

# **Guía práctica con enfoque quirúrgico sobre patologías laríngeas frecuentes en equinos**



**Sede Alto Valle y Valle Medio - Choele Choel**

**2023**

**Autora: Lecot, María Florencia**

**Tutora: Vistarop, Antonela**

**Evaluadores: Heredia, Mariela**

**Pedranti, Nicolás**

**Informe final de la Orientación y Práctica Profesional de Medicina en Grandes  
Animales como requisito para obtener el título de grado académico de Médico  
Veterinario.**

## **Agradecimientos**

*A mi papá, mamá y hermanos*

*A toda mi familia, Lau mi compañero desde el primer día, amigxs*

*A mis compañeros de cabalgata*

Estaré siempre agradecida porque siempre estuvieron en los festejos y en los tropiezos, por estar siempre presente ya sea cerca o lejos a través de un mensajito o una llamada, por motivarme a cumplir mi sueño de ser Médica Veterinaria.

*A los amigos que me dio la universidad y futuros colegas*

*A cada compañero de estudio*

*A todos los veterinarixs y profesorxs a lo largo de estos años*

Gracias por cada momento de enseñanza compartidos estos años, por hacer más llevadera y más linda esta carrera, por alentarme a hacer lo que me gusta y recordarme mi objetivo, no hubiese sido lo mismo sin ustedes.

*A Antonela Vistarop, Fernando Zamora y Guillermo Graziotti*

Gracias por ayudarme a realizar este Trabajo Final de Grado, por dedicar su tiempo a leer cada archivo y emitir sus sugerencias, por ayudarme a lograr un resultado que plasma mis ideas, lo aprendido durante esta carrera y las ganas de seguir aprendiendo.

A todos ustedes, porque este no es un logro solo propio, ¡MUCHAS GRACIAS!

## Índice

<b>Orientación Práctica Profesional</b> .....	<b>1</b>
Choele Choel .....	<b>1</b>
Estancia San Martín .....	<b>4</b>
Clonargen Biotech .....	<b>6</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>8</b>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>11</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>11</b>
<b>Materiales y métodos</b> .....	<b>11</b>
<b>Anatomía de la Región Ventral del Cuello</b> .....	<b>12</b>
<b>Anatomía de la Laringe</b> .....	<b>14</b>
<b>Fisiopatología de las enfermedades de las vías respiratorias superiores</b> .....	<b>22</b>
<b>Semiología de la laringe</b> .....	<b>24</b>
<b>Patologías Frecuente de la Laringe</b> .....	<b>30</b>
Hemiplejía Laríngea.....	<b>30</b>
<i>Definición y fisiopatología</i> .....	<b>30</b>
<i>Signos Clínicos</i> .....	<b>31</b>
<i>Diagnóstico</i> .....	<b>31</b>
<i>Tratamientos</i> .....	<b>32</b>
Condritis aritenoidea .....	<b>45</b>
<i>Definición y Fisiopatología</i> .....	<b>45</b>
<i>Signos Clínicos</i> .....	<b>45</b>
<i>Diagnóstico</i> .....	<b>46</b>
<i>Tratamientos</i> .....	<b>48</b>
Atrapamiento epiglótico .....	<b>54</b>
<i>Definición y Fisiopatología</i> .....	<b>54</b>
<i>Signos Clínicos</i> .....	<b>54</b>
<i>Diagnóstico</i> .....	<b>55</b>
<i>Tratamientos</i> .....	<b>56</b>
<b>Conclusión</b> .....	<b>59</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>60</b>



## Orientación Práctica Profesional

Dentro de la última instancia de la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), en el segundo cuatrimestre (agosto a noviembre) de 6to año, se cursa la Orientación Práctica Profesional (OPP) que consiste en el cumplimiento de 368 horas a través de la asistencia a las clases en el Hospital Escuela de Medicina Veterinaria (Figura 1) en Choele Choel, salidas prácticas con profesionales y pasantías en diferentes establecimientos.

Dichas prácticas requieren de la elección de una orientación, donde particularmente escogí la Orientación en Medicina de Grandes Animales enfocada en Medicina en Equinos. Para finalizar la orientación y obtener el título de Médico Veterinario se debe escoger un tema en relación a la orientación de interés y desarrollar un Trabajo Final de Grado de forma escrita con ayuda de un tutor/a, que luego de ser evaluado y aprobado, se defenderá de manera oral ante el Tribunal de evaluadores.



**Figura 1. Hospital Escuela de Medicina Veterinaria (Fuente propia).**

### Choele Choel

En Choele Choel y alrededores, en los meses de agosto a septiembre de 2022, llevé a cabo el cumplimiento de las horas a través de la asistencia a clases dictadas por la MV Erika Moscovakis en el HeMeVe y con el MV Marcelo Álvarez. Con Erika se realizaron actividades como el armado de un maletín y teoría de fluidoterapia con resolución de casos y una salida práctica con atención de un ejemplar de hembra de asno (Figura 2). Las clases con Marcelo se realizaron a través de encuentros virtuales bajo la materia “Bienestar Animal” con



actividades individuales. También se realizaron salidas a campo de tipo prácticas con el MV José María Gorriti al Hípico “El Fortín” de Luis Beltrán (RN) (Figura 3) y chacras vecinas.



**Figura 2. Ejemplar de asno atendido (Fuente propia).**

**Figura 3. Hípico “El Fortín”, Luis Beltrán (RN) (Fuente propia).**

En las salidas prácticas con el MV. Gorriti, se presentaron principalmente casos de tipo musculoesquelético ya que eran equinos de carrera con alto desgaste físico. Dentro de las patologías que se atendieron se pueden mencionar los desgarros musculares, tendinitis, síndrome de desmosis, infecciones articulares, claudicaciones con origen musculoesquelético, “puntas de muela” en los premolares (Figura 4), úlceras bucales e incisivos superpuestos.



**Figura 4. “Puntas de muela” en equino SPC (Fuente propia).**

**Figura 5. Examen clínico de los miembros en equino con claudicación (Fuente propia).**

**Figura 6. Inspección de aplomos en equino (Fuente propia).**



Se realizaron dos castraciones a campo con técnica a cielo abierto bajo anestesia general y la medicación en el postoperatorio (Figura 7).

También se llevaron a cabo técnicas diagnósticas como placas radiográficas (Figura 8) y ecografías en diversas zonas de los miembros, para la evaluación y confirmación de los desgarros musculares, y una endoscopía post-entrenamiento para descartar el sangrado de las vías respiratorias a causa del ejercicio intenso (Figura 9).



**Figura 7. Castración a campo con técnica a cielo abierto (Fuente propia).**

**Figura 8. Placa radiográfica (Fuente propia).**

**Figura 9. Endoscopía (Fuente propia).**

Por último, dentro de las salidas, se implementó la medicina regenerativa, que es el proceso de reemplazar o regenerar las células, tejidos u órganos para conseguir restaurar o restablecer una función normal (Vázquez, 2012). El tipo de medicina regenerativa que se puso en práctica en las salidas fue el Plasma Rico en Plaquetas (PRP). Esta metodología se basa en aumentar la concentración en plaquetas del plasma (mediante centrifugación), incrementando la concentración de diversas moléculas activas derivadas de estas células sanguíneas (Vázquez, 2012). En primer lugar, se extraía la muestra de sangre del animal a tratar, luego era enviada a un laboratorio de la zona que mediante un proceso de centrifugación obtenía el PRP. Horas después, el PRP era retirado del laboratorio para infiltrar en el lugar de la lesión al animal con el fin de aumentar los factores de crecimiento liberados por las plaquetas y ayudar a la regeneración del tejido.



## Estancia San Martín

En el mes de octubre, con el fin de cumplir horas y ampliar conocimientos, me dirigí a la Estancia “San Martín” ubicada a 12 km de la ciudad de Lincoln, provincia de Buenos Aires. En la misma se realiza la cría de equinos raza Polo Argentino con fin deportivo. La pasantía fue supervisada por el MV Diego Benegas, encargado de la reproducción y la sanidad, y la MV Betiana Tschering, que realiza la parte de neonatología y atención clínica de los equinos.

El trabajo de reproducción incluye la ecografía reproductiva de las yeguas donantes y receptoras (Figura 10), con control de endometritis que producen infertilidad, inseminación artificial, transferencia de embriones y sexado a través de la ecografía a partir del día 60 de gestación. La neonatología abarca la atención de partos y del neonato, que incluye el tratamiento de deshidratación por diarreas profusas, potrillos con retracción de tendones (Figura 12), y control diario de yeguas primerizas y su cría, en su primera parición.



**Figura 10. Primera ecografía en receptora a los 8 días post-transferencia embrionaria con resultado positivo (Fuente propia).**

**Figura 11. Extracción de semen con vagina artificial (Fuente propia).**

**Figura 12. Potrillo con 24 horas de vida con retracción de tendones (Fuente propia).**

En la atención clínica se observaron casos de curación de heridas (Figura 13) en su mayoría con cambios de vendaje (Figura 14) y su correspondiente tratamiento, úlceras corneales, claudicaciones, fractura de codo, gastritis, cólico (Figura 15), rabdomiólisis, miasis, atención al paciente traumatizado donde se practicó la eutanasia por el diagnóstico desfavorable, al que se le realizó la necropsia con el fin de diagnosticar la causa de muerte.





**Figura 13. Curación de herida en potranca (Fuente propia).**

**Figura 14. Vendaje luego de la curación de la herida (Fuente propia).**

**Figura 15. Equino con signos de cólico (Fuente propia).**

Se realizaron prácticas sanitarias como el control coproparasitológico (Figura 16) con la correspondiente desparasitación, sangrado para control de Anemia Infecciosa Equina (AIE), y vacunación de yeguas preñadas contra la diarrea neonatal (*Rotavirus* y *Escherichia coli*), aborto infeccioso equino y adenitis equina (*Salmonella abortus* y *Streptococcus equi*), y contra Rinoneumonitis y aborto viral (*HVE-1*) (Figura 17).



**Figura 16. Coproparasitológico en lote de potrillos de 1 año (Fuente propia).**

**Figura 17. Vacunación de yeguas preñadas (Fuente propia).**





## Clonargen Biotech

En el mes de noviembre, transité horas de OPP en Clonargen, un centro con tecnología avanzada donde se realizan técnicas de reproducción como la clonación de equinos. Poseen un banco genético con servicio de toma de muestra, generación de células madres, criopreservación de embriones, sexado de embriones y edición génica.



**Figura 18. Centro Clonargen (Fuente propia).**

El centro se encuentra a 10 km de la ciudad de Luján, provincia de Buenos Aires. Está integrado por un laboratorio, y un edificio que cuenta con boxes cerrados divididos en un sector de partos y una unidad de cuidados intensivos (Figura 19, A). También cuentan con boxes a los alrededores de la edificación mencionada, donde se encuentran los potrillos que necesitan asistencia diaria.



**Figura 19. Instalaciones del centro Clonargen. (A) Boxes internos de partos y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). (B) Habitación con planillas de pacientes y farmacia**



**veterinaria. (C) Corrales exteriores con yeguas dentro de la fecha de parto (Fuente propia).**

Las actividades diarias que realiza el equipo de veterinarios incluyen las rondas de medicaciones y controles a los potrillos, ecografías de tórax y abdomen, control de lotes de yeguas preñadas y control de partos. Para un mejor diagnóstico de las patologías o controles para comprobar el estado de salud del potrillo, concurren al lugar profesionales equipados para la realización de placas radiográficas, ecografías y herradores que se ocupan de corregir las desviaciones angulares o mejorar la biodinámica de potrillos con tendones retraídos o hiperlaxos.



**Figura 20. Transfusión de plasma a potranca (Fuente propia).**

**Figura 21. Control de parto en box interno (Fuente propia).**

**Figura 22. Ecografía de ombligo en potranca (Fuente propia).**

A fin de cuatrimestre, en el mes de noviembre, fueron cumplidas las horas prácticas necesarias para la regularización de la OPP, en Medicina de Grandes Animales con enfoque en equinos.

Fueron adquiridos conocimientos de clínica diaria, entre lo que se puede mencionar tratamientos, planes sanitarios, técnicas diagnósticas y también conocimientos básicos de reproducción y neonatología equina, a través de la atención de casos clínicos, consulta bibliográfica, y consultas a diversos veterinarios con los que tuve contacto a lo largo del cuatrimestre quienes estuvieron predispuestos de compartir conocimientos para la formación de futuros colegas.



## Introducción

El aparato respiratorio de los equinos al igual que en otras especies, al estar en contacto con el medio ambiente, presenta alteraciones que se suelen frecuentar en la clínica diaria. Las enfermedades de este sistema en los equinos constituyen alrededor del 30% de las patologías de la especie, por lo tanto, junto con las patologías musculoesqueléticas y digestivas, representan a los problemas más comunes de la clínica. Las alteraciones respiratorias son de las causas más frecuentes en la disminución del rendimiento del caballo deportivo, estando en segundo lugar, luego de las alteraciones musculoesqueléticas. Estas enfermedades son causa de grandes pérdidas económicas por la interrupción del entrenamiento del equino o cuando tienen que ser retirados de la actividad por su imposibilidad física de llevarla a cabo. De esta forma, la detección rápida y la posibilidad de realizar un tratamiento, es esencial para el rápido retorno del animal a su actividad deportiva (Muriel, 2022).

Para el estudio de las enfermedades respiratorias, se las divide en aquellas que afectan a las vías aéreas superiores (VAS) o de conducción y las que afectan las vías respiratorias inferiores (VAI) o de intercambio. Las VAS están constituidas por los ollares, cavidad nasal, faringe, laringe y tráquea, donde cumplen funciones como el transporte de aire inspirado hacia las vías respiratorias bajas para realizar el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono para oxigenar los tejidos. Por lo tanto, la obstrucción de las VAS genera una disminución en la oxigenación de los tejidos durante el ejercicio y como consecuencia una baja en el rendimiento durante la actividad (Muriel, 2022).

Dentro de las entidades obstructivas más prevalentes del tracto respiratorio superior se encuentra el desplazamiento dorsal del paladar blando (38,64%), la hemiplejia laríngea (34,09%), la hiperplasia linfoide faríngea (18,18%) y las neoplasias (9,09%) halladas a través de un estudio de 44 historias clínicas en la Universidad Nacional de Colombia (Martínez, 2012).

La laringe es un órgano con base cartilaginosa formada por tres cartílagos impares (epiglotis, cricoides y tiroides) y uno par (aritenoides). Cumple la función de regulación de entrada y salida del aire hacia los pulmones, y evita el pasaje de cuerpos extraños, líquidos y comida a la tráquea (Boffi, 2007).



La glotis en reposo es considerada la zona más estrecha del aparato respiratorio, limitada por los pliegues vocales y cartílagos aritenoides, y aumenta su diámetro hasta tres veces en el ejercicio intenso. Los músculos de la laringe se encuentran inervados por el nervio laríngeo caudal (izquierdo y derecho) que es la continuación del nervio laríngeo recurrente, excepto el músculo cricotiroideo, inervado por el laríngeo craneal. Cuando se produce una lesión del nervio laríngeo recurrente, se produce la parálisis laríngea con colapso de los pliegues vocales, dilatación de los ventrículos e incapacidad para abducir o aducir el cartílago aritenoides. El animal con este trastorno es conocido como “caballo roncador” (Boffi, 2007) y es aquel que presenta la afección denominada hemiplejía laríngea.

La hemiplejia laríngea se caracteriza por paresia o parálisis permanente del cartílago aritenoides izquierdo y pliegue vocal. Los signos clínicos incluyen intolerancia al ejercicio y ruido inspiratorios de las vías respiratorias durante el ejercicio (Merck, 2007). Se puede clasificar con un sistema de cuatro grados, así: **grado I**: abducción y aducción completas y sincrónicas de los cartílagos aritenoides derecho e izquierdo; **grado II**: movimientos asincrónicos, tales como vacilaciones o aleteos y debilidad aductora del aritenoides izquierdo durante la inspiración, la espiración o ambos, pero se obtiene una abducción completa por medio de la deglución o la oclusión nasal; **grado III**: movimientos asincrónicos del aritenoides izquierdo durante la inspiración, la espiración o ambos, sin poder inducir una abducción completa mediante la deglución o la oclusión nasal; finalmente, **grado IV**: asimetría significativa de la laringe en reposo y falta de movimiento sustancial del aritenoides izquierdo (Ducharme, 1991). Para el diagnóstico de la hemiplejia se realiza la palpación de la laringe, intentado diagnosticar la atrofia muscular del lado afectado, también se utiliza la ecografía donde se puede observar mediante imágenes la disminución del tamaño del músculo con aumento de fibrosis y con una visualización más ecogénica en comparación a la visualización normal. Por último y más utilizada es la endoscopía, tanto en reposo como dinámica, para evaluar la funcionalidad de las estructuras de la laringe (Verna, 2021). Según el Dr. Mauro Verna, el tratamiento de la hemiplejia laríngea se determina según la afección del equino, dependiendo si se ve afectado el rendimiento deportivo o si es solo un tratamiento del ruido respiratorio. Si se ve afectado el rendimiento deportivo, son consideradas como mejores opciones la laringoplastia protésica y la reinervación, y si es solo por ruido respiratorio se aconseja la ventriculectomía o ventriculocordectomía, uni o bilateral (Verna, 2021).

La condritis aritenoidea es una afección a la que están predispuestos los machos jóvenes de pura sangre, un trastorno caracterizado por la inflamación e infección de uno o



ambos cartílagos aritenoides, que cuenta con ruidos respiratorios anormales durante el trabajo y una disminución en el rendimiento físico como manifestaciones clínicas características (Colahan, 1998). El principal método diagnóstico de la condritis aritenoidea es el examen endoscópico donde se ven los cartílagos aritenoides afectados engrosados, con edema y enrojecidos, y el animal presenta una disminución del rendimiento durante el ejercicio (Barakzai, 2007). También el diagnóstico de esta patología puede verse facilitado por la palpación laríngea y por la radiografía. En la palpación, la laringe se encuentra más firme de lo normal, y con la compresión se puede generar disnea y ruidos respiratorios anormales en reposo. En la radiografía se ven áreas calcificadas en el dorso de la laringe y en el cartílago aritenoideo afectado (Colahan, 1998). Por último, puede ser de ayuda la ecografía como método diagnóstico, aparte de ayudar a diferenciar de una hemiplejía laríngea, ya que en estas imágenes se puede observar el cartílago aritenoides con una estructura anormal y el músculo cricoaritenoso lateral desplazado por dicho cartílago, pero con una estructura normal (Verna, 2021).

El atrapamiento epiglótico es una afección, en la que el pliegue aritenoepiglótico y la mucosa subepiglótica envuelven el ápice y márgenes de la epiglotis. Los caballos con hipoplasia epiglótica tienen predisposición a sufrir de atrapamiento, presentando o no signos clínicos. En el caso de presentar, suelen ser durante el trabajo, realizando ruidos espiratorios o inspiratorios (Barakzai, 2007). El diagnóstico se determina a través del examen endoscópico. El tratamiento quirúrgico a elección del atrapamiento epiglótico es la división axial del pliegue aritenoepiglótico para liberar la epiglotis (Merck, 2007).

En esta guía se desarrollarán las tres patologías de laringe mencionadas anteriormente, que se encuentran frecuentemente en la clínica diaria de los equinos, que afectan su vida deportiva porque limita el paso de aire a través de la misma, reduciendo la capacidad de rendimiento en el entrenamiento y por lo tanto es de interés para los propietarios y veterinarios. Son patologías de tipo mecánica, que afectan el movimiento de las estructuras de la laringe, y que como principales signos poseen la disminución del rendimiento deportivo del equino y ruidos respiratorios en ejercicio, por lo que es necesario un buen diagnóstico diferencial para poder instaurar un tratamiento adecuado.

El HeMeVe cuenta con un quirófano donde se realizan cirugías de este tipo a las que los estudiantes pueden asistir y esto representa una ventaja tanto para profesionales por contar con las instalaciones al momento de realizar la cirugía como para estudiantes, ya que permite generar experiencia y poder tener contacto con cirujanos idóneos.



La guía será acompañada con figuras de fuente propia, tomadas de cirugías presenciadas en el Hospital Escuela de Medicina Veterinaria, ubicado en Choele Choel (RN), a cargo del Médico Veterinario Fernando Zamora.

### **Hipótesis**

La elaboración de una guía con un enfoque anatómico, fisiológico y clínico para las cirugías de tres patologías laríngeas que se encuentran frecuentemente en la clínica diaria, permite la comprensión y mejora el abordaje de las mismas.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general:**

Comprender el desarrollo de tres patologías de la laringe que se caracterizan por la emisión de ruidos respiratorios e intolerancia al ejercicio y que son frecuentes en la clínica, desde un enfoque multifactorial para realizar el diagnóstico diferencial y posteriormente su tratamiento

#### **Objetivos específicos:**

- Caracterizar las patologías desde un enfoque anatómico, fisiológico, semiológico y clínico.
- Desarrollar un breve encuadre de las diferentes formas de resolución con enfoque en las técnicas quirúrgicas utilizadas.
- Realizar el análisis de la información recopilada durante la resolución quirúrgica de casos clínicos en el HeMeVe.
- Elaborar una guía de cirugía que contemple todos los aspectos mencionados anteriormente y que sea de utilidad para los y las veterinarios/as, y alumnos/alumnas de medicina veterinaria, al momento de la resolución quirúrgica.

### **Materiales y métodos**

1. Revisión de bibliografía sobre todos los aspectos relacionados a las patologías.



2. Disección de piezas anatómicas con captura de imágenes que favorecen la familiarización con estructuras anatómicas reales encontradas al momento del abordaje.
3. Análisis de casos clínicos quirúrgicos, a cargo del Médico Veterinario cirujano Fernando Zamora y anestesióloga Erika Moscovakis, en el cual se capturaron imágenes y videos propios.

### **Anatomía de la Región Ventral del Cuello**

La región ventral del cuello es la zona donde se encuentran el esófago, tráquea y demás estructuras entre la cabeza y el tórax. Se limita dorsalmente por el músculo largo del cuello y en lateral y ventral se encuentran músculos unidos por fascias. Los músculos que integran esta región son el músculo braquiocefálico (porción cleidomastoideo) (Figura 24, 1), músculo esternocefálico (porción esternomandibular) (Figura 23 B; Figura 24, 2), músculo omohioideo (uno de los músculos extrínsecos del aparato hioideo) y músculo esternohioides (otro de los músculos extrínsecos del aparato hioides) (Figura 23, A), que limitan el surco de la vena yugular externa (Dyce, 2004). El braquicefálico se extiende desde la cabeza (hueso temporal) al miembro torácico (húmero y hombro) y el esternocefálico desde el esternón hasta el ángulo de la mandíbula (Getty, 2005).

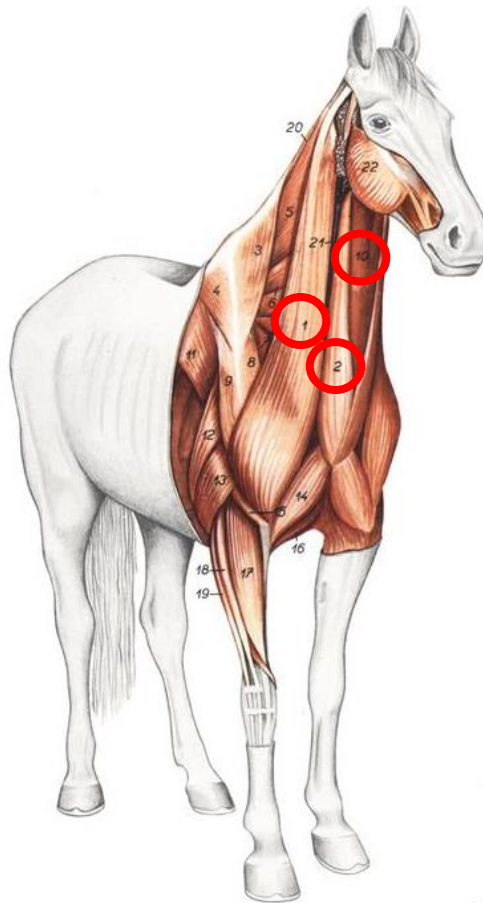
El músculo esternocefálico es par, uno derecho y otro izquierdo, para insertarse en las ramas de la mandíbula, derecha e izquierda (Figura 23, E) respectivamente. Esto deja un espacio en la parte medial de ambos, donde se encuentran los músculos esternotiroideos y esternohioides (Figura 23, A; Figura 24, 10) que en conjunto forman el músculo esternotirohioideo y en medial a los músculos braquiocefálico y esternocefálico el músculo omohioideo (Figura 23, A), que se extiende desde medial del hombro al basihioides formando la pared medial del surco yugular (Dyce, 2004).

El músculo esternotirohioideo tiene origen en el manubrio del esternón y su inserción es doble: 1) en la parte caudal de la lámina del cartílago tiroides y 2) en el hueso basihioides y apófisis lingual del hioides. Su función es retraer y deprimir el hueso hioides, base de la lengua y laringe como sucede en la deglución (Getty, 2005).





**Figura 23. Vista ventral. Región laríngea del Equino (Fuente propia).**



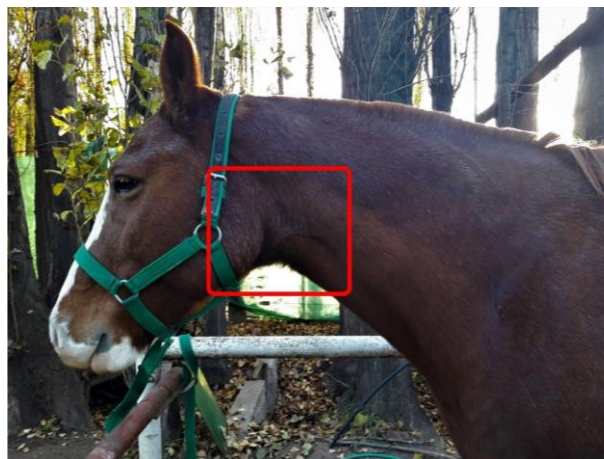
**Figura 24. Músculos del cuello y partes adyacentes. Vista oblicua, craneolateral. Se han extirpado los músculos y la fascia cutánea. 1. Músculo braquiocefálico; 2. Músculo esternocéfálico; 10, Músculo esternohioideo y músculo esternotiroideo (Fuente: Popesko, 1997).**





## Anatomía de la Laringe

La *laringe* es un órgano hueco de forma tubular que comunica la faringe con la tráquea, situada en el espacio intermandibular o bien en la parte craneal de la región ventral del cuello en la unión de la cabeza (Figura 25). Se encuentra unida rostralmente al hueso tirohioideo, del aparato hioideo (Figura 27, A) y por medio de él al hueso temporal que forma parte de la base del cráneo y caudalmente a la tráquea; se relaciona estrechamente con la faringe situada rostro-dorsalmente y en dorsal con el esófago (Cátedra de Anatomía II, 2016). Está formada por un esqueleto cartilaginoso, que se conecta por articulaciones y ligamentos, o membranas que se mueven por músculos laríngeos. Las paredes de la laringe forman la cavidad laríngea, cuya luz está restringida por los pliegues vocales y se encuentra tapizada por mucosa, que tiene una coloración que varía entre el amarillo rosado y el rojizo, debajo se encuentra la submucosa que es rica en fibras elásticas y se continúa con los ligamentos cricotiroideos vocales y vestibulares que, en conjunto, forman la membrana fibroelástica de la laringe (Getty, 2005). La laringe tiene como función proteger la entrada a la tráquea evitando el ingreso de cuerpos extraños en el tracto respiratorio inferior y también forma parte de la emisión de sonidos (König, 2020).



**Figura 25. Vista lateral izquierda de la ubicación anatómica de la laringe en el equino, señalado dentro del cuadrado rojo (Fuente propia).**

### Cartílagos de la Laringe

El esqueleto de la laringe se conforma por tres cartílagos impares: epiglotis, cricoides, y tiroideos, simétricos bilateralmente y un cartílago par: aritenoides. (Figuras 26; Figura 27) (König, 2020).



La *epiglottis* posee forma de hoja, es un cartílago elástico y se conforma por un vértice, una superficie lingual y una laríngea y dos bordes laterales (Figura 26,1). Se encuentra en la entrada de la laringe, se encarga de cerrar la entrada en la deglución y se encuentra unida por su base al cartílago tiroideos a través de membranas. En los equinos se encuentran dos procesos sobre su base que se dirigen hacia la cavidad laríngea, denominados procesos cuneiformes (König, 2020).

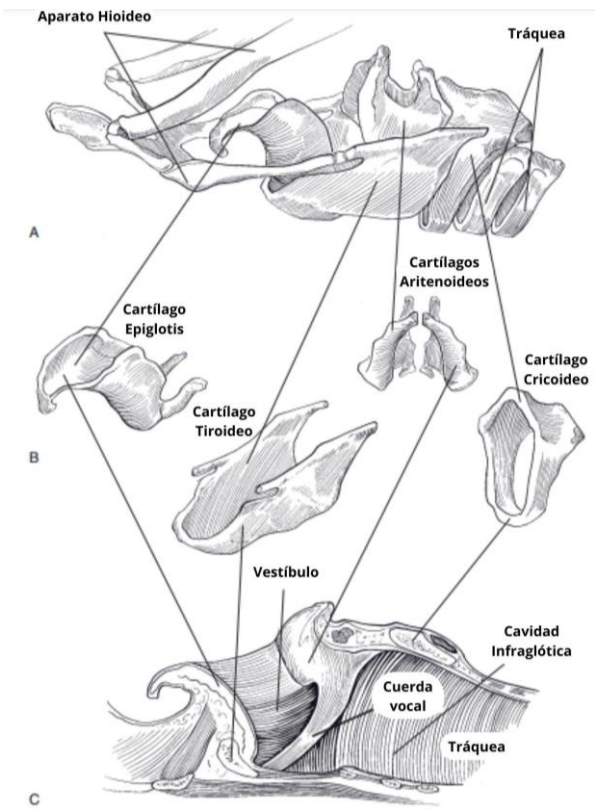
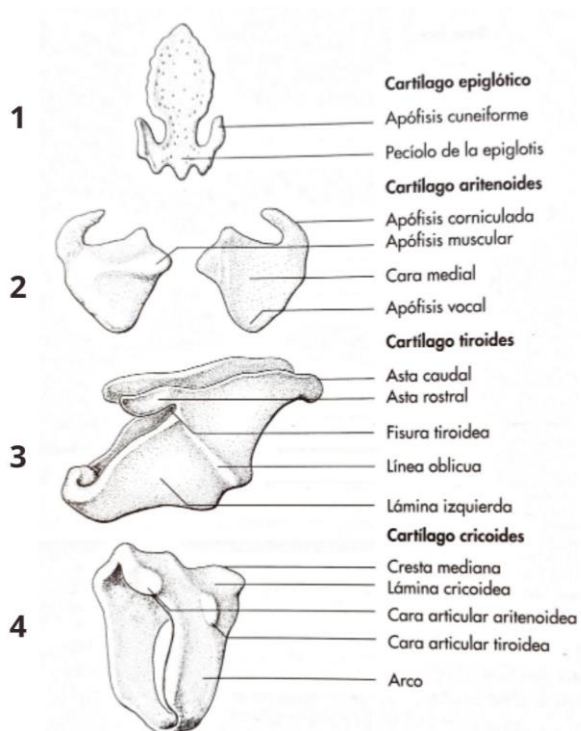
Los *cartílagos aritenoides* están formados de cartílago hialino y son los únicos cartílagos que son pares, poseen forma piramidal y están encargados de abrir y cerrar la glotis. Se encuentran dorsalmente para cubrir la abertura del cartílago tiroideos, formando la mayor parte del techo de la laringe (König, 2020). Para su estudio ofrece una base que mira caudalmente hacia el cricoides (Figura 26,2) (Cátedra de Anatomía II, 2016). Posee una cara lateral, dorsal y medial, esta última articula con el cartílago cricoides. Está compuesta por las siguientes apófisis:

- ✓ Apófisis vocal, en el ángulo ventral donde se inserta el ligamento vocal que da origen al pliegue vocal,
- ✓ Apófisis muscular, ubicada en latero-dorsal, separa las caras lateral y dorsal, donde terminan los músculos cricoaritenoides, lateral y dorsal y
- ✓ Apófisis corniculada, que es una prolongación caudodorsal del vértice del cartílago (Cátedra de Anatomía II, 2016).

El *cartílago tiroideos* se forma por cartílago hialino y posee forma de escudo (König, 2020). Conforman el suelo y las paredes laterales de la laringe, con un cuerpo ventral y dos láminas laterales que se fusionan en ventral formando el piso de la laringe, lo que sería en sí el cuerpo del cartílago, que en el caballo es menos extenso que en las demás especies (Figura 26,3). Hacia caudal del cuerpo de la laringe se forma una gran escotadura, proporcionando una vía de entrada conveniente para la cirugía laríngea. Los extremos de las astas, rostral y caudal, se articulan con el hueso tirohioideo y el arco del cartílago cricoides, respectivamente (Dyce, 2004).

El *cartílago cricoides* forma un anillo completo al final de la laringe, posee forma de anillo de sello y se une a la tráquea caudalmente y articula con los cartílagos tiroideos (en ventral) y aritenoides (en dorsal). El arco posee una forma muy similar a los cartílagos traqueales que siguen caudalmente (Figura 26,4). Al cartílago lo forma una lámina en la parte dorsal, más ancha, donde se puede encontrar la cresta mediana y en la parte ventral, un arco más estrecho (Cátedra de Anatomía II, 2016).





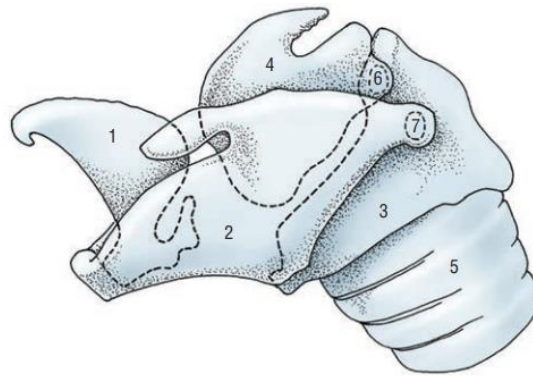
**Figura 26. Cartílagos laríngeos. 1, Epiglótico; 2, Aritenoides; 3, Tiroides; 4, Cricoides. (Fuente: König, 2011)**

**Figura 27. A) Vista lateral de la laringe, que se une en rostral con el aparato hioideo y en caudal con la tráquea. B) Cartílagos separados de la laringe del equino. C) Anatomía interna de la laringe. (Fuente: Frandson, 2009)**

**Articulaciones, Membranas y Ligamentos de la Laringe**

Las articulaciones de la laringe son la cricotiroidea (Figura 28,7), cricoaritenóidea (Figura 28,6) y tirohioidea (Getty, 2005). Todas las articulaciones entre los cartílagos de la laringe son sinoviales con la excepción de la articulación de la epiglotis, esta se une por fibras elásticas al cartílago tiroides y al cartílago aritenoides por membranas elásticas. Además existe otra articulación sinovial entre el cartílago tiroides y el tirohioideo. (König, 2020).





**Figura 28. Vista lateral del esqueleto laríngeo equino. Los contornos de los cartílagos cubiertos por otros se indican con líneas de trazo discontinuo. 1, Epiglotis; 2, Cartílago tiroides; 3, Cartílago cricoides; 4, Cartílago aritenoides; 5, Tráquea; 6, Articulación cricoaritenoides; 7, Articulación cricotiroidea. (Fuente: König, 2020)**

La laringe posee dos membranas, la membrana tirohioidea que conecta el cartílago tiroides con los huesos basihioides y tirohioideo, y la membrana cricotiroidea, que es la que pertenece a la porción ventral del ligamento cricotiroideo (Getty, 2005).

Dentro de los ligamentos de la laringe se pueden mencionar al cricotiroideo, tirohioideo, cricoaritenoides, hioepiglótico, tiroepiglótico, cricotraqueal, vestibular y vocal. El ligamento cricotiroideo es elástico y une el cartílago cricoides con el cartílago tiroides. El cricoaritenoides es una banda larga, que soporta la cápsula de la articulación cricoaritenoides. El tiroepiglótico va desde el cartílago epiglótico a las láminas internas del cartílago tiroides, tiene forma de dos bandas fuertes pero estrechas, compuestas principalmente por fibras elásticas. El ligamento hioepiglótico es elástico, se extiende desde el cartílago epiglótis al hueso basihioides y a la apófisis lingual del hioides. El vestibular se extiende desde la apófisis cuneiforme hasta el cartílago aritenoides, y constituye la base del ligamento vestibular, el cual forma el límite anterior del ventrículo laríngeo. El ligamento vocal es elástico y delgado (Figura 29), se extiende desde el proceso vocal del aritenoides hasta el cartílago tiroides. El ligamento cricotraqueal es elástico y une el cartílago cricoides con el borde craneal del primer anillo traqueal (Getty, 2005).





**Figura 29. Vista lateral derecha de la laringe del equino. Remoción parcial del cartílago tiroideo (Fuente propia).**

### **Cavidad de la Laringe**

La cavidad de la laringe comunica con la cavidad laringofaríngea rostralmente y caudalmente con la tráquea. Se puede dividir en partes: la *entrada de la laringe*, formada por la epiglotis, los pliegues aritenopiglóticos (unen la epiglotis con los pliegues aritenoides) y el cartílago aritenoides; el *vestíbulo laríngeo, glotis* que consta de los pliegues vocales, cartílago aritenoides y la “hendidura glótica”; y la *cavidad infraglótica* (Figura 27, C; Figura 30, 3). (König, 2011).

El vestíbulo laríngeo se sitúa entre la entrada y la hendidura glótica (sin incluirla) y la cavidad infraglótica se extiende desde el borde caudal de los pliegues vocales hasta el inicio de la tráquea (Dyce, 2004).

El vestíbulo de la laringe (Figura 27, C) presenta a los laterales un ventrículo (Figura 30, D), los pliegues vestibulares limitan su entrada rostralmente y caudalmente se limita por el pliegue vocal (König, 2011). La parte media de la cavidad, la glotis (Figura 30, 2), es estrecha, limitada por los pliegues vocales ventrolateralmente y por las apófisis vocales de los cartílagos aritenoides dorsolateralmente (Getty, 2005), varía en dimensiones y desaparece cuando la glotis se cierra (Dyce, 2004). Cuando la glotis está cerrada y los pulmones llenos de aire permite al diafragma apoyarse sobre los pulmones con lo cual incrementa la fuerza de la musculatura, principalmente abdominal. La glotis constituye el aparato vocal y valvular de la laringe, constituida por los pliegues vocales (Figura 30, E), los cartílagos aritenoides y la hendidura de la glotis, y también cumple la función de regular la entrada y salida de aire a la tráquea. La glotis contiene a los pliegues vocales, que cubren al ligamento vocal y al músculo vocal. A su vez la rima glotis se divide en una parte intermembranosa (entre los pliegues



vocales) y la parte intercartilaginosa (parte entre la mucosa que cubre a los cartílagos aritenoides) (König, 2011).



**Figura 30. Cavidad de la Laringe, vista rostral (izquierda) y dorsal (derecha) (Fuente propia).**

### Músculos de la Laringe

Los músculos que tienen acción sobre la laringe los podemos dividir en extrínsecos e intrínsecos. Los músculos extrínsecos son aquellos que actúan entre este órgano con la faringe, lengua, hueso hioides y esternón y los músculos intrínsecos son un conjunto de músculos que tienen como función conectar los cartílagos de la laringe (Dyce, 2004).

Dentro del grupo de los músculos extrínsecos contamos con el tirohioideo, el hioepiglótico y esternotiroideo, que actúan en conjunto y traccionan la laringe craneal y caudalmente (Getty, 2005).

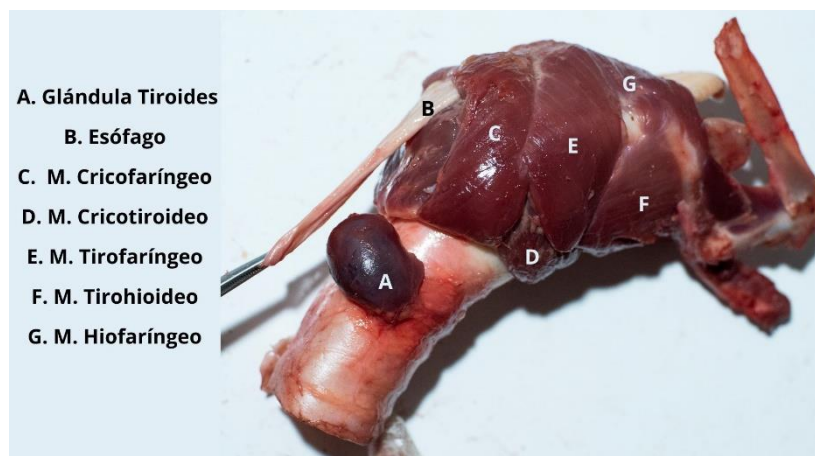
Los movimientos de las articulaciones de la laringe se dan por los músculos intrínsecos, descritos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Musculatura intrínseca de la laringe del equino (König, 2020).

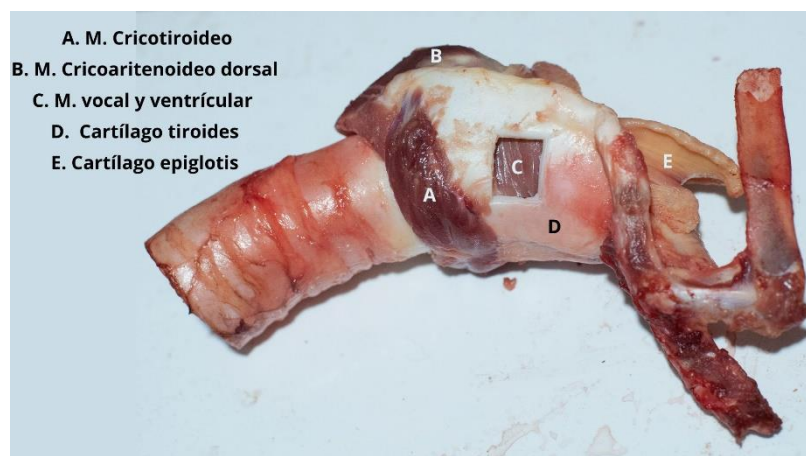
Músculo	Localización	Función principal
Cricotiroideo (Figura 31, D; 32, A; 34,C)	Superficie lateral de los cartílagos tiroides y cricoides.	Al contraerse, tensa los pliegues vocales.
Cricoaritenosoide dorsal	Origen en la superficie dorsal del cricoides hacia el proceso muscular del cartílago	Principal abductor de los pliegues vocales, y



B)	aritenoides.	ensancha la hendidura glótica.
Cricoaritenoideo lateral	Entre el arco del cricoides y el proceso muscular del cartílago aritenoides.	Su contracción estrecha la hendidura glótica.
Aritenoideo transverso	Entre un proceso muscular del aritenoides hacia el otro proceso ipsilateral.	Estrecha la hendidura glótica, aduciendo los cartílagos aritenoides.
Tiroaritenoideo	Desde craneal del piso de la laringe (entre epiglotis y tiroides) y transcurre dorsocaudalmente para insertarse en el proceso muscular y vocal de los aritenoides.	Aumenta la tensión de los pliegues vocales y estrecha la hendidura glótica.

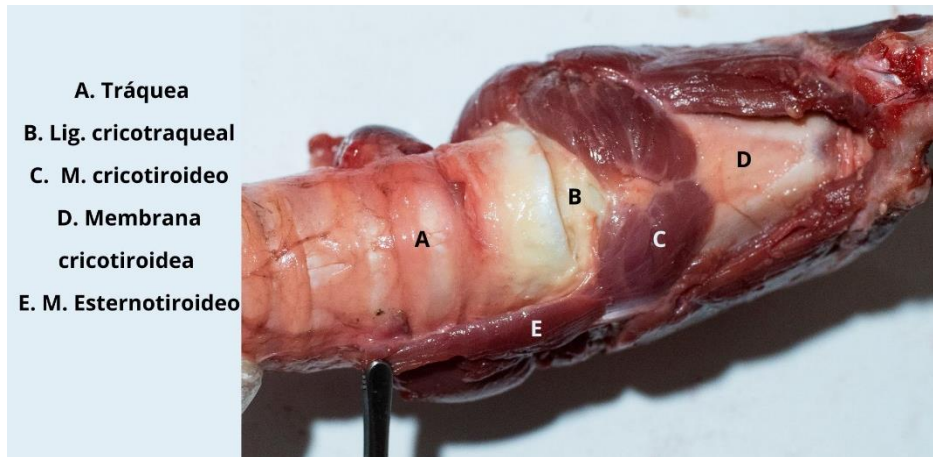


**Figura 31. Vista dorsolateral de la laringe del equino (Fuente propia).**



**Figura 32. Vista lateral derecha de la laringe del equino. Remoción parcial del cartílago tiroideo (Fuente propia).**





**Figura 33. Vista ventral de la laringe del equino (Fuente propia).**

### **Mucosa de la Laringe**

A cada lado de la pared de la laringe, la mucosa que cubre el ligamento vocal y músculos bucales, forma el pliegue vocal. De igual manera, la mucosa que cubre el cartílago cuneiforme del cartílago epiglótico y al ligamento vestibular forma el pliegue vestibular (Figura 30, E) (Getty, 2005).

En ambos lados y entre el pliegue vocal y vestibular, hay una depresión profunda llamada ventrículo laríngeo o sáculo laríngeo (Figura 30, D). Este fondo de saco, continuación de la mucosa laríngea tiene su entrada entre el pliegue vestibular y vocal. Este saco, al estar en relación con los músculos vestibulares, vocales y cricoaritenoides laterales, cuando los músculos se atrofian en ciertas patologías (como la hemiplejía laríngea), el fondo es considerablemente más grande del lado afectado (Getty, 2005).

### **Irrigación e Inervación de la Laringe**

La irrigación de la laringe se da por la arteria tiroidea craneal, que tiene origen en el extremo caudal de la arteria carótida común. La rama laríngea proviene de la arteria tiroidea común, de donde se originan ramas musculares que irrigan los músculos de la laringe (König, 2020). Las venas de la laringe acompañan las arterias y drenan en la vena yugular externa a través de la vena tiroidea (Getty, 2005).

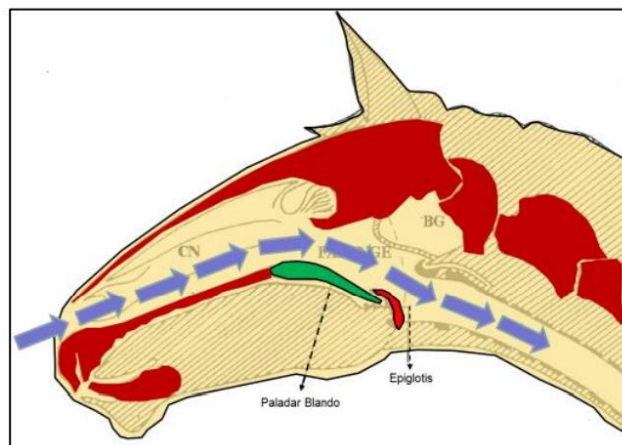
La inervación de la laringe se da por ramas del nervio vago: el nervio laríngeo craneal y nervio laríngeo caudal. El nervio laríngeo craneal inerva la mucosa laríngea en craneal a los pliegues vocales y sus fibras motoras controlan el músculo cricotiroido, mientras que el nervio laríngeo causal inerva la porción caudal de la mucosa laríngea y todos los otros músculos intrínsecos (Getty, 2005).





## Fisiopatología de las enfermedades de las vías respiratorias superiores

En el caballo, la principal función de las vías aéreas superiores, es proveer un conducto para el flujo de aire, cumpliendo una importante función ya que el equino posee una respiración nasal obligada por la posición que adquiere el paladar blando al estar por debajo de la epiglotis (Figura 34) y cualquier interrupción de este flujo afectará negativamente a la respiración. Durante el ejercicio, la demanda de aire de los músculos aumenta drásticamente, por lo que las vías aéreas superiores deben ser permeables y cumplir con su función, sobre todo debe resistir los cambios de presión que se generan en las vías aéreas por la contracción del diafragma que es quien impulsa el flujo de aire (Sprayberry, 2015).



**Figura 34. Esquema del flujo de aire y posición que adquiere el paladar blando (Muriel, 2022).**

En la inspiración, la presión de aire es negativa con respecto a la presión atmosférica, y en la espiración es positiva (Colahan, 1998). Las estructuras óseas y cartilagosas de las vías aéreas superiores son más resistentes a los cambios de flujo de aire que las estructuras como la nariz, nasofaringe y laringe, que tienen una dependencia neuromuscular durante la respiración. Cualquier debilidad o anomalía en estas estructuras afectará a su capacidad de resistir a los grandes cambios de presión y flujo de aire, lo que concluirá en un cambio de diámetro o alteración de la función de las vías aéreas superiores, llevando al caballo a tener una menor capacidad atlética por no cumplir correctamente con la demanda de oxígeno que necesita (Sprayberry, 2015).

Las vías aéreas superiores contribuyen en gran parte con la resistencia al flujo del aire dentro del aparato respiratorio. En un caballo en reposo se estima que generan entre un 30-



40% de la resistencia total al flujo de aire, por lo tanto, cambios en el tamaño de las vías aéreas colabora con incrementos en dicha resistencia, generando mayor esfuerzo en la respiración, y provocando signos clínicos de intolerancia al ejercicio y disnea (Colahan, 1998).

La obstrucción de las vías aéreas puede ser estática, que es aquella que se presenta tanto en reposo como en ejercicio y causa disnea inspiratoria y espiratoria, o puede ser dinámica, que solo se presenta en ejercicio, al final del esfuerzo y que solo causa disnea inspiratoria (Muriel, 2022).

Es importante, desde el punto de vista diagnóstico diferenciar el origen del ruido, si es espiratorio, inspiratorio o mixto, para poder realizar un diagnóstico certero y su correcto tratamiento. Muchas veces el ruido respiratorio anormal se evidencia fácilmente, pero en otras ocasiones es necesario que el animal sea trabajado a máxima intensidad y a cierto nivel de esfuerzo a lo largo del ejercicio para evidenciarlo. La presencia de ruido y sus características, nos puede evidenciar la localización de la obstrucción y magnitud (Colahan, 1998).



## Semiología de la laringe

Como se ha mencionado anteriormente, las enfermedades del aparato respiratorio en los equinos, son la segunda causa, después de las musculoesqueléticas, causantes de un bajo rendimiento en los equinos deportivos y de grandes pérdidas económicas. Un diagnóstico y tratamiento temprano son importantes para que el animal pueda retomar su actividad física (Fernández, 2011).

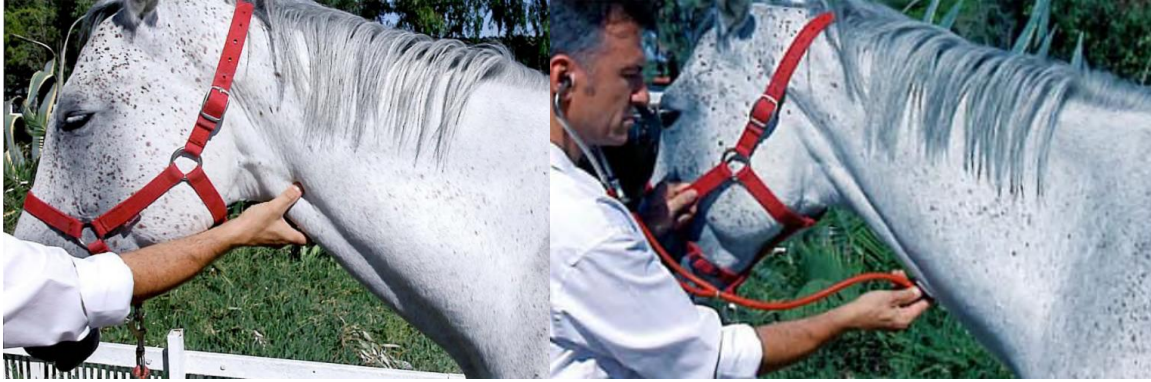
*Anamnesis.* Se realiza una serie de preguntas a dueños y cuidadores y observaciones, sobre la raza, edad, medio ambiente en el cual circula el animal, programa de desparasitación y vacunación y si posee alguna patología previa (Fernández, 2011).

*Signos principales.* Ciertos signos pueden llegar a deducir que se debe realizar una exploración más completa del aparato respiratorio, incluso algunos de los signos tienen más relación con las vías aéreas superiores y otros con las vías aéreas inferiores. El ruido respiratorio tanto en reposo como en ejercicio suele indicar alguna afección de las vías superiores, como la desigualdad de flujo de aire en los ollares. La intolerancia al ejercicio o la disminución de la capacidad del animal para hacer ejercicio deben llevar a la exploración de todo el aparato respiratorio (Bradford, 2010).

*Exploración física.* La exploración inicial debe ser a distancia, evaluar la actitud del paciente, el comportamiento, alguna postura anormal, estado mental, y forma de movimiento. En condiciones normales la frecuencia respiratoria puede observarse, siendo lo normal entre 8 y 16 respiraciones por minuto en un equino adulto (Bradford, 2010).

En una exploración más detallada del animal, se observan las mucosas, los ollares en busca de alguna secreción, palpación en busca de deformaciones o de aumento de temperatura, se debe usar el sentido de la olfacción para detectar un olor anormal y por último, la audición por si el animal posee un ruido respiratorio anormal, con o sin la utilización de un estetoscopio (Bradford, 2010). Para la palpación de la laringe (Figura 35, A) se debe levantar levemente la cabeza del animal y se toca con ambas manos los lados de la laringe en busca de deformaciones, sensibilidad y calor. La auscultación (Figura 35, B) se debe realizar en un lugar tranquilo y valorar tanto la inspiración como la espiración, la presencia de algún ruido, objeto extraño, moco o inflamación de la mucosa (Fernández, 2011).





**Figura 35. Exploración clínica de la laringe. (A) Palpación de la laringe con una mano. (B) Auscultación de las vías aéreas superiores (Fuente: Fernández, 2011).**

### **Métodos complementarios para la evaluación de la laringe**

*Endoscopia.* Es el método más eficaz para la evaluación del tracto respiratorio superior, ya que permite evaluar el origen de la descarga nasal, y en muchos casos, el origen de los ruidos respiratorios (Colahan, 1998). Los endoscopios flexibles estándar permiten el examen directo de las vías nasales, cornetes etmoidales, faringe, apertura de las bolsas gurgutales y seno maxilar, laringe y tráquea proximal (Figura 36) (Bradford, 2010).

Las vías aéreas superiores pueden ser examinadas directamente a través de la endoscopía, pero tienen como únicas limitaciones el tamaño del animal, la permeabilidad de la vía aérea y el tamaño del equipo disponible. La sedación o tranquilización del animal es utilizada para facilitar el examen endoscópico, pero no es recomendado en el caso que se necesite observar la función de la zona de la faringe y/o laringe. La mayoría de los equinos permiten el examen de pie con sujeción física (Bradford, 2010).



**Figura 36. Endoscopía de la laringe normal de un equino en reposo (Fuente: colaboración del MV. Fernando Zamora).**



La endoscopia dinámica del caballo es reconocida actualmente ya que es necesaria para el diagnóstico definitivo del colapso dinámico del tracto respiratorio superior. La endoscopia en reposo es útil para evaluar las obstrucciones estáticas pero no es confiable para el diagnóstico de las condiciones que se observan solo en la dinámica (Sprayberry, 2015).

Desde finales de la década de 1980, la endoscopia dinámica ha sido posible durante el ejercicio en una cinta rodante de alta velocidad (Figura 37) y ha sido de gran ayuda en el diagnóstico de varias patologías de tipo obstructivas dinámicas que afectan la laringe y nasofaringe, pero solo un pequeño número de caballos tenía acceso a este tipo de diagnóstico. Había una clara necesidad de una técnica a campo de bajo costo, por lo que se intentó el análisis de registro de sonidos respiratorios pero esta técnica no funcionó. Por lo tanto, se desarrolló la endoscopia sobre el suelo (Figura 38), teniendo ventajas sobre la endoscopia en cinta, por ejemplo, que se realiza en el entorno donde el caballo suele entrenar y se puede examinar de manera adecuada en su disciplina (Sprayberry, 2015).

En 2008 se realizó un ensayo que confirmó las ventajas de este método y demostró que es posible obtener imágenes que ayudan a la confirmación del diagnóstico de las afecciones de las vías aéreas respiratorias superiores (Sprayberry, 2015).



**Figura 37.** Equino al galope que se lo somete a la prueba de la cinta rodante a alta velocidad (Fuente: McGorum, 2007).

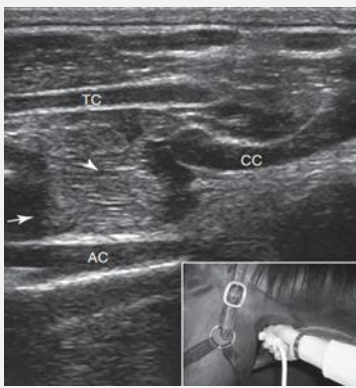
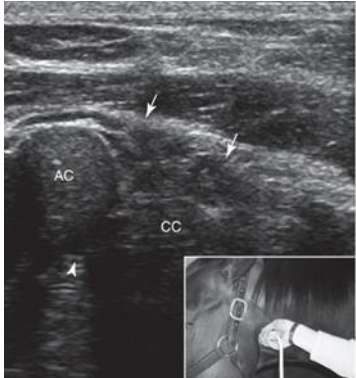
**Figura 38.** Endoscopia dinámica (Fuente: Sprayberry, 2015).

*Ecografía.* Aunque la endoscopia (tanto en reposo como dinámica) es el diagnóstico de preferencia para las vías respiratorias superiores, la ecografía también proporciona información útil. La ecografía nos muestra imágenes de los cartílagos laríngeos, musculatura y partes del aparato hioideo (Tabla 2), permitiendo que la evaluación de la laringe sea más completa que solo utilizando la endoscopia (Sprayberry, 2015).

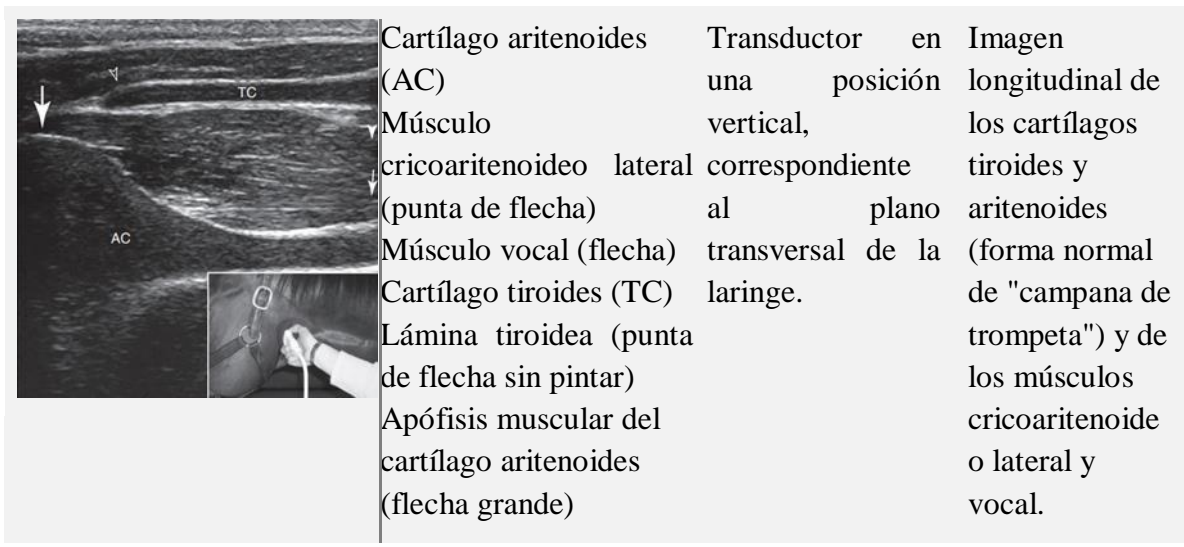


Para realizar el examen, se puede sedar al paciente para obtener mejores imágenes y que el paciente esté tranquilo, ya que el mismo debe mantener la cabeza en posición extendida durante el examen para un mejor acceso a la región laríngea. El mismo, se realiza con un transductor de ultrasonido lineal o curvilíneo que opera de 8 a 10 MHz (Sprayberry, 2015).

**Tabla 2. Ultrasonografía de una laringe normal del equino (Sprayberry, 2015).**

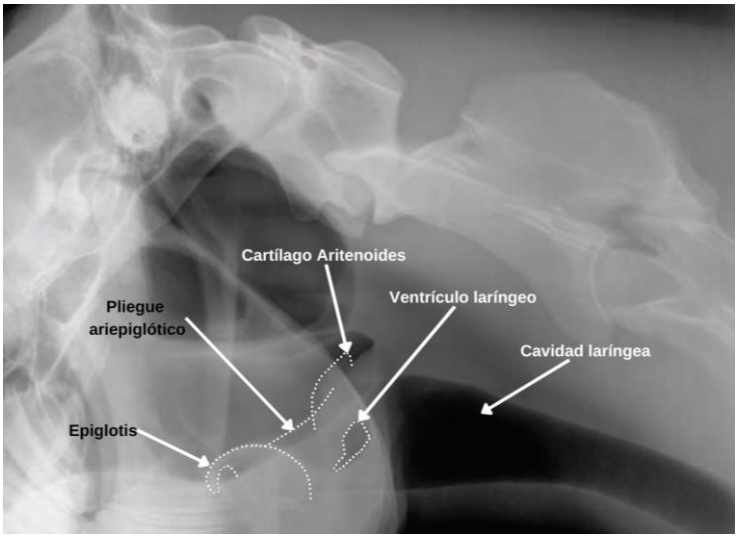
Imagen	Referencias de la imagen	Posición del transductor	Observaciones
	<p>Músculo cricoaritenideo lateral (punta de flecha)  Músculo vocal (flecha)  Cartílago tiroides (TC)  Cartílago aritenoides (AC)  Cartílago cricoides (CC)</p>	<p>Plano dorsal (horizontalmente) en la cara lateral de la laringe (ventana lateral).</p>	<p>Imágenes de los cartílagos tiroides, cricoides y aritenoides y los músculos cricoaritenideo o lateral y vocal.</p>
	<p>Músculo cricoaritenideo dorsal (flechas grandes)  Proceso muscular del cartílago aritenoides (AC)  Aspecto dorsolateral del cartílago cricoides (CC)  Articulación cricoaritenoides (punta de flecha)</p>	<p>El transductor se mueve dorsalmente (en referencia a la imagen anterior) y se inclina hacia ventral al plano oblicuo dorsal.</p>	<p>Imágenes de la porción lateral del músculo cricoaritenideo o dorsal desde la cara dorsolateral de la laringe y la articulación cricotiroides.</p>





Para observar la cara ventral de los cartílagos cricoides y tiroides, los pliegues vocales y el hueso basihioides, se visualizan los planos transversal y longitudinal desde la cara ventral de la laringe (Sprayberry, 2015).

*Radiografía.* Es una herramienta diagnóstica útil para la evaluación de muchas partes del tracto respiratorio superior equino, en particular de aquellas partes donde no pueden evaluarse fácilmente mediante endoscopia, como los senos paranasales. Se pueden obtener buenas imágenes con el caballo de pie, pero sedado con la observación de las estructuras que se observan en la Figura 39 (Sprayberry, 2015).



**Figura 39. Vista radiográfica con proyección latero-lateral de la porción caudal de la cabeza del equino (Fuente: Manso-Díaz, 2018).**



En conclusión, las patologías laríngeas en los equinos pueden ser bien diagnosticadas mediante una buena exploración clínica, pero debe complementarse con algún método diagnóstico. El método diagnóstico de elección para la laringe es la endoscopia, tanto en reposo como dinámica; la ecografía es utilizada para ver los cambios en los aspectos de los músculos y cartílagos y la radiografía, si bien no es la técnica más utilizada para el diagnóstico de patologías de la laringe, puede ser de ayuda para ver los cambios en la conformación de cartílagos y músculos, observándose un cambio en la ecogenicidad de las partes afectadas.





## Patologías Frecuente de la Laringe

### Hemiplejía Laríngea

#### *Definición y fisiopatología*

La hemiplejía laríngea es una alteración causada por el daño del nervio laríngeo recurrente. En pocos casos se puede determinar la causa, aunque puede asociarse con irritación perivascular e inyecciones perineurales, trauma cervical, micosis de las bolsas guturales, entre otras (Colahan, 1998). La parálisis de la laringe equina puede ser bilateral o unilateral, parcial o total. La parálisis del lado izquierdo es la más común y se encuentra bajo el nombre de hemiplejía laríngea si hay parálisis completa y si hay una parálisis parcial se denomina hemiparesia laríngea (McGorum, 2007).

El daño del nervio laríngeo recurrente se produce de forma progresiva por pérdida de las fibras mielinizadas grandes en la porción distal de los nervios laríngeos, generando una atrofia neurogénica de la musculatura intrínseca de la laringe, sobre todo el músculo cricoaritenideo dorsal (Merck, 2007). Durante el ejercicio, se lleva el cartílago sin control hacia la luz de la laringe, esto se debe a que el daño mencionado no permite la correcta abducción del cartílago aritenoides, sumado a la presión negativa provocada por la inspiración (Colahan, 1998). Se produce entonces el silbido inspiratorio característico por la resonancia dentro del ventrículo abierto en el lado afectado (Merck, 2007).

En la hemiplejía se ve alterada la función de la laringe en el transporte de aire, produciendo una obstrucción parcial del flujo porque se ven afectados los cartílagos aritenoides y el pliegue vocal. Gracias al sobreesfuerzo que se necesita para combatir la obstrucción, se aumenta el trabajo de la respiración, disminuye el nivel máximo de consumo de oxígeno y aumenta la hipoxemia e hipercapnia asociadas al ejercicio intenso en los equinos. Los efectos que esto produce es la disminución de la capacidad atlética del animal con disminución del rendimiento (Radostits, 2002).

Al equino que se ve afectado por la hemiplejía laríngea se lo llama “caballo roncador” por el ruido característico que se produce en la inspiración. Se observa mayoritariamente en equinos jóvenes, de raza tamaño grande, afecta del 1,6% al 8% de los pura sangre y varía su incidencia entre machos y hembras, siendo mayor en machos (Colahan, 1998). La prevalencia en caballos de tiro es casi 42% y el riesgo aumenta en belgas y percherones (Reed, 2018). Gracias a un estudio que se realizó sobre una población de caballos afectados, se vio una prevalencia de riesgo de enfermedad en equinos a partir de los dos años, refutando lo que



muchos veterinarios creen, que la aparición clínica de la enfermedad es a partir de los tres años (Colahan, 1998).

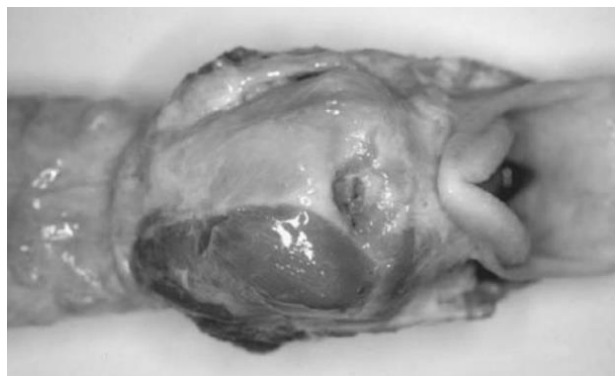
### ***Signos Clínicos***

Los procesos obstructivos de las vías altas suelen cursar con dos síntomas principales: disminución del rendimiento y ruido respiratorio anormal. El ruido respiratorio anormal nos puede brindar una idea de la localización y la magnitud de la afección, como también el nivel de ejercicio al que llega el equino para generar el ruido. A veces estos aparecen en determinado nivel de actividad y se mantienen mientras se mantenga la misma intensidad, aunque hay ocasiones donde en reposo suele ser asintomático pero con un relincho inusual (Muriel, 2022; Merck, 2007).

### ***Diagnóstico***

Es necesario tener una historia clínica del animal, saber a qué edad comenzó con la afección, si es solo por momentos, si es en ejercicio o en reposo, algún problema de salud anterior y si afectó el rendimiento físico del equino (Colahan, 1998).

Si se sospecha de un equino con hemiplejía se lo debe examinar en reposo y si el diagnóstico no es preciso, se debe revisar durante y después del ejercicio. El examen clínico debe ser completo para descartar alguna alteración en el resto del aparato respiratorio, dejando para el final del examen la laringe, donde a través de la palpación se busca la atrofia muscular (Figura 40) (Colahan, 1998). En la palpación se busca palpar el proceso muscular del cartílago aritenoides, craneal al borde dorsal del cartílago tiroideos del lado afectado (Rush, 2004).



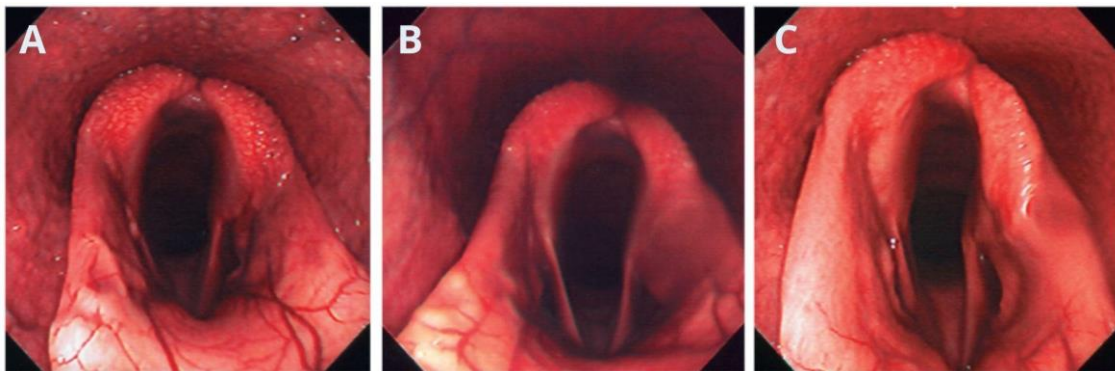
**Figura 40. Laringe de un equino post mortem afectado por hemiplejía laríngea izquierda de grado 4 con atrofia muscular del lado izquierdo (Rush, 2004).**



La confirmación del diagnóstico suele ser por endoscopia, donde se observa el movimiento de los cartílagos aritenoides y los pliegues vocales y que no haya un desplazamiento de las estructuras hacia medial (Merck, 2007). Se puede realizar la endoscopia en cinta para ver el funcionamiento dinámico de la laringe en ejercicio (Barakzai, 2007).

La hemiplejia laríngea se puede clasificar con un sistema de cuatro grados a partir de las observaciones endoscópicas, así: grado I: abducción y aducción completas y sincrónicas de los cartílagos aritenoides derecho e izquierdo; grado II (Figura 41, A): movimientos asincrónicos, tales como vacilaciones o aleteos y debilidad aductora del aritenoides izquierdo durante la inspiración, la espiración o ambos, pero se obtiene una abducción completa por medio de la deglución o la oclusión nasal; grado III (Figura 41, B): movimientos asincrónicos del aritenoides izquierdo durante la inspiración, la espiración o ambos, sin poder inducir una abducción completa mediante la deglución o la oclusión nasal; finalmente, grado IV (Figura 41, C): asimetría significativa de la laringe en reposo y falta de movimiento sustancial del aritenoides izquierdo (Ducharme, 1991).

La mayoría (77 a 82%) de los equinos con grado III de hemiparesia y todos los equinos con grado IV tienen un colapso del aritenoides significativo durante el ejercicio máximo (Sprayberry, 2015).



**Figura 41. Imágenes endoscópicas de diferentes grados de afección laríngea. (A) Hemiplejía grado 2. (B) Hemiplejía grado 3. (C) Hemiplejía grado 4 (Fuente: Barakzai, 2007).**

### ***Tratamientos***

El tratamiento de la hemiplejia busca lograr que el animal vuelva a mejorar su rendimiento en el ejercicio y eliminar los ruidos inspiratorios (Ducharme, 1991).



Para elegir correctamente el tratamiento de un equino que presenta hemiplejía laríngea hay que considerar la edad del animal, el uso que se le da a ese equino y la severidad de la afección. Las opciones terapéuticas disponibles incluyen la laringoplastia protésica, la ventriculectomía /cordectomía, la reinervación del músculo cricoaritenideo dorsal, o la combinación de estos procedimientos (Sprayberry, 2015).

**Laringoplastia Protésica (Tie-back).** El objetivo de esta terapia es devolver el diámetro de la glotis, prevenir el colapso de los pliegues vocales y del cartílago aritenoides en la inspiración, con el fin de minimizar el riesgo de obstrucción al paso del aire. Es considerada como el tratamiento de elección para la neuropatía laríngea recurrente (Muriel, 2022).

En esta técnica se busca sustituir la función del músculo cricoaritenideo dorsal realizando una prótesis que mantiene al mismo en abducción permanente, retirándose y fijándose en una posición abierta (Muriel, 2022). Dicha técnica, que no ha cambiado desde su implementación desde 1970, consiste en la aplicación de una o varias suturas (Figura 42) entre la apófisis del cricoides y del proceso muscular del aritenoides y se aprieta con el fin de cumplir la función del músculo cricoaritenideo dorsal (Sprayberry, 2015; Ducharme, 1991).



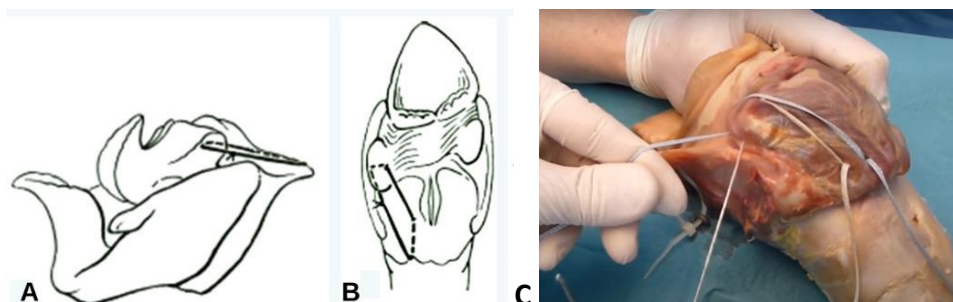
**Figura 42. Colocación de la prótesis en cirugía de Laringoplastia Protésica realizada en el HeMeVe (Fuente propia).**

Normalmente, los equinos a los que se sugiere un tratamiento quirúrgico, son aquellos de grado tres o cuatro, ya que en los grados más bajos la asimetría desaparece con el ejercicio (Muriel, 2022).



**Procedimiento Quirúrgico.** Se realiza comúnmente con el caballo bajo anestesia general, aunque se puede realizar con el caballo sedado y de pie (Muriel, 2022).

El equino debe ser colocado en decúbito lateral con el lado afectado hacia arriba, con la cabeza y cuello en su máxima extensión. Luego de preparar la piel de forma aséptica, se realiza una incisión entre 6 a 10 cm ventral a la vena linguofacial y para tener acceso a la laringe (Hawkins, 2015). Se establece un plano de disección entre la vena linguofacial y el músculo omohioideo y a través de una disección se exponen los músculos tirofaríngeo y cricofaríngeo. Estos últimos, se separan a lo largo de su aponeurosis para exponer los músculos laríngeos intrínsecos y la apófisis muscular del aritenoides. La prótesis de sutura se coloca primero por el borde dorsocaudal del cartílago cricoides entre el cartílago y la mucosa laríngea (importante no perforar). La punta de la aguja debe ir con cuidado del borde caudal del cricoides para evitar daños a las estructuras cercanas, como la arteria carótida o el esófago, y debe colocarse lo más cerca posible de la línea media dorsal. La aguja se dirige por debajo del músculo cricofaríngeo y luego por la apófisis muscular del aritenoides en dirección caudomedial a rostrolateral y seguido, el extremo posterior de la sutura se coloca por debajo del músculo cricofaríngeo (McGorum, 2007). La segunda sutura se puede colocar de forma parecida a la anterior, primero a través del cricoides y después a través del proceso muscular (Figura 43, C) (Hawkins, 2015). Una vez que se ajustan las suturas, los músculos constrictores faríngeos se vuelven a unir con suturas absorbibles, y se realiza el cierre de las incisiones subcutáneas y cutáneas de manera rutinaria (Figura 43, A y B) (McGorum, 2007).



**Figura 43. Ilustración esquemática de la técnica de Laringoplastia Protética en equinos. (A) Vista lateral de sutura protésica única colocada y atada. (B) Vista dorsal de la laringe, que muestra la ubicación de la sutura (Fuente: Auer, 2019). (C) Colocación de dos suturas en la laringoplastia protética (Fuente: Arthrex Vet Systems, 2015).**

La elección del material para la prótesis varía según la preferencia del cirujano, una sutura de gran diámetro, no absorbible, monofilamento o recubierto es la elección. Las que se

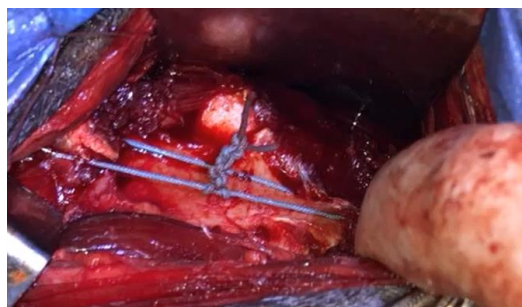


utilizan son de poliéster revestido N°5, el nylon N°2 o el alambre de acero quirúrgico (McGorum, 2007)

La endoscopia intraoperatoria es útil para asegurarse que hay un adecuado grado de abducción del aritenoides mientras se aprietan las suturas. En general, es correcta una abducción del 80 a 90% en caballos de carrera y entre un 60 a 80% en equinos que no compiten (McGorum, 2007).

El MV Mauro Verna aplica una técnica modificada donde realiza una miectomía modificada del músculo cricoaritenoides dorsal (Figura 44). La cirugía inicia como la técnica estándar, pero antes de realizar las suturas, toma el músculo cricoaritenoides dorsal, lo eleva y lo remueve completamente, dejando el cartílago libre de tejido blando. Al momento de realizar la sutura, la misma queda apoyada directamente sobre el cartílago (Verna, 2021).

Verna, aplica dicha técnica, ya que sostiene una teoría que podría explicar una de las causas de la relajación de la sutura en el postoperatorio. A través de la realización de varias cirugías en equinos, explica que muchos animales, incluso con grado IV de hemiplejía, conservaban el músculo cricoaritenoides dorsal con una gran masa muscular, y si la sutura se coloca como en la técnica estándar, el músculo luego seguiría con su proceso de atrofia neurogénica, es decir que la sutura va a quedar apoyada sobre un tejido que luego va a disminuir su tamaño, y de esa manera el implante se va a relajar y va a tener un impacto en el proceso de posición del aritenoides (Verna, 2021).

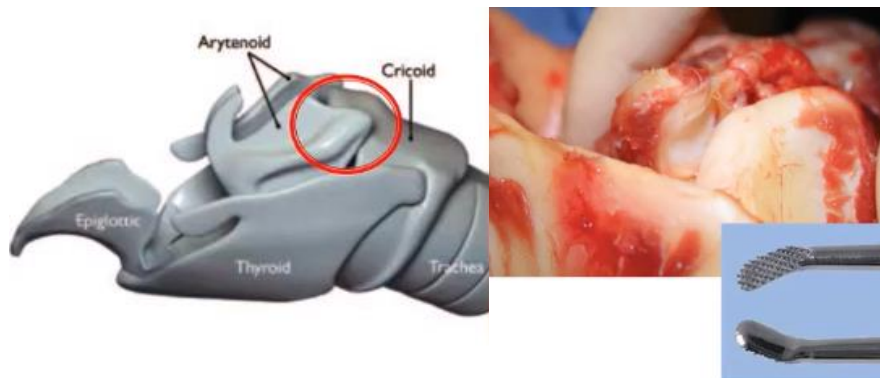


**Figura 44. Cirugía alternativa de Laringoplastia Prostética (Fuente: [Canal de Mauro Verna], 2021).**

Otra modificación que se puede realizar en la laringoplastia prostética es la ablación de la articulación cricoaritenoides (Figura 45), con el fin de reducir el movimiento de la misma. Esto se realiza con una lima, se daña dicha articulación para que se forme una fibrosis para estabilizar el movimiento y que no favorezca la relajación de la sutura. La anquilosis de la



articulación no es inmediata, pero cuando se estabiliza con fibrosis, colabora con la rigidez del implante (Verna, 2021).



**Figura 45. Ablación de la articulación cricoaritenoides en la Laringoplastia Prostética (Fuente: [Canal de Mauro Verna], 2021).**

La técnica de laringoplastia de pie tiene dos ventajas principales sobre la técnica tradicional: evita la necesidad y las complicaciones asociadas con la anestesia general y permite una evaluación más precisa del grado de abducción del aritenoides logrado durante la cirugía. Se necesita subjetivamente menos fuerza sobre las suturas para crear abducción, ya que la laringe no está comprimida por el decúbito del lado derecho y fijado internamente por un tubo endotraqueal.

**Postoperatorio.** Luego de la cirugía se recomienda que el animal permanezca en box con paseos con guía a pie durante 30 días, seguido de un ejercicio ligero entre los 30 a 45 días post cirugía. El alimento y el agua se deben empezar a colocar a nivel del suelo para reducir la contaminación de la laringe y tráquea y deberá permanecer a largo plazo (Auer, 2019). Luego el equino puede volver al entrenamiento con autorización del cirujano porque puede hacer que aumente el movimiento de la sutura y que aumente el riesgo de fracaso de la laringoplastia (Muriel, 2022).

**Efectividad de la técnica.** Se ha informado que las tasas de éxito de la laringoplastia oscilan entre el 48 y el 95%. Esta variación es el resultado de diferentes estudios elegidos para describirlo, ejemplo de ello es un estudio donde se informó que los caballos de carreras de pura sangre tenían una tasa de éxito mucho más baja (48 %) en comparación con las razas que no estaban destinadas a las carreras (95 %) (Baker, 1983). Un segundo informe, que incluyó una población de caballos de carrera de pura sangre y estándar, encontró que el rendimiento en caballos de carrera postoperatorio mejoró en un 69 % cuando los propietarios/ entrenadores



lo evaluaron subjetivamente y mejoró en un 56 % según las puntuaciones del índice de rendimiento (Hawkins, J. F., 1997). Y un tercer estudio usó estos criterios para investigar los efectos de la laringoplastia en el rendimiento de los caballos de carreras de pura sangre que padecían solo hemiparesia laríngea izquierda de grado III e informó una tasa de éxito entre el 50% y el 60% (Davenport, C. L., 2001).

**Complicaciones postquirúrgicas.** En las primeras 2 semanas postoperatorias puede haber complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico, tales como seroma, infección de la herida, dehiscencia de heridas, disfagia, tos asociada con la alimentación y la pérdida de abducción excesiva o leve, donde la excesiva puede requerir una laringoplastia de revisión. Las complicaciones crónicas incluyen tos persistente, contaminación de las vías aéreas, traqueítis, bronquitis, abscesos, neumonía, inflamación aislada, granulomas, entre otras (Auer, 2019).

La complicación más común luego de la cirugía es la tos, pero solo un 5-10% de los equinos sufre tos crónica (Muriel, 2022). En el periodo postoperatorio inmediato la incidencia de tos es alta pudiendo llegar a un 43%. La contaminación crónica de las vías respiratorias provoca tos crónica y en algunos caballos cuando retoman el entrenamiento, aparecen episodios de infección traqueal, bronquial o pulmonar. Se ha informado que hasta el 14% de los caballos luego de 6 meses de la cirugía tienen enfermedad pulmonar recurrente (Auer, 2019).

**Ventriculectomía / Ventriculordecotomía.** La ventriculectomía que puede ser unilateral o bilateral, se refiere a la extirpación del ventrículo laríngeo ubicado caudalmente al pliegue vocal y la ventriculordecotomía (Figura 46) es la extirpación tanto del ventrículo laríngeo como del pliegue vocal afectado. La cirugía generalmente se realiza para eliminar el ruido y tiene efectos beneficiosos mínimos sobre el rendimiento. Debido a que estas técnicas no producen abducción del cartílago aritenoides, no se recomienda como único procedimiento para los caballos de carreras afectados con hemiplejía laríngea avanzada, sino que el tratamiento de elección actual para la hemiplejía laríngea es la laringoplastia, con o sin la cordecotomía vocal o ventriculectomía (Auer, 2019).





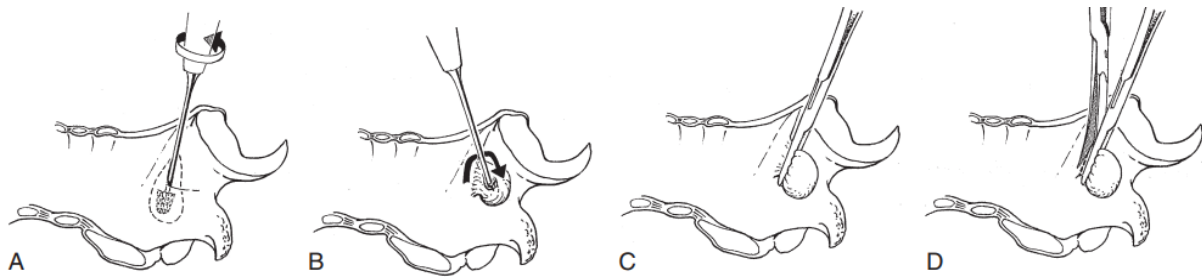


**Figura 46. Ventriculocordectomía realizada en el HeMeVe (Fuente propia).**

**Procedimiento quirúrgico.** El caballo se coloca en decúbito dorsal con la cabeza y el cuello extendidos, bajo anestesia general, para abordar la laringotomía. Después de la preparación de la piel, se hace una incisión en la línea media ventral entre la muesca tiroidea y el borde ventral rostral del cartílago cricoides y luego se penetra la membrana cricotiroidea para entrar en la cavidad laríngea. Se coloca una fresa dentada en lo profundo de los ventrículos y se gira para sujetar la membrana (Figura 47, A), luego se retrae suavemente hacia el sitio de la laringotomía para evertir el ventrículo (Figura 47, B), que luego se reseca con tijeras de Metzenbaum (Figura 47, D). Si se va a realizar una cordectomía al mismo tiempo, se sujeta el pliegue vocal con unas pinzas de tejido Alice y se extirpa un margen de 5 mm desde la apófisis vocal hasta el suelo de la laringe. Por lo general, se permite que el ventrículo cicatrice por segunda intención o puede unirse por primera intención (McGorum, 2007; Rush, 2004).

El cierre de la laringotomía puede ser por segunda intención, que tienen como ventaja que proporciona una vía aérea alternativa en caso de que se genere edema laríngeo o se puede realizar un cierre por primera intención, cuya ventaja es la recuperación más rápida y ausencia de secreción de la herida. El cierre de la herida requiere un cierre meticuloso de la membrana cricotiroidea (para prevenir el enfisema subcutáneo) y un lavado minucioso de la herida antes de suturar las diferentes capas de tejido (Rush, 2004).





**Figura 47. Ilustración esquemática de la técnica de ventriculectomía. (A) La fresa dentada se coloca en el ventrículo laríngeo y se gira para que encaje en la mucosa del sáculo laríngeo. (B) Se everta el sáculo hacia la luz de la laringe tirando constantemente de la fresa. (C) Se coloca una pinza hemostática a través del sáculo inmediatamente adyacente al pliegue vocal y se retira la fresa. (D) El sáculo se extirpa por completo con unas tijeras adyacentes a la pinza hemostática (Fuente: Auer, 2019).**

La técnica más reciente de la ventriculocordectomía se realiza utilizando un láser a través de un videoendoscopio por la cavidad nasal (Figura 48) u oral con el caballo de pie y sedado, o bajo anestesia general en decúbito lateral. Se pasa la fibra láser por el canal de biopsia del endoscopio y un dispositivo de agarre transnasal. El láser se usa en forma de contacto para extirpar el pliegue vocal y el ventrículo evertido, que se extraen a través de la cavidad nasal con una pinza de agarre (McGorum, 2007).

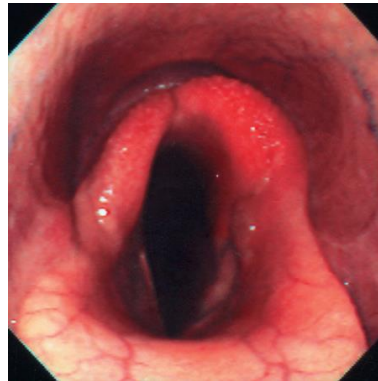


**Figura 48. Cirugía láser de ventriculocordectomía (Fuente: Clinique Vétérinaire de Grosbois, 2020).**

**Postoperatorio.** Se sugieren las mismas indicaciones que para la cirugía de laringoplastia protética desarrollada anteriormente. En el control postoperatorio es recomendable realizar una endoscopia a los pocos días luego de la cirugía con el fin de corroborar que la sutura se encuentre cumpliendo su función, con el grado de abducción



correcto y realizar un control de la herida en el tejido incidido para la extirpación del pliegue vocal (Figura 49).



**Figura 49. Laringe 6 días después de la laringoplastia protésica ("tieback") y ventriculocordectomía (Fuente: Barakzai, 2007).**

**Efectividad de la técnica.** La mayoría de los cirujanos realizan una ventriculectomía o ventriculocordectomía junto con una laringoplastia, pero existe controversia con respecto al valor de estos procedimientos para eliminar los signos clínicos de hemiparesia/hemiplejía laríngea.

Generalmente la ventriculectomía/ ventriculocordectomía reduce significativamente el ruido respiratorio asociado a la hemiparesia/hemiplejía laríngea, pero la mayoría de los estudios indican que estos procedimientos se deben combinar con la laringoplastia protésica para mejorar la mecánica de las vías respiratorias y, por lo tanto, el rendimiento del ejercicio (Brown, 2003).

En un estudio donde se examinaron las historias clínicas de 80 caballos que se trataron por hemiplejía laríngea izquierda mediante laringoplastia protésica, ventriculectomía y cordectomía, se llegó a las siguientes conclusiones: 56 caballos habían tenido un resultado quirúrgico exitoso, en 17 caballos se pudo calcular un índice de rendimiento objetivo, 10 tuvieron un rendimiento mejorado luego de la operación y 6 de 69 caballos continuaron con ruidos respiratorios luego de la cirugía. La inclusión de la cordectomía vocal en el protocolo quirúrgico puede ser más importante para erradicar el ruido postoperatorio que para mejorar las tasas de éxito clínico (Kidd, 2002).

**Complicaciones postquirúrgicas.** En un estudio retrospectivo, se evaluaron 92 caballos adultos con antecedentes de ruido respiratorio anormal y neuropatía laríngea recurrente, con el objetivo de ver el efecto de la ventriculectomía para el tratamiento de la



neuropatía sobre el rendimiento del ejercicio y la satisfacción de los propietarios. Los resultados concluyeron que una semana después de la operación el 62% no presentó descarga producto de la laringotomía, el 22% tosió después de la cirugía, el 66% no hizo ruidos, el 9% siguió haciendo ruidos al galope, el 21% comenzó con ruidos al galope y el 4% de los propietarios no estaba seguro si había ruidos. Respecto del retorno a la actividad el 93% de los caballos la retomaron luego de la cirugía y respecto de la pertinencia de la cirugía el 86% de los propietarios consideró que valía la pena, el 11% no estaba seguro y el 3% consideró que no valía la pena. En conclusión, la ventriculectomía es útil para la resolución de los ruidos respiratorios de la neuropatía laríngea recurrente y que se asocia con un efecto positivo sobre el rendimiento del ejercicio con una baja tasa de complicaciones postoperatorias y una alta tasa de satisfacción del propietario (Taylor, 2006).

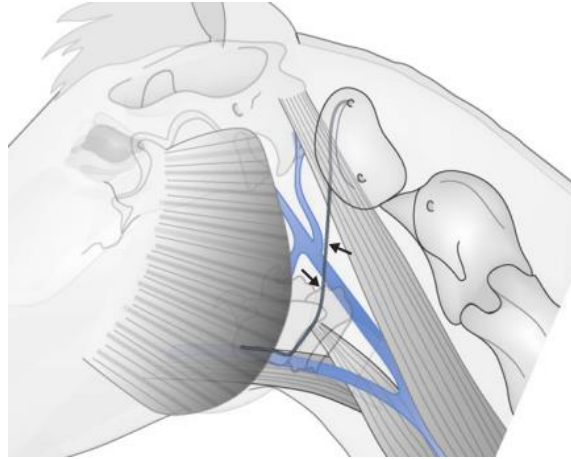
**Reinervación del músculo cricoaritenosoideo.** Es un procedimiento quirúrgico que reinerva los músculos que controlan la abducción del cartílago aritenoides. Se toma el primer y segundo nervio cervical de uno de los músculos del cuello y una rama de dicho nervio se coloca en el músculo cricoaritenosoideo dorsal atrofiado para restaurar la función abductora de la laringe. Los caballos jóvenes con hemiplejía grado III son los mejores candidatos para dicho procedimiento, a diferencia de los que ya han sido sometidos a una laringoplastia anteriormente porque durante esta cirugía es posible que hayan sufrido daños en el nervio utilizado en el procedimiento. Luego de la cirugía, los injertos crecen por respuesta a la estimulación mecánica, por lo que se debe esperar por lo menos un año para lograr resultados óptimos. En comparación a la laringoplastia, tiene como ventaja que no tiene como complicación la aspiración a través de una rima glotis permanentemente abducida (Muriel, 2022; Rush, 2004).

**Procedimiento quirúrgico.** Se investigaron tres técnicas de reinervación laríngea que dieron resultado: el injerto de nervio-músculo pedicular (NMP), la implantación de nervio y la anastomosis nerviosa. Sin embargo, solo la técnica de anastomosis nerviosa, que une el primer nervio cervical con el nervio laríngeo recurrente, produjo un movimiento clónico significativo del cartílago aritenoides, aunque se consideró insuficiente para poder realizar el ejercicio máximo. La investigación, por lo tanto, se basó en la técnica de injerto NMP utilizando caballos con hemiplejía inducida experimentalmente (McGorum, 2007).

La técnica consiste en implantar un injerto pediculado de nervio-músculo (NMP) en el músculo cricoaritenosoideo dorsal afectado, en este caso, se utiliza la inervación del músculo omohioideo, inervado por el nervio C1/C2 (Figura 50), formado por las ramas cervicales



primera y segunda. Las ramas del nervio se unen a un bloque de músculo (5 mm) que se usa para el injerto, ya que el músculo omohioideo es un músculo accesorio de la respiración que se activa en la inspiración, y dicho nervio está muy cerca de la laringe (Auer, 2019).

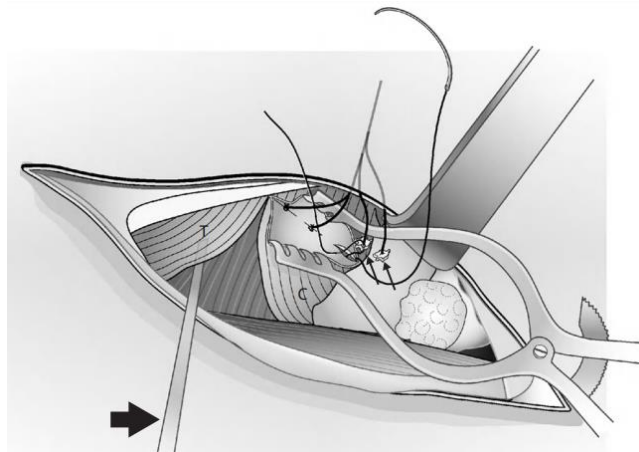


**Figura 50. Primer nervio cervical (flechas), su salida desde el agujero alar del atlas y sus ramificaciones, antes de implantarse en el músculo omohioideo (Fuente: McGorum, 2007).**

Con el caballo bajo anestesia general en decúbito lateral con el lado afectado hacia arriba y con la zona de incisión preparada de forma aséptica, se realiza una incisión en la piel de unos 15cm a lo largo del borde ventral de la vena linguofacial. Se debe elevar la vena linguofacial para proporcionar un plano de disección fácilmente identificable entre el músculo omohioideo y la piel/fascia subcutánea y la vena linguofacial. Dicha elevación se puede mantener con un separador amplio y maleable. Luego se realiza una disección precisa del primer nervio cervical izquierdo, que se observa como una banda blanca de 2 a 4 mm, que sale del ala del atlas, pasa sobre la cara lateral de la laringe hasta el músculo omohioideo (figura 50). La disección del nervio permite la identificación de dos o tres ramas distales que se pueden seguir hasta su punto de inserción en el músculo omohioideo, y en ese punto de inserción, se coloca un anestésico local, para reducir la contracción del músculo omohioideo que ocurre cuando se forma el pedículo nervio-músculo, evitando así el trauma en la interfaz nervio-músculo. Se extrae un pequeño bloque de músculo con la rama fina del primer nervio cervical adjunto, pudiéndose aislar hasta 5 ramas. Se realiza una sutura cruzada simple de polidioxanona 2-0 para reducir la hemorragia luego de la extracción del injerto del músculo omohioideo. (Dixon, 2004; McGorum, 2007).



La exposición del músculo cricoaritenideo dorsal, se logra por la rotación lateral de la laringe, para lo cual se coloca un retractor en forma de gancho a través del tabique entre los músculos cricotiroideo y cricofaríngeo y se engancha sobre el ala del cartílago tiroideo para ayudar a mantener la rotación. La disección a través del músculo cricofaríngeo permite la colocación de un separador Weitlaner de punta roma para mantener el acceso al músculo cricoaritenideo dorsal. Los injertos pediculares se insertan en bolsillos individuales en las fibras musculares del músculo receptor, y son sujetados por una sutura de polidioxanona 4-0. La aguja se dirige desde la superficie del músculo, a través de las fibras musculares del injerto pedicular hasta la base de los bolsillos para salir a través de la superficie muscular, junto al punto de inserción original. Los injertos pediculados se distribuyen lo más uniformemente posible en el vientre muscular (Figura 51). Después de suturar los pedículos y los implantes nerviosos en su lugar, se retira el retractor laríngeo para permitir que esta regrese a su posición normal y se asegura que no haya una tensión excesiva en el primer nervio cervical (Dixon, 2004; McGorum, 2007).



**Figura 51. Colocación de injertos en la cirugía de reinervación. Retractor en forma de gancho (flecha grande) entre los músculos tirofaríngeo (T) y cricofaríngeo (C). El retractor de Weitlaner con un brazo en el borde dorsal del músculo cricofaríngeo y el otro en el tejido conjuntivo que recubre la laringe para exponer el músculo cricoaritenideo dorsal. Los injertos (flechas pequeñas) se suturan en las hendiduras creadas paralelas a las fibras atrofiadas del músculo cricoaritenideo dorsal (Fuente: McGorum, 2007).**

Las capas subcutáneas se cierran con polidioxanona 2-0 y se usa una sutura no absorbible de monofilamento 2-0 discontinua simple para la piel. Generalmente, se sutura un



vendaje de stent sobre la incisión de la piel y se usa un vendaje elástico adhesivo firme alrededor del cuello, delante y detrás de las orejas, para hacer presión sobre el área de la incisión, minimizando las posibilidades de formación de seroma (Dixon, 2004; McGorum, 2007). **Postoperatorio.** El caballo se mantiene en un box por dos a tres semanas luego de la cirugía hasta que se retiren las suturas, disminuya la inflamación de la herida y concluya la terapia antimicrobiana y antiinflamatoria. A las 14 semanas el caballo se puede llevar a un potrero y a las 16 semanas puede comenzar su entrenamiento con autorización del cirujano. Para que se estimule correctamente el músculo omohioideo, accesorio de la respiración, se debe realizar un esfuerzo considerable, ejercicios rápidos o incluso natación, para que se active el primer nervio cervical y por lo tanto, el músculo cricoaritenideo dorsal (Auer, 2019).

Luego de 6 semanas de entrenamiento, se recomienda una evaluación endoscópica de la laringe. En reposo, el cartílago suele tener el mismo aspecto que antes de la cirugía, ya que el nervio cervical está inactivo cuando está en reposo. Se puede hacer una estimulación nerviosa guiada por ultrasonografía y bajo control endoscópico, donde se observan las contracciones repetidas del aritenoides, sincrónicas con la frecuencia de estimulación que confirman la reinervación. Existen otras pruebas menos fiables como un parpadeo espontáneo o una abducción única del cartílago aritenoides izquierdo. Si la reinervación fue exitosa, el caballo puede volver a las carreras, pero si no es así, este debe continuar su entrenamiento y luego de unas semanas se vuelve a examinar. La reinervación puede tardar hasta doce meses en mostrar evidencia, pero probablemente ocurre en casi todos los pacientes a los 4 o 5 meses (Auer, 2019).

**Efectividad de la técnica.** La efectividad de una reinervación en un caballo individual se evalúa mejor con una endoscopia dinámica de las vías aéreas superiores. En estudios, se encontró que los caballos con movimiento visible del aritenoides en reposo mantuvieron una abducción del aritenoides en ejercicio intenso, pero a menudo no llegando al máximo (Auer, 2019). La efectividad depende del nivel de rendimiento que se exija al caballo y del tratamiento quirúrgico seguido. Las tasas de éxito oscilan entre el 50% y 90%; los caballos de carrera que requieren una mayor demanda de aire tienen unas tasas de éxito levemente inferiores en comparación a los caballos de exhibición o los de tiro (American College of Veterinary Surgeons, s.f.).

**Complicaciones postquirúrgicas.** En comparación con la laringoplastia protética, las complicaciones de la reinervación laríngea han sido pocas. La complicación más frecuente ha sido la formación de seroma de 3 a 5 días luego de la cirugía, que con el uso de vendajes



compresivo en el cuello por unos 4 a 6 días luego de la operación puede ayudar a reducirlo hasta cierto punto. Algunos seromas se pueden infectar y se tratan con antibióticos seleccionados a partir de resultados de cultivo y sensibilidad. Puede formarse un hematoma luego de la cirugía, para lo que se debe reabrir la incisión y se liga el vaso (Dixon, 2004).

## **Condritis aritenoidea**

### ***Definición y Fisiopatología***

La condritis aritenoidea es una afección de tipo progresiva en los cartílagos laríngeos aritenoides que se presenta en los caballos adultos, puede ser secundaria a la inflamación e hinchazón del cartílago y causa la disminución de la movilidad y diversos grados de obstrucción respiratoria (Sprayberry, 2015; McGorum, 2007).

Su causa es desconocida, pero se cree que puede ser que a través de una lesión de la mucosa se genere una infección con la subsiguiente inflamación del cartílago (Auer, 2019). Es observada más frecuentemente en los SPC, pero puede encontrarse en todas las razas y edades (McGorum, 2007).

Se desconoce la patogénesis, pero se sugiere un origen traumático como inhalación o deglución de cuerpo extraño. De todos modos, la causa traumática no explica la aparición de la enfermedad en los caballos jóvenes (Colahan, 1998).

Los hallazgos patológicos son compatibles con un proceso inflamatorio crónico en los aritenoides y tejidos adyacentes. La inflamación conduce a un agrandamiento irregular y a la infiltración con tejido fibroso en el cartílago afectado, provocando una obstrucción de las vías respiratorias superiores (Colahan, 1998).

### ***Signos Clínicos***

La condropatía puede ser aguda, pero es más comúnmente crónica y afecta a caballos de todas las razas y edades, causando obstrucción respiratoria e intolerancia al ejercicio (Auer, 2019). La disfunción de las vías aéreas superiores se refleja en un bajo rendimiento deportivo y ruido respiratorio (Sprayberry, 2015). A menudo los signos inician de forma gradual y empeoran de forma progresiva, pudiendo llegar a tener disnea, respiración laboriosa y tos crónica no productiva (Colahan, 1998). En algunos caballos, en la condropatía avanzada se produce una obstrucción respiratoria que amenaza con la vida del animal y requiere una traqueotomía de emergencia (Auer, 2019).

Los signos pueden ser muy similares a los vistos en la hemiplejía laríngea (Colahan, 1998). Por esto, es importante tener una buena historia clínica de los caballos de carrera con la





enfermedad, particularmente cuando la inflamación no es grave. Por esto, la evaluación clínica debe ser cuidadosa y es conveniente incluir la endoscopia y ultrasonografía para poder diferenciar las dos afecciones (Auer, 2019).

### ***Diagnóstico***

El diagnóstico de esta enfermedad puede verse facilitado por la palpación de la laringe y también mediante el uso de endoscopia, ultrasonografía y radiología (Colahan, 1998).

En la palpación se comprueba una laringe más firme de lo normal y además, la compresión firme produce disnea y ruidos respiratorios anormales en reposo (Colahan, 1998). En casos de hemiplejía laríngea, el proceso muscular será más evidente, en cambio, en la condropatía el engrosamiento alrededor del proceso muscular es palpable y podría ser el único hallazgo diagnóstico a la palpación (Auer, 2019).

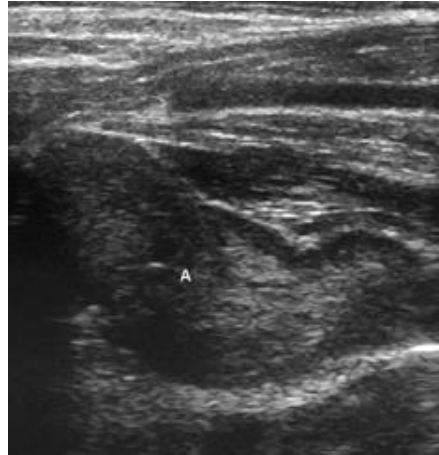
La endoscopia es la base del diagnóstico de la condritis aritenoides (Figura 52), permite la observación de la disfunción del cartílago, pudiendo haber inflamación con hiperemia intensa y desarrollo de granulomas en la superficie axial de los cartílagos aritenoides. (Sprayberry, 2015). Muchas veces hay lesiones focales que se proyectan hacia la luz de la laringe, incluyendo lesiones por contacto en el cartílago opuesto, generando úlceras por contacto en la mucosa. Es importante no confundir los hallazgos endoscópicos sobre el lado izquierdo con la hemiplejía laríngea, por esto hay que tener en cuenta dos características que ayudan a su diferenciación, que son, las proyecciones intraluminales de tejido de granulación y la distorsión del cartílago aritenoides presentes en la condritis (Colahan, 1998; Auer, 2019).



**Figuras 52. Endoscopia en reposo de un equino con condropatía aritenoides donde se observa la deformación del cartílago aritenoides (Fuente: Colaboración del MV. Fernando Zamora).**



En las imágenes ultrasonográficas se puede notar la extensión del agrandamiento del cartílago aritenoides (Figura 53) y si existe alguna lesión en él, incluyendo abscesos y ayuda a determinar si la enfermedad se limita a los cartílagos o se extienden a los tejidos adyacentes (Auer, 2019).



**Figura 53. Imagen de ultrasonido transversal del aspecto lateral de la laringe en un caballo con condritis aritenoidea. El cartílago aritenoideo (A) se encuentra en el centro de la imagen agrandado, con contorno irregular, y con aumento de la ecogenicidad (Fuente: Kidd, 2014).**

La radiología demuestra la calcificación en el dorso de la laringe y cartílagos aritenoides (Figura 54) (Colahan, 1998). Se pueden observar en las imágenes patrones anormales de mineralización del cartílago, aumento de la densidad de los aritenoides, contorno o tamaño anormal de los procesos corniculados, la obstrucción del ventrículo laríngeo y masas laríngeas. Cierta mineralización ocurre en los equinos a medida que envejecen, particularmente en la tiroides y luego en el arco dorsal del cartílago cricoides. La mineralización extensa en la laringe es un signo de mal pronóstico para el tratamiento quirúrgico (Auer, 2019).





**Figura 54. Imagen latero-lateral de la laringe de un paciente con condritis aritenoidea. Rostral es hacia el lado izquierdo de la imagen. Se observa una hinchazón bien definida del tejido blando (flechas) en la parte craneodorsal de la laringe, y una zona mal definida de mineralización dentro del cartílago aritenoides (Fuente: Butler, 2017).**

### *Tratamientos*

El manejo de la condropatía aritenoidea depende de la etapa de enfermedad (aguda o crónica), grado de disfunción de las vías respiratorias y si el caballo realiza actividad deportiva. En la etapa aguda, los caballos presentan disnea y estertor con edema laríngeo, que se puede resolver con el uso de antibióticos, corticosteroides y aerosoles, pero en ocasiones es necesaria una traqueotomía de emergencia. En algunos casos, la condropatía remite y la función del cartílago vuelve a la normalidad pero en otros casos se vuelve una condropatía crónica que puede obstruir o no las vías respiratorias. Cuando la rima glotis se reduce de tamaño por tejido de granulación o absceso pero se mantiene la función del aritenoides, se puede proceder con la escisión local y drenaje. Sin embargo, cuando la función del cartílago se ve alterada y se encuentra engrosado, generalmente es necesaria la extirpación quirúrgica a través de la aritenoidectomía unilateral ya sea que la afección es unilateral o bilateral, extirpando el cartílago del lado más afectado (Auer, 2019).

**Aritenoidectomía.** La aritenoidectomía tiene variantes según los tejidos afectados y son la parcial (Figura 56, B) donde se retiene la porción corniculada del cartílago mientras que la apófisis muscular puede o no permanecer y subtotal (Figura 56, A) que se reseca todo el cartílago excepto la apófisis muscular (Colahan, 1998). Tienen como objetivo eliminar las estructuras intralaringeas que están causando obstrucción, por esto, las indicaciones más comunes de este procedimiento son la extirpación del cartílago afectado en casos de condropatía crónica y la extirpación del cartílago aritenoides izquierdo cuando otras técnicas



para tratar la hemiplejía han fallado. Es una cirugía que se considera de rescate, porque no se puede restablecer una función mecánica normal de las vías aéreas superiores y permanecerá una obstrucción parcial de las vías respiratorias. La aritenoidectomía parcial es el procedimiento de elección en los animales de rendimiento, lo que implica la extirpación de todo el cartílago aritenoides, salvo el proceso muscular (Rush, 2004).

Se conocen varios métodos y modificaciones para realizar la aritenoidectomía parcial, y existe una controversia entre si se debe cerrar la mucosa del cartílago o se debe dejar abierta, o conviene la resección completa del cartílago con la mucosa adherida. Los autores recomiendan combinar la aritenoidectomía parcial con una ventriculocordectomía, extirpando toda la mucosa desvitalizada y suturando la incisión para que la superficie quede lisa y que ningún tejido redundante genere turbulencia y ruido (Auer, 2019).

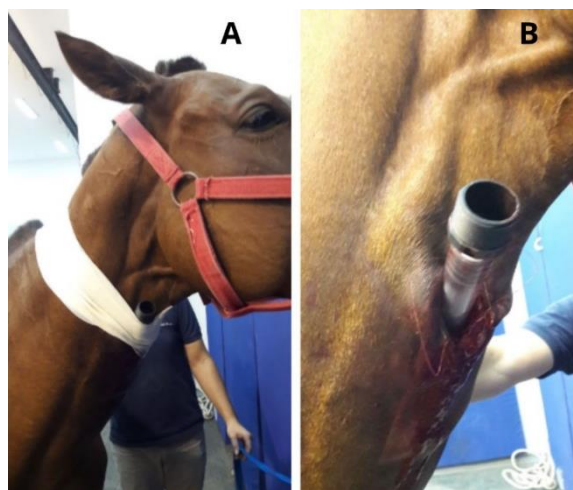
Se ha demostrado por el ciclo de flujo-volumen de la respiración tidal, mecánica respiratoria y análisis de los gases, que la aritenoidectomía no regresa la vías respiratorias superiores a la normalidad, pero que el procedimiento es viable (Auer, 2019).

**Procedimiento quirúrgico.** Para realizar la aritenoidectomía se debe realizar una traqueotomía temporal para administrar anestesia por vía inhalatoria, porque la cirugía se realiza a través de una laringotomía. Generalmente, la glotis permite el paso de un tubo endotraqueal, por lo que la traqueotomía se puede realizar bajo anestesia general, y luego se cambia de lugar el tubo al sitio de la traqueotomía para que no pase a través de la laringe (McGorum, 2007).

La traqueotomía es mejor que se realice con el caballo de pie para poder identificar la línea media ventral de las capas de tejido y la disección de la tráquea misma es más difícil si el animal está en decúbito. El abordaje se realiza entre el tercio superior y medio del cuello ya que se encuentra la tráquea superficialmente. El animal es sedado, se prepara el sitio quirúrgico para la intervención aséptica y se coloca anestesia local en el sitio de incisión por vía subcutánea (Auer, 2019).

Se procede con una incisión de 10 cm a través de piel, subcutáneo y músculo cutáneo del cuello y se separan los vientres de los músculos esternotiroideos hasta que los anillos traqueales sean fácilmente palpables. Se incide entre dos anillos traqueales adyacentes con un bisturí, hasta que la incisión permita colocar el tubo de traqueotomía pero sin exceder el 50% de la circunferencia traqueal y finalmente se coloca el tubo endotraqueal, que al final de la cirugía se reemplaza por un tubo de traqueotomía (Figura 55) (Auer, 2019).

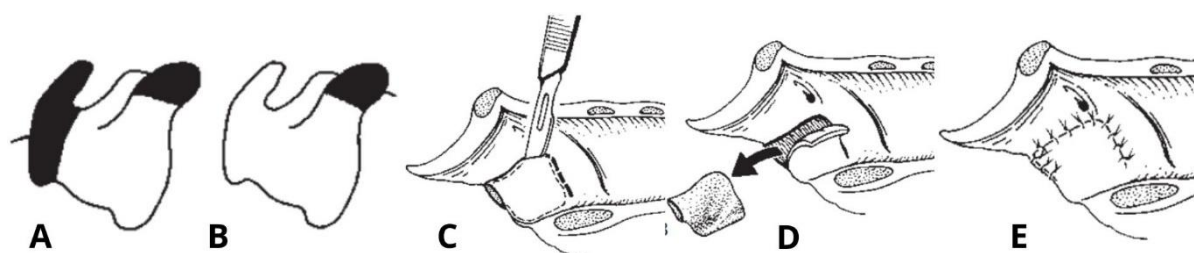




**Figuras 55. Traqueotomía temporal realizada previa a la realización de una cirugía de Aritenoidectomía parcial en el HeMeVe a un equino SPC con condritis aritenoidea (Fuente propia).**

Para comenzar con la aritenoidectomía parcial con cierre de mucosa, primero se realiza un abordaje de laringotomía estándar (Figura 57, A), descrita en Hemiplejía Laríngea, *Ventriculectomía / Ventriculocordectomía*, hasta la entrada a la cavidad laríngea. Luego se forma el colgajo mucoso, a través de incisiones dorsoventrales en el borde caudal del aritenoides y en su borde rostral justo caudal al corniculado (Figura 56, C). Se procede a separar con una disección roma las inserciones musculares del aritenoideo para minimizar la hemorragia y se aísla el proceso muscular, para concluir liberándolo por completo cortando la mucosa corniculada restante en dirección rostral y seccionando las inserciones dorsales restantes y la cápsula de la articulación cricoaritenoidea en caudal (Figura 56, D; Figura 57, B) (McGorum, 2007; Hawkins, 2015).

Se extirpa el exceso de mucosa y se comienza el cierre con una sutura continua simple absorbible 3-0, en dirección dorsal a ventral (Figura 56, E), pero se deja abierta la cara ventral de la herida mucosa para el drenaje. Es importante el cierre de la zona para evitar la formación de tejido de granulación postoperatorio (McGorum, 2007; Hawkins, 2015).

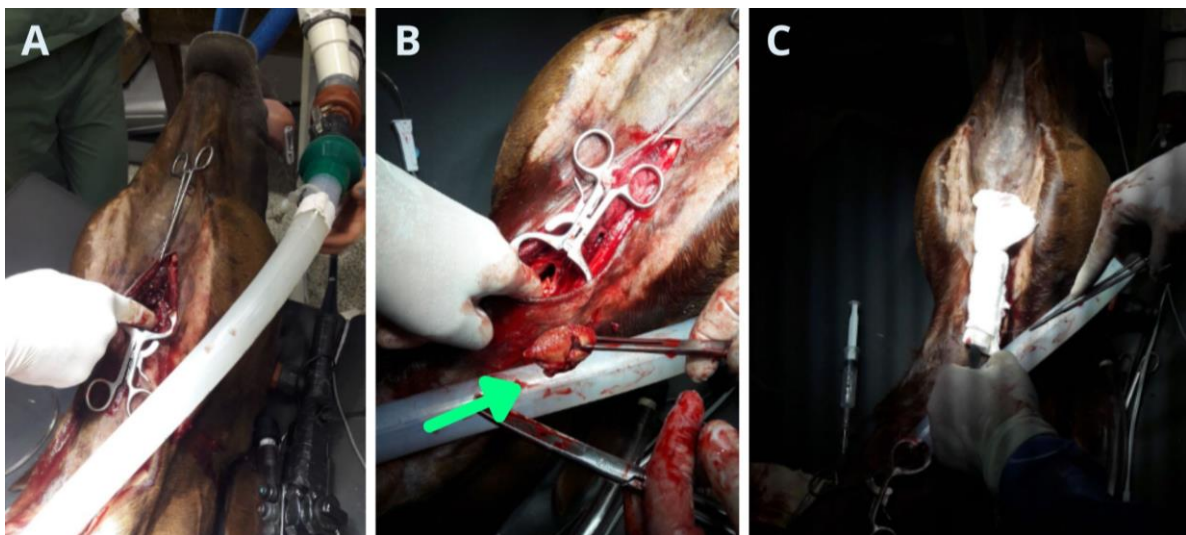


**Figura 56. Aritenoidectomía y cirugía. Vista lateral del cartílago aritenoides, que muestra las porciones del cartílago que se eliminan (en blanco). (A) Aritenoidectomía**



subtotal. (B) Aritenoidectomía parcial. (C) Incisión en mucosa que se extiende ventralmente, luego caudal y finalmente dorsal (línea punteada). (D) Se eleva la mucosa y expone la porción laminar de este cartílago para liberarlo de sus uniones profundas. (E) Todas las incisiones mucosas restantes se unen con suturas (Fuente: Auer, 2019).

Luego del cierre, se realiza una ventriculocordectomía, que deja una abertura en ventral para drenaje de la aritenoidectomía. Se debe extirpar cualquier lesión granular del aritenoideo opuesto y material purulento cuando esté presente, ya que en el caso que haya una pérdida excesiva de mucosa, no se realiza un cierre primario. Al finalizar la cirugía, se reemplaza el tubo endotraqueal por el de traqueotomía de tamaño equivalente para la recuperación de la anestesia general y se fija una gasa sobre la incisión mediante suturas (Figura 57, C) (McGorum, 2007; Hawkins, 2015).



**Figura 57. Cirugía de Aritenoidectomía en el HeMeVe (A) Lugar de incisión y apertura con ayuda del retractor Weitlaner. (B) Extirpación de la apófisis corniculada (flecha verde). (C) Cierre de la incisión y fijación de gasa (Fuente propia).**

**Postoperatorio.** Al día siguiente de la operación se debe realizar una endoscopia para ver una apertura moderada de la glotis y el tubo de traqueotomía no debe causar dificultad respiratoria en el caballo, aunque por lo general este tubo puede ser retirado en este momento. El caballo continúa con un tratamiento antimicrobiano y antiinflamatorio de una semana como mínimo y debe ocupar un box por un mes con pasto desde el suelo para minimizar los riesgos de aspiración. Respecto de los sitios de incisión se dejan cicatrizar por segunda intención (Hawkins, 2015).



Luego de un mes desde la cirugía, se realiza otra endoscopia para examinar que no haya tejido de granulación intralaríngeo, se debe ver un borde delgado debajo del arco palatofaríngeo que tiene que minimizar el riesgo de aspiración y proporcionar una glotis adecuada para el desempeño del equino. En el caso de que haya tejido de granulación, se puede extirpar mediante láser de forma ambulatoria. Una vez que cicatrice, el animal debe contar con asistencia un mes más y luego con la aprobación del cirujano, retomar su actividad (Hawkins, 2015).

**Efectividad de la técnica.** Luego de la aritenoidectomía parcial unilateral la mayoría los caballos de carreras vuelven a competir y tendrán ganancias significativas. Por el contrario, los caballos con enfermedad bilateral grave, tienen pocas posibilidades de retornar a una función atlética significativa (Parente, 2003).

**Complicaciones postquirúrgicas.** La disnea, disfagia, aspiración y tos, son las complicaciones postoperatorias más frecuentes (Auer, 2019; McGorum, 2007). La disnea se da por edema o hemorragia en el colgajo mucoso suturado, por esto, se recomienda dejar el tubo de traqueotomía hasta que la vía aérea sea permeable. El 36% de los caballos luego de la aritenoidectomía presentan disfagia y regurgitación de alimentos y agua por fosas nasales (Auer, 2019). La tos y aspiración de alimentos se puede disminuir con la disección menos traumática del aritenoides en la cirugía, porque muchos de los músculos aductores tienen función protectora al estrechar la glotis en la deglución, incluso si el aritenoides no está.

Otra complicación es el tejido de granulación y mucosa residual excesiva dentro de la glotis en el postoperatorio, que ocurre en el 15% de los caballos aproximadamente (Parente, 2003). Se ha informado una mineralización avanzada del cartílago laríngeo que deja a los caballos fuera del ejercicio en el 5% de los caballos tratados con aritenoidectomía parcial (Auer, 2019). El ruido postoperatorio en el ejercicio puede ocurrir luego de la cirugía, posiblemente por la mucosa residual que esté comprimiendo la glotis durante el ejercicio rápido, siempre que se haya extirpado el cartílago afectado y no se detecte otro trastorno concurrente como la neuropatía laríngea recurrente (McGorum, 2007).



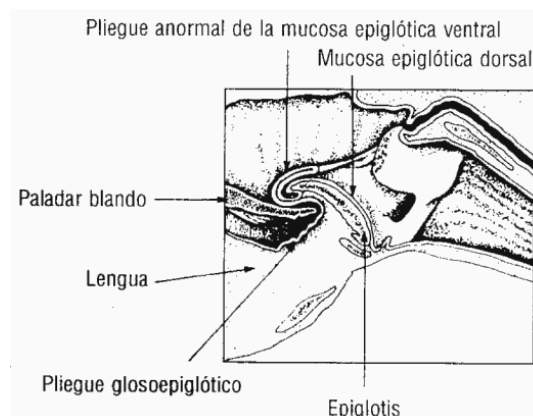
## Atrapamiento epiglótico

### *Definición y Fisiopatología*

El atrapamiento epiglótico es la causa menos frecuente de ruido de las vías respiratorias e intolerancia al ejercicio y es responsable del 1 a 3% de los problemas obstructivos de las vías aéreas superiores en el equino. En esta afección, el pliegue aritenoepiglótico, que se extiende desde la cara lateral de los cartílagos aritenoides hasta la cara ventrolateral de la epiglotis, envuelve completamente el ápice y los márgenes laterales de la epiglotis (Figura 58) (Merck, 2007; Reed, 2018). Esta alteración se produce en ambos sexos y a cualquier edad, y se diagnostica mayormente en los Standardbred y los SPC (Colahan, 1998).

La causa del atrapamiento no se comprende por completo, ya que en la mayoría de los casos los tejidos blandos y el cartílago epiglotis poseen características normales. En algunos casos, la hipoplasia epiglótica congénita o la inflamación de las estructuras del tracto respiratorio superior parecen contribuir al atrapamiento (Reed, 2018).

Se ha informado que el engrosamiento de la membrana por atrapamiento ocurre en el 20-98 % de los caballos afectados, mientras que la ulceración ocurre en el 45-50 % de los atrapamientos epiglóticos (Tulleners, 1990; Ross, 1993).



**Figura 58. Corte sagital de la laringe que ilustra el atrapamiento epiglótico (Fuente: (Colahan, 1998).**

### *Signos Clínicos*

La mucosa atrapada genera una obstrucción del flujo de aire dando como resultado un flujo turbulento durante la respiración. El grado de obstrucción depende de la cantidad de





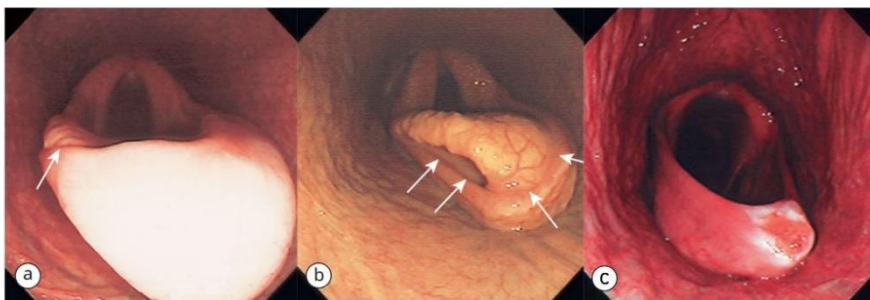
tejido atrapado, la inflamación e hinchazón y la presencia de un DDSB (desplazamiento dorsal del paladar blando) secundario (Rush, 2004).

La mayoría de los caballos presentan intolerancia al ejercicio y ruidos inspiratorios y espiratorios anormales durante el ejercicio. Los caballos pueden toser ocasionalmente durante el ejercicio o mientras comen con secreción nasal y sacudidas de cabeza (Reed, 2018; Merck, 2007), mientras que algunos caballos con atrapamiento epiglótico pueden ser asintomáticos (Rush, 2004).

### **Diagnóstico**

El diagnóstico se determina principalmente por el examen endoscópico (Merck, 2007). La membrana oscurece el margen aserrado de la epiglotis y su vasculatura dorsal, la forma de la epiglotis se mantiene a diferencia del DDSB. Puede observarse la ulceración del margen libre del pliegue y erosión de la epiglotis atrapada (Reed, 2018).

El atrapamiento puede formar un borde pequeño de tejido que cubre solo el vértice y bordes laterales de la epiglotis (Figura 59, b), o puede cubrir una gran superficie laríngea de la epiglotis (Figura 59, a). La mucosa que recubre la epiglotis puede ulcerarse (Figura 59, c) si es una afección prolongada, inclusive puede erosionar completamente a través de la mucosa y permitir que la epiglotis sobresalga (Rush, 2004).



**Figura 59. Distintos tipos de atrapamiento epiglótico. (a) Los vasos sanguíneos prominentes en la superficie de la epiglotis y sus márgenes laterales aserrados ya no son visibles. Una flecha apunta al borde del pliegue atrapante. (b) La epiglotis está atrapada solo parcialmente. Las flechas apuntan a los bordes del pliegue atrapante. (c) Atrapamiento epiglótico crónico con ulceración de la mucosa que lo atrapa (Fuente: Barakzai, 2007).**

El atrapamiento epiglótico puede ser intermitente y es importante, como rutina al momento de realizar la endoscopia, estimular la deglución en un intento de provocar la



afección. Sin embargo, el atrapamiento puede estar presente solo en el ejercicio intenso, en este caso la endoscopia dinámica brindaría la información necesaria para establecer un diagnóstico de atrapamiento intermitente (Rush, 2004).

La radiografía de la región faríngea es un método complementario para el diagnóstico importante en los equinos con atrapamiento de la epiglotis, ya que provee información sobre el espesor, longitud y forma de la epiglotis, que puede no ser tan evidente en la endoscopia. El tamaño de la epiglotis normal de un caballo es de alrededor de 8 a 9 cm, y se considera hipoplásica cuando es menor a 7,5 cm (Colahan, 1998) y es mencionada a como un posible factor predisponente del atrapamiento epiglótico.

### ***Tratamientos***

El atrapamiento requiere de una corrección quirúrgica, para la cual existen varios enfoques e incluye la división axial del pliegue aritenoepiglótico que puede ser por contacto transendoscópico láser, por medio de un bisturí curvo o por escisión directa a través de una laringotomía (Merck, 2007). El pronóstico luego de la cirugía es bueno, aunque puede ocurrir un nuevo atrapamiento y DDSB (Reed, 2018).

#### **División axial del pliegue ariepiglótico.**

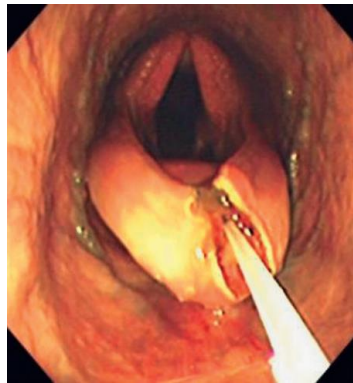
***Procedimiento quirúrgico.*** El método utilizado varía según el cirujano y la experiencia con las tres técnicas ya mencionadas anteriormente. Según Hawkins (2015), aproximadamente el 75-80% de los caballos con atrapamiento pueden tratarse con división axial utilizando láser o bisturí y el restante 20-25% se tratan mejor con corrección mediante laringotomía. La división axial con láser se elige para caballos con atrapamientos finos, no ulcerados o levemente ulcerados, respondiendo bien a la división axial con mínimas complicaciones. Los caballos con atrapamientos gruesos, anchos y ulcerados de moderados a graves se tratan mejor con la resección del pliegue aritenoepiglótico mediante laringotomía (Hawkins, 2015).

***División axial con un láser.*** Previo a la cirugía, el caballo debe estar sedado, en estación y con anestesia local en la epiglotis por vía transendoscópica mediante un catéter (McGorum, 2007).

Se divide la membrana del atrapamiento a lo largo de la línea media a través del contacto del láser, desde una dirección caudal a rostral, realizando pasadas repetidas (Figura 60). El láser solo debe estar activo mientras esté en movimiento para evitar quemaduras excesivas en la superficie dorsal y punta de la epiglotis. Luego de la división axial completa,

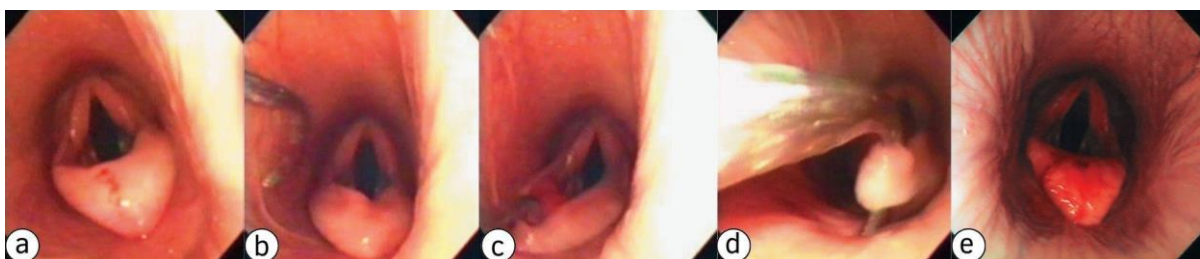


se puede reseca parte de la membrana atrapante con el láser o tratar al caballo con medicamentos antiinflamatorios locales y sistémicos (McGorum, 2007).



**Figura 60. Caballo sometido a corte axial con un láser transendoscópico. Se ha realizado un corte de espesor parcial con el láser, que luego se profundiza hasta que se hace visible el cartílago epiglótico (Fuente: Barakzai, 2007).**

*División axial con bisturí curvo.* El caballo es posicionado en decúbito lateral, luego se coloca un espéculo bucal y se retrae la lengua. El paladar blando debe ser desplazado para pasar un endoscopio por la boca y permitir la visualización de la epiglotis. A través de la guía endoscópica, el bisturí curvo se coloca entre la superficie dorsal de la epiglotis y la membrana de atrapamiento en la línea media (Figura 61, c) y con la punta afilada debe penetrar el pliegue aritenoepiglótico rostral al vértice de la epiglotis manteniendo tensión en todo momento (Figura 61, d). El endoscopio puede ser retirado en este punto para que el cirujano pueda utilizar ambas manos, una de ellas para aplicar presión en ventral y proteger la punta del bisturí para no lastimar la base de la lengua, mientras que con la otra mano tira hacia rostral con el bisturí. Por último, se reintroduce el endoscopio para confirmar la división (Figura 61, e) (McGorum, 2007).



**Figura 61. Procedimiento quirúrgico de división axial con bisturí curvo. (a) Atrapamiento epiglótico. (b) El bisturí se introduce en la nasofaringe a través de la cavidad nasal contralateral. (c) y (d) Con el bisturí se atrapa y corta la mucosa teniendo**



**cuidado de no dañar el paladar blando. (e) Se ha seccionado la mucosa, dejando la epiglotis libre de atrapamiento. (Fuente: Barakzai, 2007).**

*División axial directa por laringotomía.* Los caballos son colocados en decúbito dorsal bajo anestesia general para realizar la laringotomía. Se sujeta en un primer momento un lado del pliegue aritenoepiglótico con unas pinzas Allis, y luego se puede usar un segundo y tercer fórceps de tejido para que la tensión del pliegue sea uniforme con mejor visualización de la epiglotis. La resección de la membrana de atrapamiento se realiza con tijeras de Metzenbaum, electrocauterización o láser (McGorum, 2007).

**Postoperatorio.** A los caballos se los trata con antiinflamatorios, spray faríngeo y antibióticos en casos de membranas atrapantes engrosadas o ulceradas o después de un procedimiento de laringotomía. Se les debe retirar todo tipo de alimento en el postoperatorio inmediato para evitar la contaminación de la herida, disfagia y aspiración hasta que el efecto de la anestesia desaparezca. El caballo debe permanecer en reposo para un postquirúrgico exitoso, siendo deseable hasta 45 días, solo con caminatas mientras desaparece la inflamación subepiglótica, aunque en los que fueron tratados sin laringotomía, se recomienda reposo en establo durante aproximadamente 7 a 14 días. El caballo se debe someter a un examen endoscópico dentro de los primeros 7 días posteriores a la operación para garantizar que no haya inflamación excesiva y antes de retomar su actividad deportiva (Hawkins, 1998; McGorum, 2007).

**Efectividad de la técnica.** El pronóstico de la inflamación subepiglótica es reservado, ya que la mayoría de los caballos desarrollan problemas con la función del paladar blando, por esto los propietarios deben ser informados de esto, como también de la formación de una epiglotitis intraoperatoria (Hawkins, 2015).

El pronóstico para el retorno del caballo a competición, tal cual estaba antes del origen de los signos clínicos no es certero, pero puede mencionarse un regreso del 75% de los casos no complicados (Colahan, 1998).

**Complicaciones postquirúrgicas.** Alrededor del 5% de los caballos desarrollan recurrencia del atrapamiento de la epiglotis luego del procedimiento quirúrgico y el 10% desarrollan desplazamiento dorsal del paladar blando. En el caso que se produzca nuevamente un atrapamiento se puede hacer una segunda división con láser del pliegue aritenoepiglótico, pero es recomendada la corrección por laringotomía en este caso (Hawkins, 2015).

Luego de la reaparición del atrapamiento epiglótico, la inflamación subepiglótica excesiva es la complicación postoperatoria más común. Contribuyen con la inflamación el daño iatrogénico en la punta epiglótica, infección postoperatoria y regreso temprano al



ejercicio. Esto conlleva a la administración de medicación antiinflamatoria y monitoreo por endoscopia luego de la cirugía (Hawkins, 2015).

### **Conclusión**

Dentro de las enfermedades de las vías superiores se puede encontrar una gran variedad de afecciones que resultan en la complicación de la vida deportiva de los equinos porque son causa frecuente de intolerancia al ejercicio y de ruidos respiratorios, tanto en reposo como en ejercicio. Por esto, es importante realizar un diagnóstico diferencial preciso de las afecciones de las vías aéreas superiores, que incluye la anamnesis, exploración clínica completa con utilización de pruebas complementarias. Dentro de éstas la endoscopia (en reposo o dinámica) es la más utilizada, pero también se puede optar por una mayor especificidad en el resultado con la utilización de la ecografía y radiografía.

La importancia de realizar un diagnóstico completo y detallado radica en el tratamiento de la enfermedad, porque dependiendo de la afección, su grado, cronicidad, varía el método que se utilizará para su resolución y se logrará un mayor índice de éxito en los tratamientos.

Finalmente, respecto de las tres patologías laríngeas, el tratamiento médico es una opción menos invasiva en comparación al tratamiento quirúrgico, pero en la mayoría de los casos es necesario este último para llegar a la resolución de la patología o darle al caballo una mejor calidad de vida. Los tratamientos quirúrgicos pueden realizarse con el animal sedado y de pie, o con anestesia general en decúbito dorsal o lateral, dependiendo la cirugía. Existen una variedad de complicaciones postoperatorias luego de la operación de la laringe, entre ellas las más frecuentes son la tos, aspiración, disnea o disfagia, siendo la tos en el postoperatorio inmediato la complicación con un mayor porcentaje de aparición (43%). Los porcentajes de las complicaciones son muchos más bajos en comparación a los resultados de la efectividad de las técnicas que fueron desarrolladas, ya que varían entre el 48 al 95%, con un retorno de la actividad de los caballos del 75 al 95% y con una satisfacción alta de los dueños y entrenadores en cuanto al rendimiento del caballo luego de la cirugía, siendo indicadores de que el tratamiento quirúrgico realizado por cirujanos capacitados y respetando los cuidados y tiempos postoperatorios, es de elección para tratar las patologías laríngeas frecuentes en equinos.



## Bibliografía

- Auer, J; Stick, J; Kümmeler J. & Prange, T. (2019). *Equine Surgery*. Quinta edición. Estados Unidos: Elsevier.
- American College of Veterinary Surgeons. (s.f.). *Hemiplejía Laríngea en Caballos*. Recuperado el 27 de enero del 2023 de <https://www.acvs.org/large-animal-es/laryngeal-hemiplegia>
- Arthrex Vet Systems. (31 jul 2015). *TieBack Procedure* [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=JRNhbtsf-hs&ab\\_channel=ArthrexVetSystems](https://www.youtube.com/watch?v=JRNhbtsf-hs&ab_channel=ArthrexVetSystems)
- Baker, G. J. (1983). Laryngeal hemiplegia in the horse. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 5(2), S61.
- Barakzai, S. (2007). *Handbook of Equine Respiratory Endoscopy*. China: Elsevier.
- Boffi, Federico M. (2007). *Fisiología del Ejercicio en Equinos*. Argentina: Intermédica.
- Bradford, S. (2010). *Medicina Interna de Grandes Animales*. Cuarta edición. España: Elsevier.
- Brown, J.A.; Derksen, F.J. & Stick, J.A. et al. (2003). *Ventriculocordectomy reduces respiratory noise in horses with laryngeal hemiplegia*. *Equine Veterinary Journal* 35: 570–574.
- Butler, J. A., Colles, C. M., Dyson, S. J., Kold, S. E., & Poulos, P. W. (2017). *Clinical radiology of the horse*. Cuarta edición. UK: John Wiley & Sons.
- Cátedra de Anatomía II. (2016). *Anatomía II*. Escuela de Veterinaria y Producción Agroindustrial: UNRN.
- Clinique Vétérinaire de Grosbois [Canal de Clinique Vétérinaire de Grosbois] (12 de mayo de 2020). *Laser Ventriculocordectomy Surgery on standing Horse (GoPro)* [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=COQGLx78iWg&ab\\_channel=CliniqueV%C3%A9t%C3%A9rinairededeGrosbois](https://www.youtube.com/watch?v=COQGLx78iWg&ab_channel=CliniqueV%C3%A9t%C3%A9rinairededeGrosbois)
- Colahan, P; Mayhew, I; Merritt, A. & Moore, J. (1998). *Medicina y Cirugía Equina. Cuarta Edición*. Argentina: Intermédica.
- Davenport, C. L., Tulleners, E. P., & Parente, E. J. (2001). The effect of recurrent laryngeal neurectomy in conjunction with laryngoplasty and unilateral ventriculocordectomy in thoroughbred racehorses. *Veterinary Surgery*, 30(5), 417-421.
- Davenport-Goodall, C. & Parente, E. (2003). *Disorders of the larynx*. *Vet Clin Equine* 19, pp. 169–187.



- Dixon, P; Robinson, E. & Wade, J. (2004). Laryngeal re-innervation in the horse. En I. Fulton (Ed.), *Equine Recurrent Laryngeal Neuropathy* (11 ed., pp. 60–62). UK: Havemeyer Foundation Monograph.
- Dyce, K.M.; Sack, W.O. & Wensing, C.J. G... (2012). *Anatomía Veterinaria*. Cuarta edición. México: El Manual Moderno.
- Fernández, A; Conde, T. & Fondevila, J. (2011). *La exploración clínica del caballo*. España: Servet.
- Frandson, R.; Wilke, L. & Fails, A. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. Seventh edition. Estados Unidos: Wiley & Sons, Incorporated, John.
- Getty, R. (2005). *Anatomía de los Animales Domésticos*. Quinta edición. España: Masson.
- Hawkins, J. (2015). *Advances in Equine Upper Respiratory Surgery*. India. Blackwell.
- Hawkins, J. F., Tulleners, E. P., Ross, M. W., Evans, L. H., & Raker, C. W. (1997). Laryngoplasty with or without ventriculectomy for treatment of left laryngeal hemiplegia in 230 racehorses. *Veterinary surgery*, 26(6), 484-491.
- Kidd, J. A., Lu, K. G., & Frazer, M. L. (Eds.). (2014). *Atlas of equine ultrasonography*. UK: John Wiley & Sons.
- Kidd, J. & Slone, D. (2002). *Treatment of laryngeal hemiplegia in horses by prosthetic laryngoplasty, ventriculectomy and vocal cordectomy*. *VetRecord*, 150 (15), 481 - 484. <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/vr.150.15.481>
- König, V. & Liebick, M. (2011). *Anatomía de los Animales Domésticos* (Corrección de la Segunda Edición). Argentina: Editorial Panamericana.
- König, V. & Liebick, M. (2020). *Veterinary Anatomy of Domestic Animals (Seventh Edition)*. Alemania: Thieme.
- Manso-Díaz, G; López San Román, J. & Weller, R. (2018). *A practical guide to equine radiography*. UK: 5M Publishing.
- Marks D, MP Mackay-Smith, LS Cushing & JA Leslie. (1970). *Use of a prosthetic device for surgical correction of laryngeal hemiplegia*. *J Am Vet Med Assoc* 157, 157-163.
- McGorum, B.; Dixon, P.; Robinson, E. & Schumacher, J. (2007). *Equine Respiratory Medicine and Surgery*. China: Elsevier.
- Merck & Co., INC. (2007). *Manual Merck de Veterinaria*. Novena edición. España: Océano.
- Muriel, M., Ferreira, V. & Hernández, H. (2022). *Manual de enfermedades de los equinos (Tomo I)*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Edulp.



- Parente, E. J., Tulleners, E., & Southwood, L. L. (2003). *Partial arytenoidectomy for treatment of failed laryngoplasty or arytenoid chondritis in racehorses*. In Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, USA, 21-25 November 2003 (pp. 373-376). American Association of Equine Practitioners (AAEP).
- Popesko, P. (1997). *Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos*. Buenos Aires: Salvat.
- Radostits, O. (2002). *Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino*. Novena edición. España: Mc Graw Hill.
- Reed, S.; Bayly, W. & Sello, D. (2018). *Equine internal medicine*. Cuarta edición. Estados Unidos: Elsevier.
- Ross, M. W., Gentile, D. G., & Evans, L. E. (1993). *Transoral axial division, under endoscopic guidance, for correction of epiglottic entrapment in horses*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 203(3), 416-420.
- Rush, B & Mair, T. (2004). *Equine Respiratory Diseases*. India: Blackwell.
- Sprayberry, K. & Robinson, E. (2015). *Equine Internal Medicine*. Séptima edición. Estados Unidos: Elsevier.
- Taylor, S.; Barakzai, S. & Dixon, P. (2006). *Ventriculocordectomy as the sole treatment for recurrent laryngeal neuropathy: long-term results from ninety-two horses*. Veterinary Surgery, 35, 653-657. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17026550/>.
- Tulleners, E. P. (1990). *Transendoscopic contact neodymium: yttrium aluminum garnet laser correction of epiglottic entrapment in standing horses*. Journal of the American Veterinary Medical Association, 196(12), 1971-1980.
- Vázquez F.; Romero, A. & Rodellar, C. (2012). *I Congreso Solidario de Clínica Equina*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid.
- Verna M. [Canal de Mauro Verna] (24 de febrero de 2021). *Opciones Quirúrgicas a para la HEMIPLEGIA LARÍNGEA EQUINA - Dr. Mauro Verna* [Video]. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=QGOAPNVYT2g&ab\\_channel=MauroVerna](https://www.youtube.com/watch?v=QGOAPNVYT2g&ab_channel=MauroVerna)

