



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**HEMIPLEJIA LARÍNGEA EN EL EQUINO DIAGNÓSTICO Y  
TRATAMIENTO**

**SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA**

**PATRICIA MORA BECERRIL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**ASESOR:**

**MARCELINO MARTÍNEZ CONTRERAS**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA ESPECIALISTA EN  
EQUINOS**

**Morelia Michoacán Diciembre del 2015**



**UNIVERSIDAD MICHUACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**HEMIPLEJIA LARINGEA EN EL EQUINO DIAGNÓSTICO Y  
TRATAMIENTO**

**SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA**

**PATRICIA MORA BECERRIL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

**ASESOR:**

**MVZ. ESP. MARCELINO MARTÍNEZ CONTRERAS**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme guiado hasta ahora; en segundo a mis papas Benjamín Mora Armas y Ángela Becerril López, por su apoyo, confianza, cariño y motivación en mi formación académica, porque creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades, gracias por darme la oportunidad de hacer realidad este sueño, también agradezco a mis hermanos que me dieron su fuerza y apoyo incondicional y que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por ultimo a mi asesor de tesina Marcelino Martínez Contreras quien me ayudo en todo momento, a mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesina, en especial a mis padres Benjamín Mora Armas y Ángela Becerril López pilares fundamentales en mi vida, sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Su tenacidad y lucha han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. Los amo con mi vida papas gracias. A Mi hermana Hortencia Mora Becerril quien fue uno de los principales cimientos para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, por su gran corazón que me llevaron a admirarla cada día más gracias hermanita. A Mi hija Lia Domínguez Mora, quien me ilumino con la paz de su sonrisa, por venir y cambiarme la vida, gracias por ser el motor que me empuja día con día hija adorada. Y finalmente a mi esposo David Filiberto Domínguez Jaimes mi compañero, mi naranjita inseparable de cada jornada, quien me brindo su amor, su cariño, su estímulo, el represento gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio gracias amor. A ellos este trabajo, porque han estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

Gracias dios por concederme este logro.

## INDICE

1.- Introducción.....	11
2.- Anatomía y Fisiología del Aparato Respiratorio.....	12
3.- Anatomía del Aparato Respiratorio.....	13
4.- Signos clínicos.....	26
3.- Diagnóstico.....	27
4.- Tratamiento.....	30
5.- Ventriculectomia.....	32
6.- Laringotomía.....	36
7.-Conclusiones.....	38
8.- Bibliografía.....	39

## RESUMEN

La Hemiplejia Laríngea Idiopática (HLI), es la causa más común de insuficiencia de las vías respiratorias altas en equinos. La enfermedad está clasificada como una axonopatía distal que afecta al nervio laríngeo recurrente y que produce atrofia neurogénica de la musculatura intrínseca de la laringe. La enfermedad se manifiesta por la parálisis de los músculos abductores laríngeos, por lo que termina en la obstrucción de la vía aérea y en el colapso dinámico del cartílago aritenoides afectado. La HLI se ha clasificado en cuatro grados: En el grado I existe una actividad laríngea normal, mientras que en el grado IV existe la parálisis total de los músculos abductores laríngeos, la hemiplejia laríngea idiopática es una patología frecuente en el tracto respiratorio alto de los equinos. En los pacientes que padecen esta alteración se observa intolerancia al ejercicio, estridor o ronquido inspiratorio, así mismo, una disminución en el rendimiento atlético de los caballos afectados. Los signos clínicos se relacionan con la falla en la abducción del cartílago aritenoides del lado afectado, que no cumple su función normal durante la respiración (especialmente en la fase inspiratoria), lo que puede producir un colapso dinámico durante el ejercicio, obstruyendo así la vía aérea. La enfermedad es más común en pacientes entre los 2 y los 5 años de edad pertenecientes a razas de alzada considerable (alzada mayor a 160 cm), en el 95% de los casos afecta el nervio laríngeo recurrente del lado izquierdo. Los equinos afectados suelen presentar decaimiento progresivo en sus niveles de rendimiento físico, durante periodos que pueden variar de semanas a meses.

### Palabras claves:

- Hemiplejia Laríngea
- Ventriculectomía
- Axonopatía
- Laringotomía
- Re inervación muscular

## ABSTRACT

Idiopathic laryngeal hemiplegia (HLI) is the most common cause of failure of the upper respiratory tract in horses. The disease is classified as a distal axonopathy affecting the recurrent laryngeal nerve and produces neurogenic atrophy of the intrinsic muscles of the larynx. The disease is manifested by paralysis of the laryngeal adductor muscles, so it ends up in the obstruction of the airway and the dynamic collapse of the affected arytenoid cartilage. The HLI has been classified into four grades: Grade I normal laryngeal activity there, while in grade IV there is total paralysis of the laryngeal adductor muscles, idiopathic laryngeal hemiplegia is a frequent pathology in the upper respiratory tract of horses. In patients with this alteration exercise intolerance, inspiratory stridor or snoring is observed, also, a decrease in athletic performance of horses affected. The clinical signs are related to the failure of arytenoid cartilage abduction on the affected side, which does not fulfill its normal function during breathing (especially in the inspiratory phase), which can produce a dynamic collapse during exercise, thus obstructing the road air. The disease is most common in patients between 2 and 5 years of age belonging to breeds considerably raised (raised more than 160 cm), in 95% of cases affecting the recurrent laryngeal nerve on the left side. Affected horses often have progressive decline in physical performance levels during periods vary from weeks to months.

## INTRODUCCIÓN

La hemiplejia Laríngea Idiopática (HLI), es la causa más común de insuficiencia de las vías respiratorias altas en equinos. Esta enfermedad se clasificada como una axonopatía distal que afecta al nervio laríngeo recurrente y que produce atrofia neurogenica de la musculatura de la laringe. La enfermedad se manifiesta por parálisis de los músculos abductores laríngeos, por lo que termina en la obstrucción de la vía aérea y en el colapso dinámico del cartílago aritenoides afectado. La HLI se ha clasificado en cuatro Grados: en el grado I existe una actividad laríngea normal, mientras que en el grado IV existe la parálisis total de los músculos abductores laríngeos. En los pacientes que padecen esta alteración se observa intolerancia al ejercicio, estridor o ronquido inspiratorio, así mismo, una disminución en el rendimiento atlético de los caballos afectados. Los signos clínicos se relacionan con la falla en la abducción del cartílago aritenoides del lado afectado, que no cumple su función normal durante la respiración (especialmente en la fase inspiratoria), lo que puede producir un colapso dinámico durante el ejercicio, obstruyendo así la vía aérea. Los tratamientos quirúrgicos que están disponibles para hemiplejia laríngea incluyen laringoplastia, ventriculectomía, venticulocordectomía, re inervación muscular de cricoaritenoides dorsal y ocasionalmente aritenoidectomía. La elección de la cirugía es generalmente por la edad, el uso de caballos y el grado de cambio en el movimiento del cartílago aritenoides. Al considerar esta decisión, el cirujano debe reconocer que algunos caballos con hemiplejia laríngea, tienen la capacidad de tolerar y trabajar a pesar de la obstrucción parcial de las vías respiratorias superiores, especialmente al hacer ejercicio a alta velocidad.



## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

El aparato respiratorio es uno de los sistemas más importantes para el rendimiento atlético de un caballo. El sistema respiratorio se encarga de : a) asegurar un aporte continuo de oxígeno a la sangre, con el fin de que este lo transporte al musculo esquelético y se puedan mantener los procesos de contracción muscular; y, b) eliminar del torrente circulatorio la gran cantidad de anhídrido carbónico que se acumula como consecuencia del metabolismo muscular. Dentro de este sistema, las vías respiratorias son las encargadas de realizar el intercambio gaseoso ( $O_2/CO_2$ ) entre la atmosfera y los alveolos. Comprenden, por tanto, todas las estructuras comprendidas entre los ollares y los bronquiolos terminales (Aguilera, 2000).

El aparato respiratorio posibilita el intercambio de gases entre la sangre y el aire. Se entiende por respiración no solamente al transporte de gases hacia las células y desde ellas sino también los procesos químicos de oxidación que con ayuda del oxígeno tienen lugar en las células.

## ANATOMÍA DEL APARATO RESPIRATORIO

El aparato respiratorio está compuesto por segmentos orgánicos que conducen el aire y otros en los que se realiza el intercambio gaseoso entre el aire y la sangre. Entre los órganos que conducen el aire podemos encontrar los siguientes: Nariz, cavidades nasales, laringe, tráquea, Bronquios y pulmones. Y los encargados del intercambio de gases son: Bronquiolos respiratorios, Conductos alveolares, sáculos alveolares y Alveolos pulmonares.

El aparato respiratorio desempeña numerosas funciones, primeramente en la cavidad nasal, donde existen receptores olfáticos que obtienen información del ambiente y protegen de toxas externas. Además los cornetes nasales filtran el aire de partículas extrañas, lo calientan y humedecen. Este inicia en la Nariz y ollares; la nariz incluye la cavidad nasal externa con su punta o vértice y los senos paranasales (Liebich, 2002).

Esta misma se encuentra alojada dentro del esqueleto de la cara y se extiende desde, aproximadamente, el nivel transversal de los ojos a la extremidad rostral de la cabeza. El esqueleto de la pared lateral de la nariz está incompleto rostralmente, en el ángulo que existe entre los huesos nasal e incisivo (escotadura naso-incisiva), a causa de que los cartílagos dorsales y ventral lateral (parietal) de la nariz son estrechos. Los cartílagos latero dorsales son de 3 a 4 cm de ancho y los latero ventrales llenan la fisura platina. Esta parte blanda de la nariz se llama nariz cutánea, después le siguen los ollares, los cuales están situados oblicuamente, de forma que están más juntos ventral que dorsalmente. El contorno ollar es como el de una coma cuando no está dilatado, porque cuando lo está es casi esférico (Sisson et al, 1982).

Los ollares están limitados por las alas media y lateral, las cuales se encuentran dorsal y ventralmente para formar las comisuras o ángulos. El ala lateral es delgada, cóncava y está compuesta de piel, músculos y tejido fibroso. La parte del ollar,

localizada ventral al pliegue alar (nariz verdadera), conduce a la cavidad nasal y la parte situada dorsal al pliegue alar (falso ollar) conduce al interior de un saco ciego llamado divertículo del ollar. Este divertículo tiene unos 5 a 6 cm de largo y se extiende caudal al ángulo del incisivo. Su interior está revestido por una piel pigmentada, que esta desprovista casi totalmente de pelos.

El esqueleto del ollar está formado por dos cartílagos alares en forma de coma, situados uno al dorso del otro. La parte dorsal de cada uno de los cartílagos alares expande y aplana para formar una lámina cuadrilátera. La parte ventral es estrecha y se llama cuerno. El cuerno se curva ventral y lateralmente desde la lámina y termina en el ángulo ventral del ollar. Los ollares y zonas circundantes están irrigados por las siguientes arterias: nasal dorsal, nasal lateral, labial maxilar y las ramas terminales de las arterias esfenopalatina y palatina mayor (Sisson et al, 1982).

La sangre drena el área por las venas de la cara y de la cavidad nasal. Los vasos linfáticos drenan en los nódulos linfáticos mandibulares y finalmente los nervios derivan del infraorbitario (sensorial) y del nervio facial (motor). Siguiendo con la Cavidad nasal, que está dividida en dos mitades por medio del septum nasal medio y por el vómer, Las partes caudal y ventral del septum están formadas por la placa perpendicular del hueso etmoides y el vómer, que constituyen la parte ósea del septum. La parte mayor del septum está compuesta, de cartílago hialino y El vómer está en contacto con la apófisis palatina de los huesos maxilar y palatino a lo largo de toda su longitud.

Las superficies del cartílago están marcadas por surcos para que se alojen los vasos y nervios que cruzan sobre él. El borde dorsal del cartílago se expande a ambos lados formando los cartílagos dorsales laterales. Mientras que el borde ventral es grueso y redondeado. Asienta, en su mayor parte, en el curso del vómer, pero rostralmente, sobre las apófisis palatinas de los huesos incisivos. En la región de estos últimos, el borde ventral se expansiona para formar los cartílagos laterales y ventrales, que casi llenan la fisura palatina y constituyen las proyecciones del paladar duro, alrededor de las cuales se curvan las arterias palatinas mayores. Y finalmente la mayor parte del espacio y cada una de las mitades de la cavidad nasal están

ocupadas por las conchas nasales (huesos turbinados), que se proyectan medialmente desde las paredes laterales dentro de la cavidad (Sisson et al, 1982).

La concha nasal dorsal es relativamente larga. Se extiende desde la placa cribiforme del hueso etmoides hasta el nivel del primer molar. Mientras que la concha nasal ventral es más corta que la dorsal. Se extiende desde el último al primer molar. La mucosa nasal es gruesa, muy vascularizada y está firmemente unida al periosteo y al pericondrio sobre el que se asienta.

Se continua rostralmente con la piel, la cual delimita los ollares y, caudalmente, con la mucosa faríngea y Después se sigue con la abertura nasomaxilar por una mucosa mucho más vascularizada, que recubre el seno paranasal. La mucosa de la porción rostral de la cavidad nasal, o vestíbulo, está cubierta por un epitelio escamoso estratificado, este mismo proporciona el camino al epitelio ciliado pseudoestratificado columnar de la parte respiratoria, Vasos y nervios. La sangre es transportada a la cavidad nasal por las siguientes arterias: esfenopalatina, ramas etmoidales y palatina mayor y las ramas de las arterias que irrigan los ollares (Sisson et al, 1982).

El órgano más importante en esta patología es la Laringe, que es un órgano hueco de forma tubular ubicado bilateralmente y con disposición simétrica que comunica la faringe con la tráquea. Está situada ventralmente, en una posición relativamente superficial a la unión de la cabeza y el cuello, y se extiende desde el nivel del plano transversal a través del cuerpo del hueso esfenoides, hasta el nivel del plano transversal a través del atlas. La laringe está relacionada, ventralmente, con el esternohioideo y omohioideo, la fascia subcutánea y la piel, dorsalmente con la faringe y el extremo proximal del esófago. El esqueleto de la laringe está formada por una estructura de cartílagos, que están conectados por articulaciones y ligamentos o membranas que se mueven por músculos extrínsecos e intrínsecos; esta revestida de una mucosa. Los cartílagos de la laringe forman el esqueleto de la laringe y con excepción del cartílago aritenoides son formaciones impares, con simetría bilateral (Liebich et al, 2002).

Existen tres cartílagos impares, denominados cricoides, tiroides y epiglótico, y otros tres pares denominados aritenoides, corniculado y cuneiforme. Los cartílagos corniculados están fundidos con los cartílagos aritenoides y los cartílagos cuneiformes están unidos a los cartílagos epiglóticos.

Los cartílagos cricoides, tiroides y la mayor parte de los cartílagos aritenoides son hialinos. Los vértices y procesos bucales del aritenoides, el epiglótico, cuneiforme y corniculado están formados por cartílago elástico. Los cartílagos cricoides están situados rostralmente al primer anillo cartilaginoso de la tráquea, es el más caudal. Tiene forma similar a un anillo de sellar y presenta una lámina dorsal y un arco estrecho. La superficie dorsal de la lámina tiene una cresta media y a cada lado existe un área cóncava hueca, a partir del cual surge el musculo cricoaritenoides dorsal. En cada lado existe una carilla convexa oval que puede articularse con el cartílago aritenoides, el borde caudal de la lámina es delgado, irregular y frecuentemente solapa el primer anillo traqueal. A cada lado de la superficie lateral y en la unión de la lámina y el arco, se proyecta una superficie articular cóncava, oval, para articularse con el cuerno caudal del cartílago tiroides. Las partes ventral y lateral de dicho cartílago están formadas por bandas curvadas, llamadas arcos, que son más estrechas ventralmente. Las superficies laterales del arco están surcadas por el musculo cricotiroideo. El borde rostral del arco es cóncavo ventralmente y proporciona inserción a la membrana cricotiroidea; lateralmente, es más grueso y de inserción al musculo crooaritenoides lateral. El borde caudal está unido al primer anillo de la tráquea, por medio de la membrana cricotraqueal. La superficie interna es lisa y recubierta de mucosa.

El Cartílago tiroides es el mayor de los cartílagos laríngeos, está situado rostral al cartílago cricoides y formado de una porción engrosada media, denominada cuerpo, y 2 láminas laterales. El cuerpo está relacionado dorsalmente con la base del epiglótico al que se inserta por medio de un ligamento elástico. Las láminas emergen del cuerpo por uno de los lados y forman la mayor parte de la pared lateral de laringe. Cada una es una placa romboidea, que presenta una superficie lateral

ligeramente convexa, dividida en dos zonas por la línea oblicua sobre la que se encuentran los músculos tirohioideo y el tirofaringeo (Sisson et al, 1982).

Los Cartílagos aritenoides son pares y es el mayor de los cartílagos laríngeos, está formado por cartílago hialino y cubren como un techo el espacio dorsal entre las láminas del cartílago tiroides, en la medida en que se unen medialmente uno con otro. En este sitio ocasionalmente se interpone un pequeño cartílago interaritenoideo (cartílago interarytaenoidea). Cartílago tiene forma de triángulo y una de sus puntas se dirige ventralmente (Liebich y Clayton 2007).

La superficie medial es cóncavoconvexa, pero muy ligeramente curvada, lisa y cubierta por mucosa. La superficie lateral, separada de la lámina del cartílago tiroides por el músculo cricoaritenoideo lateral y vocal y el sáculo laríngeo. La superficie dorsal también es cóncava y está cubierta por el aritenoideo transverso, que se une a ella. Las superficies dorsal y lateral están separadas (excepto rostralmente) por una cresta que aumenta en tamaño hacia el ángulo lateral de la base, donde forman una prominencia redondeada, denominada proceso muscular. Los bordes rostral y caudal son convexos, convergen ventralmente en un ángulo ancho, que es el proceso vocal. La base es cóncava y mira fundamentalmente en dirección caudal, presenta lateralmente una carilla cóncava oval, para articularse con el borde rostral de la lámina del cartílago cricoides. El ángulo medial de la base está inserto a su homólogo por el ligamento aritenoideo transverso. El vértice del cartílago es puntiagudo y se une a la base del cartílago corniculado. Por el contrario los cartílagos corniculados son pares y tienen forma de cuerno. La base de cada cartílago está unida al vértice del cartílago aritenoides homolateral. El resto del cartílago se curva dorsal, caudal y medialmente, de forma que los vértices de los dos cartílagos corniculados asientan juntos en una visión rostral y recuerdan los bordes de un jarro.

El Cartílago epiglótico: es impar, tiene forma de hoja lanceolada y consta de una base, un vértice, dos superficies, lingual y laríngea y finalmente dos bordes laterales. La base es gruesa pero estrecha para formar lo que se ha llamado pedúnculo (peciolo). Descansa sobre la superficie dorsal del cartílago tiroides. El resto del cartílago se proyecta rostródorsalmente hacia la base. Finalmente los Cartílagos

cuneiformes: son pares, están unidos a los lados de la base del cartílago epiglótico, tienen forma de barras delgadas y están proyectados caudodorsalmente desde sus puntos de unión (Sisson et al, 1982).

Entre las Articulaciones, ligamentos y membranas de la laringe se encuentran las articulaciones cricotiroides, que son sinoviales (diartroidales), formadas entre la carilla del cuerno caudal del cartílago tiroideo y la superficie articular tiroidea del cartílago cricoides. La capsula es delgada pero resistente, esta constituida por bandas accesorias dorsal, lateral y medialmente. El principal movimiento es el de rotación del cartílago tiroideo alrededor del eje horizontal de la articulación. Las articulaciones cricoaritenoides son sinoviales (diartroidales), formadas entre la superficie articular del cartílago aritenoides y la superficie articular aritenoidea del cartílago cricoides. Cada una tiene una capsula muy delgada, sujeta por las haces accesorias dorsal y medialmente. El más importante movimiento es el de rotación del cartílago aritenoides alrededor de un eje perpendicular, de forma que el proceso vocal gira lateralmente (abducción) o medialmente (aducción), acompañado por la cuerda vocal. Otro movimiento es el de rotación alrededor de un eje transversal, en el que la parte apical del cartílago se eleva o desciende. El aritenoides también es capaz de hacer ligeros movimientos discretos de deslizamientos mediales o laterales (Sisson et al, 1982).

Las articulaciones aricomiculadas son cartilaginosas, formadas entre el vértice de los cartílagos aritenoides y corniculado. Las articulaciones tirohioideas son sinoviales (diartroidales), formadas entre el hueso tirohioideo y el cuerpo rostral del cartílago tiroideo. La capsula articular esta reforzada por el ligamento tirohioideo, relativamente fuerte (Sisson et al, 1982).

El principal movimiento es el de rotación alrededor de un eje transversal, que pasa a través de las dos articulaciones. El ligamento cricotraqueal es elástico y une el borde caudal del cartílago cricoides con el craneal del primer anillo traqueal. El ligamento cricotiroideo es elástico y se extiende entre el borde rostral del arco del cartílago cricoides y el borde caudal de la lámina del cartílago tiroideo. La porción ventral del ligamento se conoce como membrana cricotiroidea a causa de que llena la gran

escotadura tiroidea caudal. El ligamento cricoaritenoso es una banda relativamente larga, que soporta la porción ventromedial de la capsula de la articulación cricoaritenoides. Sus fibras están insertadas en el borde rostral y superficie interna de la lámina del cartílago cricoideos, junto a la superficie articular aritenosa, y pasan ventralmente para insertarse en la superficie media del cartílago aritenoides, ventral a la superficie articular (Sisson et al, 1982).

El ligamento aritenoso transversal es una banda fibrosa que une los ángulos dorsomediales de los cartílagos aritenoides opuestos. El ligamento tiroepiglotico se halla en forma de dos bandas fuertes pero estrechas, que se extienden desde la base del cartílago epiglotico a las superficies internas de la lámina del cartílago tiroideos. La membrana tirohioidea conecta los bordes rostrales del cuerpo y láminas del cartílago tiroideos con los bordes caudales de los huesos basohioideo y tirohioideo (Sisson et al, 1982).

El ligamento hioepiglotico es elástico y se extiende desde la parte basal de la superficie lingual del cartílago epiglotico al hueso basohioideo y a la apófisis lingual del hioides. El ligamento vestibular (ventricular) es una banda ancha de fibras un tanto dispersas. Se extiende dorsocaudalmente a cualquiera de los lados de la parte basal del borde lateral del cartílago epiglotico y desde el cartílago cuneiforme al borde ventral y parte adyacente de la superficie lateral del cartílago aritenoides (Sisson et al, 1982).

El ligamento vocal es elástico y delgado. En cada lado, sus fibras se extienden rostroventralmente, desde el proceso vocal del cartílago aritenoso, y se insertan en el borde caudal del cuerpo del cartílago tiroideos y membrana cricotiroidea, junto a la línea media y al ligamento opuesto. Los músculos de la laringe que entran en esta misma desde el exterior son los músculos extrínsecos. Que se originan en el esternón y desplazan la laringe en dirección caudal y los músculos que se originan en el hueso tiroideos traccionan la laringe hacia adelante (Sisson et al, 1982).

Los músculos que discurren entre los cartílagos de la laringe se consideran pertenecientes al grupo de "músculos propios de la laringe". Estos músculos tienen la



función de ensanchar la hendidura glótica y también son responsables de la tensión o relajación de las cuerdas o ligamentos vocales. Se distinguen los siguientes músculos: M. cricotiroides, M. cricoaritenoides lateral, M. aritenoides transversos, M. tiroaritenoides. El músculo cricotiroides, situado lateralmente entre el cartílago tiroideos y el anillo del cartílago cricoides, contribuyen a la tensión de los ligamentos vocales y es el único músculo de la laringe inervado por el nervio laríngeo craneal, dado que todos los otros músculos de este grupo son inervados por ramas del nervio laríngeo caudal recurrente (Sisson et al, 1982).

El músculo cricoaritenoides es el dilatador más poderoso de la hendidura glótica, se origina como una superficie ancha en la lámina del cartílago cricoides y se inserta rostralmente en la apófisis muscular del cartílago aritenoides. Su parálisis lleva al silbido o "estridor laríngeo". En la mayor parte de los casos el afectado es el músculo izquierdo como consecuencia de la parálisis del nervio laríngeo caudal o recurrente izquierdo. El músculo cricoaritenoides lateral se extiende entre el anillo del cartílago cricoides y la apófisis muscular del cartílago aritenoides y su función consiste en contribuir el estrechamiento de la hendidura glótica. El músculo aritenoides transversos es débil y se extiende desde una apófisis muscular hasta la otra. Posee una estría tendinosa medial y su función es estrechar la glotis. El músculo tiroaritenoides se dirige desde la base de la epiglotis y del cartílago tiroideos a las apófisis musculares y vocal del cartílago aritenoides. En el caballo esta subdividido en el músculo ventricular y el músculo vocal. El músculo vocal y el músculo ventricular discurren por el pliegue vocal o vestibular correspondiente y sus funciones consisten en aumentar la tensión del ligamento vocal y estrechar la hendidura glótica (Steiner, 2013).

La función laríngea está influenciada por las vías respiratorias rostrales de los orificios nasales dinámicos, incluyendo el aérea de los cartílagos alares a los pasajes nasales estáticos (meato) que calienta y humidifica el aire que lleva a la bóveda de la faringe. La laringe prevé una proporcionalmente dimensionada apertura de la tráquea en reposo y durante la ejecución y para el aspecto funcional de la deglución (Slovits, 2004).

Otra de las funciones de La laringe equina es, que presenta única peculiaridad caracterizado por tener ventrículos laringianos y un solo medio de laringe receso, que difiere de otros mamíferos, siguiendo las características de sus cartílagos, que presentan en pares. El vestíbulo laríngeo y pliegue vestibular contiene ligamento vestibular, los ventrículos, la glotis y la brecha de la glotis. Entre los componentes derechos y la cuerda vocal izquierda, contiene el ligamento vocal y las cuerdas vocales. Pero en si la laringe se describe como un tubo muscular de forma irregular, reforzado por cartílago hialino predominante. El epitelio que recubre la cavidad laríngea varia en lugares específicos, o puede ser estratificada pseudo-estratificadoprismático y ciliadas. Además, bajo el punto de vista histológico, el cartílago hialino se separa del tejido circundante por el pericondrio, que es análoga a la capsula de otros órganos, que se forma por la célula y porciones fibrosas. Este último está formado por tejido conectivo denso. La porción celular contiene células mesenquimales que originan condroblastos, que secretan componentes Matrix. En los adultos el cartílago pericondrio de la laringe no está activo, está perdiendo algunos de sus capacidades regenerativas. La reparación del tejido cartilaginoso es tanto a menudo mediada por tejido fibroso, que se puede derivar pericondrio o densa faja adyacente y tejido conectivo. La tela recién agregada, llamado tejido de granulación por algunos autores, puede ser transformado gradualmente en el cartílago, que puede mantener un carácter fibrocartílago, más dura (Steiner, 2013).

Los pares de epigloticos cartílago tienen procesos cuneiformes, izquierda y derecha, que se diseñan dorsalmente a la base, cartílago aritenoides tiene corniculado proceso, proceso vocal y en su superficie también cuenta con el proceso muscular. La hoja del cartílago cricoides se inclina hacia el primer cartílago traqueal. Los músculos laringianos incluyen la crycoarytenoid dorsal con la función de dilatación única de la glotis. Los esfínteres de la glotis (cricotiroidea, crycoarytenoid ventrículo lateral y aritenoides transversal). Estos grupos de músculos están inervados por los nervios craneales y laríngeos recurrentes. De vez en cuando se encuentra tiroaritenoideo músculos accesorios, que se extiende para el proceso muscular cartílago aritenoides y el borde dorsal del cartílago tiroides (Steiner, 2013).

Como se sabe las mayores pérdidas económicas en caballos de deporte son consecuentes los problemas del aparato locomotor, seguido por problemas respiratorio. Entre todas las condiciones que afectan a las vías respiratorias superiores, la principal es la hemiplejia o parálisis de la laringe. Los resultados de HL en el secuestro incompleta del cartílago aritenoides durante inspiración, que conduce a una caída en el flujo de aire, aumento de la resistencia inspiratoria y la caída en el intercambio de gases en los pulmones. Caracterizado por los movimientos respiratorios audibles, comúnmente llamado el "Ronquera", asociado con disnea, intolerancia al ejercicio y la disminución del rendimiento. Se observa la distribución mundial, que afecta a los animales de distintas razas, mestizos y en ambos sexos, pero hay prevalencia en los de raza pura como: Sangre Ingles (PSI), especialmente en animales jóvenes de entre 2 y 3 años pasarelas o entrenamiento. En su forma clásica, del nervio laríngeo recurrente. Predominantemente el nervio se deja afectada, lo que resulta en la atrofia neurogenica de los músculos laríngeos en el 95% de los casos observados, dando lugar a cambios en el movimiento (aducción y abducción) del cartílago aritenoides y la dificultad de paso de aire. En la mayoría de los casos, los titulares de los caballos pueden correr bien, pero en 600 metros 400 ya no se puede acelerar por la disminución acelerar considerablemente. Cuando se expone a alta velocidad ejercer el tracto respiratorio superior se somete a oscilación de presión extrema de aproximadamente 40 a 55 cm inspiración agua y aproximadamente 25cm de caducidad. Un aumento se produce en el volumen tidal respiratorio, el aumento de cuatro litros por segundo a los valores hasta 80 litros por segundo durante la práctica de ejercicio (Collins, 2009).

La hemiparesia (unilateral parcial) o hemiplejia (total) La parálisis de la laringe ha sido reconocida como una enfermedad equina superior importante del tracto respiratorio durante más de dos siglos, y es una causa importante del rendimiento del ejercicio en los caballos afectados. El tipo más común de parálisis laríngea, es decir, neuropatía laríngea recurrente (NLR), es causada por una axonopatía distal, predominante que afecta al nervio laríngeo recurrente izquierdo. Este trastorno provoca atrofia denervación y la consiguiente disfunción de la intrínseca en los músculos de la laringe inervada por este nervio (Collins, 2009).

La parálisis laríngea en el equino, más comúnmente atribuido al síndrome de Neuropatía Laríngea Recurrente (NLR), es la enfermedad respiratoria más reconocida en los caballos. Hace 20 y 30 años no existía investigación significativa en esta enfermedad, pero hoy ha habido pocos estudios sustantivos desde entonces. Para que los caballos obtengan más aire en sus pulmones durante el ejercicio, dilatan sus fosas nasales, nasofaringe y laringe. La gran disminución en las presiones de aire creado en las vías respiratorias durante la inhalación causaría la laringe a colapsar si no fuera por el musculo abductor que dilata esta estructura (el musculo dorsal cricoaritenideo). La contracción del musculo dorsal cricoaritenideo dilata la laringe tirando del cartílago aritenoides y la cuerda vocal fuera de la corriente de aire.

La hemiplejía laríngea es un fallo en la aducción de los cartílagos aritenoides estructuralmente normales, debido a la disminución o ausencia de la actividad motora del musculo cricoaritenideo dorsal, el principal musculo abductor del cartílago aritenoides. El defecto fundamental es una neuropatía del nervio laríngea recurrente izquierdo que es el más largo del caballo; su extremo distal se daña en un primer momento, este inerva toda la musculatura intrínseca de la laringe, excepto el musculo cricotiroideo (Stephen, 2004 y Stephen, 2005).

La neuropatía es crónica y a medida que la enfermedad progresa se van afectando porciones más proximales del nervio laríngea recurrente izquierdo y las regiones terminales del nervio más largo más cercano (el laríngea recurrente derecho) finalmente se pueden ver afectados otros nervios periféricos y fibras neurales centrales largas (Stephen, 2004).

La parálisis del musculo cricotiroideo dorsal evita la abducción fásica del cartílago aritenoides durante la inspiración o la abducción mantenida de los cartílagos durante el ejercicio. La desnervación de los músculos aritenideo transverso, cricoaritenideo lateral, ventricular y vocal, también evitan la aducción de los aritenoides y la relajación de los pliegues vocales. En la mayoría de los casos no se encuentra una causa para la parálisis laríngea, debido a lo cual se le denomina *hemiplejía laríngea idiopática*. La mayoría de los casos clínicos detectables de esta infección idiopática

afecta al nervio laríngeo recurrente izquierdo. Esta alteración es una es una manifestación de una axonopatía distal generalizada que afecta a todos los nervios largos en los caballos de gran alzada y por lo general afecta el lado izquierdo de la laringe (Dixon, 2010).

La hemiplejia laríngea idiopática suele considerarse como una alteración de los caballos de razas grandes, y rara vez se describe en árabes o en ponies. Por lo general, los signos clínicos aparecen después de los 3 años de edad, en el momento en que comienza el trabajo. Sin embargo, la asimetría del nervio laríngeo recurrente izquierdo se ha observado por endoscopia en los potrillos. Se ha descrito que los machos se afectan con mayor frecuencia que las hembras, aunque la diferencia de tamaño físico puede ser una consideración importante al respecto, debido a que la mayoría de los casos de hemiplejia laríngea idiopática se produce en caballos de gran talla (> 160 cm de altura) con cuello largo y tórax ancho. La hemiplejia laríngea idiopática se ha descrito con mayor frecuencia en ciertas líneas familiares de caballos; de esta manera, se establece cierta predisposición hereditaria para esta alteración. Sin embargo, la forma exacta de transmisión sigue siendo indirecta (Stephen, 2005).

La abducción inadecuada de los aritenoides produce una resistencia inspiratoria al flujo de aire. En la hemiplejia inducida experimentalmente no se evidencia un aumento significativo en la resistencia inspiratoria con la subsiguiente limitación al flujo de aire inspiratorio. La resistencia inspiratoria aumenta el trabajo de ventilación y puede predisponer al desarrollo de la fatiga de los músculos de la ventilación (Stephen, 2005).

Muchas hipótesis se han desarrollado en un intento para descubrir la etiología, manifestaciones clínicas y patológicas de la enfermedad, aunque pocas hipótesis aclaran satisfactoriamente. Las causas físicas y ambientales propuestas y factores como la edad, la raza, el sexo, la ubicación, la conformación, la gestión, y el clima se han sugerido para el desarrollo individual de la enfermedad. La causa de hemiplejia laríngea recurrente no se conoce con certeza. Sin embargo, hay situaciones en la que es posible establecer una causa, y generalmente está asociado a algún tipo de

trauma o inflamación en algún punto del recorrido del nervio laríngeo recurrente, dentro de las posibles causas se pueden mencionar: inyecciones alrededor de la vena yugular, obstrucción esofágica con posterior ruptura, en distintos puntos del cuello., micosis de las bolsas guturales, intoxicación de organofosforados o plomo, infección aguda o crónica de Estreptococos, etc. ( Verna, 2013).

Aunque otros factores citados incluyen causas mecánicas, bacterias, agentes, plantas toxicas desconocidas virales y la deficiencia de vitamina. La deficiencia de la vitamina E y el selenio, pueden predisponer a la HL en potros y hay informe HL, resultante de una infección por hongos bolsas guturales causada por *Aspergillus* sp (Verna, 2013).

También se propuso que las bacterias pueden colonizar los ganglios linfáticos de la garganta y el nervio laríngeo recurrente, ya que en 15 casos de caballos infectados por *Streptococcus equi* y que, después de la recuperación, mostro asincronia movimientos de los cartílagos aritenoides (Steiner, 2013).

## SIGNOS CLÍNICOS

La hemiplejia laríngea idiopática, es una causa común de obstrucción de las vías respiratorias superiores en los caballos. Esta se caracteriza por ruido respiratorio durante el ejercicio y ejercicio intolerante. Los sáculos de la membrana mucosa pueden resonar y haber un prolapso en la vía aérea durante la inspiración, causando así intolerancia al ejercicio y el ruido de las vías respiratorias (Slovic, 2004).

La mayoría de los caballos con hemiplejia laríngea unilateral tienen antecedentes de intolerancia al ejercicio, producción de un ruido inspiratorio descrito como una sibilancia o un rugido y suelen presentar decaimiento progresivo en sus niveles de rendimiento físico, durante periodos que pueden variar de semanas a meses ( Stephen, 2005, Kersjes , 1985 y Dixon, 2013).

Los animales con hemiplejia laríngea bilateral pueden mostrar, a diferencia de los anteriores, dificultad respiratoria y requerir una traqueostomía de emergencia. En el caso de parálisis bilateral secundaria a toxinas (por ej., sobredosis con organofosforados) los signos clínicos pueden no ser aparentes durante varias semanas posteriores al ataque toxico (Stephen 2005).

Caballos que trabajan en las carreras de velocidad superior a 800 metros, se ven afectados de manera significativa por las obstrucciones de las vías respiratorias superiores. A esta velocidad y la distancia, la apertura de la laringe en un 50% aumenta la actividad respiratoria por 16 veces. Por la tanto, alguna forma de intervención quirúrgica es requerida (Steiner, 2013).

Los signos clínicos se relacionan con la falla en la abducción del cartílago aritenoideo del lado afectado, que no cumple su función normal durante la respiración (especialmente en la fase inspiratoria), lo que puede producir un colapso dinámico durante el ejercicio, obstruyendo así la vía aérea (Díaz, 2013).

## DIAGNÓSTICO

La endoscopia de las vías aéreas superiores permite diagnosticar la hemiplejía, y poder asignar un grado para cada tipo de parálisis entre I y IV. Sin embargo, hay situaciones donde no se observa ninguna anormalidad en la endoscopia en reposo, pero la historia clínica nos hace sospechar de una hemiplejía incipiente, que solo se manifiesta durante el ejercicio, cuando el musculo se fatiga rápidamente, produciendo la sintomatología clínica. En estos casos, se recomienda la realización de una endoscopia en ejercicio (Verna, 2013).

El examen físico y la palpación de la laringe pueden revelar una atrofia del musculo cricoaritenideo dorsal. La prueba de la bofetada ("spal test" o prueba de respuesta aductora laríngea) se ha utilizado para evaluar la función aductora de los músculos intrínsecos de la laringe. En los caballos normales, cuando se realiza una bofetada en la zona de la silla del mismo, se produce la aducción del cartílago aritenoides contralateral. Esta aducción es detectable por endoscopia o por palpación de la laringe durante el procedimiento. Este reflejo está ausente en los caballos con neuropatía laríngea recurrente idiopática. Sin embargo, la demostración de un reflejo laríngeo normal en el caballo en reposo no indica que se halle completamente libre de hemiplejía laríngea, por lo tanto el daño muscular en caballos clínicamente afectados es un reflejo del daño a los nervios presentes en la porción más distal del nervio laríngeo recurrente (Barakzai, 2007 y Cahill, 1986).

Para la realización de la endoscopia, existe una amplia variedad de endoscopios que están disponibles para el examen de las vías respiratorias equina (Barakzai, 2007).

Para la práctica equina general, un endoscopio debe tener una amplia gama de aplicaciones con el fin de hacer que sea tanto un instrumento de diagnóstico útil y una inversión económica sólida. El diámetro exterior del endoscopio es importante,



un endoscopio con un diámetro pequeño (7-9 mm) permitirán el examen de los meatos nasales, las bolsas guturales y las vías respiratorias de los potros o pequeños ponis. Un endoscopio de longitud suficiente para alcanzar el "sumidero" de la tráquea para la recogida de secreciones respiratorias en caballos adultos (aproximadamente de 100-110cm) es ideal. Endoscopios más largos (>160 cm) son necesarios para la broncoscopia o para la colección de bronco-alveolar líquido de lavado de caballos adultos. Gastroscopy requires Equinos an endoscope con una longitud de trabajo 250 a 300cm. Fibra óptica y video endoscopios; estos dos sistemas se diferencian en la forma en que se recogen y se transmiten a las imágenes ocular o monitor. Imágenes de fibra óptica son transmitidas desde el sujeto, a través de fibras largas y delgadas de vidrio óptico, en un ocular de aumento (Barakzai, 2007).

Las fibras ópticas son muy sensibles que puede ser causado por la reflexión excesiva o desgaste general, y de las fibras rotas están representados por puntos negros en la imagen. El uso de un "acoplador", una cámara de video externo puede estar unido al ocular de un endoscopio de fibra óptica para permitir la transmisión de la imagen a una pantalla de monitor. Sin embargo, la calidad de imagen no es tan buena como la seendirectly a través del ocular. La principal ventaja de los sistemas de endoscopio de fibra óptica es que son fáciles de transportar y de bajo costo, y por lo tanto, que se eligen a menudo por los médicos que trabajan en la práctica ambulatoria (Barakzai, 2007).

Enseguida se aporta un esquema de clasificación propuesto, que puede ayudar en la decisión de la intervención quirúrgica: Grado I. Abducción y aducción completas y sincrónicas de los cartílagos aritenoides izquierdo y derecho. 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 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. Grado IV. Asimetría significativa de la laringe en reposo y falta de movimiento sustancial del aritenoides izquierdo (Stephen, 2005).

Por ejemplo, es de esperar que los caballos con una afección grado IV se vean beneficiados con la cirugía, mientras que aquellos con una afección grado I Y II que suelen no mostrar compromiso durante el ejercicio, no sean buenos candidatos para la cirugía. Los caballos con una lesión grado III se consideran sospechosos, algunos de estos mostraran un colapso dinámico de las vías aéreas y, debido a esto, requieren una intervención quirúrgica. Lo ideal es realizar un examen endoscópico del caballo durante el ejercicio en una cinta de prueba, para determinar la importancia de una leve asimetría en reposo en relación con la producción de intolerancia al ejercicio. Un estudio reciente documentó la progresión de la hemiplejia laríngea, juzgada por los signos clínicos y el examen endoscópico, en el 15% de los caballos. La edad promedio de inicio de la progresión fue 7 años (Stephen, 2005).

## TRATAMIENTO

El objetivo del tratamiento para la hemiplejia laríngea es reducir el estridor inducido por el ejercicio y permitir que los caballos afectados rindan en forma eficiente (Colahan, 1998).

Los tratamientos quirúrgicos que están disponibles para hemiplejia laríngea incluyen laringoplastia, ventriculectomía, venticulocordectomía, reinervación muscular de cricoaritenoides dorsal y ocasionalmente arytenoidectomía. La elección de la cirugía es generalmente por la edad, el uso de caballos y el grado de cambio en el movimiento del cartílago aritenoides. Pero los tratamientos que son usados con mayor frecuencia y que tienen más resultados de eficiencia son la laringoplastia protéctica y ventriculectomía o venticulocodectomía.

Al considerar esta decisión, el cirujano debe reconocer que algunos caballos con hemiplejia laríngea, tienen la capacidad de tolerar y trabajar a pesar de la obstrucción parcial de las vías respiratorias superiores, especialmente al hacer ejercicio a alta velocidad no se espera actividad. La decisión de operar la vía aérea debe basarse en pruebas claras y dar a conocer al propietario que las complicaciones son frecuentes y a veces devastadoras. Caballos que trabajan en las carreras de velocidad superior a 800 metros se ven afectados de manera significativa por las obstrucciones de las vías respiratorias superiores. A esta velocidad y la distancia, la apertura de la laringe en un 50% aumenta la actividad respiratoria por 16 veces (Steiner, 2013).

Por lo tanto, alguna forma de intervención quirúrgica es requerida. La técnica más común es la laringoplastia protéctica. A menudo ventriculectomía o venticulocodectomía se lleva a cabo junto con laringoplastia o la reinervación de la laringe, ya que reducen el ruido inspiratorio. El principal objetivo de la cirugía es eliminar a caballos con ruido respiratorio (Steiner, 2013).

La corrección quirúrgica de la obstrucción del flujo de aire es un hecho necesario. La laringoplastia, una prótesis que mantiene al aritenoides afectado en abducción, es

una de las técnicas llevadas a cabo con mayor frecuencia. Las complicaciones asociadas con la cirugía incluyen el fracaso para mantener la abducción del cartílago aritenoides, la disfagia que conduce la tos mientras que el animal come, o rara vez, la neumonía por aspiración, la infección crónica de la prótesis conduciendo a la formación de senos adyacentes al material de sutura, osificación del cartílago, obstrucción esofágica, pólipos granulomatosos intralaringeos, laringoespasma en el lado derecho durante el ejercicio, edema laríngeo y condritis (Stephen, 2005).

La ventriculectomía, la ablación quirúrgica de los ventrículos laterales en esfuerzo por inducir adherencias entre las cuerdas vocales y las paredes de la laringe, también es una técnica que se ha llevado a cabo, sola o junto con la laringoplastia. La laringoplastia protésica impide el aumento en la resistencia inspiratoria y la limitación del flujo durante el ejercicio moderado. Sin embargo, la ventriculectomía por sí sola no logra aliviar el aumento de la impedancia inspiratoria durante el ejercicio.

Las técnicas descriptivas incluyen el trasplante de un pedículo muscular inervado hacia el músculo cricoaritenoides dorsal, la implantación de un extremo seccionado del segundo nervio cervical en el músculo cricoaritenoides izquierdo y la anastomosis del primer nervio cervical a la rama abductora del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Fue notable una mejoría más modesta en los modelos experimentales, pero un artículo sobre un injerto de un pedículo muscular inervado en caballos de carrera reveló resultados comparables a aquellos de la laringoplastia protésica.

La reinervación del músculo cricoaritenoides, posterior al injerto de un pedículo muscular inervado, tarda de unos 6 a 12 meses en producirse, dependiendo del grado de atrofia muscular y, de esta manera, se utiliza principalmente en caballos jóvenes que no han corrido o en los que no es necesario un rápido regreso a la actividad deportiva. En los caballos con parálisis laríngea bilateral, se puede necesitar una traqueostomía hasta lograr la resolución del problema o disminuir la parálisis. Los animales afectados no deben estresarse ni deben estar sujetos a movimientos indebidos. El veterinario debe administrar antimicrobianos de amplio espectro y antiinflamatorios (Stephen, 2005).

## VENTRICULECTOMÍA

Aunque la laringoplastia reduce el ruido respiratorio en caballos hemipléjicos, la ventriculectomía es más eficiente en cuanto a la reducción de ruido.

Otra ventaja de ventriculectomía es, que las complicaciones postoperatorias después de realizar laringoplastia son más frecuentes y severos, pueden incluir la disfagia, descarga bilateral de alimentos, agua, saliva, neumonía por aspiración, tos, infección de la herida crónica, insuficiencia de la prótesis y condritis. Porque Muchos caballos todavía producen algún grado de ruido durante el ejercicio después de la laringoplastia, esto no debe ser utilizado como indicador de éxito quirúrgico, para la restauración de la permeabilidad de las vías aéreas superiores que es el objetivo principal, Hay una débil correlación entre los niveles de sonido y el grado de obstrucción de las vías respiratorias más alto obtenido mediante la medición de la presión inspiratoria (Steiner, 2013).

La fuerte correlación existe positiva entre el grado de secuestro y los índices de sonido aritenoides. Ocasionalmente arytenoidectomy parcial (el proceso muscular se dejó en situ) es el tratamiento de elección para el tratamiento de hemiplejía laríngea cuando hay malformación congénita del cartílago aritenoides o cuando el laringoplastia fracasa debido a la fractura del cartílago (Steiner, 2013).

Esta técnica se ha demostrado que el resultado en el nivel similar a laringoplastia. Injerto de pedículo neuromuscular es adecuado para los caballos de todas edades, más se utiliza comúnmente en caballos jóvenes, donde el retorno a las actividades atléticas no se espera antes de los cuatro meses de la cirugía. A pesar del éxito la reinervación se observa en los caballos afectados con solicitante IV grado, caballos con hemiplejía grado III, se benefició más porque el grado de atrofia muscular es menos presente en la última (Steiner, 2013).

La ventriculectomia ofrece la fibrosis y la estabilidad en el cartílago aritenoides que ha sido secuestrado por laringoplastia. La ventriculectomia laríngeo está indicado en el tratamiento de hemiplejia laríngeo y consiste en la eliminación de la membrana mucosa que reviste el ventrículo laríngeo (Simón, 1989 y Stephen, 2000).

El ventrículo laríngeo se identifica con el dedo índice, Se encuentra justo craneal al IOLD vocal. El dedo puede ser insertado en el sáculo moviendo lateralmente, dorsal y caudalmente hacia la base de la oreja. El sáculo se seca con una esponja de gasa en un largo fórceps del tejido Allis. La membrana mucosa es más fácil de versión en la laringe con una fresa de metal dentada.

La fresa se introduce en el sáculo tan profundamente como sea posible en la dirección caudal, dorsal y, a continuación girar para acoplarse a la mucosa del sáculo que está siendo empujada, la rotación de 360 540° es generalmente suficiente para acoplarse a la mucosa. La rotación se detiene cuando se produce resistencia. Una vez que la mucosa se toca, se vierte al retraer lentamente la fresa fuera del ventrículo. La des rotación leve puede ser necesaria para que la fresa se lleve axialmente. El exceso de rotación puede causar que la fresa rasgue la mucosa y crear eversión difícil. Una vez que la mucosa es evertida se retrae lentamente la fresa fuera del ventrículo. Como la mucosa es evertida, se sujeta con un fórceps Ochsner curvada, se despliega y se retira la fresa (Simón, 1989).

La mucosa se corta con tijeras dirigiéndose a la cuerda vocal y finalmente se retira. Cuando no hay fresa disponible la mucosa puede ser evertida mediante tracción, con un fórceps o mediante la incisión craneal justo al ventrículo y luego insertado un dedo a través de la incisión lateral de la mucosa en el lumen de la laringe. En algunos caballos con pliegues vocales se observó muy flácida antes de la cirugía, las cuerdas vocales se escinden con tijeras después de la finalización de la ventriculectomia.

Se prefiere ventriculectomia Bilateral cuando se utiliza como el único procedimiento para el tratamiento de hemiplejia laríngeo. Cuando ventriculectomia se realiza en conjunción con una laringoplastia, solo se elimina el sáculo en el lado afectado. Se prefiere dejar la laryngotomia en incisión abierta para sanar por segunda intención. El

lavado a fondo debe realizarse porque la laringe no es estéril, y el ligamento cricotiroidea y mucosa debe ser cerrado meticulosamente. La desventaja principal para el cierre es que ningún portal de rápida inserción de un tubo de traqueotomía está disponible si el edema laríngeo postoperatorio se desarrolla. En los caballos de carreras, no se recomienda ventriculectomía sola para el tratamiento de hemiplejía laríngea (Simón, 1989).

Las complicaciones incisionales son frecuentes cuando se realiza el cierre primario. En un estudio, casi el 20% de las incisiones primarias cerradas, fue necesaria la intervención para la cicatrización de la incisión que se produzca. En caballos de tiro, ventriculectomía unilateral o bilateral es a menudo un éxito para el tratamiento de esta patología. En un estudio realizado, el 87% de los caballos de tiro eran capaces de realizar con las expectativas de sus propietarios, y los signos de intolerancia al ejercicio o ruido inspiratorio fueron eliminados en el 80% de estos caballos.

La ventriculectomía laríngea se puede realizar con el caballo de pie, con sedación y anestesia local o después de la inducción de la anestesia general. Para la cirugía de pie, el caballo debe ser restringido en acciones y sedado, la cabeza levantada y extendida. Diez a 15 ml de lidocaína o mepivacaina se infiltra en los tejidos subcutáneos y los músculos de la correa ventral hacia debajo de la laringe. El anestésico debe ser colocado directamente sobre el ligamento cricotiroidea de la laringe (Simón, 1989).

La ventriculectomía en el caballo de pie, usualmente se realiza ciegamente como guiada por palpación. El cirujano debe estar familiarizado con la anatomía y la eversión de los sáculos de membrana mucosa. Se ha realizado ventriculectomía en caballos de tiro utilizando la videoendoscopia para visualizar la cirugía, y esto ha hecho que el procedimiento sea más rápido y más fácil, poniendo la confianza en la eliminación de la totalidad de la membrana de los sáculos. La anestesia general se usa más para ventriculectomía, sobre todo en caballos ligeros. El caballo se coloca en decúbito dorsal con la cabeza y el cuello extendido ligeramente menor que al máximo. La cabeza y el cuello deben estar en una posición recta, ayudando a mantener la incisión en línea media. La intubación endotraqueal del caballo con tubo

de 20mm de diámetro eliminara la necesidad de retirar el tubo durante la ventriculectomia. Un tubo más grande puede obstruir la manipulación de la membrana mucosa durante la eversión, la escisión, y tendrá que ser retirado temporalmente. Se requiere retractores para mantener la incisión abierta. Gelpi, Weitlaner o Hobday. Se prefiere retractores Hobday cuando se anestesian caballos. Sin embargo, los retractores Hobday desalojan fácilmente en el caballo de pie, y para la cirugía de pie que usan retractores Gelpi (Simón, 1989).

Los retractores Gelpi deben colocarse con cuidado para evitar daños excesivos a la mucosa de la laringe. Un rugido o sacculotomy fresca [ $>$  para eversión los saculos de membrana mucosa es útil y acelera la cirugía, pero no es obligatorio. La fresa es dentada y se puede utilizar para acoplarse a la membrana mucosa y luego su eversión. Fenilbutazona, 4,4 mg/kg, se administra por vía intravenosa antes de la cirugía para disminuir el edema postoperatorio laringeal (Simón, 1989).

La tasa de éxito para este procedimiento varia cree que más del 80% de los pacientes mejoro después de ventriculectomia, pero menos del 10% de las operaciones se podría considerar un éxito completo. Su definición de éxito total fue el resultado obtenido cuando se alivia la obstrucción y hace que los caballos realicen respiración audible indistinguible, al oído crítico, de un caballo afectado en todos los pasos. Otro cirujano señalo que, si después de una ventriculectomia el caballo puede realizar su trabajo de manera satisfactoria para el propietario, la operación ha sido un éxito. Con este criterio, su tasa de éxito fue del 60 al 70% (Simón, 1989).



## LARINGOTOMÍA

Por el contrario la laringotomía se utiliza para obtener acceso al lumen de la laringe, la epiglotis y el paladar blando. Con el caballo en decúbito dorsal, se realiza una incisión en la piel sobre la línea media de 6cm, se hace directamente sobre el ligamento cricotiroideo de la laringe. El ion local correcta puede ser determinada por palpación de los cartílagos tiroides y cricoides, con el cuello ligeramente flexionado. En los caballos muy musculosos la laringe es difícil de palpar, pero el centro de la incisión debe estar en el nivel de una línea horizontal imaginaria entre las ramas de las mandíbulas donde se encuentran los músculos del cuello, en la incisión de la piel se expone la fascia de la línea media de los músculos esternohioideo y omohyoideus, estos músculos se dividen con el cuchillo o unas tijeras. En este punto, el cirujano debe identificar las cricoides y tiroides, cartílagos, la muesca tiroidea craneal, y la membrana cricothyroide para asegurar que la incisión más profunda será en la ubicación correcta (Stephen, 2000 y Kersjes, 1985).

El aspecto ventral del cartílago tiroides tiene una prominencia laríngea en la línea media ventral que se puede palpar y que la marcación indica el aspecto craneal de la incisión. Los retractores se pueden utilizar para separar los músculos, la fascia suelta y grasa en el ligamento cricotiroidea. En el ligamento se realiza una incisión en la misma dirección que la incisión de la piel. Por lo general, se corta una pequeña vena que pasa horizontalmente a través del ligamento cerca del cartílago cricoides. Esta vena se puede sujetar con pinzas hemostáticas o cauteriza. La membrana cricotiroidea se incide haciendo una incisión rápida con la hoja del bisturí en la laringe en el aspecto caudal del ligamento inmediatamente adyacente al cartílago cricoides.

La puñalada rápida asegura que la membrana mucosa subyacente de la laringe también se incide y no se apartó el ligamento. La incisión en el ligamento cricotiroide

se extiende a la prominencia laríngea en el cartílago tiroides, y los retractores se reposicionan en la incisión para sostener el ligamento cricotiroideo abierto (Stephen, 2000 y Kersjes, 1985).

## CONCLUSIONES

La hemiplejia laríngea idiopática es una patología frecuente en el tracto respiratorio alto de los equinos.

En los pacientes que padecen esta alteración se observa intolerancia al ejercicio, estridor o ronquido inspiratorio, así mismo, una disminución en el rendimiento atlético de los caballos afectados.

Los signos clínicos se relacionan con la falla en la abducción del cartílago aritenoides del lado afectado, que no cumple su función normal durante la respiración (especialmente en la fase inspiratoria), lo que puede producir un colapso dinámico durante el ejercicio, obstruyendo así la vía aérea.

La enfermedad es más común en pacientes entre los 2 y los 5 años de edad pertenecientes a razas de alzada considerable (alzada mayor a 160cm), en el 95% de los casos afectados suelen presentar decaimiento progresivo en sus niveles de rendimiento físico, durante periodos que pueden variar de semanas a meses.

La hemiplejia, a pesar de su alta incidencia, no es una enfermedad claramente entendida. Los criterios de selección de los pacientes para el tratamiento quirúrgico son importantes y han sido reconocidos gracias a las técnicas de diagnóstico endoscópico.

Los métodos quirúrgicos para el tratamiento son diversos, pero ninguno aporta resultados totalmente favorables para permitir el retorno de los equinos afectados a la actividad física normal.

La ventriculectomía continua siendo el tratamiento escogido para el paciente con grado III o IV de actividad laríngea y, hasta el momento, es el que ofrece los mejores resultados en la disminución de la intolerancia al ejercicio en los caballos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Adams Stephen B, Fessler John F. 2000, a, Atlas of Equine Surgery, Philadelphi W.B. SAUNDERS COMPANY.
2. Aguilera T. E. 2000. Enfermedades Respiratorias en Caballos de Deporte, Universidad de Cordoba Campus Universitario Rabanales, Madrid-Cadiz km 396.  
[http://fundacionecuestre.org/wpcontent/uploads/2014/05/conferencia\\_Escolastico\\_Aguilera.pdf](http://fundacionecuestre.org/wpcontent/uploads/2014/05/conferencia_Escolastico_Aguilera.pdf).
3. Barakzai S. 2007, Handbook of Equine RESPIRATORY ENDOSCOPY, ELSEVIER.
4. Cahill, J. Goulden, BE. 1986. Equine Laryngeal hemiplegia. Volume 34, Number 11, New Zealand Veterinary Journal.
5. Clayton M. H., Flood F. P., Rosenstein S. D.2007. Anatomía Clínica del Caballo. Ed. ELSEVIER., Madrid España. 17 pp.
6. Colahan, P., Mayhew, I., Merritt, A. y Moore, J. 1998. Medicina y cirugía equina. Cuarta edición. Ed. Inter-medica. Buenos aires Republica argentina.
7. Díaz Benítez DL et al. 2013. Caso Clínico de Hemiplejía Laríngea en un Caballo de Raza Española, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UMSNH.
8. Dixon P. Robinson E. y Wade J.F. 2004. Equine Recurrent Laryngeal Neuropathy. Stratford-upon-Avon, UK. Havemeyer Foundation Monograph Series No 11.
9. Dixon P.M, McGorum B.C, Railton D.I. Hawe C. et al 2010. Laryngeal paralysis: a study of 375 cases in a mixed-breed population of horses. The Wellcome Trust Center for Studies in Comparative Respiratory Medicine, the University of Edinburgh, Easter Bush Veterinary Centre, Easter Bush, Midlothian EH26 9RG, Scotland. Equine Veterinary Journal. Volume 33 Issue 5, Article first published online 5 Jan 2010.  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2746/042516401776254790/abstract>

10. Kersjes A.W, Nemeth F. et al. 1985. Atlas of large animal surgery. Williams Wilkins London.
11. Liebich H, G y König H, E. 2002. Anatomía de los Animales Domésticos, 2ed, Médica Panamericana, Buenos Aires Bogotá.
12. Niamh Collins. 2009. Correlation of the Havemeyer endoscopic laryngeal grading system with histopathological changes in equine cricoarytenoideus dorsalis muscles. Scone Veterinary Hospital, Clovelly Intensive Care Unit, 10 St Aubins Street, Scone, New South Wales 2337, Australia. Irish Veterinary Journal.
13. Simon T.A. y Wayne M.C. 1989. Techniques in Large Animal Surgery. Segunda Edición. Ed. LIPPINCOTT WILLIAMS AND WILKINS.
14. Sisson S., Grossman J.D 1982. Anatomía de los Animales Domésticos, 5ª Ed, España, ELSEVIER, p 556-582.
15. Slovis M. Nathan., 2004, Atlas of Equine Endoscopy, 2ª Ed, Louis, Missouri, Mosby an Affiliate of Elsevier, 57.
16. Steiner D. Romulo A. L, Tramontin B. S. 2013. Hemiplejía laríngea en Equinos. Hospital Veterinario. Brasil.
17. Stephen M. Reed, Warwick M. Bayly; Debra C. Sellon, 2005. Medicina Interna Equina, Segunda Edición. Ed. Inter- Medica S.A.I.C.I., Buenos Aires, 340-342 pp.
18. Stephen M. Reed, Warwick M. Bayly; Debra C. Sellon. 2004. EQUINE INTERNAL MEDICINE. Segunda edición. Ed. Saunders.
19. This article was prepared by Rachele J. Baker under the direction of the faculty and staff of the Equine Pulmonary Laboratory.
20. Verna M. 2013, Hemiplejía Laríngea, Diplomado por el Colegio Americano de Cirugía Veterinaria. Córdoba Argentina. Resúmenes de las XXXI Jornadas Científicas de actualización en Ciencias Veterinarias.