad. De esta manera, se puede determinar el grado de estas alteraciones (Seneviratne, Kaye & Ter Haar, 2020). Por esto, el estado de salud de cada paciente puede variar mucho dependiendo de la situación de cada individuo. Las anomalías anatómicas primarias más comunes de las razas braquiocefálicas son la estenosis de las narinas, los cornetes nasales aberrantes, la estenosis del vestíbulo nasal, la macroglosia, la elongación del paladar blando y la hipoplasia traqueal. Estas anomalías primarias generan diferentes grados de obstrucción de las vías respiratorias. Para superar esa resistencia que se produce en las vías, el animal tiene que aumentar los esfuerzos inspiratorios. Esto, produce un flujo turbulento y por lo tanto, un aumento de la presión negativa. Este aumento de la presión negativa da lugar también a una serie de anomalías secundarias, de entre las cuales se pueden destacar la eversión de los sáculos laríngeos y la parálisis o colapso de los cartílagos aritenoides y con ello el colapso laríngeo y el edema y disfunción pulmonar (Canola et al, 2018; Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato, & Hedlund, 2012; Meola, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015).

El primer nivel de obstrucción que pueden presentar los pacientes se da a la altura de las narinas. Aquí, presentan un estrechamiento que hace necesario un aumento de la fuerza inspiratoria para que el aire pueda entrar al vestíbulo nasal. El siguiente nivel obstructivo se da debido a una estenosis del vestíbulo nasal. En este punto se produce una reducción del espacio entre los cornetes. La superficie de las mucosas de los cornetes nasales entra en contacto, lo cual genera esa dificultad frente al paso del aire. Asimismo, por la necesidad de un mayor esfuerzo inspiratorio provocado por la resistencia al paso del aire, se produce fatiga a nivel muscular. Esto hace que aumente el flujo de aire turbulento y la presión negativa a la entrada del aire en el vestíbulo nasal. De esta manera, se causa la inflamación y edema de la mucosa y los tejidos blandos circundantes. Por lo tanto, se va incrementando la obstrucción de las vías (Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato,

& Hedlund, 2012; Meola, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015). Asimismo, la macroglosia, por su parte, es otra anomalía anatómica que también restringe en cierta medida el paso del aire (Jones, Stanley & Nelson, 2020). Todo esto, de forma crónica afecta a nivel del paladar blando y puede producir su engrosamiento, a la vez que su alargamiento hasta el nivel de la epiglotis. Esto, es así debido al aumento de la presión negativa ya descrito anteriormente y a la circulación turbulenta del aire ya que provoca la inflamación del tejido del paladar. Así, se produce otro nivel de obstrucción (Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato, & Hedlund, 2012; Meola, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015).

Por otro lado, el aumento de la presión negativa, también puede llegar a producir la eversión de los sáculos laríngeos donde ese tejido es empujado hacia la parte ventral de la epiglotis. Esto, supondría un primer grado de colapso laríngeo. Además, se puede producir un aumento en la debilidad de los cartílagos aritenoides, lo que iría generando la deformación y parálisis de estos. En el grado 2 del colapso laríngeo, las apófisis cuneiformes de los cartílagos aritenoides se dirigen hacia la parte medial. Finalmente, en el grado 3 del colapso laríngeo, las apófisis corniculadas terminan colapsando. Un colapso laríngeo supondría un estrechamiento en el orificio de entrada a la tráquea. Por lo tanto, en este punto, se produciría el siguiente nivel de obstrucción. Este suceso es de extrema gravedad y puede poner en peligro la vida del paciente (Fawcett et al, 2018; Hara, Teshima, Seki, Asano, & Yamaya, 2020; MacPhail, 2020; Packer & Tivers, 2015; Rubin, Holt, Reetz & Clarke, 2015; Seneviratne et al, 2020).



Figura 1: Estenosis de las narinas (Risco, 2015)      Figura 2: Paladar blando elongado (Risco, 2015)

La hipoplasia de la tráquea, en algunos casos, principalmente en Bulldogs como determinó Risco, 2015, supone también otro nivel de obstrucción debido al estrechamiento del diámetro de la misma. Esto se produce debido a una superposición u oposición de los cartílagos de la tráquea lo que también dificulta el paso del aire y aumenta más aún la presión negativa (Fawcett et al, 2018).

Todas estas alteraciones anatómicas, pueden producir una sintomatología respiratoria en los pacientes tal como toses, estornudos, jadeos, ronquidos, aumento del esfuerzo respiratorio, disnea, taquipnea, intolerancia al ejercicio, estrés y calor, asfixia, hipertermia, cianosis, síncope, etc (Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato, & Hedlund, 2012; Meola, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015). Debido a la dificultad del paso del aire en las vías respiratorias, se puede producir una restricción de la ventilación y por lo tanto una incapacidad del paciente para llevar a cabo su propia termorregulación. Por causa del flujo turbulento que se genera por un aumento del esfuerzo inspiratorio mediante episodios de taquipnea, el aire se sobrecalienta. Además, la pérdida de calor gracias al proceso de evaporación que se produce de manera fisiológica en la mucosa de los cornetes nasales se ve disminuida (Fawcett et al, 2018). Esto, supone una gran dificultad por parte del animal para eliminar el calor. Lo mismo ocurre en situaciones de estrés y ejercicio, en las cuáles el individuo requiere la obtención de más energía y por lo tanto más oxígeno pero pese a sus intentos, su compromiso respiratorio se lo impide. Esto, puede llevar al animal al colapso de las vías y desembocar en situaciones de asfixia, síncope e incluso la propia muerte (Dupré & Heidenreich, 2016; Ekenstedt et al, 2020; Fawcett et al, 2018; Liu et al, 2017; Lodato, & Hedlund, 2012; Meola, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015).

### 3. REPERCUSIONES EN OTROS SISTEMAS

#### *3.1. SISTEMA CARDIOVASCULAR*

A nivel cardiovascular, el síndrome braquiocéfalo también puede tener una serie de repercusiones. Debido a la dificultad respiratoria que presentan los individuos de estas razas, se puede terminar produciendo una hipoxemia crónica, lo cual puede causar una vasoconstricción pulmonar y por lo tanto generarse una hipertensión. Además, esta hipertensión también se puede producir como consecuencia de un aumento de resistencia de las vías respiratorias, lo cual genera un aumento de la presión pulmonar y por ende de la hipertensión pulmonar (Risco, 2015). La hipertensión puede acabar produciendo un edema pulmonar y por lo tanto una disfunción pulmonar (Louro, Raszplewicz, Hodgkiss-Geere & Pappa, 2019). El resultado de todo esto puede llegar a ser una remodelación cardíaca de la parte derecha del corazón (*cor pulmonale*) y el paciente puede acabar teniendo una insuficiencia cardíaca congestiva derecha (Canola et al, 2018; Risco, 2015).

Por otro lado, los perros braquicefálicos también pueden presentar problemas congénitos cardíacos. Los dos más frecuentes son la estenosis aórtica (Bóxers y Bulldogs Inglés) y la pulmonar (Bulldogs francés). Además, aunque de manera menos frecuente, pueden presentar tetralogía de Fallot y displasia valvular tricuspídea. Estas enfermedades a veces pueden aparecer de manera conjunta. Muchos de los pacientes que la padecen suelen ser asintomáticos, presentar síncope o sufrir muertes súbitas (Canola et al, 2018).

### 3.2. SISTEMA DIGESTIVO

Además de estas repercusiones a nivel respiratorio y cardíaco, los perros braquicefálicos pueden presentar síntomas digestivos tales como disfagia, reflujo gastroesofágico (donde el jugo gástrico se dirige al esófago durante la fase inspiratoria), reflujo duodenogástrico, regurgitaciones y vómitos, enlentecimiento del vaciado gástrico pudiendo permanecer los alimentos más de 24 horas después del ayuno (estasis gástrica), gastritis crónica, esofagitis distal, duodenitis y ptialismo, entre otros (Freiche & German, 2021). Por otro lado, los perros braquicefálicos también pueden llegar a presentar una serie de anomalías anatómicas tales como hernias de hiato (protrusión del estómago hacia el tórax en la luz esofágica), estenosis pilórica, desviaciones esofágicas (el esófago no sigue un trayecto lineal si no irregular), atonía cardíaca (el cardias del estómago no se puede cerrar del todo y se encuentra abierto), hiperplasia de la mucosa del píloro, estenosis pilórica (presentan un estrechamiento a nivel del píloro que a veces causa dificultades para atravesarlo) y atonía pilórica (el píloro queda abierto) (Dupré, & Heidenreich, 2016; Eivers, Chicon, Liuti, & Salavati, 2019; Fawcett et al, 2018, Freiche & German, 2021; Poncet, Dupre, Freiche & Bouvy, 2006; Poncet et al, 2005; Risco, 2015).

Es importante señalar, que se cree que las altas presiones intratorácicas negativas crónicas, producidas en los pacientes durante la inspiración, para intentar combatir las obstrucciones de las vías respiratorias, son las causantes de la mayor parte de la prevalencia de hernias de hiato y reflujo gastroesofágico. Asimismo, también se piensa que son causantes de la mayoría de casos con vómitos, regurgitaciones y ptialismo, ya que estos signos clínicos están causados principalmente por ese reflujo gastroesofágico (Fawcett et al, 2018). Los vómitos y las regurgitaciones pueden producir inflamaciones en esófago y por lo tanto casos de esofagitis secundarias. Identificar la sintomatología digestiva y diagnosticar e iniciar tratamientos para las patologías digestivas hace que se minimicen las posibles complicaciones tales como regurgitaciones, vómitos y neumonías por aspiración que se podrían producir durante la

anestesia de este tipo de pacientes (Darcy, Humm & Haar, 2018; Poncet et al, 2005; Poncet et al, 2006; Rodriguez et al, 2015; Shaver et al, 2017).

### 3.3. SISTEMA OCULAR

Los perros braquicéfalos debido a su conformación craneal poseen unas órbitas oculares poco profundas provocando exoftalmia. Además, presentan sequedad en el ojo o disminución de la producción de lágrima y poseen una reducción de la sensibilidad corneal (Costa, Steinmetz & Delgado, 2021; Faleiro et al, 2021; Kobashigawa et al, 2015; Lodato & Hedlund, 2012). Algunos braquiocéfalos también pueden ser lagofthalmos, lo cual les genera una incapacidad para cerrar completamente los párpados. Todo esto, hace que aumente su riesgo de padecer patologías a nivel corneal, como ulceraciones y perforaciones corneales, prolapso de ojos e incluso ceguera (Fawcett et al, 2018).

### 3.4. SISTEMA NERVIOSO

Estos perros tienen predisposición a padecer hernias discales siendo las más comunes las Hansen tipo I. Las hernias se pueden producir tanto a nivel cervical como a nivel toracolumbar (Fawcett et al, 2018; Inglez de Souza et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015). Según el estudio realizado por Inglez de Souza et al, 2018, se ha descrito que los pacientes con hernias cervicales tienen mayor riesgo anestésico.

Dentro de las malformaciones vertebrales, la que poseen casi todos los braquiocefálicos es la presencia de hemivertebras (De Decker et al, 2019; Ryan, Gutierrez-Quintana, ter Haar & De Decker, 2017). Además, también pueden presentar cifosis y escoliosis (Inglez de Souza et al, 2018). Las razas mas predisuestas a padecer estas malformaciones vertebrales son los Bulldogs y el Carlino (Ryan et al, 2017). Los signos clínicos que pueden provocar las malformaciones vertebrales a nivel torácico son principalmente paraparesia y ataxia de las extremidades pélvicas y a nivel sacrocaudal incontinencia urinaria o fecal (Fawcett et al, 2018).

Por otro lado, especialmente la raza, King Charles Cavalier Spaniel, puede presentar siringomielia y una malformación del cráneo similar a la de Chiari, la expansión de la cisterna cuadrigémina, hidrocefalia y ventriculomegalia concurrente (Rusbridge & Knowler, 2021). Además, los braquiocefálicos pueden presentar otras patologías como espondiloartrosis deformante o espondilopatía anquilosante, osteoartritis, osteofitosis vertebral, parálisis de los

nervios faciales y/o luxaciones rotulianas que dan lugar a cojeras (Fawcett et al, 2018; Knowler et al, 2019; Rusbridge & Knowler, 2021).

### 3.5. SISTEMA CUTÁNEO

Los braquiocefálicos presentan de manera frecuente dermatitis atópicas o alergias. Los Bulldogs Francés e Inglés y los Bóxers están más predispuestos a padecerlas. Además, también es muy frecuente el intertrigo, en especial en la zona facial y en el pliegue de la cola, y la dermatitis de los pliegues de la piel. Asimismo, hay una gran prevalencia de dermatopatías e infecciones cutáneas como la dermatitis por *Malassezia* o la foliculitis del hocico y del pie, la furunculosis, el cáncer de la piel como por ejemplo tumores de mastocitos, demodicosis y alopecias. Por otro lado, los braquiocéfalos también pueden presentar hipoplasia de las bullas timpánicas y efusión de oído medio y otitis (Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015). En la raza Cavalier King Charles Spaniel es en la que se da la mayor prevalencia de otitis media secretora. Estos animales llevarán distintos tipos de tratamientos que se tendrán que tener en cuenta en la anamnesis (Knowler et al, 2019).

### 3.6. SISTEMA SANGUÍNEO

Se ha determinado estadísticamente que la  $\text{PaO}_2$  en los braquiocefálicos es más baja mientras que la  $\text{PaCO}_2$  y el hematocrito son más altos. También suelen ser animales hipertensos y además, se sospecha que son pacientes que tienden a la hipomagnesemia. Por otro lado, en estas razas también se da un estado de hipercoagulabilidad, con tiempos de coagulación más cortos. Actualmente no hay estudios que evidencien que el uso de anticoagulantes sea necesario en pacientes braquicefálicos (Crane, Rozanski, Abelson & de Laforcade, 2017; Lodato & Hedlund, 2012).

### 3.7. OTRAS AFECCIONES

Los braquiocefálicos también poseen problemas en la dentición, como maloclusiones o apiñamiento. Esto les puede producir problemas en la masticación, lo cual les impide reducir su estrés mediante la mordida. Además, también sufren problemas por distocias. A muchos perros les tienen que realizar cesáreas debido a la conformación craneal característica de estas razas que dificulta el paso de la cabeza por el canal fisiológico del parto (Fawcett et al, 2018).

#### 4. PRE-ANESTESIA

La anestesia supone ya de por sí, un riesgo para un paciente sano de cualquier raza. La clasificación ASA se creó para que de alguna manera se pudiera cuantificar el riesgo anestésico que posee cada paciente en función de su estado de salud. Consta de 6 grados de entre los cuales se consideran de alto riesgo los grados III, IV y V (Seymour & Duke-Novakovski, 2007).

CLASIFICACION DE LA ASA
I- Pacientes sanos
II- Pacientes con enfermedad sistémica leve sin limitaciones funcionales
III- Pacientes con enfermedades sistémicas graves con limitaciones funcionales definidas
IV- Pacientes con enfermedad sistémica grave con amenaza constantes para la vida
V- Pacientes moribundos
E- Pacientes que requieren operación de urgencia

Tabla 1: Clasificación ASA del riesgo anestésico (Seymour & Duke-Novakovski, 2007).

El riesgo anestésico, es mayor en razas braquiocefálicas debido a que son animales que presentan diferentes grados de obstrucción respiratoria y/o otras patologías. Esto, se debe tener en cuenta a la hora de anestésiar a estos pacientes. Por lo tanto, valorar el grado de intensidad de las anomalías anatómicas y los síntomas clínicos para así poder determinar el riesgo anestésico de cada paciente es muy importante (Downing & Gibson, 2018; Dupré & Heidenreich, 2016; Gruenheid et al, 2018; Liu et al, 2017; Seneviratne et al, 2020).

##### 4.1. EVALUACIÓN PREANESTÉSICA

Es importante llevar a cabo primeramente una buena evaluación preanestésica de cada paciente que conste de una historia completa y una buena anamnesis, de un examen físico, de la determinación de la condición corporal y la temperatura, de un hemograma y bioquímica, de un electrocardiograma y de radiografías de tórax. También estará indicada la realización de endoscopias, tomografía computarizada, ecocardiografías y resonancias magnéticas en los casos en los que sea necesario (Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015; Rubin et al, 2015).

##### 4.1.1. Examen físico

El historial del paciente y signos clínicos como una respiración estertorosa o la detección de ruidos respiratorios en la auscultación (es importante que se realice a nivel laríngeo, traqueal y torácico) durante el examen físico ya pueden hacer que el veterinario se haga una idea del grado de compromiso respiratorio que posee el paciente (Seneviratne et al, 2020). Además,

algunos animales pese a tener un grado de compromiso respiratorio puede que sean capaces de compensar ya que respiran con la boca abierta y tienen una vida sedentaria. A veces, esta respiración con la boca abierta, se puede pasar por alto en estas razas porque se tiende a ver como un hecho frecuente y normal (Fawcett et al, 2018). La pulsioximetría por la valoración de la saturación de oxígeno también puede ayudar a la hora de la valoración de la función pulmonar. Por otro lado, en la auscultación se puede detectar la presencia de soplos que pueden hacer sospechar de una posible patología cardíaca que se deberá estudiar con la realización de más pruebas complementarias. La auscultación y la concordancia con el pulso, también levantar sospechas al veterinario sobre la posibilidad de existencia de patologías cardíacas o aumento del tono vagal. Por otro lado, también se deben medir las presiones arteriales porque estas razas pueden tenerlas más altas (Downing & Gibson, 2018; Liu et al, 2017; Lodato & Hedlund, 2012; Meola et al, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015).

Es importante prestar mucha atención a la coloración de las mucosas detectar la presencia de cianosis. Muchos braquicéfalos pueden presentar diferentes grados de intolerancia al estrés y al ejercicio y descompensar durante el examen físico. Esto se puede identificar a partir de la presencia de jadeos, taquipnea, estertores, dificultad respiratoria y cianosis. (Downing & Gibson, 2018; Liu et al, 2017; Lodato & Hedlund, 2012; Meola et al, 2013; Packer & Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015).

#### **4.1.2. Pruebas complementarias**

##### **ANALÍTICAS**

Es esencial realizar un hemograma y una bioquímica para tener una idea del estado de salud general del paciente. Mediante el hemograma es importante valorar si está aumentado el hematocrito. Por otro lado, si en la bioquímica se detecta un aumento en la ALT con ausencia de otras alteraciones analíticas hepáticas, este hecho puede estar relacionado con la presencia de una hipoxia crónica (Risco, 2015).

##### **TROMBOELASTROGRAFÍA**

Se utiliza para medir el posible estado de hipercoagulabilidad que puede presentar el paciente. Se pueden producir tiempos de coagulación acortados y fibrinólisis retardada (Crane et al, 2017).

### HEMOGAS

Está indicada la realización de una gasometría en sangre arterial para valorar la presión parcial de oxígeno, ya que puede estar disminuida. También permite valorar la presión parcial de dióxido de carbono y la concentración de bicarbonato porque pueden estar aumentadas. Esta prueba puede ayudar al veterinario en la valoración de la función pulmonar y el grado de compromiso respiratorio (Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).

### ELECTROCARDIOGRAMA

Se usa para detectar cualquier anomalía en el ritmo cardiaco como las arritmias o bloqueos sinusales y/ o atrio-ventriculares de primer grado, que suelen estar asociados al aumento del tono parasimpático común en estas razas. Por otro lado, se pueden identificar extrasístoles o alteraciones de la morfología normal del electrocardiograma en casos de hipoxias más avanzadas o alteraciones cardíacas (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Liu et al, 2017; Meola et al, 2013; Packer& Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015).

### DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Con la radiografía de tórax se puede valorar el estado de las vías respiratorias superiores e inferiores. Permite diagnosticar si hay hipoplasia o colapso traqueal, edema de pulmón, remodelación cardiaca, hernia de hiato, malformaciones o neumonías por aspiración. Además, se pueden utilizar la tomografía computarizada y la resonancia magnética para evaluar con más detalle las vías aéreas y así poder valorar el grado de obstrucción de cada paciente (Lodato & Hedlund, 2012; Rubin et al, 2015).

La endoscopia, por un lado, permite la valoración de las vías aéreas, donde se debe poner especial atención principalmente a la evaluación más detallada de las estructuras laríngeas y faríngeas. Con ella, se puede determinar el grado de protrusión del cornete nasofaríngeo y evaluar el estado del paladar blando, para determinar su grado de engrosamiento y elongación. Además, se pueden valorar las dimensiones nasofaríngeas, de la glotis y laríngeas. Finalmente, la observación directa de la laringe, permite valorar su estado e identificar la presencia de colapso laríngeo (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Liu et al, 2017; Meola et al, 2013; Packer& Tivers, 2015; Risco, 2015; Rubin et al, 2015; Seneviratne et al, 2020). Además, permite la evaluación del cricoides y de la tráquea

así como de sus dimensiones, pudiendo identificar la existencia de posibles hipoplasias y permitiendo valorar el tamaño de sonda endotraqueal necesario para la intubación (Kaye, Boroffka, Haagsman & Haar, 2015).

Por otro lado, permite valorar anomalías anatómicas digestivas tales como las desviaciones esofágicas, hernias de hiato o esofagitis. Del mismo modo permite la visualización del estomago en la que se debe dedicar especial atención al cardias y al píloro por la posibilidad de existencia de estenosis y atonías (Freiche & German, 2021; Lodato & Hedlund, 2012).

#### **OTRAS PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

También pueden ayudar de manera complementaria la realización de pruebas de pletismografía y pruebas de tolerancia al ejercicio. Las pruebas de pletismografía no se suelen hacer en una clínica (Liu, Sargan, Adams & Ladlow, 2015). En cambio, las pruebas de ejercicio simples, sí que se pueden realizar. Un ejemplo sería la prueba de caminata de 6 minutos y 1000 metros (Fawcett et al, 2018). En estos casos se realizan mediciones de la SaO<sub>2</sub> y de esta manera, se puede estimar en cada paciente, la obstrucción producida por el síndrome braquiocefálico en las vías aéreas y por lo tanto, el grado de compromiso respiratorio que poseen (Lodato & Hedlund, 2012).

Para poder realizar una sedación o anestesia en cualquier tipo de paciente, es esencial que el propietario firme un consentimiento. En pacientes braquiocefálicos por todo lo expuesto anteriormente, el riesgo anestésico aumenta lo cual debe trasladarse al propietario y que de esta manera firme un consentimiento informado (Lodato & Hedlund, 2012).

## **5. MANEJO ANESTÉSICO**

### ***5.1. PREMEDICACIÓN***

En estos casos, el objetivo de la premedicación es alcanzar una sedación ligera para reducir el estrés y minimizar al máximo la depresión respiratoria. Además, con la sedación, al disminuir la frecuencia respiratoria del paciente, se reducirán las turbulencias en las vías respiratorias y mejorará de esta forma el flujo del aire (Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015). Si se producen regurgitaciones o vómitos hay riesgo de que se produzcan neumonías por aspiración, por lo que es importante evitarlas (Darcy et al, 2018).

Para la colocación del acceso venoso, si se está provocando mucho estrés, se debe realizar una vez que el paciente se encuentre ya bajo sedación. Antes de proceder a la sedación es

importante tener la máquina de oxígeno y todo lo necesario para la inducción e intubación, previamente preparado. Ya que estos pacientes pueden tener síntomas digestivos y, por tanto, vómitos y/o regurgitaciones, está indicada la administración de antieméticos tales como el maropitant y la metoclopramida. Por otro lado, se recomienda la utilización de fármacos antiácidos como el omeprazol, que disminuye el reflujo gastroesofágico. Los procinéticos como la cisaprida minimizan de manera postquirúrgica los vómitos, las regurgitaciones y el reflujo, lo que será esencial para que el paciente tenga una mejor recuperación. Asimismo, los procinéticos mejoran el tránsito intestinal y la velocidad de vaciado, la cual puede estar comprometida en este tipo de pacientes. Si se producen regurgitaciones, es importante intentar drenar ese líquido para evitar que se produzca la aspiración por la tráquea. Además también es importante limpiar el esófago y la zona de la faringe para evitar que se produzcan irritaciones o esofagitis. También, hay que tener disponibles los fármacos anticolinérgicos como atropina y glicopirrolato por si se producen bradicardias severas. Por otra parte, algunos autores también recomiendan la utilización de glucocorticoides perioperatorios. Con ellos se puede disminuir en gran medida la inflamación y el edema postquirúrgico relacionado con la intubación traqueal (Downing, & Gibson, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Poncet et al, 2006, Risco, 2015).

Como fármacos tranquilizantes, sedantes y analgésicos hay diferentes opciones:

- La acepromacina: Es un fármaco dosis-dependiente. Proporciona una sedación suave y está indicada a dosis bajas. Puede producir obstrucción de las vías respiratorias ya que produce relajación a nivel de la musculatura lisa de la nasofaringe y la orofaringe (Downing, & Gibson, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).
- Los  $\alpha_2$ - agonistas como la medetomidina y la dexmedetomidina se usan si se requiere alcanzar una sedación más profunda. Hay que tener cuidado porque al lograr este plano más profundo de sedación pueden provocar hipoventilación. Además, son vasoconstrictores, provocan depresión cardiovascular y emesis (Downing, & Gibson, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).
- Los opiáceos: administrados a dosis altas pueden provocar bradicardia y depresión respiratoria. La morfina puede provocar vómitos y náuseas por lo que no es la opción más recomendada. En procedimientos no dolorosos o en situaciones de distrés respiratorio, durante las urgencias, el butorfanol es una buena opción por sus efectos broncodilatadores, antitusígenos y sedantes (Downing, & Gibson, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).

Por tanto, las complicaciones más comunes que se pueden producir en esta fase de la anestesia en este tipo de pacientes son las siguientes:

- Obstrucción de las vías aéreas superiores: para ello es importante controlar bien las dosis y estar atentos a la monitorización. Es importante detectar los signos de obstrucción como por ejemplo la presencia de estertores y estridores, un mayor esfuerzo inspiratorio, un mayor tiempo en fase inspiratoria, una mayor expansión costal por parte del paciente para intentar respirar mejor, presencia de cianosis, etc (Downing, & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015) .
- Hipoxia y desaturación: secundarios a la obstrucción. Esto se puede detectar con la ayuda del pulsioxímetro, valoración de mucosas cianóticas, temperaturas elevadas, taquicardias, etc (Downing, & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).
- Vómitos y regurgitaciones: pueden producirse neumonías por aspiración, esofagitis e irritación faríngea (Downing, & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).

Ante episodios de obstrucción o hipoxias se pueden utilizar fuentes externas de oxígeno mediante máscaras o circuitos en la boca del paciente. Extraer la lengua hacia fuera, también puede facilitar la respiración (Lodato & Hedlund, 2012). En casos severos, se realizará una intubación de urgencia y en casos aún más extremos, se puede recurrir a la traqueotomía o a la colocación de un catéter transtraqueal. Posteriormente se valorará si es necesario realizar ventilación mecánica para mantener grados de oxigenación dentro de rango (Fawcett et al, 2018).

## 5.2. INDUCCIÓN E INTUBACIÓN

Previo a la inducción, se debe llevar a cabo una preoxigenación de entre 3-5 minutos al 100% de oxígeno del paciente, si este lo tolera. La depresión respiratoria pronunciada y la apnea pueden llevar al paciente a sufrir una desaturación de oxígeno (Lodato & Hedlund, 2012). Según diversos estudios, Fawcett et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012, Jagodich et al, 2020, esta técnica, retrasa la desaturación de oxígeno después de que se produzcan episodios de apnea, como puede ser el caso tras una inducción. Hay que tener cuidado porque la preoxigenación puede ser una fuente de estrés para el paciente debido a la utilización de mascarilla o la utilización de potentes flujos (Fawcett et al, 2018). Además, se pueden producir

daños corneales por contacto físico con la mascarilla o por el flujo de oxígeno que puede producir secado de los ojos. Está indicada la utilización de lidocaína tópica o intravenosa a una dosis de (1 mg/kg) administrada de forma lenta, 1-2 minutos antes de la inducción para evitar el efecto tusígeno (Lodato & Hedlund, 2012).

El objetivo de esta etapa es conseguir una inducción rápida y atraumática, por lo que se recomienda alcanzar un buen plano anestésico (Fawcett et al, 2018; Risco, 2015). Los inductores más comúnmente usados son el propofol, la alfaxalona y la ketamina (Norgate, Ter Haar, Kulendra, & Veres-Nyéki, 2018; Risco, 2015). El propofol y la ketamina son broncodilatadores (Risco, 2015). Por otro lado, la alfaxalona, se ha visto que produce menor depresión respiratoria (Norgate et al, 2018). Generalmente, aunque esto puede variar mucho dependiendo de cada anestesista, se suele realizar una coinducción por medio de propofol o alfaxalona con ketamina para reducir la dosis a utilizar de los dos primeros fármacos (Fawcett et al, 2018).

Por otro lado, hay que tener en cuenta y haber diagnosticado previamente si el paciente tiene hipoplasia traqueal u otras patologías como el paladar blando elongado, macroglosia, etc, que puedan dificultar la intubación (Gruenheid et al, 2018). Por ello, el anestesista debe estar preparado para la maniobra con la posesión de tubos de diferentes medidas. La hipoplasia traqueal puede producir problemas de hipoventilación, lo cual también debe tenerlo en cuenta el anestesista (Kaye et al, 2015). La intubación se debe hacer lo más rápido posible después de la inducción. Es importante la utilización de un laringoscopio funcional para facilitar un poco la intubación en este tipo de pacientes. Además, se puede utilizar también un estilete en el tubo endotraqueal para dar más rigidez y de este modo facilitar el proceso de intubación (Fawcett et al, 2018). Por otra parte se debe tener preparado un sistema de vacío y sondas de aspiración para poder aspirar el contenido en caso de regurgitación o salivación. Otros tipos de intubación a tener en cuenta según el requerimiento del paciente son la intubación orotraqueal con endoscopio, la intubación retrógrada y la traqueotomía. Si se produce inflamación o edema de laringe así como traumatismos en la tráquea durante la intubación está indicado el uso de corticos (Darcy et al, 2018; Downing & Gibson, 2018; Fenner, Quinn & Demetriou, 2019; Gruenheid et al, 2018; Shaver et al, 2017).

Por tanto, las complicaciones más comunes que se pueden producir en esta fase de la anestesia en este tipo de pacientes son la desaturación e hipoxemia, apneas de inducción y/o regurgitación y neumonía por aspiración (Gruenheid et al, 2018).

### 5.3. MANTENIMIENTO

Durante el mantenimiento de la anestesia está muy recomendado mantener la cabeza y el tórax elevado con respecto a la posición del abdomen para facilitar la respiración, de todas formas esto no siempre es posible (Risco, 2015).

La anestesia inhalatoria (isoflurano y sevoflurano) al igual que la anestesia inyectable, puede provocar depresión respiratoria dependiendo de la dosis. Por otro lado, está muy recomendada la combinación de los anestésicos con analgésicos de infusión continua para reducir la dosis de los anestésicos y así disminuir el riesgo de depresión respiratoria (Risco, 2015). Además, la utilización de los analgésicos disminuye el dolor y por lo tanto el estrés que nos beneficiará en la recuperación. Debido a que estos pacientes tienen riesgos de daño en la córnea, se debe tener mucho cuidado en la colocación del paciente y en no producir traumatismos. Además, tienen una menor producción de lágrima, y los fármacos anestésicos pueden reducir aún más esta producción de lágrima. Por tanto, se deben lubricar los ojos con lágrima artificial de manera frecuente durante todo el periodo perianestésico (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Risco, 2015).

### 5.4. MONITORIZACIÓN

La monitorización durante la anestesia se hace aún más importante en pacientes braquiocefálicos ya que permite anticiparse y detectar posibles complicaciones o problemas que puedan surgir. Es importante tener un buen acceso al paciente por debajo de los paños quirúrgicos para poder evaluar su estado cuando sea necesario. Se debe dedicar especial atención principalmente al capnógrafo, pulsioxímetro, electrocardiograma y control de la temperatura. El capnógrafo, permite tener un control sobre la respiración y en caso de que hubiera hipercapnia y/ o hipoventilación e hipoxemia poder detectarlo y hacer uso de la ventilación mecánica o manual (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Risco, 2015). Es importante asegurarse de que el capnógrafo no presenta obstrucciones por medio de que se hayan almacenado secreciones en el tubo (Fawcett, 2018). La fracción espirada de CO<sub>2</sub> debe estar entre 35-45 o 55 mmHg como máximo. En caso de que el paciente alcance valores superiores, se deberá iniciar la ventilación mecánica. El pulsioxímetro, por su parte, se utiliza para poder cuantificar la saturación de oxígeno de la hemoglobina, la cual debe ser superior al 95% (Lodato & Hedlund, 2012). Por otro lado, gracias al electrocardiograma se podrán detectar bradicardias o arritmias. La medición de las

presiones es muy importante también, y se tiene que monitorizar de manera frecuente. Además, el control de la temperatura es esencial para evitar tanto hipotermias como hipertermias. Del mismo modo, hay que comprobar que el paciente se encuentre en un buen plano anestésico durante la intervención, ya que un aumento de dolor, puede generar estrés y agravar el estado de compromiso respiratorio (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Risco, 2015).

Finalmente, las principales complicaciones que se pueden prevenir mediante una buena monitorización de la anestesia en pacientes braquiocefálicos son regurgitación y/o neumonía por aspiración, broncoconstricción, hipercapnia, hipoventilación y/o hipoxemia y bradiarritmias e hipotensión (Gruenheid et al, 2018).

### *5.5. RECUPERACIÓN*

El 47- 50 % de la mortalidad durante la anestesia en braquiocefálicos se da en la etapa de recuperación por lo que es necesario observar frecuentemente al animal hasta que esté completamente despierto (Risco, 2015). Los efectos residuales de los fármacos anestésicos pueden seguir produciendo depresión respiratoria (Lodato & Hedlund, 2012). Por lo tanto, hay riesgo de que se produzcan obstrucciones en las vías aéreas superiores, por lo que hay que prestar especial atención a los signos de dificultad respiratoria que puedan presentar. Idealmente, se debe mantener al paciente en esternal con la cabeza extendida y con la boca abierta tirando de la lengua si es necesario para facilitarles la respiración. Además, esta posición puede disminuir el riesgo de aspiración en caso de regurgitación. También, se debe tener preparado durante toda la etapa de recuperación un agente inductor, un laringoscopio funcional y tubos endotraqueales de diferentes tamaños por si el paciente lo requiere, así como sondas de succión por si se produjeran regurgitaciones (Fawcett et al, 2018). La extubación puede resultar difícil si se ha producido la inflamación, hinchazón y/o edema de la zona, lo que se puede disminuir con el uso de corticos. Asimismo, estos pacientes toleran la presencia del tubo endotraqueal incluso cuando recuperan el reflejo de deglución. Se puede mantener el tubo endotraqueal hasta que no lo toleren (Lodato & Hedlund, 2012). Después de la extubación, es importante seguir monitorizando al paciente. Principalmente se debe dedicar en este momento, especial atención a la saturación de oxígeno de la hemoglobina mediante el pulsioxímetro, a la frecuencia respiratoria y a los signos de compromiso respiratorio. Se debe dejar colocado un catéter intravenoso por si es necesario realizar una nueva sedación al paciente. Si el mismo presenta un mal despertar de la anestesia, lo cual le puede generar altos

niveles de estrés y de esta manera agravar su estado de compromiso respiratorio, está recomendada su sedación. Si la monitorización al momento de la extubación, indica signos de obstrucción respiratoria, se debe volver a inducir al paciente y proceder otra vez a su intubación. Es importante evitar que se produzca edema en las vías respiratorias ya que esto podría producir edema pulmonar no cardiogénico, lo cual supondría una grave complicación para el paciente. (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015). Además, se ha comprobado que la nebulización con adrenalina puede ayudar en casos de edema laríngeo y de esta manera disminuir la obstrucción (Leece & Cherubini, 2015). Sin embargo, si hay obstrucción a nivel de las vías inferiores se puede hacer uso de salbutamol. La desventaja de los fármacos por nebulización es que les pueden producir estrés a los pacientes (Fawcett et al, 2018).

Es importante monitorizar de manera frecuente al paciente con el pulsioxímetro durante toda la etapa de recuperación. Se debe tener disponible una fuente externa de oxígeno para utilizarla si fuera necesario en caso de dificultades respiratorias. En estos casos, también se puede hacer necesaria la utilización de la ventilación mecánica (Downing & Gibson, 2018; Gruenheid et al, 2018). Sin embargo, su uso se debe restringir al mínimo tiempo necesario ya que es importante que los músculos respiratorios no se “desacostumbren” (Fawcett et al, 2018). Del mismo modo, hay que tener preparado un kit de traqueotomía con un catéter transtraqueal por si fuera necesario en casos de colapso laríngeo u obstrucción severa. Para la administración de oxígeno directamente en tráquea también se puede optar por la colocación de un catéter nasotraqueal (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015). En casos de hipotermia o hipertermia, la realización del control de la temperatura cada 5-10 minutos se debe realizar hasta que la temperatura alcance un valor normal (Risco, 2015). En caso de hipertermia, se pueden usar ventiladores o paquetes de gel de hielo. Cuando el paciente tenga una temperatura dentro del rango normal, es importante seguir haciendo controles, ya que la hipertermia hace que aumente la obstrucción respiratoria (Downing & Gibson, 2018; Gruenheid et al, 2018; Risco, 2015). Además, en esta etapa, es importante controlar el color de las mucosas, el tiempo de relleno capilar y la frecuencia cardíaca y respiratoria de manera frecuente (Downing & Gibson, 2018; Fawcett et al, 2018; Gruenheid et al, 2018; Lodato & Hedlund, 2012; Risco, 2015).

## 6. IMPORTANCIA DE LA ELABORACIÓN DE FICHAS DE EVALUACION PREANESTESICAS ESPECÍFICAS PARA PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS

Tras la búsqueda bibliográfica y observar que este tipo de pacientes tienen una gran incidencia de diversas patologías, para un buen manejo anestésico es esencial disponer de su historial previo completo. Para ello es importante que se transmita toda la información de cada uno de los distintos servicios del hospital. Si esto no se realiza de manera correcta, se pueden cometer errores y aumentar el riesgo de complicaciones durante el periodo perianestésico. Por ejemplo, si un paciente presenta sequedad ocular y vómitos en su historial y esto no es transmitido, esto puede desembocar en úlceras corneales y neumonías por aspiración en su recuperación. Esto puede tener repercusiones en la salud del paciente así como consecuencias económicas para el hospital.

En el hospital de referencia de la Universidad Católica de Valencia, se ha observado que hay una falta de transmisión o pérdida de la información en algunos casos. Sobre todo en aquellos que pasan por distintos servicios. Actualmente no existe ningún protocolo que regule esto. Por ejemplo, en el caso de los braquiocefálicos, se hacen valoraciones de las vías aéreas pero eso no queda plasmado en ningún registro que vaya a pasar al anestesista, junto con todo el estado de salud completo del paciente. Realizar esto sería muy oportuno ya que creemos que evitaría muchas complicaciones y errores. Además, no existe ninguna rúbrica para la evaluación de las diferentes anomalías anatómicas y fisiológicas que puede presentar cada paciente. Con ella, se podría evaluar el grado de compromiso respiratorio individual de cada uno de ellos.

### **OBJETIVOS**

Los objetivos de este proyecto son:

En primer lugar, realizar una búsqueda bibliográfica sobre la fisiopatología, la problemática actual que presentan las razas braquiocefálicas en su calidad de vida y estado de salud y el manejo anestésico que se debe realizar en este tipo de pacientes.

En segundo lugar, elaborar unas rúbricas de evaluación de parámetros anatómicos y fisiológicos en pacientes braquicefálicos, que permita:

- Valorar el grado de severidad de las anomalías anatómicas que presenta cada tipo de paciente braquiocefálico y de esta manera, poder tener una idea del riesgo de complicaciones que pueden presentar en anestesia.
- Disponer de un registro completo mediante fichas de evaluación preanestésicas que permitan al anestesista disponer del estado de salud del paciente y de los hallazgos diagnósticos más relevantes que puedan influir en el curso de la anestesia. De esta manera, se pretende que la información no se pierda, facilitar el trabajo y anticipar o reducir las complicaciones anestésicas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de las rúbricas de evaluación de las anomalías anatómicas y fisiológicas en pacientes braquiocefálicos se han tenido que realizar varias tareas:

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda de información bibliográfica acerca de la problemática de los pacientes braquiocefálicos, así como de su fisiopatología, su sintomatología clínica, su diagnóstico, sus posibles complicaciones en el curso de la anestesia y el manejo anestésico que se debe llevar a cabo en ellos. Además, se ha determinado cuáles son las anomalías anatómicas que se pueden evaluar, de manera que el anestesista se pueda hacer una idea del grado de obstrucción respiratoria que presenta cada paciente, así como de la presentación de otras patologías secundarias a la braquicefalia. Con ello, se podrá valorar el riesgo de presentación de complicaciones que posee cada animal ante la anestesia. Por otro lado, se han tomado como referencia otras rúbricas de evaluación del riesgo anestésico de pacientes braquiocefálicos como la escala Brisk (figura 3) y otras tablas de evaluación de diferentes parámetros patológicos en pacientes braquiocefálicos que han sido desarrolladas por diversos autores en otros estudios (Poncet et al, 2005; Seneviratne et al, 2020; Tarricone, Hayes, Singh & Davis, 2019).

Categorías				
Raza	Braquicéfalo pero NO Bulldog francés o inglés <b>0 puntos</b>	Bulldog francés o inglés <b>0.5 puntos</b>		
Historia quirúrgica previa	Sin historia previa de cirugía de vías aéreas <b>0 puntos</b>	Historia previa de cirugía de vías aéreas <b>1.5 puntos</b>		
Procedimientos planeados	NO hay procedimientos adicionales planeados <b>0 puntos</b>	Hay procedimientos adicionales planeados (aparte de cirugía de vías altas) <b>1.5 puntos</b>		
Condición corporal	CC < 2.5 <b>1 punto</b>	2.5 < CC < 3.5 <b>0 puntos</b>	2.5 < CC < 3.5 <b>1 punto</b>	
Nivel de afectación al ingreso	Ni estertor ni estridor (solo en ejercicio) <b>0 puntos</b>	Estertor en reposo <b>1.5 puntos</b>	Oxígeno y sedación necesarios al ingreso <b>2 puntos</b>	Requiere intubación; extubación imposible sin cx <b>4 puntos</b>
Temperatura rectal al ingreso	< 37.8°C <b>1.5 puntos</b>	37.8 < TR < 38.3°C <b>1 punto</b>	38.3 < TR < 39.4°C <b>0.5 puntos</b>	TR > 39.4°C <b>0 puntos</b>

Figura 3: Escala Brisk de riesgo anestésico en pacientes braquiocefálicos. (Tarricone et al, 2019). Traducido al español por el servicio de UCI del Hospital de Referencia UCV.

Escala brisk < o = 3 VERDE

Escala brisk >3 AMARILLO (riesgo moderado a alto)

Escala brisk >4 ROJO (riesgo alto)

Para ello se han empleado diferentes recursos bibliográficos. Así, las bases de datos seleccionadas para realizar la búsqueda de información sobre la fisiopatología y anestesiología en razas braquicéfalas han sido Web of Science (WOS), PubMed, ResearchGate y Google académico. Para obtener la información en diferentes bases de datos se aplicaron los siguientes criterios de búsqueda:

### 1. ECUACIONES DE BÚSQUEDA

Respecto a las ecuaciones de búsqueda, en primer lugar se utilizaron los conceptos de búsqueda y los sinónimos de los mismos que se muestran a continuación:

Conceptos de búsqueda	Sinónimos
“Brachycephalic”	“Bulldogs” “brachycephalic dogs” “brachycephalic breed”
“anesthesia”	“risk of anesthesia”, “anesthetic management” “anesthesiology” “anesthetic complications”
“fisiopatología”	“disease” “pathologies” “abnormalities” “anomalies”
“airway obstruction”	“dyspnea” “respiratory signs”

Tabla 2: Conceptos de búsqueda y sinónimos utilizados en las diferentes bases de datos para la realización de la búsqueda bibliográfica.

A continuación, fue utilizado con estos conceptos de búsqueda en las diferentes bases de datos, el operador booleano “AND” para focalizar más la búsqueda de información, en publicaciones que dieran información sobre la fisiopatología y el manejo anestésico de las razas braquiocefálicas, descartando otro tipo de temas relacionados con braquiocefálicos o con anestesia veterinaria, que no fueran de interés para este trabajo. También, se utilizó el operador booleano “OR” para que se pudiera contar con todos los sinónimos y palabras relacionadas. De esta manera, si en una publicación no aparecía el concepto de búsqueda pero aparecía en cambio uno de los sinónimos o una de las palabras relacionadas, esa publicación era de igual modo seleccionada. Con esto, se aumentaron los resultados de búsqueda. Una vez realizada la búsqueda en las bases de datos se procedió a la selección de los artículos mediante criterios de inclusión y exclusión.

## 2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los artículos seleccionados después de realizar la búsqueda cumplen con los siguientes criterios de inclusión:

- Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas sobre la problemática de las razas braquiocefálicas, su fisiopatología, signos clínicos y métodos de diagnóstico
- Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas sobre el protocolo, riesgo y manejo anestésico en razas braquiocefálicas
- Estudios clínicos, meta-análisis revisiones bibliográficas sobre la evaluación del grado de las anormalidades anatómicas de los pacientes braquiocefálicos
- Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas sobre el riesgo de presentación de complicaciones durante el curso de la anestesia en pacientes braquicéfalos
- Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas en español, inglés, portugués e italiano
- Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas publicados después del año 2005

### 3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los artículos descartados después de realizar la búsqueda cumplen con los siguientes criterios de exclusión:

- Artículos de difusión de información con baja evidencia científica que no estén contrastados
- Artículos en otros idiomas diferentes al español, inglés, portugués e italiano
- Artículos publicados antes del año 2005

## **DESARROLLO DEL TRABAJO**

### 1. SELECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los artículos que se han utilizado después de hacer la búsqueda bibliográfica para la elaboración de este trabajo son:

Ecuaciones de búsqueda	Filtros de búsqueda	Base de datos	Resultados	Artículos seleccionados
“Brachycephalic” AND “fisiopatology”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	PubMed	25	9
“Brachycephalic” AND “anesthesia”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	PubMed	3	2
“Brachycephalic” AND “airway obstruction”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	PubMed	11	5
“Brachycephalic” AND “fisiopatology”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	Web of Science (WOS)	65	19
“Brachycephalic” AND “anesthesia”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	Web of Science (WOS)	38	8
“Brachycephalic” AND “airway obstruction”	Estudios clínicos, meta-análisis y revisiones bibliográficas	Web of Science (WOS)	26	3

Tabla 3: Resultados de la selección bibliográfica que se ha realizado para la elaboración de este proyecto.

Estos artículos se han seleccionado en base a los criterios de inclusión y exclusión desarrollados con anterioridad. Principalmente se han rechazado artículos de difusión con baja evidencia científica y artículos sobre casos experimentales que no aportan información clínica y de utilidad para la realización de este proyecto.

## 2. PORCENTAJES DE PRESENTACION DE LAS DIVERSAS ANOMALÍAS ANATÓMICAS, SIGNOS CLÍNICOS Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS

A partir de la información obtenida en diversas revisiones bibliográficas, estudios clínicos y meta-análisis se ha podido identificar la incidencia de las principales anomalías anatómicas y patologías asociadas secundarias que pueden presentar las razas braquiocefálicas (tablas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

**SISTEMA RESPIRATORIO**

<b>Afección</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Referencia</b>
Estenosis de las narinas	58-85%	Canola et al, 2018
Elongación del paladar blando	87-96%	Canola et al, 2018
Cornetes nasofaríngeos anormales	20%	Canola et al, 2018
Hipoplasia traqueal	46%	Canola et al, 2018
Eversión de los divertículos laríngeos	55-58%	Hara et al, 2020
Estertores o estridores	87%	Fawcett et al, 2018
Intolerancia al ejercicio	88%	Fawcett et al, 2018
Intolerancia al calor	50%	Fawcett et al, 2018
Alteraciones del sueño	56%, de entre los cuáles, el 10% de los perros sólo pueden dormir con la boca abierta	Fawcett et al, 2018
Neumonía por aspiración	4,7%	Darcy et al, 2018

Tabla 4: Porcentaje de presentación de anomalías anatómicas y signos clínicos respiratorios en pacientes braquiocefálicos.

**SISTEMA CARDIOVASCULAR**

<b>Afección</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Referencia</b>
Afecciones cardíacas adquiridas como insuficiencia cardíaca congestiva derecha	20%	Canola et al, 2018

Tabla 5: Porcentaje de presentación de patologías cardíacas en pacientes braquiocefálicos.

**SISTEMA DIGESTIVO**

Afección	Porcentaje	Referencia
Tiempo de tránsito esofágico prolongado	40%	Eivers et al, 2019
Vómitos	55,6%	Poncet et al, 2005
Disfagia	44,5%	Poncet et al, 2005
Gastritis	20%	Poncet et al, 2005

Tabla 6: Porcentaje de presentación de signos clínicos y patologías digestivas en pacientes braquiocefálicos.

**SISTEMA CUTÁNEO**

Afección	Porcentaje	Referencia
Afecciones generales dermatológicas	100% de los braquiocefálicos presentan algún tipo de afección dermatológica	Fawcett et al, 2018
Queratitis pigmentaria	91,9%	Maini et al, 2019
Efusión de oído medio	48%	Fawcett et al, 2018

Tabla 7: Porcentaje de presentación de patologías cutáneas en pacientes braquiocefálicos.

**SISTEMA OCULAR**

Afección	Porcentaje	Referencia
Úlceras corneales	44%	Costa et al, 2021
Pigmentación corneal	36%	Costa et al, 2021
Fibrosis corneal	25%	Costa et al, 2021
Entropión	22%	Costa et al, 2021

Tabla 8: Porcentaje de presentación de patologías oculares en pacientes braquiocefálicos.

**SISTEMA NERVIOSO**

Afección	Porcentaje	Referencia
Hemivértebras	73%, sin embargo de entre éstos sólo el 14% posee sintomatología nerviosa.	Inglez de Souza, 2018
Cuerpo vertebral en forma de cuña ventral	48%	Lackmann et al, 2021
Cuerpo vertebral en forma de cuña dorsal	14%	Lackmann et al, 2021
Cuerpo vertebral acortado	14%	Lackmann et al, 2021
Pectus excavatum	60% en Maltés y 58% en Bulldogs Inglés	Inglez de Souza, 2018
Pectus carinatum	40% en Pugs y 18% en Bulldogs Francés	Inglez de Souza, 2018
Siringomielia y malformación similar a Chiari	Aproximadamente 100%	Fawcett et al, 2018

Tabla 9: Porcentaje de presentación de malformaciones vertebrales y patologías neurológicas en pacientes braquiocefálicos.

Se ha estimado que el 80,7% de los perros braquiocéfalos neurológicamente normales, poseen al menos una malformación a nivel vertebral (Ryan et al, 2017).

**SISTEMA SANGUÍNEO**

Afección	Porcentaje	Referencia
Hipomagnesemia	4,7% en bóxers y 15% en Bulldogs	Crane et al, 2017

Tabla 10: Porcentaje de presentación de afecciones del sistema sanguíneo en pacientes braquiocefálicos.

### 3. ELABORACIÓN DE UNA FICHA DE VALORACIÓN PREANESTÉSICA DE PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS

Tras la búsqueda bibliográfica se ha creado una ficha de valoración preanestésica especial para pacientes braquiocefálicos, que le permita al anestesta almacenar toda la información y los hallazgos diagnósticos del estado de salud del animal. Con ella, también se pretende evaluar el grado de presentación de las diferentes anomalías anatómicas para así valorar el compromiso respiratorio de cada paciente, así como registrar signos clínicos y patologías que pueden aumentar el riesgo anestésico del paciente.

#### **FICHA DE EVALUACION PREANESTÉSICA DE PACIENTES BRAQUIOCEFÁLICOS**

**Nombre del paciente:**

**Sexo:**

**Edad:**

**Peso:**

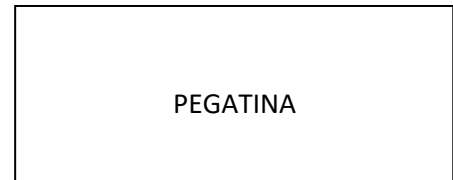
**Diagnóstico:**

**Tipo de cirugía:**

**Veterinario responsable de la cirugía:**

**Veterinario responsable de la anestesia:**

**Fecha:**



**Historia clínica previa:**

--

**Examen físico:**

FC:

FR:

TRC:

Color de las membranas:

Temperatura:

Pulso:

Auscultación cardíaca:

Auscultación pulmonar:

Condición corporal:

Otros:


<b>Hallazgos significativos en hemograma y bioquímica:</b>

<b>Otros exámenes:</b>
Hemogas:
Electrocardiograma:
SpO <sub>2</sub> :
Radiografía torácica:
TC:
Endoscopia :
Ecocardiografía:

**VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL AL EXAMEN FÍSICO DEL PACIENTE BRAQUICÉFALO**

Condición corporal	Si está entre 2,5-3,5	Si está entre 3.5-3,75 o entre 2,25-2,5	si está entre 3.75-4 o entre 2-2,25	Si esta entre 4-4,25 o entre 1,75- 2	Si esta entre 4,25-4,75 o entre 1,25-1,75	Si está entre 4,75- 5 o entre 1-1,25
<b>Temperatura rectal al ingreso</b>	Si la temperatura es mayor de 39,4 °C	Si está entre 38,3-39,4 °C		Si está entre 37,8- 38,3 °C		Si es menor de 37,8 °C
<b>Nivel de afectación al ingreso</b>	No presenta ni estertores ni estridores (solo en ejercicio)		Presenta estertores en reposo		Necesita oxígeno y sedación al ingreso	Requiere intubación inmediata. La extubación sería imposible sin la realización de una cirugía
	<b>Grado 0</b>	<b>Grado 1</b>	<b>Grado 2</b>	<b>Grado 3</b>	<b>Grado 4</b>	<b>Grado 5</b>

Tabla 11: Adaptación de la escala Brisk de evaluación del riesgo anestésico en pacientes braquiocefálicos. (Tarricone et al, 2019).

**VALORACIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD DE LAS ANOMALÍAS ANATÓMICAS DEL SÍNDROME BRAQUIOCEFÁLICO**

	<b>Grado 0</b>	<b>Grado 1</b>	<b>Grado 2</b>	<b>Grado 3</b>	<b>Grado 4</b>
<b>Grado de estenosis de las narinas</b>	Narinas normales	Estenosis leve de las fosas nasales (estrechamiento <25%)	Estenosis moderada de las fosas nasales (estrechamiento entre el 25%-50%)	Estenosis grave de las fosas nasales (estrechamiento > 50%)	
<b>Protrusión de los cornetes nasofaríngeos</b>	Sin cornetes visibles en el meato nasal ventral	Cornetes visibles en el meato nasal ventral pero que no se extienden hacia el meato nasofaríngeo	Cornetes visibles en meato nasofaríngeo pero que no se extienden a través de las coanas	Cornetes visibles en las coanas pero que no se extienden de manera caudal hasta el borde caudal del tabique nasal (vómer) que es la apertura rostral de la nasofaringe	Cornetes visibles en la nasofaringe
<b>Elongación del paladar blando</b>	Normal	Extensión < 5 mm sobre la punta de la epiglotis	Extensión > 5 y < 10 mm sobre la punta de la epiglotis	Extensión >10 mm sobre la punta móvil de la epiglotis	
<b>Estrechamiento de las dimensiones de la faringe (aplanamiento dorsoventral)</b>	Normal (completo círculo del espacio presente)	Aplanamiento leve de forma ovalada de la orofaringe (hasta un 20%)	Aplanamiento moderado de la orofaringe (entre el 20% y 40%)	Aplanamiento y estrechamiento severo de la orofaringe (> 40%)	
<b>(espesor de la base de la lengua)</b>	Lengua normal	Engrosamiento leve, base de la lengua ligeramente redonda, epiglotis visible sin necesidad de presionar la lengua hacia abajo	Engrosamiento moderado, moderadamente redondeamiento de la base de la lengua que oculta la epiglotis en posición de reposo	Espesamiento severo; grave engrosamiento de la base de la lengua que conduce a una obstrucción significativa de la orofaringe caudal y dificultad para visualizar la laringe incluso con el uso del laringoscopio	

(protrusión de las amígdalas)	Sin protrusión	Menos de la mitad de la amígdala es visible desde su cripta	Amígdala completa sobresalía desde su cripta pero sin agrandamiento	Protuberancia completa de amígdalas de cripta con agrandamiento	
(edema faríngeo difuso)	Espesamiento no mucosal	Leve engrosamiento de la mucosa, revestimiento presente en todas las áreas, incluido el paladar blando	Engrosamiento más significativo del revestimiento de la mucosa que conduce a una apariencia irregular	Severo engrosamiento de la mucosa lo que conduce a una apariencia "arrugada"	
<b>Hipoplasia laríngea</b>	Laringe normalmente desarrollada de tamaño adecuado al tamaño y peso del animal	Hipoplasia leve de los cartílagos aritenoides (reducción del tamaño laríngeo hasta un 20%). Engrosamiento leve de la mucosa laríngea	Hipoplasia moderada de los cartílagos aritenoides (reducción del tamaño laríngeo entre el 20% y 40%). Engrosamiento marcado de la mucosa laríngea	Hipoplasia severa de los cartílagos aritenoides (>40% de reducción en el tamaño laríngeo)	
<b>Colapso laríngeo</b>	Sin colapso	Eversión de sáculos laríngeos	Perdida de rigidez y desplazamiento medio de los procesos cuneiformes de los cartílagos aritenoides	Colapso de los procesos corniculados de los cartílagos aritenoides	

Tabla 12: Adaptación de la tabla del grado de presentación de anomalías anatómicas en las vías aéreas superiores en pacientes braquiocefálicos del estudio de Seneviratne et al, 2020.



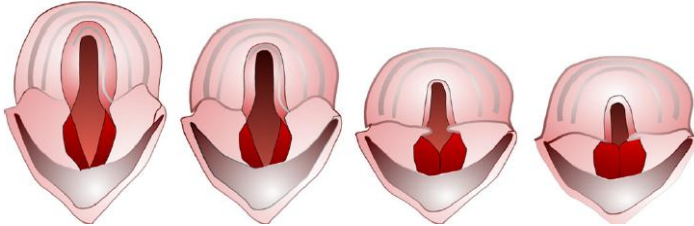
Examen vías aéreas	Comentarios y Graduación
	Comentarios:
<p style="text-align: center;">0                      1                      2                      3</p>	
	Comentarios:
<p style="text-align: center;">0                      1                      2                      3</p>	
	Comentarios:
<p style="text-align: center;">0                      1                      2                      3</p>	
TOTAL:	

Tabla 13: Tabla de valoración del grado de obstrucción de los pacientes braquiocefálicos a partir de sus anomalías anatómicas en las vías respiratorias superiores. Imágenes de Seneviratne et al, 2020.

**FRECUENCIA Y NATURALEZA DE LOS SIGNOS RESPIRATORIOS Y GRADO CLÍNICO ASOCIADO**

Naturaleza de los signos respiratorios	Frecuencia (nunca)	Frecuencia (de vez en cuando, < de una vez mensual)	Frecuencia (Regularmente, una vez semanal)	Frecuencia (Diariamente, una vez diaria)	Frecuencia (A menudo, > de una vez diaria)	Frecuencia (constantemente)
Ronquidos						
Toses						
Estornudos						
Jadeos						
Disnea						
Taquipnea						
Esfuerzos inspiratorios						
Asfixia						
Episodios de intolerancia al ejercicio						
Intolerancia al calor (episodios de hipertermia)						
Episodios de Intolerancia al estrés						
Síncopes, desmayos						
Episodios de apneas						
Cianosis						
	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5

Tabla 14: Adaptación de la tabla de evaluación de la frecuencia y naturaleza de los signos respiratorios y su grado clínico asociado de Poncet et al, 2005.

**INTENSIDAD DE LOS SIGNOS RESPIRATORIOS Y GRADO CLÍNICO ASOCIADO**

Naturaleza de los signos respiratorios	Intensidad (leve)	Intensidad (moderada)	Intensidad (severa)
Taquipnea			
Episodios de intolerancia al ejercicio			
Intolerancia al calor (episodios de hipertermia)			
Episodios de intolerancia al estrés			
	Grado 1	Grado 2	Grado 3

Tabla 15: Adaptación de la tabla de evaluación de la intensidad de los signos respiratorios y su grado clínico asociado de Poncet et al, 2005.

**FRECUENCIA Y NATURALEZA DE LOS SIGNOS DIGESTIVOS Y GRADO CLÍNICO ASOCIADO**

Naturaleza de los signos respiratorios	Frecuencia (nunca)	Frecuencia (de vez en cuando, < de una vez mensual)	Frecuencia (Regularmente, una vez semanal)	Frecuencia (Diariamente, una vez diaria)	Frecuencia (A menudo > de una vez diaria)	Frecuencia (constantemente)
Ptialismo						
Regurgitaciones						
Vómitos						
Episodios de disfagia						
	Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5

Tabla 16: Adaptación de la tabla de evaluación de la frecuencia y naturaleza de los signos digestivos y su grado clínico asociado de Poncet et al, 2005.

Graduación total del paciente braquicefálico					
	Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	Grado 5

### VALORACIÓN DE OTRAS REPERCUSIONES

Naturaleza de la alteraciones	Si/ No	¿Cuáles?
Alteraciones cutáneas		
Alteraciones cardiovasculares		
Alteraciones digestivas		
Alteraciones/ malformaciones vertebrales		
Alteraciones neurológicas		
Otitis		
Ulceraciones oculares		
Aumento del tono vagal		

Tabla 17: Valoración de otras repercusiones en pacientes braquiocefálicos.

## CONCLUSIONES

Tras la búsqueda bibliográfica realizada, se han encontrado una gran variedad y más de 100 artículos en los últimos 15 años relacionados con perros braquiocefálicos. Esto, ha permitido obtener una amplia información sobre la situación actual de estas razas como observar la importancia que ha adquirido esta problemática, principalmente en los últimos años. Con la información recabada a partir de los diferentes artículos seleccionados, finalmente 46, se ha podido determinar que este tipo de pacientes presentan una serie de anomalías anatómicas debido principalmente a su conformación craneal. Esto supone que se produzcan diferentes grados de obstrucción de las vías aéreas superiores. Además, presentan otras afecciones secundarias a dicha conformación craneal que limitan su calidad de vida. Se debe prestar especial atención al manejo anestésico de este tipo de pacientes. Especialmente cabe destacar el riesgo de regurgitaciones y posibles aspiraciones. Además, de distintos grados de obstrucción, hipoventilación e hipoxias y episodios de apnea que pueden llevar al arresto cardiorrespiratorio durante el periodo perianestésico.

Con las fichas de evaluación preanestésicas específicas para pacientes braquiocefálicos, presentadas en este proyecto, se podrán evaluar de manera individual los diferentes

parámetros anatómicos y fisiológicos de cada paciente. De esta manera se permitirá determinar el grado de obstrucción respiratoria así como el riesgo anestésico de cada uno de ellos.

Además, estas fichas permitirán almacenar toda la información referida al estado de salud de cada paciente, así como de los hallazgos de otras patologías diagnosticadas en otros departamentos del hospital. Así, se evitará la pérdida de información entre los distintos servicios.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Canola, R., Sousa, M., Braz, J., Restan, W., Yamada, D., Silva Filho, J., & Camacho, A. (2018). Cardiorespiratory evaluation of brachycephalic syndrome in dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38(6), 1130-1136. Doi: 10.1590/1678-5150-pvb-5376
2. Costa, J., Steinmetz, A., & Delgado, E. (2021). Clinical signs of brachycephalic ocular syndrome in 93 dogs. *Irish Veterinary Journal*, 74(1). Doi: 10.1186/s13620-021-00183-5
3. Crane, C., Rozanski, E., Abelson, A., & deLaforcade, A. (2017). Severe brachycephalic obstructive airway syndrome is associated with hypercoagulability in dogs. *Journal Of Veterinary Diagnostic Investigation*, 29(4), 570-573. doi: 10.1177/1040638717703434
4. Darcy, H., Humm, K., & Haar, G. (2018). Retrospective analysis of incidence, clinical features, potential risk factors, and prognostic indicators for aspiration pneumonia in three brachycephalic dog breeds. *JAVMA*, 253(7).
5. De Decker, S., Packer, R., Cappello, R., Harcourt-Brown, T., Rohdin, C., & Gomes, S. et al. (2019). Comparison of signalment and computed tomography findings in French Bulldogs, Pugs, and English Bulldogs with and without clinical signs associated with thoracic hemivertebra. *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, 33(5), 2151-2159. Doi: 10.1111/jvim.15556
6. Downing, F., & Gibson, S. (2018). Anaesthesia of brachycephalic dogs. *The Journal of small animal practice*, 59(12), 725–733. Doi: 10.1111/jsap.12948

7. Dupré, G., & Heidenreich, D. (2016). Brachycephalic Syndrome. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 46(4), 691–707. Doi: 10.1016/j.cvsm.2016.02.002
8. Eivers, C., Chicon Rueda, R., Liuti, T., & Salavati Schmitz, S. (2019). Retrospective analysis of esophageal imaging features in brachycephalic versus non-brachycephalic dogs based on videofluoroscopic swallowing studies. *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, 33(4), 1740-1746. Doi: 10.1111/jvim.15547
9. Ekenstedt, K. J., Crosse, K. R., & Risselada, M. (2020). Canine Brachycephaly: Anatomy, Pathology, Genetics and Welfare. *Journal of comparative pathology*, 176, 109–115. Doi: 10.1016/j.jcpa.2020.02.008
10. Faleiro, R., Balthazar, D., Barbieri Bastos, I., Kuner, A., Seco Prando, F., Filho, M., & Pereira, J. (2021). Ocular Biometry and its Relationship with Body Size and Head in French Bulldog Dogs. *Acta Scientiae Veterinariae*, 49. doi: 10.22456/1679-9216.108955
11. Fawcett, 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 : an open access journal from MDPI*, 9(1), 3. Doi: 10.3390/ani9010003
12. 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(1), 53-60. doi: 10.1111/vsu.13297
13. Freiche, V., & German, A. J. (2021). Digestive Diseases in Brachycephalic Dogs. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 51(1), 61–78. Doi: 10.1016/j.cvsm.2020.09.006
14. Gruenheid, M., Aarnes, T., McLoughlin, M., Simpson, E., Mathys, D., Mollenkopf, D., & Wittum, T. (2018). Risk of anesthesia-related complications in brachycephalic

- dogs. *Journal Of The American Veterinary Medical Association*, 253(3), 301-306. doi: 10.2460/javma.253.3.301
15. Hara, Y., Teshima, K., Seki, M., Asano, K., & Yamaya, Y. (2020). Pharyngeal contraction secondary to its collapse in dogs with brachycephalic airway syndrome. *Journal Of Veterinary Medical Science*, 82(1), 64-67. doi: 10.1292/jvms.19-0515
16. Inglez de Souza, M., Ryan, R., ter Haar, G., Packer, R., Volk, H., & De Decker, S. (2018). Evaluation of the influence of kyphosis and scoliosis on intervertebral disc extrusion in French bulldogs. *BMC Veterinary Research*, 14(1). doi: 10.1186/s12917-017-1316-9
17. Jagodich, T., Bersenas, A., Bateman, S., & Kerr, C. (2020). Preliminary evaluation of the use of high-flow nasal cannula oxygen therapy during recovery from general anesthesia in dogs with obstructive upper airway breathing. *Journal Of Veterinary Emergency And Critical Care*, 30(4), 487-492. doi: 10.1111/vec.12971
18. Jones, B., Stanley, B., & Nelson, N. (2020). The impact of tongue dimension on air volume in brachycephalic dogs. *Veterinary Surgery*, 49(3), 512-520. doi: 10.1111/vsu.13302
19. Kaye, B., Boroffka, S., Haagsman, A., & 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(6), 609-616. doi: 10.1111/vru.12277
20. Knowler, S., Dumas, E., Spiteri, M., McFadyen, A., Stringer, F., Wells, K., & Rusbridge, C. (2019). Facial changes related to brachycephaly in Cavalier King Charles Spaniels with Chiari-like malformation associated pain and secondary syringomyelia. *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, 34(1), 237-246. doi: 10.1111/jvim.15632
21. Kobashigawa, K., Lima, T., Padua, I., Barros Sobrinho, A., Marinho, F., Ortêncio, K., & Laus, J. (2015). Ophthalmic parameters in adult Shih Tzu dogs. *Ciência Rural*, 45(7), 1280-1285. doi: 10.1590/0103-8478cr20141214

22. Lackmann, F., Forterre, F., Brunberg, L., & Loderstedt, S. (2021). Epidemiological study of congenital malformations of the vertebral column in French bulldogs, English bulldogs and pugs. *Veterinary Record*. doi: 10.1002/vetr.509
23. Leece, E., & Cherubini, G. (2015). Nebulised adrenaline to manage a life-threatening complication in a pug with trismus. *The Journal of small animal practice*, 56(7), 470–472. doi: 10.1111/jsap.12308
24. Liu, N., Troconis, E., Kalmar, L., Price, D., Wright, H., & Adams, V. et al. (2017). Conformational risk factors of brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS) in pugs, French bulldogs, and bulldogs. *PLOS ONE*, 12(8), e0181928. doi: 10.1371/journal.pone.0181928
25. Liu, N., Sargan, D., Adams, V., & Ladlow, J. (2015). Characterisation of Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome in French Bulldogs Using Whole-Body Barometric Plethysmography. *PLOS ONE*, 10(6), e0130741. doi: 10.1371/journal.pone.0130741
26. Lodato, D. L., & Hedlund, C. S. (2012). Brachycephalic airway syndrome: management. *Compendium (Yardley, PA)*, 34(8), E4
27. Lodato, D. L., & Hedlund, C. S. (2012). Brachycephalic airway syndrome: pathophysiology and diagnosis. *Compendium (Yardley, PA)*, 34(7), E3
28. Louro, L., Raszplewicz, J., Hodgkiss-Geere, H., & Pappa, E. (2019). Postobstructive negative pressure pulmonary edema in a dog. *Veterinary Record Case Reports*, 7(3). doi: 10.1136/vetreccr-2019-00089
29. MacPhail C. M. (2020). Laryngeal Disease in Dogs and Cats: An Update. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*, 50(2), 295–310. Doi: 10.1016/j.cvsm.2019.11.001

30. Maini, S., Everson, R., Dawson, C., Chang, Y., Hartley, C., & Sanchez, R. (2019). Pigmentary keratitis in pugs in the United Kingdom: prevalence and associated features. *BMC Veterinary Research*, *15*(1). doi: 10.1186/s12917-019-2127-y
31. Meola S. D. (2013). Brachycephalic airway syndrome. *Topics in companion animal medicine*, *28*(3), 91–96. Doi: 10.1053/j.tcam.2013.06.004
32. Norgate, D., Ter Haar, G., Kulendra, N., & Veres-Nyéki, K. (2018). A comparison of the effect of propofol and alfaxalone on laryngeal motion in nonbrachycephalic and brachycephalic dogs. *Veterinary Anaesthesia And Analgesia*, *45*(6), 729-736. doi: 10.1016/j.vaa.2018.06.013
33. O'Neill, D., Pegram, C., Crocker, P., Brodbelt, D., Church, D., & Packer, R. (2020). Unravelling the health status of brachycephalic dogs in the UK using multivariable analysis. *Scientific Reports*, *10*(1). doi: 10.1038/s41598-020-73088-y
34. Packer, R., O'Neill, D., Fletcher, F., & Farnworth, M. (2019). Great expectations, inconvenient truths, and the paradoxes of the dog-owner relationship for owners of brachycephalic dogs. *PLOS ONE*, *14*(7), e0219918. doi: 10.1371/journal.pone.0219918
35. Packer, R. M., & Tivers, M. S. (2015). Strategies for the management and prevention of conformation-related respiratory disorders in brachycephalic dogs. *Veterinary medicine (Auckland, N.Z.)*, *6*, 219–232. Doi: 10.2147/VMRR.S60475
36. Poncet, C., Dupre, G., Freiche, V., & Bouvy, B. (2006). Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice*, *47*, 137–142
37. Poncet, C., Dupre, G., Freiche, V., Estrada, M., Poubanne, Y., & Bouvy, B. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of Small Animal Practice*, *46*, 273–279
38. Risco, M. (2015). Anestesia en braquicefálicos. *35* (4): 217-224

39. Rodríguez-Alarcón, C., Beristain-Ruiz, D., Rivera-Barreno, R., Díaz, G., Usón-Casaús, J., García-Herrera, R., & Pérez-Merino, E. (2015). Gastroesophageal reflux in anesthetized dogs: a review. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuaria*, 28(2). Doi: 10.17533/udea.rccp.v28n2a03
40. Rubin, J., Holt, D., Reetz, J., & Clarke, D. (2015). Signalment, Clinical Presentation, Concurrent Diseases, and Diagnostic Findings in 28 Dogs with Dynamic Pharyngeal Collapse (2008-2013). *Journal Of Veterinary Internal Medicine*, 29(3), 815-821. doi: 10.1111/jvim.12598
41. Rusbridge, C., & Knowler, P. (2021). The Need for Head Space: Brachycephaly and Cerebrospinal Fluid Disorders. *Life (Basel, Switzerland)*, 11(2), 139. Doi: 10.3390/life11020139
42. Ryan, R., Gutierrez-Quintana, R., ter Haar, G., & De Decker, S. (2017). Prevalence of thoracic vertebral malformations in French bulldogs, Pugs and English bulldogs with and without associated neurological deficits. *The Veterinary Journal*, 221, 25-29. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.01.018
43. Seymour, C., & Duke-Novakovski, T. (2007). *The BSAVA manual of canine and feline anaesthesia and analgesia*. British Small Animal Veterinary Association
44. Seneviratne, M., Kaye, B., & Ter Haar, G. (2020). Prognostic indicators of short-term outcome in dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Record*, 187(10), 403-403. doi: 10.1136/vr.105624
45. Shaver, S., Barbur, L., Jimenez, D., Brainard, B., Cornell, K., Radlinsky, M., & Schmiedt, C. (2017). Evaluation of Gastroesophageal Reflux in Anesthetized Dogs with Brachycephalic Syndrome. *Journal Of The American Animal Hospital Association*, 53(1), 24-31. doi: 10.5326/jaaha-ms-6281
46. Tarricone, J., Hayes, G., Singh, A., & Davis, G. (2019). Development and validation of a brachycephalic risk (BRisk) score to predict the risk of complications in dogs presenting

for surgical treatment of brachycephalic obstructive airway syndrome. *Veterinary Surgery*, 48(7), 1253-1261. doi: 10.1111/vsu.13291