



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

Agradecimientos

En primer lugar, quería agradecer a mi tutor Juanjo por su esfuerzo e implicación a lo largo de este trabajo.

A mis padres y a mi hermano, por estar ahí siempre, animándome y apoyando mi sueño.

A mi familia de Zaragoza, por aparecer y quedarse. Por alegrar todos mis años en esta ciudad y hacer que me sienta como en casa.

A mi familia del Erasmus, en especial a Elena, Isabel, Gaizka y Javi, por hacerme más ameno el TFG y darme uno de los mejores años de mi vida.

Gracias a todos por estar a mi lado y hacer de estos 5 años una experiencia inolvidable.

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	4
3. METODOLOGÍA.....	4
4. INTRODUCCIÓN	5
4.1 PARÁLISIS LARÍNGEA	6
4.1.1 Introducción y etiología.....	6
4.1.2 Signos clínicos.....	8
4.1.3 Diagnóstico.....	8
4.1.4 Tratamiento quirúrgico	10
4.1.4.1 Técnica de lateralización cricoaritenoidea unilateral (LCAU).....	11
4.2 COLAPSO LARÍNGEO	14
4.2.1 Introducción y etiología.....	14
4.2.2 Signos clínicos.....	17
4.2.3 Diagnóstico.....	17
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
<i>PARÁLISIS LARÍNGEA</i>	17
5.1 Complicaciones de la lateralización cricoaritenoidea	17
5.2 Otras técnicas quirúrgicas	18
5.3 Cuidados postoperatorios	26
5.4 Pronóstico	26
<i>COLAPSO LARÍNGEO</i>	27
5.5 Tratamiento.....	27
5.6 Cuidados post operatorios	27
5.7 Pronóstico	28
6. CONCLUSIONES	30
7. VALORACIÓN PERSONAL.....	31
8. BIBLIOGRAFÍA.....	32

1. RESUMEN

La parálisis laríngea es una patología frecuente en perros de distintas razas y edades. Se caracteriza por un fallo unilateral o bilateral en los cartílagos aritenoides, los cuales no se abducen durante la inspiración. Esta afección tiene varias etiologías, que pueden ser adquiridas, como por ejemplo por un traumatismo, una enfermedad neuromuscular o inmunomediada; o congénitas como una polineuropatía. La forma adquirida idiopática es la predominante y algunas de las razas más afectadas son el Labrador Retriever y el Golden Retriever.

Los signos clínicos más frecuentes son tos, disnea, náuseas, intolerancia al ejercicio y cambios en el ladrido. La confirmación del diagnóstico se realiza mediante laringoscopia. A lo largo de los años se han probado técnicas quirúrgicas para su resolución, sin embargo muchas se han descartado debido a las complicaciones postquirúrgicas, o bien algunas se han retomado con ciertos cambios. Actualmente la cirugía de elección es la lateralización cricoaritenoides unilateral, aunque se están investigando otras técnicas quirúrgicas como por ejemplo la implantación de stents, o la reinervación. Su objetivo en común es incrementar el espacio que queda en la glotis para que el paciente reciba el aire suficiente.

El colapso laríngeo es una afección que cursa con la obstrucción de las vías aéreas superiores. Se debe a una pérdida de rigidez del cartílago con la consecuente desviación de los cartílagos laríngeos rostrales. Puede ser secundaria a una parálisis laríngea o a una obstrucción crónica de las vías aéreas, dando signos clínicos similares a la parálisis. Las principales razas afectadas son perros de raza pequeña o braquicéfalos.

Se distinguen tres grados de colapso y se diagnostica mediante visualización directa o una laringoscopia. El tratamiento quirúrgico depende de su etiología, pero se incluye la lateralización aritenoides unilateral. Actualmente se está trabajando en un stent que corrija ambas patologías.

ABSTRACT

Laryngeal paralysis is a common condition in dogs of different ages and breeds. It consists of a complete or partial failure of the arytenoid cartilages to abduct during inspiration. It can occur due to many etiologies, such as traumatic, neuromuscular, or immune mediated diseases, which would be acquired; or due to a polyneuropathy complex, among others, which would be congenital. The idiopathic form is the most common, and Labrador Retriever and Golden Retriever are some of the most affected breeds.

The most common clinical signs include cough, dyspnea, gagging, exercise intolerance and voice change. Diagnosis is confirmed by a laryngeal examination under light anesthesia. Different surgical techniques have been proved over the years, however, a lot of them have been modified or declined because of postoperative complications. Nowadays, unilateral cricoarytenoid lateralization is considered the procedure of choice, although other surgical techniques are being tested, such as stent implantation, or reinnervation.

Laryngeal collapse is a disease which blocks the upper airways so the dog cannot breathe properly. It is due to a loss of cartilage stiffness which leads to a rostral laryngeal cartilage's deviation. This pathology can be secondary to a laryngeal paralysis or to a chronic obstruction of

the airway, giving clinical signs like paralysis. Pug's and Bulldogs, among other breeds that belong to brachycephalic or small breeds, are the main breeds affected.

Three grades of collapse are described. Diagnosis can be confirmed by laryngoscopy under light anesthesia. Surgical resolution depends on the etiology, but unilateral arytenoid lateralization is considered, like in laryngeal paralysis. Currently, work is being done on a stent that corrects both pathologies.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Tanto la parálisis laríngea como el colapso de la misma son de gran importancia en la clínica, tanto por su frecuencia como por su gravedad. Es por esto por lo que este trabajo se ha enfocado en las principales patologías de la laringe y en una revisión de los tratamientos disponibles o en fase de estudio.

El objetivo de este trabajo es en primer lugar el estudio de la parálisis y el colapso laríngeo, incluyendo su etiología, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento; así como los avances en el tratamiento que se están desarrollando actualmente.

3. METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo y así cumplir los objetivos mencionados, se han empleado bases de datos como PubMed, artículos científicos y libros de cirugía como el Fossum o el Tobias, además de revistas nacionales e internacionales especializadas.

En cuanto a la estructura del trabajo, se ha empezado por una breve introducción anatómica y se ha ido profundizando en la parte clínica y quirúrgica, terminando con los tratamientos de mayor importancia así como los que se están desarrollando actualmente.

En este trabajo se ha combinado la búsqueda de información en bases de datos y de casos clínicos, tanto del Hospital como de otros centros desarrollados con anterioridad; con una parte prospectiva de búsqueda activa de pacientes con dicha sintomatología o que se fueran a operar en dichos centros.

4. INTRODUCCIÓN

La patología respiratoria, o de vías aéreas, es un porcentaje importante en las visitas al veterinario, siendo la parálisis laríngea (PL), el colapso laríngeo (CL), el colapso traqueal y el síndrome braquiocefálico algunas de las condiciones más comunes. Dependiendo de la raza, edad, progresión, u otros factores, nos encontramos con mayor o menor prevalencia de estas patologías (Nystrom y Headrick, 2018).

Por ejemplo, el síndrome braquiocefálico se da en ciertas razas como los Bulldogs o los Bóxers, entre muchas otras, pero no resulta tan sencillo diagnosticar otras patologías. La parálisis laríngea se da más en perros de razas más medianas o grandes, mientras q el colapso se en razas más pequeñas, aunque pueda ser secundario a la parálisis. Si pensamos en un Dálmata joven, lo asociaremos más a una parálisis congénita, y si pensamos en un Labrador de edad avanzada, pensaremos primero en que la parálisis es adquirida (Jiménez, 2020).

Los signos clínicos que podemos observar en el paciente son muy similares en todas estas afecciones, por lo que conviene entender en profundidad cada una de ellas para poder tratarlas o paliarlas cuanto antes. La mayoría de los casos llegan en fase aguda y se pueden proponer medidas menos agresivas; aunque no son la solución definitiva, y finalmente van a necesitar cirugía. Actualmente hay diversas técnicas disponibles para la resolución de la PL y el CL, sin embargo la lateralización aritenoidea unilateral es la de elección, con pequeñas modificaciones según el cirujano o el paciente en particular. En este trabajo se va a hacer una introducción del avance en el tratamiento quirúrgico de estas dos condiciones.

4.1 PARÁLISIS LARÍNGEA

4.1.1 Introducción y etiología

La parálisis laríngea (PL) es una causa común de obstrucción de las vías respiratorias altas, entre las cuales también destacan el colapso laríngeo, el edema laríngeo y las masas intralaringeas. Esta se puede definir como la incapacidad de contracción de uno o ambos cartílagos aritenoides durante la inspiración, produciendo un marcado estrechamiento en la entrada de la glotis. Esto impide que el aire pase por la laringe de una forma natural y genere turbulencias, estridor y disnea inspiratoria de vías altas (Durall et al., 2002) (figura 1).

La laringe es un órgano compuesto mayoritariamente por cartílago hialino y músculos, que se puede subdividir en parte supraglótica, glótica e infraglótica (Evans, 1993). Su estructura se une al primer anillo de la tráquea y el aparato hioideo lo mantiene suspendido, ventral al esófago. Los cartílagos que lo componen incluyen el cartílago epiglótico, tiroideo, sesamoideo, interaritenoides, cricoideo y los aritenoides. Los aritenoides, cartílagos pares, están formados por los procesos corniculados, vocales y musculares (Monnet y Tobias, 2012).

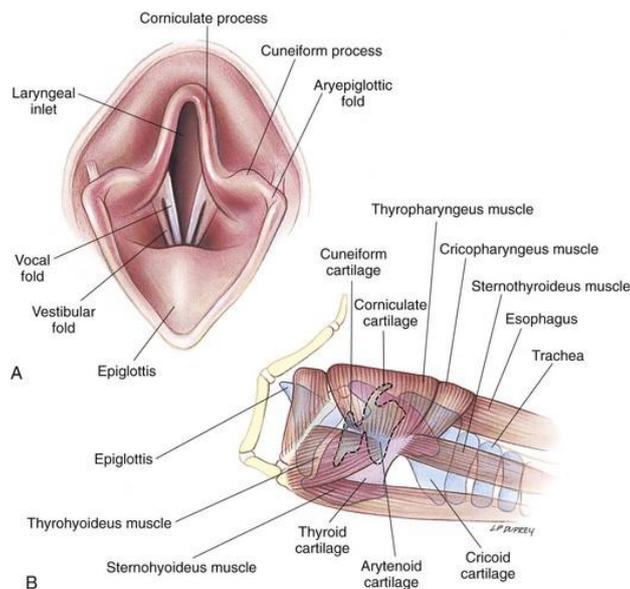


Figura 1: anatomía básica de la laringe (Fossum, 2019)

Su musculatura externa está compuesta por los músculos tirofaríngeo y cricofaríngeo, inervados por los nervios glosofaríngeo y vago, cuya función es contraer la parte caudal de la laringe. La musculatura intrínseca está formada por varios músculos, siendo el cricoaritenoides dorsal el más importante, responsable de abducir el cartílago aritenoides para abrir la glotis. El cricoaritenoides lateral se encarga de cerrar la glotis mediante la retracción del aritenoides. El músculo tiroaritenoides da lugar al músculo ventricularis, que contrae la glotis y relaja los sáculos laríngeos; y el músculo vocalis que relaja las cuerdas vocales. Ambos son responsables de la vocalización. El aritenoides transversal también aduce las cuerdas vocales y contrae la glotis. Finalmente encontramos los músculos hioepiglóticos que retraen la epiglottis hacia abajo (Monnet y Tobias, 2012).

La laringe está inervada por los nervios laríngeos superior y recurrente o inferior, ambas ramas del nervio vago, que se origina en la porción caudal del núcleo ambiguo en la médula. Por lo tanto, cualquier daño que afecte al núcleo ambiguo, al nervio vago y/o a sus ramas, o al músculo cricoaritenoides dorsal, producirá parálisis laríngea (Evans, 2013). La vascularización proviene mayoritariamente de ramas de las arterias tiroideas, y el drenaje linfático se da a través de los linfonodos retrofaríngeos mediales (Monnet y Tobias, 2012).

Esta patología puede ser unilateral o bilateral, congénita o adquirida. Es más común en razas grandes que en pequeñas y los machos se ven de dos a cuatro veces más afectados que las hembras. La parálisis adquirida idiopática es más común en perros de edad mediana o mayores, mientras que en animales menores de un año suele ser congénita (Fossum, 2019).

- **Parálisis laríngea congénita:** esta presentación es poco frecuente y aparece mayoritariamente antes del año de edad. Se ha descrito en el Dálmata, Rottweiler, Perro de montaña de los Pirineos, Husky, Bull-terrier y en el Bouvier de Flandes, siendo estos dos últimos los más comunes en Europa (Jiménez, 2020).

En los Bouviers de Flandes la patología se suele heredar como un rasgo autosómico dominante. En estos, además de en Huskies y sus cruces, la parálisis empieza como una degeneración progresiva que afecta a las neuronas del núcleo ambiguo, lo que ocasiona una degeneración Walleriana de los nervios laríngeos. Los signos clínicos en estas razas incluyen faringitis, tonsilitis, estridor y, en algunos perros, parálisis del músculo tibial craneal.

En los Rottweilers se suele dar una degeneración progresiva caracterizada por la presencia de vacuolas en las neuronas y degeneración de los axones. Los signos clínicos pueden incluir ataxia, paresis, temblores y disnea inspiratoria (Monnet y Tobias, 2012).

- **Parálisis laríngea adquirida:** esta forma es la más frecuente y se observa mayoritariamente en el Labrador Retriever. Le siguen las razas como el Golden Retriever, el Setter irlandés y el San Bernardo. Suele aparecer a los 9 años de edad aproximadamente (Jiménez, 2020).

Esta forma se ha relacionado con polineuropatías infecciosas, inmunomediadas o endocrinas, por ejemplo secundarias a un hipotiroidismo; aunque en la mayor parte de los casos la causa subyacente de la polineuropatía se desconoce, por lo que se describe como idiopática. Otras etiologías incluyen causas traumáticas o quirúrgicas en el nervio vago o laríngeo recurrente, intoxicación por plomo u otros organofosforados, infección retrofaríngea, rabia, polirradiculoneuritis o miopatía laríngea (Monnet y Tobias, 2012).

Lo que se describía como parálisis laríngea idiopática, actualmente hace referencia al término "GOLPP" (*geriatric onset laryngeal paralysis polyneuropathy*), que en español sería equivalente al comienzo de una parálisis laríngea por una polineuropatía en un animal geriátrico. El GOLPP está caracterizado por una atrofia en los músculos de la laringe debido a un proceso degenerativo que afecta al nervio laríngeo recurrente. Ya que este es el nervio más largo, la PL suele ser el primer signo que se observa resultado de una polineuropatía generalizada (Benlloch, 2020).

4.1.2 Signos clínicos

Los signos clínicos de las formas congénita o adquirida son muy similares y no hay signos patognomónicos o específicos de estas. Su inicio puede ser agudo o crónico, sin embargo, a menos que la parálisis se deba a traumatismos o cirugía, el inicio agudo en perros suele ser secundario a la exacerbación de enfermedades crónicas por factores como altas temperaturas ambientales, obesidad, ejercicio o excitación (Fossum, 2019).

Los primeros signos clínicos incluyen cambios en la voz, tos y náuseas, especialmente cuando comen o beben. Progresivamente aparece intolerancia al ejercicio y distrés respiratorio. A medida que la oclusión de las vías respiratorias se agrava, aparece estridor e incluso disnea severa, cianosis o síncope. La progresión de los signos clínicos suele ser gradual, pudiendo pasar meses o años hasta que el animal presente otros signos respiratorios (Monnet y Tobias, 2012).

En ocasiones los propietarios piensan que la intolerancia al ejercicio se debe a la edad o a una enfermedad degenerativa articular. En esta patología, aunque el animal respire con la boca abierta, la disnea inspiratoria no decrece y empeora si se comprime suavemente la laringe. La parálisis laríngea puede estar acompañada por disfagia y megaesófago, lo que incrementa la posibilidad de aspiración después de la resolución quirúrgica de la parálisis. Los pacientes con la forma unilateral generalmente son asintomáticos a menos que practiquen mucho ejercicio o este sea intenso (Benlloch, 2020).

Esta patología se suele manifestar en edades avanzadas, por lo que es común que estos animales tengan enfermedades concurrentes y como consecuencia muestren otros signos clínicos. En perros sin una afección severa, el examen físico no suele aportar mucha información a no ser que tenga signos sistémicos de la etiología subyacente, como por ejemplo si padece una polineuropatía; o si tiene efectos secundarios, tales como una neumonía por aspiración. Los perros con disnea inspiratoria severa pueden tener hiperemia además de golpes de calor, alteración del estado mental, mucosas hiperémicas y petequias cuando las temperaturas son elevadas. Los cambios en la fonación son característicos aunque solo se observan en el 50% de los casos (Monnet y Tobias, 2012).

4.1.3 Diagnóstico

El historial del paciente, los signos clínicos y la raza pueden orientar hacia el diagnóstico final con una sensibilidad del 90%, sin embargo se requiere de pruebas adicionales. La presencia de esta patología se corrobora con un examen de la laringe bajo un plano superficial de anestesia, siendo este vital para obtener resultados fiables.

Si el paciente está en un plano profundo de anestesia podemos diagnosticar parálisis en laringes completamente normales. El animal debe estar anestesiado lo suficiente como para que pueda abrir la boca completamente y el reflejo laríngeo siga presente. El perro se coloca en decúbito esternal, con la cabeza elevada y la boca abierta. El examen se puede realizar con un videoendoscopio o un laringoscopio, pero con este último se suele requerir retracción ventral de la epiglotis (Kitshoff, A. et al, 2013).

En un animal sano, los aritenoides y las cuerdas vocales se abducen durante la inspiración y se relajan en la espiración, dejando un hueco entre los aritenoides. En la parálisis laríngea, los aritenoides y las cuerdas vocales son inmóviles o bien se mueven medialmente durante la inspiración dificultando que haya un flujo de aire suficiente. Si solo se abduce un aritenoide, la parálisis es unilateral. En la parálisis laríngea también hay un hueco entre los aritenoides, pero este hueco se puede reducir en caso de edema laríngeo. Es habitual confundir movimientos paradójicos de los aritenoides con una respiración normal, por eso hay que asegurarse de que durante la inspiración los aritenoides se abducen (Kitshoff, A. et al, 2013). El propofol es el anestésico de elección para evaluar la función laríngea aunque también se puede usar alfaxalona o diazepam con ketamina (Fossum, 2019).

El objetivo es conseguir la relajación de los músculos de la mandíbula sin alterar los reflejos laríngeos o deprimir los movimientos respiratorios. Mientras se observa el movimiento de los aritenoides se recomienda que un asistente indique las fases de inspiración y espiración, ya que en hasta un 45% de los perros hay movimientos paradójicos que pueden llevar a falsos negativos. Los movimientos paradójicos se dan cuando se aducen los aritenoides en inspiración, debido al incremento de presión negativa de las vías aéreas, y se abducen los mismos en espiración por el incremento de presión positiva (Kitshoff et al., 2013).

Otras alternativas para confirmar el diagnóstico son el uso de electromiografía, la medición del volumen de flujo tidal de respiración, y la evaluación de la respiración mediante el análisis de gases en sangre (Durall et al., 2002). En perros con parálisis adquirida debido a una polineuropatía, la electromiografía confirma la implicación del músculo cricoaritenoideo dorsal, entre otros (Monnet y Tobias, 2012).

Las radiografías cervicales y torácicas son útiles para descartar neumonías por aspiración, masas en laringe o tráquea, detectar patologías subyacentes, edema pulmonar no cardiogénico, megaesófago u otras causas de disnea. Los ultrasonidos también resultan de utilidad para evaluar la laringe. En el 2001, Rudolf, Barr y Lane llevaron a cabo un estudio con 30 perros con PL dónde el 100% de los pacientes presentaba asimetría o falta de movilidad de los cartílagos cuneiformes. Otros hallazgos incluyen movimiento anormal de los aritenoides (en 16 de 30), movimiento paradójico (en 9 de 30), desplazamiento caudal de la laringe (en 2 de 30), y colapso laríngeo (en 1 de 30) (Rudolf et al., 2001).

Otras pruebas diagnósticas como el hemograma y la bioquímica suelen tener valores normales. Podrían salir alterados si el paciente presenta neumonía por aspiración, o si presenta hiperlipidemia, hipercolesterolemia y un aumento de los enzimas hepáticos, sugestivo de hipotiroidismo (Monnet y Tobias, 2012). Las evidencias de enzimas hepáticos elevados (ALP, ALT y GGT) sugieren que la hipoxia puede inducir daño hepatocelular e insuficiencia hepática crónica como consecuencia (Nelissen y White, 2011).

4.1.4 Tratamiento quirúrgico

La cirugía es el tratamiento de elección para aquellos animales con signos clínicos moderados o severos, o con baja calidad de vida. Para animales asintomáticos o poco afectados, se recomienda la pérdida de peso, reducir el estrés, disminuir el ejercicio y evitar altas temperaturas. Estas recomendaciones ayudarán a disminuir los signos clínicos, pero hay que tener en cuenta que esta patología suele ser progresiva, y los signos clínicos van a empeorar con el tiempo, por lo que al final se puede requerir el tratamiento quirúrgico (Monnet y Tobias, 2012).

El objetivo de la cirugía es reducir la resistencia de las vías aéreas eliminando, reposicionando, o estabilizando los cartílagos laríngeos que obstruyen la glotis durante la inspiración. Según la ley de Poiseuille, como la resistencia del flujo de aire es inversamente proporcional al radio elevado a cuatro, solo con un pequeño incremento de espacio en la glotis va a haber una gran mejoría en los signos clínicos y el estado del paciente (Monnet y Tobias, 2012).

Actualmente hay muchas técnicas quirúrgicas para resolver el problema. Estas se pueden clasificar en técnicas extra-laríngeas o intra-laríngeas (figuras 2 y 3). La técnica de elección actual es la lateralización cricoaritenoidea unilateral (LCAU). Tiene como objetivo evitar la aducción pasiva de los aritenoides durante la inspiración, mediante su fijación en una posición neutral o ligeramente lateral. Con esta modificación, la epiglotis mantiene su capacidad de proteger a la glotis y disminuye el riesgo de aspiraciones. Las técnicas intralaríngeas están más en desuso, entre ellas la laringofisura castellada, la laringectomía parcial o la ventriculocordectomía a causa de sus complicaciones o pobre eficacia de sus resultados (Benlloch, 2020).

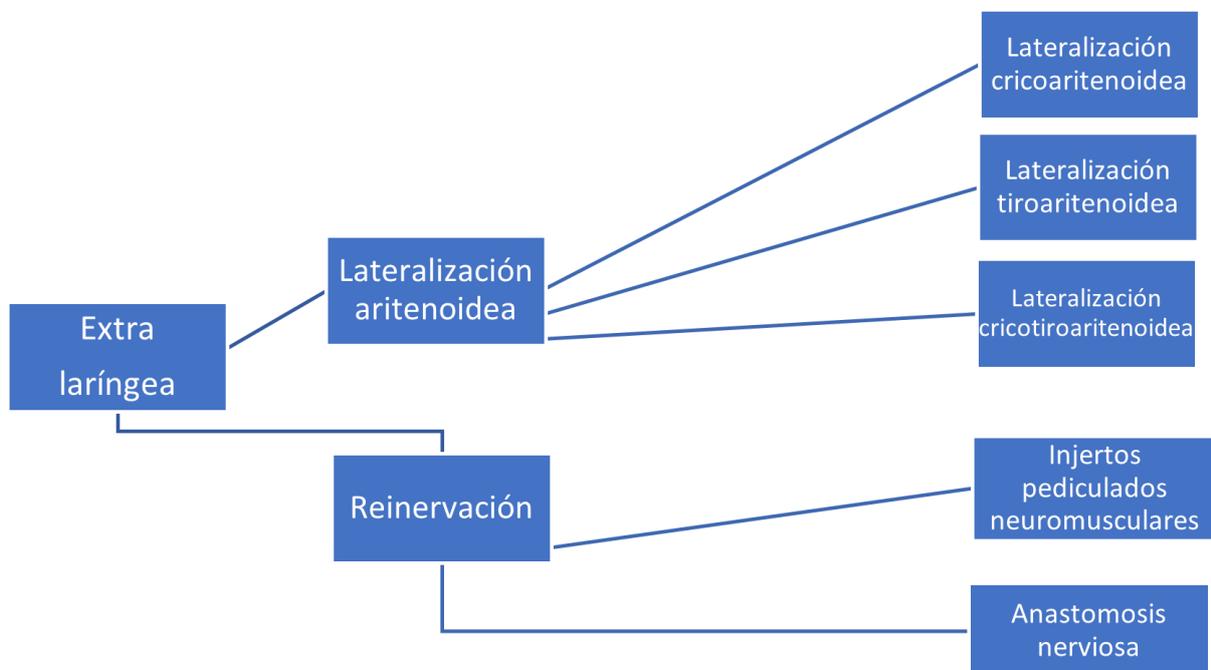


Figura 2: técnicas extra-laríngeas para la resolución de la PL (Kitshoff, A. et al, 2013).

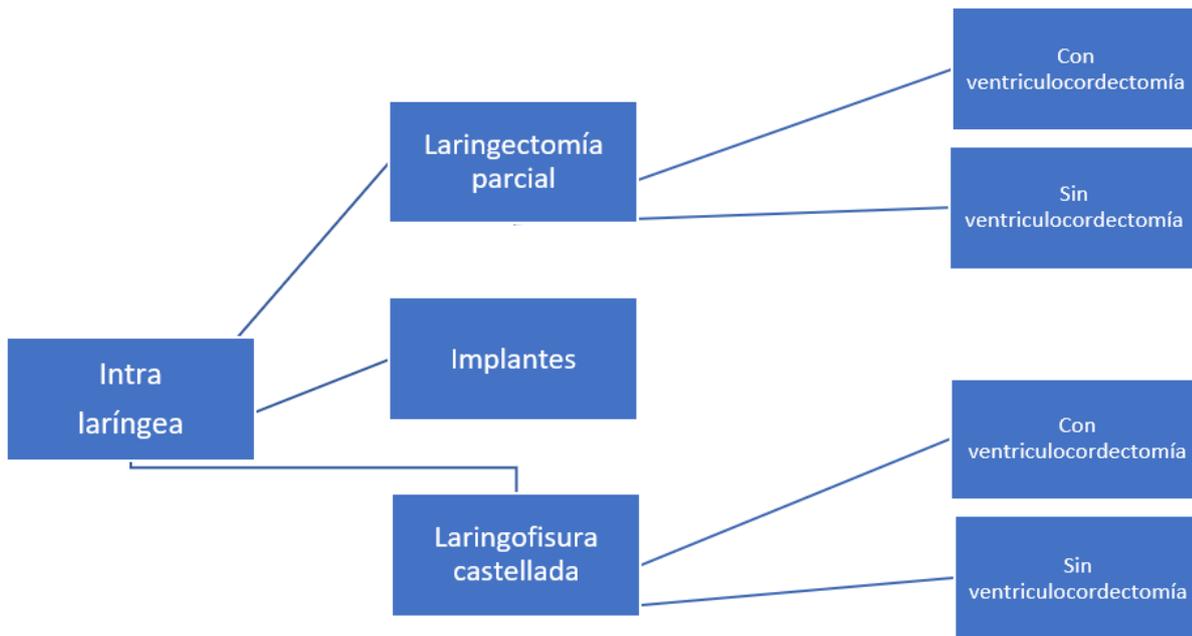


Figura 3: técnicas intra-laríngeas para la resolución de la PL (Kitshoff, A. et al, 2013).

4.1.4.1 Técnica de lateralización cricoaritenoides unilateral (LCAU)

Inicialmente esta técnica fue descrita para su realización bilateral, pero se ha visto asociada a más complicaciones. Además, si se realiza de manera unilateral, en la gran mayoría de los casos es suficiente para reducir los signos clínicos (Monnet y Tobias, 2012) (figura 5).

La LCAU se suele realizar mediante un abordaje lateral izquierdo excepto en perros con PL unilateral derecha. Se recomienda la colocación de un saco para elevar la región laríngea. Se empieza con una incisión de unos 2-3 cm, ventral a la vena yugular y caudal a la rama de la mandíbula. Se diseca el tejido subcutáneo, incluido el músculo platismo o cutáneo del cuello, seguido del tejido adiposo. A partir de aquí se localiza el borde dorso-caudal del cartílago tiroides, se desplaza lateralmente y se expone el músculo tirofaríngeo. Este músculo se puede seccionar o bien separar paralelamente en la dirección de sus fibras (Nelissen y White, 2011).

La desarticulación cricotiroidea se puede realizar si se necesita un mayor campo de visión, aunque algunos cirujanos lo desaconsejan porque no suele ser necesario y puede desestabilizar la laringe, disminuyendo el diámetro de la glotis. Como alternativa se puede pasar una sutura por el cartílago tiroides y retraerlo mientras sea necesario. A continuación se palpa el proceso muscular y se secciona el músculo cricoaritenoides dorsal hasta que se visualiza la articulación cricoaritenoides (Griffin y Krahwinkel, 2005).

Dicha articulación se abre lo suficiente como para poder pasar una sutura, con cuidado de no exponerla demasiado, ya que se puede provocar una excesiva abducción del aritenoides. El proceso muscular del cartílago aritenoides se fija dorsalmente al borde caudal del cartílago cricoides con una sutura de monofilamento no absorbible (por ejemplo, de polipropileno). Dependiendo del tamaño del animal se recomienda el uso de una USP 2/0 (<40kg) o USP 0 (>40kg) con una aguja de punta cónica (Benlloch, 2020).

Las suturas se disponen de manera que se observa una máxima abducción, y por lo tanto la apertura de la glotis post quirúrgica no va a ser más grande que aquella con el tubo endotraqueal colocado. Es aconsejable retraer un poco el tubo sin desintubar y evaluar la laringe después de dar este punto y luego recolocar, confirmando que no suturamos el tubo endotraqueal accidentalmente (Weinstein y Weisman, 2010).

La aguja se pasa de medial a lateral por el proceso muscular del aritenoides. En los perros de edad avanzada es más probable que se rompa el cartílago debido a la degeneración que sufren con la edad, por lo cual la elección de la aguja es vital para minimizar ese riesgo. Para evitarlo, se recomienda perforar previamente un pequeño orificio con una aguja de cabeza cilíndrica de calibre 18 antes de la colocación de la aguja (Monnet y Tobias, 2012).

Se considera que una abducción adecuada es aquella con cualquier grado de abducción que resulta en un incremento del diámetro glótico sin que haya desplazamiento axial del lado contrario (Weinstein y Weisman, 2010) (figura 4).

En ciertas razas cuyo cartílago laríngeo ha sufrido condromalacia, como en los pugs, al realizar la lateralización de un lado es posible que acabe modificando el eje central y deba ser sometido a una doble lateralización. El músculo tirofaríngeo se cierra con un patrón continuo de sutura con material monofilamento absorbible. Es importante suturar correctamente para disminuir el riesgo de disfagia post quirúrgica y neumonía por aspiración. El tejido subcutáneo se cierra en dos capas y la piel se cierra de forma rutinaria (Nelissen y White, 2011).

Después de la cirugía, el pronóstico depende de la etiología: las causas traumáticas tienen un buen pronóstico, mientras que las parálisis inducidas por tumores o polineuropatías tienen un pronóstico reservado. No se debe proporcionar agua ni comida hasta que el paciente esté completamente despierto. Tampoco se debería medicar excesivamente con sedantes o analgésicos después de la cirugía para que se mantengan los reflejos de deglución (Kitshoff et al., 2013).



Figura 4: Laringe de un Bichón maltés de 10 años con PL. A) Aspecto preoperatorio B) Abducción aritenoides izquierda post lateralización aritenoides unilateral (Kitshoff et al., 2013).

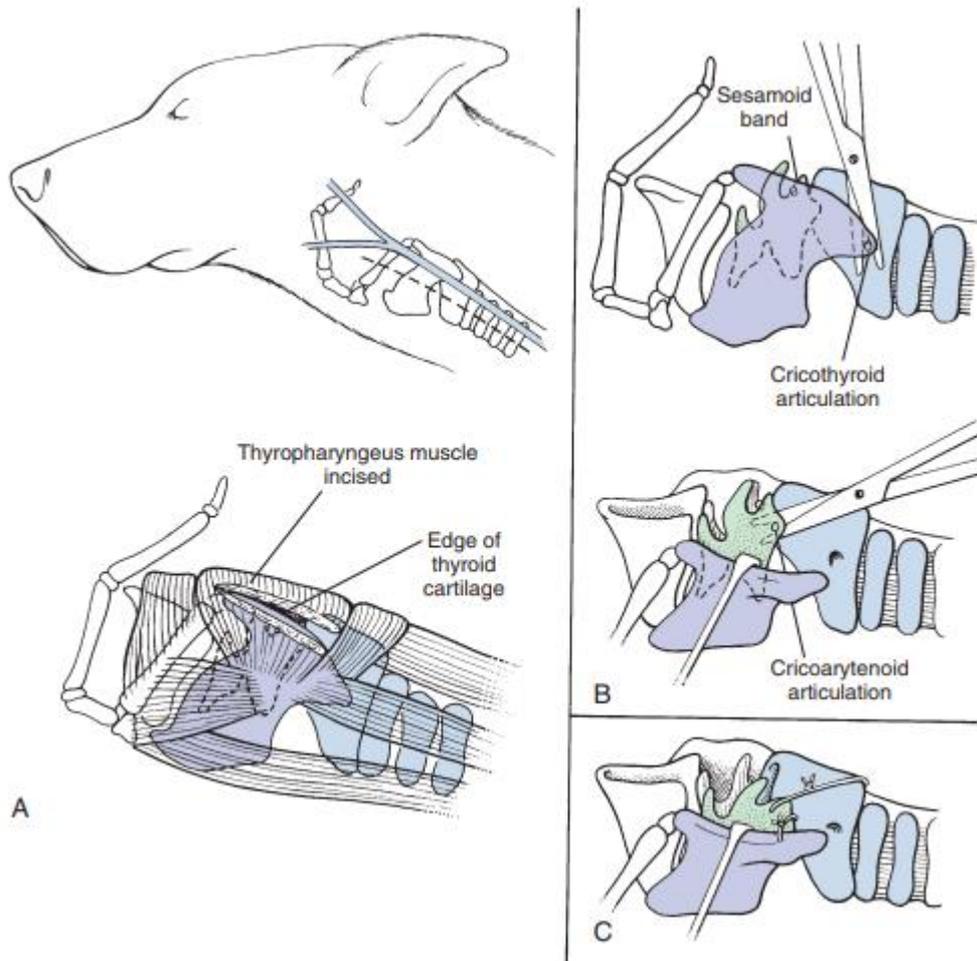


Figura 5: A) Se expone la laringe mediante una aproximación lateral para realizar una lateralización aritenoidea. Se incide la piel y el tejido subcutáneo ventral a la vena yugular. Se incide el musculo tirofaríngeo en el borde dorsal del cartílago tiroides. B) Se separan las articulaciones cricotiroidea y cricoaritenoidea. C) Se pone un punto de sutura desde el proceso muscular del aritenoides hasta el borde dorsocaudal del cricoides o del tiroides (Fossum, 2019).

4.2 COLAPSO LARÍNGEO

4.2.1 Introducción y etiología

El colapso laríngeo consiste en una obstrucción de las vías aéreas superiores, concretamente de la laringe, debida a la pérdida de rigidez del cartílago, lo que conlleva una desviación de los cartílagos laríngeos rostrales (Fossum, 2019).

Generalmente es secundario a una parálisis laríngea o bien a una obstrucción crónica de las vías aéreas, que se da con más frecuencia en el síndrome braquiocefálico debido al exceso de cambios de presión intraluminal durante la respiración. Estos cambios de presión producen un deterioro y una deformación de los cartílagos, pudiendo obstruir la glotis (Pink et al., 2006). Los traumatismos también pueden romper los cartílagos laríngeos ocasionando así un colapso en la laringe, aunque esta etiología es la menos frecuente (Fossum, 2013).

Suele aparecer en perros mayores de dos años y en la mayoría de los casos produce un intenso distrés respiratorio (Bright, 2011). Las razas más afectadas incluyen el Carlino, con mayor frecuencia y gravedad, el Bulldog francés e inglés, el Boston terrier, el Pekinés, el Shih tzu y el Bóxer (Johnson et al., 2013). Estos perros suelen producir moco traqueal en exceso que favorece la obstrucción de las vías aéreas (Rodríguez, 2019).

Se reconocen tres grados de colapso laríngeo (figuras 10 y 11):

- **Grado I u obstrucción laríngea:** se produce la eversión de los sáculos laríngeos. Estos se observan por delante de las cuerdas vocales y aparecen lisos, redondeados y edematosos (figura 6).
- **Grado II o colapso ariepiglótico:** hay una pérdida de rigidez y desplazamiento medial de los procesos cuneiformes debido a la presión negativa generada en la laringe (figuras 7 y 8).
- **Grado III o colapso corniculado:** se observa el colapso de los procesos corniculados de los aritenoides con pérdida del arco dorsal de la glotis, con el bloqueo casi completo de la vía aérea (figura 9) (Rodríguez, 2019).

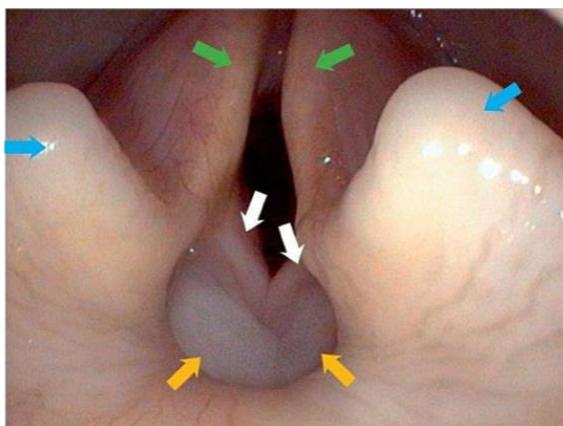
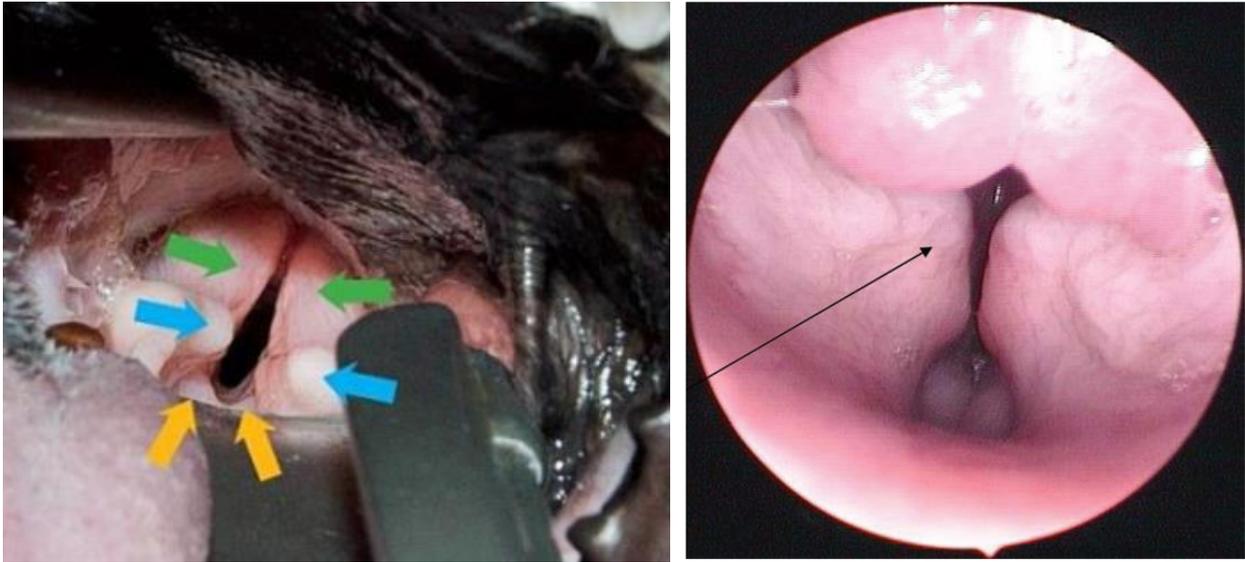


Figura 6: grado I de colapso laríngeo. Las flechas amarillas señalan la eversión de los sáculos laríngeos. Se observan las cuerdas vocales (flechas blancas), las apófisis corniculadas (flechas verdes) y las apófisis cuneiformes (flechas azules) (Rodríguez, 2019).



Figuras 7 y 8: a la izquierda, grado II de colapso laríngeo: se visualiza la eversión de los sáculos laríngeos (flechas amarillas). También se puede ver la degeneración de las apófisis cuneiformes, que se retraen medialmente y obstruyen la entrada de la laringe (flechas azules). Las apófisis corniculadas siguen en su posición (flechas verdes) (Rodríguez, 2019).

A la derecha, grado 2 de colapso laríngeo en un Bulldog inglés. Se observa la elongación del paladar blando y los sáculos laríngeos evertidos. Los procesos cuneiformes colapsan medialmente como indica la flecha (grado 2). (Fossum, 2019).



Figura 9: grado 3 de colapso laríngeo (Hospital veterinario de Zaragoza, 2021).

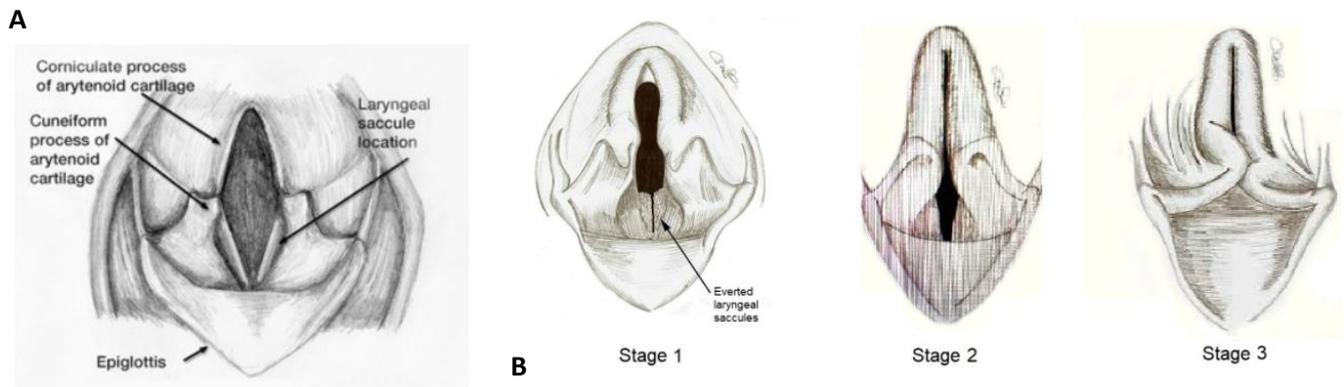


Figura 10: a) representación gráfica de una laringe normal. b) representación de los grados I, II y III de colapso laríngeo (Melbourne Bulldog clinic, 2021).

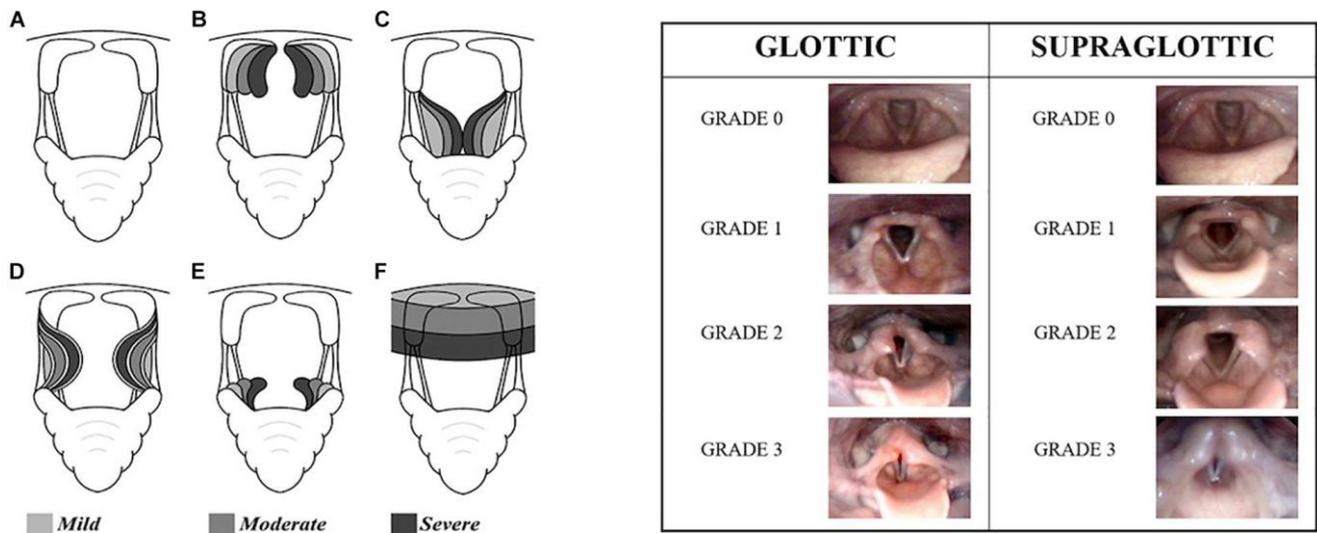


Figura 11: representación e imágenes del colapso laríngeo y sus grados (Fretheim-Kelly et al., 2019).

4.2.2 Signos clínicos

Los perros con colapso laríngeo suelen presentar dificultad respiratoria y respiración ruidosa durante años. Un empeoramiento repentino puede suceder en perros con componentes del síndrome braquiocefálico, o bien al excitarse o en ambientes calurosos (Rodríguez, 2019). Los signos clínicos incluyen cianosis, náuseas, asfixia, vómitos e inquietud. Otros signos que se pueden observar son respiración con la boca abierta, retracción de los labios, jadeo y posiblemente una temperatura corporal elevada. En casos graves el animal puede colapsar y morir antes de recibir atención médica (Bright, 2011).

4.2.3 Diagnóstico

La historia clínica basada en problemas respiratorios crónicos junto con la raza del perro puede orientar al diagnóstico. Este se confirma mediante una laringoscopia bajo anestesia general superficial. En este examen se puede observar el aspecto de los cartílagos, de aspecto flácido, así como su posición (desviación medial) y la reducción de la luz de la glotis, menor cuanto mayor sea el grado de colapso. Se recomienda administrar dexametasona IV antes de realizar la exploración para reducir el edema causado por la manipulación (Rodríguez, 2019).

Las radiografías torácicas son de gran ayuda para detectar problemas en los pulmones o en la tráquea, por ejemplo un colapso o estenosis; así como hernias de hiato o masas faríngeas, laríngeas o traqueales. El diagnóstico diferencial incluye obstrucciones laríngeas o traqueales debidas a parálisis, masas, narinas estenóticas, ventrículos laríngeos evertidos o elongación del paladar blando (Fossum, 2019).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARÁLISIS LARÍNGEA

5.1 Complicaciones de la lateralización cricoaritenoidea

Se estima que las complicaciones postquirúrgicas ocurren en un 56% de los perros. Las más comunes incluyen tos, arcadas, intolerancia al ejercicio, vómitos y formación de seroma. En cuanto a complicaciones graves, la neumonía por aspiración se observa en un 31,8% de los casos en los tres años siguientes de la cirugía. Ciertos factores como el megaesófago, el uso de opioides postoperatorio y la disfunción esofágica se relacionan con mayores probabilidades de desarrollar neumonía por aspiración después de la cirugía (Benlloch, 2020), así como la edad, enfermedades neurológicas progresivas o las traqueostomías temporales (Fossum, 2019).

Los cartílagos de aquellos afectados con la forma congénita, o bien pacientes de edad avanzada pueden no estar suficientemente mineralizados y fracturar el proceso muscular, dando otra vez incapacidad de abducción y reaparición de los signos clínicos (Fossum, 2019).

La realización de la LCAU incrementa la calidad de vida en la mayoría de los perros con GOLPP en un 90%. Sin embargo, aquellos que se someten a una lateralización cricoaritenoides bilateral sufren más complicaciones postquirúrgicas (tos, neumonía por aspiración, etc.) y la probabilidad de supervivencia se ve disminuida significativamente. Los perros operados están en riesgo de sufrir neumonía por aspiración durante toda su vida, por eso se tiende a realizar las cirugías de manera mínimamente invasiva, respetando al máximo la musculatura y las estructuras neurovasculares (Benlloch, 2020).

5.2 Otras técnicas quirúrgicas

En la siguiente tabla (figura 12) podemos observar las distintas técnicas quirúrgicas y sus principales características.

Técnica quirúrgica	Mejora (%)	Neumonía por aspiración (%)	Complicaciones menores (%)	Formación de membranas laríngeas (%)	Mortalidad (%)
Lateralización aritenoides unilateral ^{1,2,3,4,5}	90	10-28	9-56	-	0-14
Lateralización aritenoides bilateral ^{6,4}	-	11-89	-	-	67
Lateralización aritenoides bilateral con ventriculocordectomía ⁷	88	15	30	-	0
Laringectomía parcial por vía transoral con o sin ventriculocordectomía ^{4,8,9}	88-90	6-33	44	8-14	30
Laringectomía parcial por vía transoral con láser de diodo ¹⁰	100	10	-	0	-
Ventriculocordectomía por vía ventral ¹¹	93	3	6	0	-

Figura 12: ¹, Demetriou y Kirby (2003); ², Griffiths et al. (2001); ³, Hammel et al. (2006); ⁴, MacPhail y Monnet (2001); ⁵, White (1989); ⁶, Burbridge et al. (1998); ⁷, Schofield et al. (2007); ⁸, Ross et al. (1991); ⁹, Trout et al. (1994); ¹⁰, Olivieri et al. (2009); ¹¹, Zikes y McCarthy (2012).

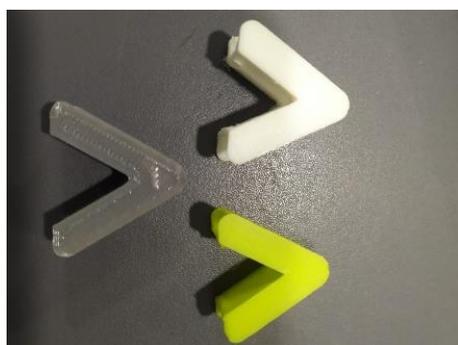
✓ STENT

En la actualidad, hay diversos prototipos de stent, cuyo objetivo es abrir el espacio de la glotis como si hubiéramos realizado una lateralización bilateral, pero de retiro fácil y sin algunas de las complicaciones que implica esta.

En Zaragoza se está desarrollando uno desde enero del 2021, corrigiendo los fallos de sus prototipos anteriores (figura 13). Este stent presenta la particularidad de que es fácil de ajustar, con pocas reacciones adversas y con dos pestañas en la región dorsal para poder suturarlo al proceso corniculado de cada lado (figuras 14 y 15). Consiste en una apertura bilateral de la laringe, pero está en fase de estudio. Por el momento, en los centros en los que se ha aprobado dicho prototipo, se están obteniendo resultados prometedores, con la gran ventaja de que es una técnica intraoral de fácil colocación y con mortalidades muy inferiores a la lateralización doble clásica.

Como ventajas se destacan una menor inflamación de la zona, debido a una manipulación menor de los tejidos; un menor coste de dinero y de tiempo en la cirugía, y la facilidad de colocación y retirada si fuera necesario. Su uso se recomienda más a corto plazo que como solución definitiva y con puntos que se pueden retirar en caso de complicaciones graves. Debido a la anatomía de las vías respiratorias de los perros como el Carlino, este sería un buen candidato para esta técnica y tendría mayores ventajas respecto al resto.

Para su implantación se aconseja el uso de una aguja con punta atraumática para evitar la rotura del tejido. En el caso de que se inflamara en exceso el área de sutura, se podría administrar antiinflamatorios y cambiar el traqueotubo a uno de calibre un poco menor al que tiene el paciente. Para comprobar que al suturar no hemos cogido parte del traqueotubo, este se puede sacar un poco deshinchando el balón y observamos si tira de la laringe o no (estudios sin publicar, 2021).



Figuras 13, 14 y 15 : a la izquierda, prototipo anterior, de la Universidad de Zaragoza (estudios sin publicar, 2021). Al centro, borrador del prototipo del nuevo stent (foto reservada de la patente). A la derecha, fotografía del nuevo stent implantado en un perro (estudios sin publicar, 2021).

Uno de los primeros stents probados *ex vivo* fueron descritos en 2009 por diferentes autores, entre ellos Eric Monnet y Nicholas Cabano. Para evaluar el efecto del stent se utilizaron 7 perros. La neumonía por aspiración, la rotura de la sutura o su desplazamiento, y la formación de un seroma se podrían evitar en gran medida gracias al stent, tal y como se menciona en el estudio. Algunos riesgos que presentaba este stent, era la rotura, una expulsión del mismo por el organismo con la siguiente aspiración, o una irritación e inflamación crónica de la laringe. Este stent reducía la resistencia de la laringe abierta, pero la aumentaba cuando esta se cerraba, aliviando los signos clínicos y reduciendo el riesgo de neumonía por aspiración postquirúrgica (figuras 16 y 17) (Cabano et al., 2010).

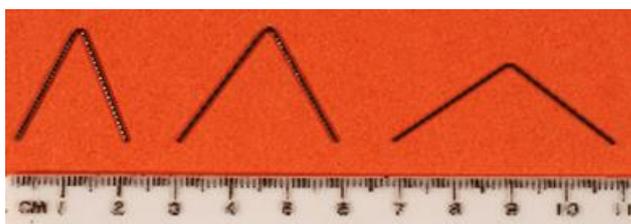


Figura 16 : stents de Nitinol de 0,02mm de diámetro, con una amplitud de 2, 3 y 4cm (Cabano et al., 2010).

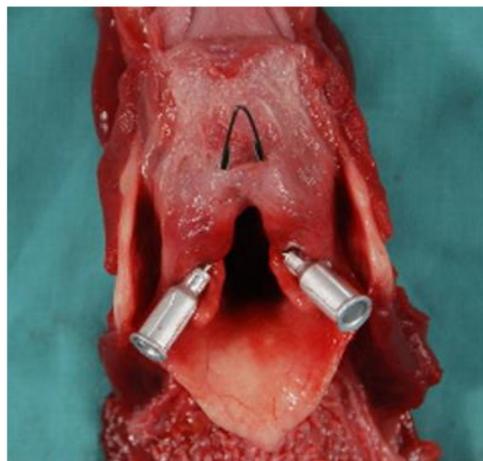
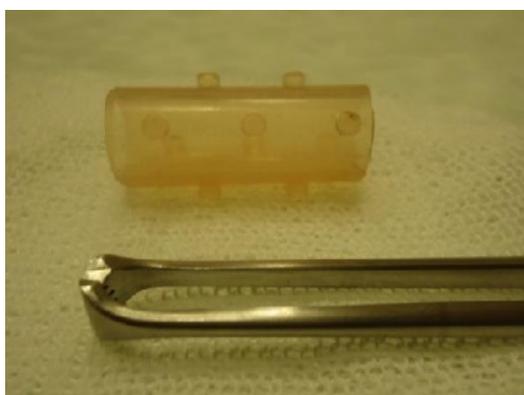


Figura 17: implantación de un stent de Nitinol usando agujas 16G (Cabano et al., 2010).

Otro estudio realizado en la Universidad de Buenos Aires en 2016 utilizó un stent para evaluar casos con PL. Uno de ellos, en un Husky macho de 12 años, que se presentó por disnea, cambios de voz, estridor e intolerancia al ejercicio. En lugar de realizar la cirugía, colocaron un stent (Stenting®) (figuras 18 y 19) sin complicaciones postoperatorias, y los signos clínicos desaparecieron. Este perro tuvo buena tolerancia al agua, la comida y al ejercicio, además, era capaz de remover secreciones. Se le realizó un control a los 85 días por laringoscopia y radiografía, y no se observó migración del stent ni exceso de secreciones (figuras 20 y 21) (Ricart, Rodríguez y Gómez, 2016).



Figuras 18 y 19: prótesis traqueal Stenting® en comparación con una pinza Allis. Prótesis colocada en un Husky macho de 12 años (Ricart, Rodríguez y Gómez, 2016).

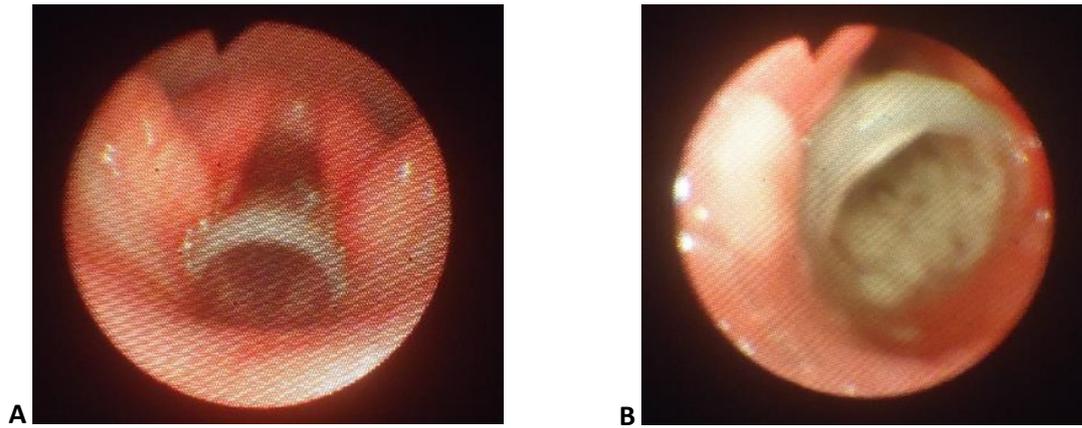
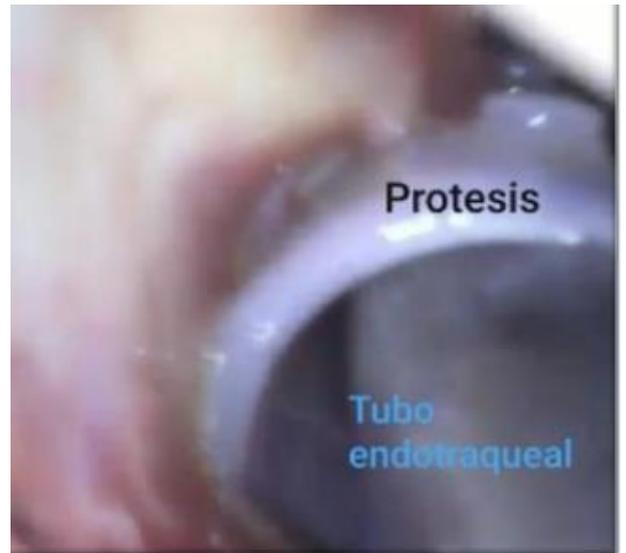


Figura 20: a) visión del stent mediante laringoscopia con endoscopia al finalizar la colocación. b) visión del stent a los 2 meses y medio para control. Se retiró para limpiarla y se colocó de nuevo. El tejido de alrededor de la prótesis presentaba inflamación (Ricart, Rodríguez y Gómez, 2016).



Figura 21: radiografía de cuello latero-lateral donde se puede observar el stent correctamente colocado (Ricart, Rodríguez y Gómez, 2016).

En 2020, la misma universidad sacó otro caso clínico realizado en una hembra, especie canina de 8 años de edad, y de raza Schnauzer gigante. Se presentó en la Facultad de Veterinaria de Buenos Aires por dificultad respiratoria y mucosas pálidas. Se confirmó el diagnóstico mediante sedación con propofol y laringoscopia *per os*. Se implantó el stent sin complicaciones, y no se observó estridor ni esfuerzo respiratorio después de la cirugía. Posteriormente se le realizó otra cirugía para la resección de una neoplasia en una falange, y el stent no interfirió en la intubación (figuras 22 y 23) (Fernández et al., 2020).



Figuras 22 y 23: visualización del stent colocado en la laringe, y con el tubo endotraqueal por dentro de la prótesis (Fernández et al., 2020).

✓ LATERALIZACIÓN ARITENOIDEA PERCUTÁNEA TRANSLARÍNGEA (TPAL)

En 2017 se intentó realizar la lateralización aritenoidea pero de forma percutánea y así evaluar su efectividad. En el estudio se emplearon 5 perros a los que se indujo experimentalmente parálisis laríngea bilateral y posteriormente se evaluaron dos técnicas quirúrgicas: la lateralización translaríngea Cráneo-Caudal (TPAL-CC) en el lado derecho, y la lateralización translaríngea Dorso-Ventral (TPAL-DV) en el izquierdo. En ambas técnicas se evaluó la laringe previa a la cirugía, justo después, y al primer, tercer, y séptimo día. Se dejó un margen de 11-14 días entre cirugías y se examinó el área hemiglótica ipsilateral, el grado de edema laríngeo y la reacción de la sutura (figuras 24 y 25).

Se realizó un examen histopatológico del área que rodea a la sutura del cartílago aritenoideo y se encontraron úlceras e inflamación en la mucosa. Ambas técnicas resultaron efectivas incrementando el espacio en la glotis. Sin embargo, 24 horas después se redujo la superficie debido a la inflamación y a la pérdida de tensión de las suturas, por lo que habría que minimizar el edema y hacer pequeños cambios para que sea efectiva (Sample et al., 2018).

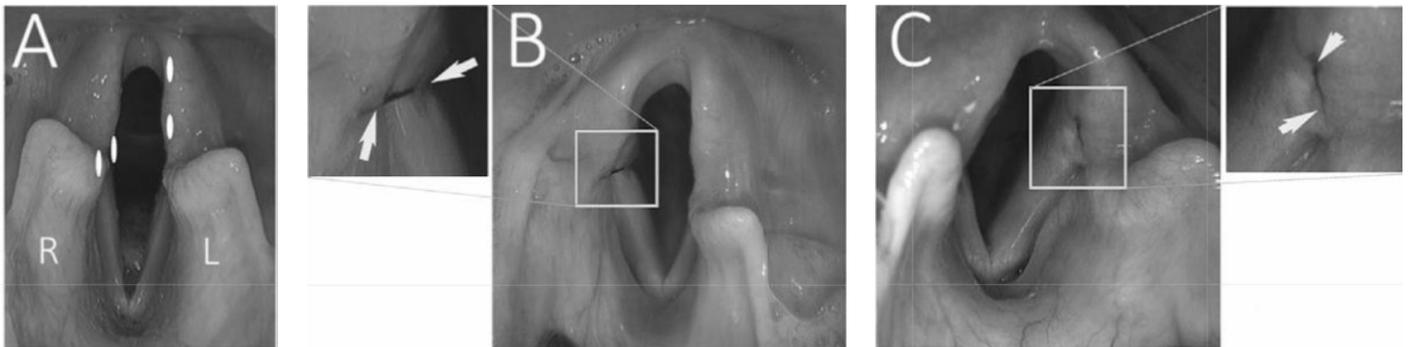


Figura 24: colocación de las suturas para la técnica TPAL. **a)** indicaciones para la correcta posición de las suturas en la técnica TPAL-CC (derecha) y para la TPAL-DV (izquierda). **b)** resultado de la técnica TPAL-CC. La primera aguja se pasa caudal al proceso corniculado, dorsal a las cuerdas vocales y a través del cartílago tiroides. La segunda se pone a través de la parte caudal del proceso corniculado. **c)** para la TPAL-DV, la primera aguja se pasa a través del proceso corniculado, dorsalmente, y a través del cartílago tiroides. La segunda se hace pasar a través de la parte ventral del proceso corniculado (Sample et al., 2018).

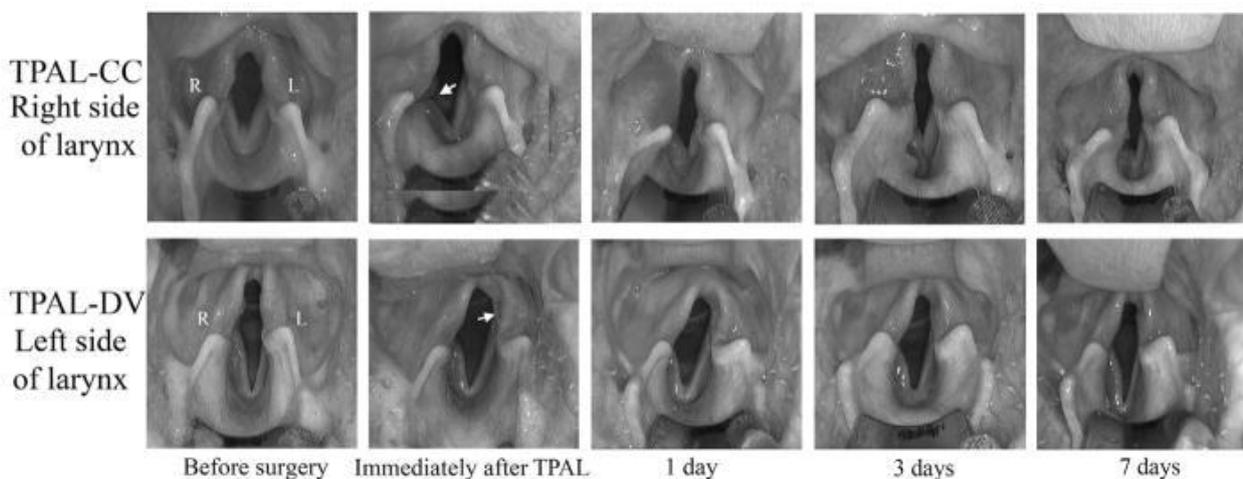


Figura 25: evolución de los cambios de la superficie glótica durante el estudio. Se observa la laringe antes de la cirugía, inmediatamente antes de la TPAL, y a los días 1, 3 y 7 (Sample et al., 2018).

✓ REINERVAÇÃO

La reinervación laríngea comprende los procedimientos quirúrgicos empleados para restaurar las conexiones nerviosas de este órgano, que se suelen ver afectadas por traumatismos. Las conexiones nerviosas a recuperar serían aquellas del nervio laríngeo recurrente o sus ramas; o el nervio laríngeo superior, o ambos, tanto la función motora como sensorial. Las técnicas descritas incluyen una anastomosis directa, también llamada neurorrafia; la implantación directa del final de un nervio en el músculo; un injerto pediculado nervio-músculo, o técnicas músculo-nervio-músculo (Paniello, 2004).

Aunque sigue en fase de estudio, la reinervación ofrece ventajas teóricas, como la posibilidad de resolver el problema en una sola cirugía, el mantenimiento de propiedades viscoelásticas de las cuerdas vocales y la preservación del tono y masa muscular laríngea. Además, se podría prescindir de materiales sintéticos. En teoría, sería la mejor solución a la parálisis, ya que habría una restauración del movimiento de los cartílagos, con una consecuente mejora en la calidad de vida del paciente (figuras 26 y 27) (Chambers et al., 2015).

En este estudio hecho con 10 hembras adultas, se realizaron 5 injertos completos del nervio hipogloso y 5 injertos divididos del mismo nervio. Según la conclusión a la que llegaron los autores, no hubo un incremento significativo de la morbilidad después de la cirugía. En los controles hechos mediante laringoscopia, hubo movimiento de las cuerdas vocales en los 5 perros con el injerto completo, y los 5 del injerto dividido, según un observador independiente. Otros tres observadores confirmaron que había movimiento en un animal de cada grupo. A los 6 meses, se demostró que había conexión neuronal mediante la estimulación del nervio hipogloso con electromiografía (Chambers et al., 2015).

La investigación, junto con otras realizadas previamente, confirman que hay conexión neuromuscular en injertos nerviosos del hipogloso, por lo que podría restaurar el movimiento de los cartílagos de la laringe sin un incremento significativo de la morbilidad (Chambers et al., 2015).

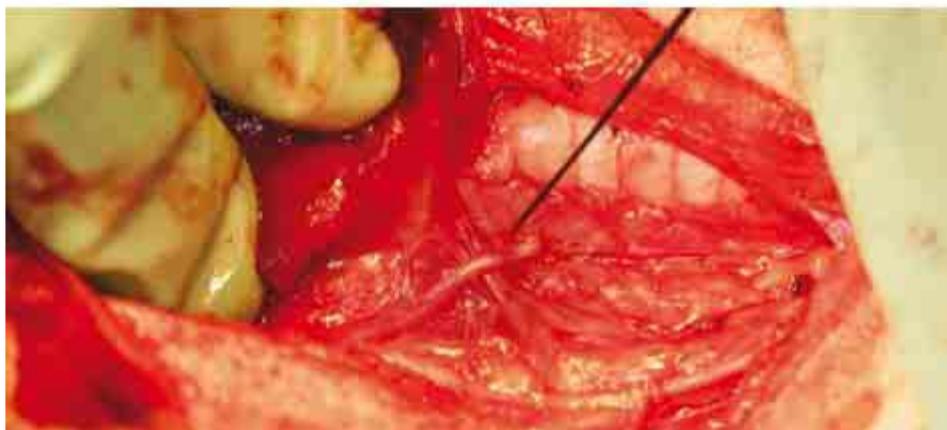


Figura 26: anastomosis termino-terminal de un injerto de nervio hipoglosal completo (Chambers et al., 2015).

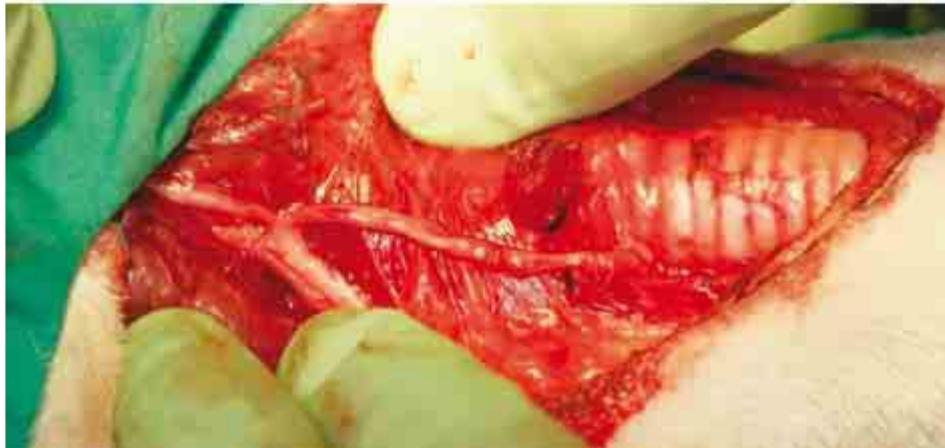


Figura 27: anastomosis termino-terminal de un injerto de nervio hipoglosal partido (Chambers et al., 2015).

✓ **CÉLULAS PROGENITORAS MUSCULARES**

Las células madre progenitoras son aquellas a partir de las cuales se pueden producir todos los tipos de células del organismo, sin embargo no se pueden dividir y multiplicar indefinidamente, como las células madre. Estas células están a un paso intermedio entre una célula madre y una célula totalmente diferenciada (Children's hospital Boston, 2021)

Las musculares, en inglés "Muscle progenitor cells", o MPCs, se pueden aislar de muestras de músculo y hacer crecer en un cultivo. De acuerdo con investigaciones previas, se ha visto que pueden sobrevivir e integrarse cuando se implantan en músculos laríngeos de ratas. El objetivo de este estudio era evaluar los implantes de MPCs para mejorar la aducción de los músculos tiroaritenoides reinervados (Paniello et al., 2018).

Los resultados fueron positivos. No hubo problemas en el cultivo de las MPCs. La fuerza de aducción promedió un 60% de sus valores iniciales de pretratamiento en controles no implantados, un 98% con la implantación de MPCs, y un 128% con MPCs mejoradas con una placa motora terminal. Por lo tanto, las MPCs mejoraron significativamente la aducción de la laringe, y aunque se requiere más investigación, estas MPCs podrían mejorar la función laríngea en pacientes con paresia, parálisis o atrofia de la laringe (Paniello et al., 2018).

5.3 Cuidados postoperatorios

Después de la cirugía el paciente debe monitorizarse para controlar cualquier distrés respiratorio u obstrucción en las vías aéreas, y administrarle fluidoterapia mínimo hasta que sea capaz de beber. Debería administrarse oxigenoterapia y retirar la comida y la bebida durante mínimo 12 horas después de la intervención. Se recomienda que la comida sea de lata y fácil de ingerir, y si no se observa tos o náuseas, se pueden ofrecer pequeñas cantidades de agua (Fossum, 2019).

5.4 Pronóstico

Por lo general, el pronóstico después del tratamiento quirúrgico suele ser bueno, aunque estos perros siempre van a tener un mayor riesgo de sufrir neumonía por aspiración durante toda su vida. La cirugía laríngea ayuda a reducir o resuelve los signos respiratorios pero no soluciona la causa subyacente (Monnet y Tobias, 2012).

La traqueostomía temporal se ha visto asociada con un aumento de las complicaciones postoperatorias y es un indicador de pronóstico negativo asociado a la supervivencia a largo plazo. En la mayoría de los casos, aquellos pacientes que requieren de una traqueostomía temporal son los que tienen un mayor compromiso de la función pulmonar (Monnet y Tobias, 2012).

El pronóstico para parálisis laríngea congénita no es el mismo que para la forma hereditaria o adquirida. En la parálisis hereditaria el pronóstico suele ser muy bueno si se someten a cirugía. En el caso de la forma congénita el pronóstico es peor y muchos perros deben ser eutanasiados antes de las 10 semanas por el empeoramiento de los signos clínicos (Davies e Irwin, 2003). El pronóstico para la forma adquirida dependerá de la causa: si es de origen traumático tiene un buen pronóstico, en cambio si es de origen neoplásico dependerá del tipo de tumor (Kitshoff, A. et al., 2013).

Según varios estudios, la forma más común de parálisis laríngea es la llamada GOLPP, o parálisis laríngea polineuropática geriátrica. En esta forma, el pronóstico a corto plazo es favorable debido a su lenta progresión, aunque se deben considerar todas las complicaciones en parálisis laríngeas debidas a polineuropatías (Kitshoff et al., 2013).

5.5 Tratamiento

Si el perro presenta distrés respiratorio agudo se requiere un tratamiento de urgencia con oxigenoterapia, sedación y administración de antiinflamatorios. En caso de que esto no sea suficiente, se puede requerir una traqueostomía temporal para estabilizar al paciente hasta que se realice la intervención (Bright, 2011).

Como el colapso laríngeo suele ser secundario a otras patologías que afectan en mayor medida a los perros braquiocefálicos, el tratamiento inicial se basa en la corrección quirúrgica de la patología principal. Esta suele incluir la corrección de las narinas estenóticas y una estafilectomía para acortar el paladar blando elongado en casos leves de colapso (Monnet y Tobias, 2012). Si el colapso es moderado o severo se puede extraer uno de los cartílagos afectados por vía oral. Si el colapso es muy grave o los signos clínicos persisten tras la corrección quirúrgica, se podría requerir una traqueostomía permanente (Bright, 2011).

El tratamiento médico, incluyendo pérdida de peso, limitación de ejercicio y fármacos para disminuir la inflamación y/o el edema se recomiendan para mejorar la condición del perro (Monnet y Tobias, 2012).

La corrección quirúrgica incluye una lateralización aritenoidea unilateral, también empleada para corregir la parálisis laríngea, o bien la resección del pliegue ariepiglótico unilateral por vía oral. Se suele realizar acompañada de la resección de las narinas, el paladar blando y los ventrículos laríngeos (Fossum, 2019).

El uso de un stent, como en el caso de la parálisis laríngea, también sirve como solución al colapso laríngeo, ya que el objetivo es el mismo en ambas cirugías: incrementar la cavidad glótica para que el paciente respire mejor (estudios no publicados, 2021). Además, estas dos patologías pueden encontrarse simultáneamente en el mismo paciente, especialmente en los perros con síndrome braquiocefálico (Nelissen y White, 2011).

5.6 Cuidados post operatorios

Después de la cirugía se debe observar al paciente y monitorizar sus constantes para detectar a tiempo posibles complicaciones. Algunos perros requieren una traqueostomía temporal hasta que la inflamación postoperatoria desaparezca. La neumonía por aspiración es una complicación importante que hay que prevenir, y hay que informar al propietario que es posible que el perro no pueda ladrar tras la cirugía (Bright, 2011).

En el caso de que el animal necesite una traqueostomía temporal, deberá permanecer hospitalizado y se deberá controlar la incisión, que irá decreciendo varios meses hasta llegar al 30-40% de su tamaño original. Hay que evitar que el perro se bañe y mantener corto el pelo que rodea la cicatriz. Es preferible el uso de arneses por encima de los collares. En ambientes fríos o con polvo se recomienda el uso de un pañuelo fino para evitar que se contamine el área (Bright, 2011).

5.7 Pronóstico

El pronóstico en esta patología difiere entre grados de colapso. Los perros con grado I suelen tener un buen pronóstico después de someterse a una estaflectomía parcial, una resección de los sáculos nasales y una rinotomía con ablación parcial de los cartílagos alares (Torrez y Hunt, 2006). Por otro lado, para aquellos pacientes con grado de colapso III, una vez operados, pero sin la corrección quirúrgica de las narinas, el paladar blando y los ventrículos laríngeos, es reservado. Sin embargo, en pacientes con grado III con una traqueostomía permanente, o en pacientes de grado II solo con corrección quirúrgica del colapso, el pronóstico es de moderado a bueno (Fossum, 2019).

Los perros con una traqueostomía permanente pueden desarrollar problemas graves si entran coágulos de sangre o tapones de moco en la tráquea. Muchos de los perros que sobreviven la primera semana tienen un buen pronóstico con pocas complicaciones a corto y largo plazo (Bright, 2011).

DISCUSIÓN

A día de hoy aún no entendemos en profundidad algunos aspectos de la PL y el CL, como por ejemplo la causa de la parálisis idiopática, o por qué el CL se asocia con la PL en razas pequeñas, pero no en razas medianas o grandes (Nelissen y White, 2011).

Cuando estamos diagnosticando un caso de PL, hay que prestar atención a la historia clínica para identificar correctamente la etiología. Si tenemos la forma bilateral en un perro joven, sospecharemos de PL congénita aunque no pertenezca a ciertas razas predispuestas a padecer esa forma, como son el Husky y sus cruces o el Bouvier de Flandes. Sin embargo, no deben excluirse otras causas como la polineuropatía generalizada que ocurre en Dálmatas jóvenes, las de origen traumático, las polimiositis, y finalmente la asociación al hipotiroidismo congénito u otras enfermedades musculares generalizadas. La forma idiopática no afecta a perros jóvenes y suele aparecer en perros medianos y grandes, de edad avanzada (Durall et al., 2002).

La mayoría de PL son de tipo idiopático, y varios estudios describen una asociación de PL con otras patologías de vías aéreas superiores, como el colapso traqueal. Muchos perros con la forma bilateral muestran signos precoces de colapso laríngeo (Nelissen y White, 2011).

El tratamiento médico, que incluye el uso de corticosteroides, tranquilizantes y oxígeno, supone una ayuda a corto plazo en perros con cuadros agudos o graves, sin embargo la resolución siempre debería ser quirúrgica (Durall et al., 2002). Hasta ahora la técnica de elección es la lateralización cricoaritenoides unilateral izquierda, aunque también puede ser derecha si el cirujano es zurdo. Debido a que no hay una técnica que resulte efectiva casi al 100% debido a las complicaciones asociadas, como la neumonía por aspiración o la tos postoperatoria, desde hace años se están investigando nuevos métodos para su resolución.

Algunos de ellos, como la reinervación, son muy innovadores y aún no muestran resultados tan prometedores como para sustituir a la técnica de elección, aunque sería la solución ideal si se pudiera conseguir. Hay otros que combinan técnicas quirúrgicas que se usaban antes con pequeñas modificaciones para incrementar su efectividad, como es el caso de la laringectomía parcial, que ahora se realiza con láser de diodo con un abordaje transoral, o como la ventriculocordectomía mediante una laringotomía ventral (Kitshoff et al., 2013).

El uso de stents ha ganado importancia durante los últimos años debido a su fácil colocación y retirada, con lo que se disminuye el tiempo de cirugía y por tanto el riesgo anestésico. Con los stents se pueden conseguir resultados muy similares a la LCAU, con pocas reacciones adversas y menor inflamación. Generalmente están hechos de Nitinol aunque hay varios prototipos con formas muy diversas. En el caso de que un perro necesite una lateralización bilateral, el stent ofrece beneficios significativos frente a esta técnica quirúrgica y con mortalidades inferiores.

A pesar de que la lateralización aritenoidea no está limitada por el tamaño del paciente, y se ha realizado con éxito en razas pequeñas y gatos, no siempre se considera apropiada para el manejo del colapso, debido a que los cartílagos suelen estar debilitados y no darían el soporte necesario para la lateralización, aunque se han descrito casos de éxito. La relación existente entre el síndrome braquiocefálico junto con la PL y el CL aún no se entiende en profundidad, pero se sospecha que debido a su malformación congénita, los procesos cuneiformes se desplazan medialmente y causan PL secundaria (Nelissen y White, 2011).

En unos estudios realizados por Nelissen y White en 2011, no se describen complicaciones importantes a corto plazo en los perros que utilizaron pese a que la neumonía por aspiración y la disfagia se describen en varios artículos como complicaciones post lateralización. La falta de complicaciones importantes podría explicarse por la preservación de la función del músculo tirofaríngeo mediante su retracción en lugar de su sección, ya que se mantiene la deglución postoperatoria, reduciéndose el riesgo de aspiración por disfagia. Otra explicación podría ser que debido a que el CL produce una reducción continua en la glotis, esto impide la aspiración, y una vez operado, al incrementarse el espacio, se producen más neumonías por aspiración.

Los movimientos paradójicos pueden confundir y dictaminar un diagnóstico incorrecto. Además de esta dificultad, el fracaso quirúrgico (rotura de suturas, abducción excesiva, rotura de los cartílagos...) y las complicaciones presentes previas a la cirugía (acidosis láctica, CID, neumonía por aspiración, etc) disminuyen las probabilidades de que el pronóstico sea bueno (Pla et al., 2009).

Como en la mayoría de las enfermedades, el abordaje quirúrgico, las complicaciones postoperatorias y el pronóstico dependen en gran parte de la etiología, la sintomatología y el tiempo que lleva instaurada la patología, el estado de la laringe, el estado general del animal y su raza. La técnica quirúrgica escogida también va en función de las preferencias del cirujano y de su experiencia.

6. CONCLUSIONES

La parálisis laríngea y el colapso laríngeo son patologías frecuentes y están incrementando debido a que cada vez hay más perros braquiocefálicos, propensos a estas patologías. Gracias a los métodos diagnósticos y a los avances respecto a las técnicas quirúrgicas, se pueden realizar más diagnósticos precoces y cirugías más seguras y efectivas.

Si los propietarios deciden llevar a cabo la cirugía, generalmente la lateralización unilateral cricoaritenoides (LCAU), es necesario explicar los beneficios y los riesgos de esta. La colocación de un stent podría ser una alternativa eficaz, debido es un procedimiento corto y sencillo, que además se puede retirar en caso de complicaciones. Varios casos clínicos demuestran su efectividad sin una elevada mortalidad, aunque habría que seguir perfeccionando el stent para evaluar su uso como alternativa terapéutica a las técnicas quirúrgicas convencionales para esta patología. El colapso laríngeo, relacionado con la parálisis laríngea y muy asociado con el síndrome braquiocefálico, también se podría beneficiar de su uso.

Métodos como la reinervación, el uso de células progenitoras musculares, y otras técnicas como la lateralización aritenoides percutánea translaríngea, siguen en fase de estudio y no se recomiendan todavía como alternativa 100% eficaz a la LCAU. Está comprobado por multitud de estudios, que la LCAU es más eficaz que la lateralización cricoaritenoides bilateral debido a sus mayores complicaciones e incremento de mortalidad. Sabiendo que la mayoría de los perros con PL son de edad avanzada, de 9 años de media, es vital minimizar el riesgo anestésico y quirúrgico y así evitar también las complicaciones postquirúrgicas.

CONCLUSIONS

Laryngeal paralysis and laryngeal collapse are common conditions and are increasing due to the high demand of brachiocephalic dogs, which are prone to those pathologies. Thanks to diagnostic methods and advances in surgical techniques, early diagnosis, as well as safer and more effective surgeries can be performed.

If owners decide to go ahead with the surgery, mainly unilateral arytenoid lateralization, it is necessary to explain them all the benefits and risks of it. The use of a stent could be an effective alternative, because of its short and simple procedure, and the possibility of withdrawing it in case of complications. Several clinical cases have shown its effectiveness without high mortality, although the stent should be refined to evaluate its use as a therapeutic alternative to conventional surgical techniques for this pathology. Laryngeal collapse, closely related to laryngeal paralysis and associated with brachiocephalic syndrome, also could benefit from its use.

Methods such as reinnervation, the use of progenitor muscle cells and other techniques like translaryngeal percutaneous arytenoid lateralization are still under study, so they cannot be recommended yet as a 100% effective alternative to LCAU. Many studies have shown LCAU is much more effective than bilateral cricoarytenoid lateralization because of its increased complications and higher mortality. Knowing that most dogs affected are elderly, 9 years on average, it is vital to minimize anesthetic and surgical risk and thus also avoid post-surgical complications.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo me ha permitido descubrir y profundizar en un tema tan interesante como es la parálisis laríngea. He aprendido sobre su fisiopatología, su tratamiento y su diagnóstico, además de que es más común de lo que me pensaba. He disfrutado del trabajo con el tema escogido y me he dado cuenta de que me gusta mucho la cirugía y todo lo relacionado con ella.

Durante la búsqueda de información he aprendido a manejar bases de datos, a citar diferentes fuentes de información y a encontrar artículos científicos fiables. Me hubiera gustado poder ver más casos clínicos pero debido al Covid-19 ha sido complicado ya que había menos casos y era más difícil poder estar en ellos. Aún así he aprendido mucho y me ha resultado muy interesante pues era un tema del que no sabía mucho.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Benlloc, M. (2020). "Parálisis laríngea". Congreso Nacional AVEPA-SEVC 2020. España (online), 3-12/11/2020. España, SEVC, pp: 1-6.
- Bright, R. M. (2011). *Laryngeal Collapse in Dogs*. Disponible en: <https://www.saintfrancis.org/wp-content/uploads/Laryngeal-Collapse-in-Dogs.pdf> [Consultado: 02-11-2020].
- Burbidge, H. (1995). "A review of laryngeal paralysis in dogs". *British Veterinary Journal*, 151, pp: 71–82. [http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1935\(05\)80066-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1935(05)80066-1)
- Bureau, S. y Monnet, E. (2002). "Effects of suture tension and surgical approach during unilateral arytenoid lateralization on the rima glottidis in the canine larynx". *Veterinary Surgery*, 31, pp: 89–595. DOI: 10.1053/jvet.2002.34671, PMID:12415529
- Cabano, N. R., Greenberg, M. J., Bureau, S., y Monnet, E. (2010). "Effects of Bilateral Arytenoid Cartilage Stenting on Canine Laryngeal Resistance Ex Vivo". *Veterinary Surgery*, 40(1), pp: 97–101. PMID: 21062323 DOI: 10.1111/j.1532-950X.2010.00753.x
- Chambers, K. J., Raol, N., Song, P. C., Randolph, G. W., y Hartnick, C. J. (2015). "Laryngeal Reinnervation Using a Split-Hypoglossal Nerve Graft in a Canine Model." *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 141(7), 620.
- Children's hospital Boston (2021). Children's hospital Boston. Disponible en: <http://stemcell.childrenshospital.org/about-stem-cells/adult-somatic-stem-cells-101/what-are-progenitor-cells/> [Consultado: 22-04-2021].
- Davies, D.R. y Irwin, P.J. (2003). "Degenerative neurological and neuromuscular disease in young rottweilers". *Journal of Small Animal Practice*, 44, pp: 388–394. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-5827.2003.tb00173.x>, PMID:14510327.
- Demetriou, J.L. y Kirby, B.M. (2003). "The effect of two modifications of unilateral arytenoid lateralization on rima glottidis area in dogs". *Veterinary Surgery*, 32, pp: 62–68. <http://dx.doi.org/10.1053/jvet.2003.50000>, PMID:12520491
- Durall, I., Tusell, J. M., Franch, J. y Díaz-Bertrana, M. C. (2002). "Lateralización aritenotiroides en un caso de parálisis laríngea". *Revista oficial de AVEPA*, 21 (2), pp 108-116.
- Evans, H., y De Lahunta, A. (2013). "The respiratory system". *Miller's anatomy of the dog*, (4ª ed.) St Louis, Mo: Elsevier Saunders. Pp: 345-349.
- Fernández, V.; Hall, P.; De Armas, S.; Kuc, E; Fischman, F. y Ricart, M.C. (2020). "Uso de stent laríngeo en canino en crisis respiratoria. Reporte de un caso". Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. Disponible en: <https://stening.es/download/vet/use-of-laryngeal-stent-in-canine-in-crisis-respiratory.pdf> [Consultado: 22-04-2021].
- Fossum, T. (2019). "Soft tissue surgery". *Small animal surgery*, (5ª ed.) Philadelphia, PA: Elsevier, Inc. pp: 903-908.
- Fossum, T. W. (Autor) y MacPhail C. M. (Ed.) (2013). "Surgery of the Upper Respiratory System". *Small animal surgery*, (4ª ed.) St. Louis, Mo: Elsevier Mosby. pp: 930–932.

- Fretheim-Kelly, Z. L., Halvorsen T., Clemm H., Roksund O., Heimdal J-H., Vollsæter M., Fintl C. y Strand E. (2019). "Exercise Induced Laryngeal Obstruction in Humans and Equines. A Comparative Review". DOI:10.3389/fphys.2019.01333 Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2019.01333/full> [Consultado: 22-04-2021].
- Griffin, J. y Krahwinkel, D. (2005). "Laryngeal paralysis: Pathophysiology, diagnosis, and surgical repair". *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 27, pp: 857–869.
- Hammel, S.P., Hottinger, H.A. y Novo, R.E. (2006). "Postoperative results of unilateral arytenoid lateralization for treatment of idiopathic laryngeal paralysis in dogs: 39 cases (1996–2002)". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228, pp: 1215–1220. <http://dx.doi.org/10.2460/javma.228.8.1215>, PMID:16618225
- Harvey, C.E. (1983a) "Partial laryngectomy in the dog I. Healing and swallowing function in normal dogs". *Veterinary Surgery*, 12, pp: 192–196. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950X.1983.tb00741.x>
- Harvey, C.E. (1983b). "Partial laryngectomy in the dog II. Immediate increase in glottic area obtained compared with other laryngeal procedures". *Veterinary Surgery*, 12, pp: 197–201. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950X.1983.tb00742.x>
- Jiménez, M. (2020). *La parálisis laríngea*. Disponible en: https://avepa.org/pdf/proceedings/2_Paralisis_Cadiz.pdf [Consultado: 17-10-2020].
- Johnson, I. R., Mayhew, P. D., Steffey, M. A., Hunt, G. B., Carr, A. H. y Mckiernan, B. C. (2013). "Upper airway obstruction in Norwich terriers: 16 cases". *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27, pp: 1409–1415.
- Kitshoff, A.M., Van Goethem, B., Stegen, L., Vandekerckhove y P. & De Rooster, H. (2013). "Laryngeal paralysis in dogs: An update on recent knowledge". *Journal of the South African Veterinary Association*, 84(1), Art. 909, pp 1-9.
- Leonard, H. C. (1960). "Collapse of the larynx and adjacent structures in the dog". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 137, pp: 360-363.
- MacPhail, C.M. y Monnet, E. (2001). "Outcome of and postoperative complications in dogs undergoing surgical treatment of laryngeal paralysis: 140 cases (1985–1998)". *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218, pp: 1949–1956. <http://dx.doi.org/10.2460/javma.2001.218.1949>, PMID:11417740
- Melbourne Bulldog clinic (2021). Laryngeal collapse. Disponible en: <https://melbournebulldogclinic.com.au/bulldog-health/laryngeal-collapse/> [Consultado: 22-04-2021].
- Monnet, E. y Tobias, K. M. (2012). "Larynx". En: Tobias, K. M., Johnston, S. A. (Coord.). *Veterinary surgery: small animal*. Canada: Elsevier, pp 1718-1733.
- Nelissen, P. y White, R.A. (2011). "Arytenoid lateralization for management of combined laryngeal paralysis and laryngeal collapse in small dogs". *Veterinary Surgery*, 41, pp: 261–265. PMID:22103399 DOI: 10.1111/j.1532-950X.2011.00917.x

- Nystrom, G., y Headrick, A. (2018). Common Upper Airway conditions in dogs and cats. Disponible en: <https://todaysveterinarynurse.com/articles/common-upper-airway-conditions/> [Consultado 21-04-2021].
- Olivieri, M., Voghera, S.G. y Fossum, T.W. (2009). "Video-assisted left partial arytenoidectomy by diode laser photoablation for treatment of canine laryngeal paralysis". *Veterinary Surgery*, 38, pp: 439–444. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-950X.2009.00546.x>, PMID:19538663
- Paniello, R. C. (2004). "Laryngeal reinnervation". *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(1), pp: 161–181. PMID: 15062692 DOI: 10.1016/S0030-6665(03)00164-6
- Paniello, R. C., Brookes, S., Bhatt, N. K., Bijangi-Vishehsaraei, K., Zhang, H., y Halum, S. (2017). "Improved adductor function after canine recurrent laryngeal nerve injury and repair using muscle progenitor cells". *The Laryngoscope*, 128(7), E241–E246. PMID: 29219186 DOI: 10.1002/lary.26992
- Pink, J. J., Doyle, R. S., Hughes, J. M. L., Tobin, E., y Bellenger, C. R. (2006). "Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies". *Journal of Small Animal Practice*, 47(3), pp: 131–135. PMID: 1651284. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2006.00056.x
- Pla, M., Poveda, S., Triola, A., Ebri, L., Gallifa, N. y Roca, E. "Parálisis laríngea adquirida idiopática. Dificultades de un caso". *Revista oficial de AVEPA*, 29 (4), pp 245.
- Ricart, M.C.; Rodríguez, S.; Gómez, N.V. (2016). "Prótesis como alternativa terapéutica para parálisis laríngea canina. Reporte de un caso". *Revista Veterinaria Argentina*, 33(339). Disponible en: <http://stening.com.ar/wp-content/uploads/reportes-stening/protesis-como-alternativa-terapeutica-para-paralisis-laringea-canina-reporte-de-un-caso.pdf> [Consultado: 22-04-2021].
- Rodríguez, J. (2019) "Colapso laríngeo". *Cirugía en la clínica de pequeños animales. Cuello y cabeza. Vol. II*. Zaragoza: Servet.
- Rudorf, H., Barr, F. J., y Lane, J. G. (2001). "The role of ultrasound in the assessment of laryngeal paralysis in the dog". *Veterinary Radiology Ultrasound*, 42(4), pp: 338–343. DOI:10.1111/j.1740-8261.2001.tb00949.x
- Sample, S. J., Hardie, R. J., Stein, J., & Webb, J. (2018). "Evaluation of Translaryngeal Percutaneous Arytenoid Lateralization (TPAL) in dogs with experimentally created laryngeal paralysis". *Research in Veterinary Science*, 117, pp: 239–245.
- Sample, S. J., Hardie, R. J., Stein, J., y Webb, J. (2018). "Evaluation of Translaryngeal Percutaneous Arytenoid Lateralization (TPAL) in dogs with experimentally created laryngeal paralysis". *Research in Veterinary Science*, 117, pp: 239–245. PMID: 29324376 PMCID: DOI: 10.1016/j.rvsc.2017.12.007
- Snelling, S.R. y Edwards, G.A. (2003). "A retrospective study of unilateral arytenoid lateralisation in the treatment of laryngeal paralysis in 100 dogs (1992–2000)". *Australian Veterinary Journal*, 81, pp: 464–468. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1751-0813.2003.tb13361.x>, PMID:15086080
- Tappin, S. W. (2016). "Canine tracheal collapse". *Journal of Small Animal Practice*, 57(1), pp: 9 – 17. doi:10.1111/jsap.12436

- Torrez, C. V. y Hunt, G. B. (2006). "Results of surgical correction of abnormalities associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs in Australia". *Journal of Small Animal Practice*, 47, pp: 150-154.
- Weinstein, J. y Weisman, D. (2010). "Intraoperative evaluation of the larynx following unilateral arytenoid lateralization for acquired idiopathic laryngeal paralysis in dogs". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 46, pp: 241–248. PMID:20610696
- White, R. N. (2011). "Surgical management of laryngeal collapse associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs". *Journal of Small Animal Practice*, 53(1), 44–50. PMID: 22122300. DOI: 10.1111/j.1748-5827.2011.01156.x
- White, R.A.S. (1989). "Unilateral arytenoid lateralisation: An assessment of technique and long-term results in 62 dogs with laryngeal paralysis". *Journal of Small Animal Practice*, pp: 30, 543–549. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-5827.1989.tb01469.x>
- Wikipedia (2020). "Laringe". Wikipedia, la enciclopedia libre. 25 octubre 2020. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Laringe> [Consultado 02-11-2020].
- Zikes, C. y McCarthy, T. (2012). "Bilateral ventriculocordectomy via ventral laryngotomy for idiopathic laryngeal paralysis in 88 dogs". *Journal of the American Animal Hospital Association*, 48(4), pp: 234–244. DOI: 10.5326.2FJAAHAMS-5751