



**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y AGRONOMÍA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

Trabajo de Título

**Estudio ultrasonográfico de laringe en equinos raza pura sangre
inglés del Club Hípico de Santiago**

Trabajo de título para ser presentado como
requisito para optar al título de Médico
Veterinario.

Profesor guía: Cristian Madariaga S.

David Flores Henríquez

Santiago – Chile

2019

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción.	1
Capítulo 2: Revisión Bibliográfica.....	3
2.1 Caballo pura sangre inglés de carrera.	3
2.2 Revisión anatómica de la laringe del equino.....	4
2.3 Principales patologías de la laringe.....	13
2.4 Evaluación Clínica de las vías aéreas superiores.....	22
2.5 Aplicación clínica de la ultrasonografía en hemiplejia laríngea.	31
Capítulo 3: Objetivos.	33
3.1 Objetivo General.....	33
3.2 Objetivos Específico.....	33
Capítulo 4: Materiales y Métodos.....	34
4.1 Materiales.	34
4.3 Métodos.	34
Capítulo 5: Resultados.	36
Capítulo 6: Conclusiones y Discusiones.	41
Capítulo 7: Bibliografía	45

Tabla de ilustraciones

Ilustración 2.1 Representación esquemática de la laringe del caballo (König y Liebich, 2005, p. 91).	5
Ilustración 2.2. Representación esquemática de la musculatura de la laringe del caballo (se ha retirado parte de la lámina izquierda del cartílago tiroides) (König y Liebich 2005).	8
Ilustración 2.3. Laringe de un caballo con musculatura laríngea, preparación realizada por R. Macher, Viena. (König y Liebich 2005).	9
Ilustración 2.4. Laringe de un caballo, ventana abierta sobre el cartílago tiroides, preparación realizada por R.Macher, Viena. (König y Liebich, 2005).	9
Ilustración 2.5. Laringe de un caballo con parálisis del nervio laríngeo recurrente. vista desde el plano craneal. preparación realizada por susanne vrba, viena (König y Liebich 2005).	10
Ilustración 2.6. Vista dorsal de una laringe enferma - nótese la atrofia del músculo enfermo izquierdo más pálido-con las letras lcad) comparativamente con el músculo derecho de color rojo normal. Imagen tomada de american college of veterinary surgeons.	11
Ilustración 2.7. Laringe inmediatamente antes de la deglución. Se nota la completa aducción de los cartílagos aritenoides. Apertura del esófago, flechas (Barakzai, 2007, p. 68).	12
Ilustración 2.8. Hemiplejia laríngea grado II. Se observa una leve asimetría transitoria, o abducción tardía, del cartílago aritenoides izquierdo.	18
Ilustración 2.9. Hemiplejia laríngea grado III. Asimetría más acentuada en la abducción del cartílago aritenoides izquierdo.	18
Ilustración 2.10. hemiplejia laríngea grado IV. Se observa una completa ausencia de abducción del cartílago aritenoides izquierdo	19
Ilustración 2.11. Condritis bilateral. Presencia de edema acentuado (flechas) y reducción de la motilidad de los cartílagos ariteoides. Granulomas en el aspecto axial de ambos cartílagos.	20
Ilustración 2.12. Plano dorsal de la ventana lateral de la laringe. Craneal está a la izquierda de la imagen.El cricoaritenoiideo lateral y el músculo vocalis están identificados por las cabezas de flecha. ac:cartílago aritenoides; cc:cartílago cricoides; tc: cartílago tiroides.(imagen obtenida de laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en aaep publicaciones/www.ivis.org.).	29
Ilustración 2.13. Plano dorsal de la ventana dorsolateral de la laringe. Craneal es hacia la izquierda de la imagen. La porción lateral del cricoaritenoiideo dorsal está identificada por las cabezas de flecha. ac: cartílago aritenoides; cc:	

- cartílago cricoides. (imagen obtenida de laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en [aep publicaciones/www.ivis.org](http://www.aep-publicaciones/www.ivis.org).) 29
- Ilustración 2.14. Plano trasversal de la ventana lateral de la laringe. Dorsal es hacia la izquierda de la imagen.El cricoaritenóideo lateral está indicado por las cabezas de flecha. ac: cartílago aritenoides.; tc: cartílago tiroides.(imagen obtenida de laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en [aep publicaciones/www.ivis.org](http://www.aep-publicaciones/www.ivis.org).) 30
- Ilustración 2.15. Plano transversal de la ventana lateral de la laringe. Dorsal es hacia la izquierda de la imagen. cal2: cricoaritenóideo lateral. (García Liñeiro/Charry Davalos/universidad de buenos aires 2012.) 30
- Ilustración 2.16. Imagen ultrasonográfica de ambos lados de la laringe. muestran la diferencia de ecogenicidad de un cricoaritenóideo lateral normal (izquierda) y uno afectado (derecha. cal:cricoaritenóideo lateral;thy:cartílago tiroides;aryt:cartílago aritenoides.(imagen obtenida de techniques for diagnosing upper respiratory disease. Eric J. Parente/sive/publicado en www.ivis.org.) 31

Resumen.

El presente estudio corresponde al trabajo de título para ser presentado como requisito para optar al título de Médico Veterinario, cuyo objetivo es estudiar la zona laríngea en equinos sanos de raza pura sangre inglés del Club Hípico de Santiago mediante ultrasonografía.

Para la realización de este estudio fueron seleccionados 16 ejemplares sanos los cuales fueron ecografiados en la zona laringe utilizando la ventana caudo lateral derecha e izquierda. El ecógrafo utilizado fue Honda Vet 2100 un transductor plano de 10 MHz.

Las estructuras laríngeas evaluadas correspondieron al músculo cricoaritenóideo lateral y cartílagos tiroides, aritenoides y cricoides

Los principales resultados obtenidos para el tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral izquierdo fueron la obtención de una media de 9,74 mm y una desviación estándar de 0,87 en plano dorsal, y para el plano transversal del mismo músculo la media fue de 12,11 mm con una desviación estándar de 1,10. Los resultados para el cricoaritenóideo lateral derecho en el plano dorsal arrojó una media de 10,34 mm y una desviación estándar de 0,89 y en el plano transversal una media de 11,67 mm y una desviación estándar de 1,72. La media entre el cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo en el plano dorsal fue de 10,2 mm con una desviación estándar de 0,6 y en el plano transversal la media fue de 11,2 mm con una desviación estándar de 1,4.

En cuanto a los resultados observacionales se logró evaluar ecográficamente el cartílago cricoides, tiroides y aritenoides no identificando áreas engrosadas que sugieran calcificación. En cuanto al músculo cricoaritenóideo lateral se identificó una ecotextura homogénea y continua de músculo estriado.

Capítulo 1: Introducción.

El caballo pura sangre inglés es una raza desarrollada en el siglo XVIII en Inglaterra, actualmente es criado con la finalidad de obtener buenos resultados en las carreras hípcas no teniendo un estándar riguroso, no obstante, es apreciado sobre todo por sus resultados. La especialización muy extrema de estos ejemplares para la carrera ha sacrificado un poco la resistencia, de igual manera han desaparecido toda huella de rusticidad, de modo que el caballo pura sangre inglés es un animal frágil y de salud delicada.

Un bajo desempeño en el rendimiento deportivo genera un impacto en las expectativas económicas de sus propietarios. Una de las causas que influyen en este rendimiento, son las alteraciones de las vías respiratorias, entre las que se destacan principalmente las congénitas y adquiridas en la vía respiratoria alta. El diagnóstico, se sustenta en realizar un completo examen clínico del paciente, con apoyo de exámenes endoscópicos complementarios de baja y alta complejidad (Fjeldborg y Baptiste, 2006).

Uno de los exámenes comúnmente utilizados para evaluar el sistema respiratorio alto es la video-endoscopía, la cual permite evaluar función e integridad luminal de la región nasofaríngea, ya sea en reposo o en ejercicio mediante cinta sin fin (Ducharme 2009). Por lo anterior, se han desarrollado tablas para evaluar algunas de las alteraciones que se presentan en este sitio, y de esta manera ayudar en la toma de decisiones clínicas y obtener un buen pronóstico del paciente (Dixon y McGorum, 2001).

Sin embargo, la video endoscopía tiene una serie de limitaciones puesto que sólo nos permite evaluar estructuras lumbinales, no así las extra lumbinales, entre las que se encuentran tejidos blandos como musculatura laríngea intrínseca y extrínseca, ligamentos, huesos del aparato hioides, cartílago laríngeo entre otros (Garrett, 2010).

Una de las nuevas técnicas que se están incorporando para la evaluación de vías superiores en el equino deportivo es la evaluación ecográfica de laringe, la cual fue descrita por primera vez por Chalmers en el 2006. Esta técnica permite la evaluación del aparato hioideo, cartílagos laríngeos y músculos asociados a estas estructuras (Garrett, 2010).

Desde esta perspectiva, realizar esta investigación permitirá contribuir al perfeccionamiento de esta reciente herramienta diagnóstica en patologías de alto impacto en medicina de equinos de deporte, particularmente en ejemplares del Club Hípico de Santiago.

Capítulo 2: Revisión Bibliográfica

2.1 Caballo pura sangre inglés de carrera.

El caballo pura sangre inglés es una raza de caballos desarrollada en el siglo XVIII en Inglaterra, cuando yeguas madres inglesas fueron cruzadas con sementales árabes, berberiscos y Akhal-Teke importados, para crear corredores de distancia. Todos los purasangres ingleses modernos son descendientes de algunos de los tres sementales importados a Inglaterra desde el oriente medio a finales del siglo XVII y principios del XVIII. El Darley Arabian, el Godolphin Arabian y el Byerly Turk.

Actualmente, es criado con la finalidad de obtener buenos resultados en las carreras hípcas no teniendo un estándar riguroso, no obstante, es apreciado sobre todo por sus resultados. Sin embargo, posee un cierto número de características que se concentran de igual manera en todos los tipos. La alzada media es de 1,65 metros, pero hay de todos los tamaños entre 1,54 metros y 1,73 metros y más. El peso va de 400 a 500 kg, alcanzando algunas veces 600 kg.

En cuanto a su morfología es un caballo de cabeza de perfil rectilíneo, larga y fina; grandes ojos expresivos, orejas de tamaño medio muy móviles, su cuello es largo y esbelto, pero musculoso y sólidamente implantado, tórax ancho con gran capacidad pulmonar, pecho profundo y ojival amplio; cruz sobresaliente, sus miembros son alargados secos y fuertes. Tiene buenas articulaciones, hombros oblicuos, caderas largas, tendones netos, cañas cortas, cuartillas flexibles, pies redondos bastantes frágiles.

De manera general, la especialización muy extrema de estos ejemplares para la carrera ha sacrificado un poco la resistencia, de igual manera han desaparecido toda huella de rusticidad, de modo que el caballo pura sangre es un animal frágil y de salud delicada. Esto se transforma en un reto para el médico veterinario especializado en el equino deportivo, quien debe afrontar los diferentes problemas

que se presentan al tener que trabajar con un animal que está en constante exigencia; y, que se ha convertido en importantes entidades económicas.

Es por esto que la medicina veterinaria está siempre buscando e innovando nuevas técnicas para poder llegar a un diagnóstico más rápido y específico; y, a la vez, con un tratamiento con un porcentaje de efectividad más alto para las distintas patologías. En la actualidad uno de los problemas más comunes y de mayor frecuencia en causas de bajo rendimiento en el equino deportivo, después de las patologías músculoesqueléticas, son las enfermedades obstructivas del aparato respiratorio superior (ARS). Por esta razón se buscan utilizar técnicas que permitan al profesional tener una idea clara, accesible y rápida, logrando obtener de esta manera un diagnóstico más sensible sobre los problemas que presentara el animal durante su vida deportiva.

Una de las nuevas técnicas que se están incorporando para la evaluación de vías superiores en el equino deportivo es la evaluación ecográfica de laringe, la cual fue descrita por primera vez por Chalmers en el 2006. Esta técnica permite la evaluación del aparato hioideo, cartílagos laríngeos y músculos asociados a estas estructuras (Garrett, 2010).

2.2 Revisión anatómica de la laringe del equino.

La laringe es una corta sección del tracto respiratorio alto, ubicada entre la faringe y la tráquea. Sus funciones básicas son servir de vía de conducción aérea en el proceso de la respiración, particularmente durante el ejercicio (cuando debe permitir el paso de aire hacia la tráquea); prevenir la aspiración de ingesta durante la deglución, cerrándose efectivamente, y actuar como estructura primaria en la vocalización (Dyce et al., 1991).

La laringe es un órgano hueco de forma tubular ubicado bilateralmente y con disposición simétrica que comunica la faringe con la tráquea. La pared de la laringe está determinada esencialmente por la estructura de los cartílagos de la laringe, los

que por medio de ligamentos y músculos están unidos entre sí, rostralmente con el cartílago del hueso hioides y caudalmente con la tráquea. Los cartílagos laríngeos, constituyen el armazón básico exterior de la laringe, órgano cuyo interior está conformado por la cavidad laríngea (König y Liebich, 2005).

Existen tres cartílagos impares en la laringe llamados cricoides, tiroides y epiglótico, y otro cartílago par denominado aritenoides (König y Liebich, 2005) (Ilustración 2.1). Los cartílagos cricoides, tiroides y la mayor parte de los cartílagos aritenoides son hialinos (Hary 1982; König y Liebich 2005; Robinson y Furlow, 2007).

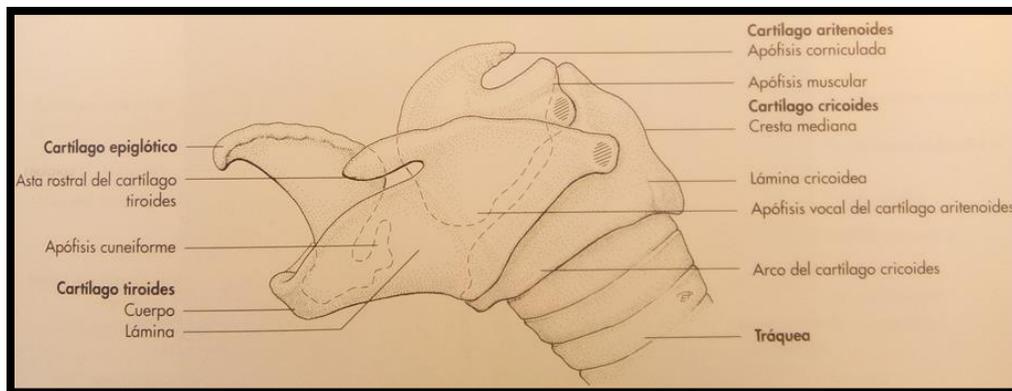


Ilustración 2.1 Representación esquemática de la laringe del caballo (König y Liebich, 2005, p. 91).

Cartílagos de la laringe.

Epiglotis (*Epiglottis*): La epiglotis está sostenida por el cartílago epiglótico, este corresponde a un cartílago elástico que está posicionado en la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroides, posición que es mantenida por los ligamentos tiroepiglóticos (Davenport - Goodall y Parente, 2003; König y Liebich, 2005) La epiglotis se desplaza durante el acto deglutorio en dirección caudal hacia la entrada de la laringe (König y Liebich, 2005). El borde libre de la epiglotis es una punta aguda (König y Liebich, 2005). Lateralmente al tallo del cartílago epiglótico puede aparecer un cartílago par, la apófisis cuneiforme. Esta apófisis se encuentra ubicada entre la epiglotis y el cartílago aritenoides (König y Liebich, 2005).

Cartílago tiroides (*Cartílago thyroidea*): El cartílago tiroides conforma la pared lateral y el suelo de la laringe, posee un cuerpo ventral y dos laminas laterales, la derecha y la izquierda. En sentido caudal el piso de la laringe se cierra a nivel de la incisura tiroidea caudal mediante una lámina de tejido conectivo. Las dos láminas laterales del cartílago tiroides poseen una prolongación cornificada o asta rostral y otra caudal. En el caballo el asta rostral presenta una entrada o fisura tiroidea. El cuerno rostral se articula con el hioides mientras que el caudal lo hace con el cartílago cricoides. En el caballo el cartílago tiroides por lo general se osifica con la edad (König y Liebich, 2005).

Cartílago aritenoides (*Cartilagine arytaenoideae*): Los cartílagos aritenoides corresponden a estructuras de cartílago hialino y están conformados por el cuerpo, el proceso muscular, el proceso vocal y el proceso corniculado (Davenport-Goodall y Parente, 2003; König y Liebich, 2005). El extremo ventral del cartílago aritenoides forma el proceso vocal, la cual otorga inserción al ligamento elástico de la cuerda vocal. El proceso muscular se ubica dorsalmente y sirve de inserción para el músculo cricoaritenóideo dorsal (König y Liebich, 2005). Los cartílagos aritenoides mediante su extremo caudal se articulan con la lámina del cartílago cricoides (König y Liebich, 2005).

Cartílago cricoides (*Cartílago cricoidea*): El cartílago cricoides situado inmediatamente dorsal al primer anillo cartilaginoso de la tráquea, es el más caudal de los cartílagos. Tiene forma similar a anillo. Presenta una lámina dorsal y un arco estrecho. La lámina es una placa cuadrilátera ancha. En su superficie dorsal posee una cresta media, a cada lado existe un área cóncava hueca, a partir de la cuál surge el músculo cricoaritenóideo dorsal. El borde dorsal de la lámina es relativamente grueso y redondeado. En cada lado, existe una carilla convexa oval que se articula con el cartílago aritenoides. Entre las carillas articulares el borde dorsal es ligeramente cóncavo. El borde caudal de la lámina es delgado, irregular y frecuentemente se une con el primer anillo traqueal. Las partes ventral y lateral del cartílago cricoides están formadas por bandas curvadas, llamados arcos, en sus

superficies laterales están acompañados por el músculo cricotiroideo. El borde dorsal del arco es cóncavo ventralmente y proporciona inserción a la membrana cricoaritenoides. Lateralmente, es más grueso y da inserción al músculo cricoaritenoides lateral. El borde caudal del cartílago está unido al primer cartílago de la tráquea, por medio de la membrana cricotraqueal (Hary, 1982; König y Liebich, 2005).

Músculos de la laringe

En la laringe hay varios grupos musculares, no obstante podemos clasificarlos en músculos extrínsecos a aquellos músculos que entran en la laringe desde el exterior y que se originan en el esternón y desplazan la laringe en dirección caudal y los músculos que se originan en el hueso hioides que tracciona la laringe hacia craneal (König y Liebich, 2005). Los músculos intrínsecos o propios de la laringe discurren entre los cartílagos de la laringe, produciendo cambios en el calibre de la hendidura glótica, a partir de la abducción y aducción de los procesos corniculados de los cartílagos aritenoides, como también son los responsables de la tensión o relajación de las cuerdas o ligamentos vocales (Holcombe y Ducharme, 2004; König y Liebich, 2005). Los músculos intrínsecos que se distinguen de la laringe son cricotiroideo, cricoaritenoides dorsal, cricoaritenoides lateral, aritenoides transversos y tiroaritenoides (König y Liebich, 2005). El músculo cricotiroideo situado lateralmente entre el cartílago tiroideo y el anillo del cartílago cricoides, contribuye a la tensión e los ligamentos vocales y es el único músculo de la laringe inervado por el nervio laríngeo craneal (*N. laryngeus cranialis*), dado que todos los otros músculos de este grupo son inervados por ramas del nervio laríngeo caudal o recurrente (*N. laryngeus caudalis o recurrens*) (König y Liebich, 2005). El músculo cricoaritenoides dorsal es el abductor más poderoso de la laringe se origina como una superficie ancha en la lámina del cartílago cricoides y se inserta rostralmente en el proceso muscular del cartílago aritenoides. Este músculo produce un ensanchamiento de la apertura laríngea abduciendo los procesos corniculados del cartílago aritenoides y

tensionando las cuerdas vocales (Holcombe y Ducharme 2004, König y Liebich 2005). Los músculos tiroaritenóideo se dirige desde la base de la epiglotis y del cartílago tiroideos a las apófisis muscular del cartílago aritenoides este músculo en el caballo está subdividido en el músculo ventricular y en el músculo vocal, el aritenóideo transverso es débil y se extiende desde una apófisis muscular hasta la otra y el cricoaritenóideo lateral se extiende entre el anillo del cartílago cricoides y la apófisis muscular del cartílago aritenoides producen la aducción de los procesos corniculados de los cartílagos aritenoides, produciendo un estrechamiento de la hendidura glótica, protegiendo las vías aéreas inferiores durante la deglución (Holcombe y Ducharme 2004; König y Liebich, 2005).

En la representación gráfica (ilustración 2.2, 2.3 y 2.4) se muestra la laringe del equino con exposición de su musculatura.

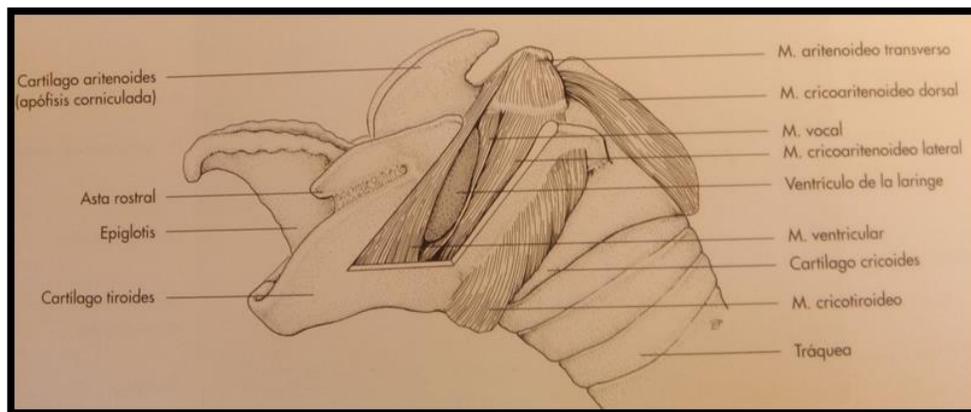


Ilustración 2.2. Representación esquemática de la musculatura de la laringe del caballo (se ha retirado parte de la lámina izquierda del cartílago tiroideos) (König y Liebich 2005).

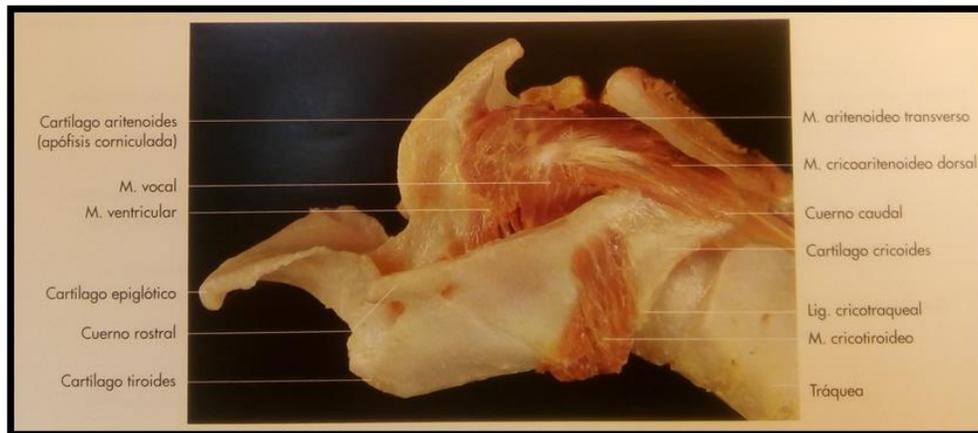


Ilustración 2.3. Laringe de un caballo con musculatura laríngea, preparación realizada por R. Macher, Viena. (König y Liebich 2005).

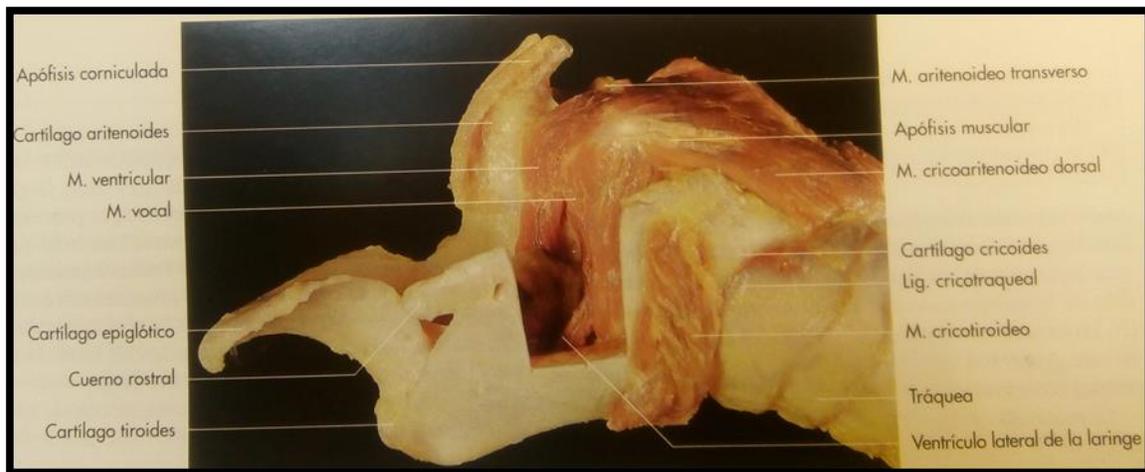


Ilustración 2.4. Laringe se un caballo, ventana abierta sobre el cartilago tiroides, preparación realizada por R.Macher, Viena. (König y Liebich, 2005).

La musculatura laríngea está innervada por los nervios laríngeos craneales y caudal (recurrente), correspondientes a ramas el nervio vago. El nervio vago se origina ventrolateralmente a la médula oblonga entre el nervio glossofaríngeo y el nervio espinal accesorio. El músculo cricotiroideo es innervado por la rama interna del nervio laríngeo craneal, el cual se desprende del nervio vago en posición distal respecto al ganglio distal (nudosos) del nervio vago. Los músculos cricoaritenoideo dorsal, cricoaritenoideo lateral, aritenoideo transverso y tiroaritenoideo, son innervados por los nervios laríngeos caudales o recurrentes. El nervio laríngeo recurrente derecho se origina a la altura del tronco arterial costocervical, mientras que el del lado

izquierdo se origina a la altura del ligamento arterioso, en la base del corazón. El nervio laríngeo recurrente izquierdo, cuyo axón se encuentra entre los más largos del cuerpo, rodea a la arteria aorta y entra en contacto con el nódulo linfático de la bifurcación. Los dos nervios recurrentes se localizan a lo largo de la tráquea, en posición medial con respecto a la arteria carótida común, hasta llegar a la laringe (König y Liebich 2005). El nervio laríngeo caudal o recurrente posee importancia clínica en el caballo porque la alteración de su función lleva al denominado “huelfago laríngeo”. En la mayor parte de los casos la experiencia muestra el compromiso del nervio laríngeo recurrente izquierdo. La parálisis del músculo cricoaritenóideo dorsal izquierdo determina la ausencia de movimiento de las cuerdas vocales de dicho lado.

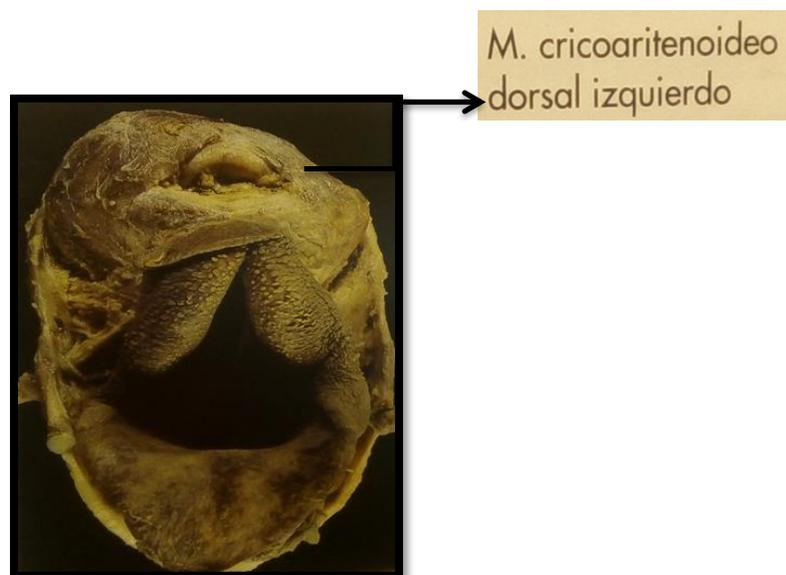


Ilustración 2.5. Laringe de un caballo con parálisis del nervio laríngeo recurrente. Vista desde el plano craneal. Preparación realizada por Susanne Vrba, Viena (König y Liebich 2005).

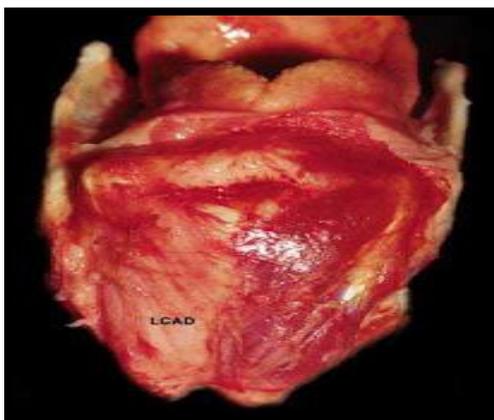


Ilustración 2.6. Vista dorsal de una laringe enferma - nótese la atrofia del músculo enfermo izquierdo más pálido-con las letras LCAD) comparativamente con el músculo derecho de color rojo normal. Imagen tomada de American college of Veterinary Surgeons.

Fisiología de la laringe

La principal función de la laringe es la de proteger las vías aéreas inferiores. También existen las funciones de fonación y regulación del volumen de aire inspirado (Cook, 1981 en D'Utra – Vaz et al, 1998).

La protección de las vías aéreas inferiores se efectúa de dos formas. En la deglución la laringe es traccionada hacia adelante y de esa forma la epiglotis es inclinada hacia atrás apoyándose contra la raíz de la lengua. Este mecanismo forma una cobertura parcial a la entrada de la laringe. Una segunda protección a la laringe es proporcionada por la glotis a través de la aducción de los pliegues vocales. En ese momento también ocurre la inhibición de la respiración, hecho que reduce aún más el riesgo de que el alimento sea llevado a la laringe. Cuando, aun así, el alimento logra llegar a la laringe, un reflejo de tos se desencadena cuando el alimento se apoya en la mucosa vestibular (Dyce, 2004).

La deglución implica dos etapas, una voluntaria, y una involuntaria. La etapa involuntaria ocurre cuando el bolo alimenticio alcanza la faringe y, cuando esto ocurre, se inicia una serie de movimientos altamente coordinados. Inicialmente la respiración para momentáneamente. El paladar blando es entonces elevado, la lengua es presionada contra el paladar duro, cerrando la abertura oral de la faringe.

El hueso hioideo y la laringe se tiran hacia adelante traicionando así la glotis bajo la epiglotis. De esta forma se produce el bloqueo de la entrada laríngea. Simultáneamente ocurre la constricción de los aritenoides, cerrando aún más la entrada laríngea (ilustración 2.7). Se produce una onda de contracción muscular que pasa por las paredes de la faringe, empujando el alimento hacia el esófago (Herdt, 2008).

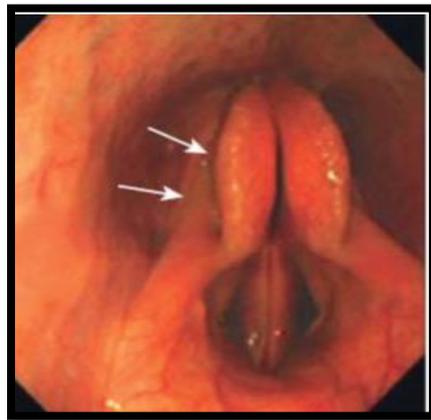


Ilustración 2.7. Laringe inmediatamente antes de la deglución. Se nota la completa aducción de los cartílagos aritenoides. Apertura del esófago, flechas (Barakzai, 2007, p. 68).

El cierre de la glotis también ocurre en otros momentos en los que el paso libre del aire hacia dentro y fuera de los pulmones debe ser evitado. La intensificación de fuerzas espiratorias cuando la glotis está cerrada permite una expulsión vigorosa del aire cuando éste logra por fin salir. Este es el mecanismo de la tos, cuando el organismo busca limpiar las vías aéreas de las acumulaciones de moco o cuerpos extraños. Este cierre continuo de la glotis y aumento de la presión intratorácica también ocurre en actividad que involucra esfuerzo como la micción, la defecación y el parto. El mantenimiento de la presión intratorácica estabiliza el diafragma y de esa forma auxilia la acción de la musculatura abdominal (Dyce, 2004).

La producción de la voz es otra función importante de la laringe. Incluso en circunstancias normales, la voz no parte de la laringe en su forma final. Es aún mucho más retocada y modificada a través de las cámaras de resonancia representadas por otras cavidades de la cabeza. La corriente de aire permite la

vibración de los pliegues vocales en la medida que pasa por la glotis. El tono es controlado por el espesor, longitud y tensión de los pliegues vocales. La tensión de los pliegues vocales se altera por el músculo cricoaritenóideo y el músculo vocal. La mayoría de los investigadores cree que los pliegues se han hecho para vibrar pasivamente con el paso del flujo de aire. Otra teoría sugiere que los músculos se contraen y se relajan en la medida correcta llegando a 67 veces por segundo. Esta última teoría parece insostenible (Dyce, 2004).

2.3 Principales patologías de la laringe.

Con la evolución, y la influencia del hombre en la genética del caballo, este se convirtió en un óptimo atleta, sin embargo esto hizo que algunas razas, como el Puro Sangre Inglés, se volvieran predispuestas a una serie de enfermedades (Laguna Legorreta, 2006).

Los trastornos respiratorios pueden ocupar el segundo lugar en la prevalencia en caballos, detrás sólo de los disturbios del sistema músculoesquelético en la limitación del desempeño atlético de los animales, y, con ello, ocurren grandes pérdidas económicas cuando el entrenamiento de los equinos es interrumpido debido a enfermedades respiratorias (Dornbusch, et al., 2008; Holcombe, 2006). Laguna Legorreta (2006) afirmó que las afecciones de la laringe en los caballos de carreras tienen gran importancia clínica y económica.

Los caballos respiran obligatoriamente por la nariz, a diferencia de otras especies, como el hombre y el perro. De esta forma, cualquier disturbio en la nasofaringe y laringe tiene graves consecuencias para el equino mientras que el ejercicio requiere un aumento en la tasa respiratoria y, consecuentemente, cualquier disturbio en las vías aéreas puede llevar a un desequilibrio en la distribución de oxígeno, debido a una disminución en la ventilación (Moreira, 2008).

En la zona de la laringe ocurren una serie de enfermedades, dentro de ellas las más importantes son:

Hemiplejia laríngea

La hemiplejia laríngea idiopática, o neuropatía laríngea recurrente, ha sido reconocida en caballos por varios siglos y sigue siendo uno de los problemas de tracto respiratorio superior más comunes en equinos atletas, pero su tratamiento sigue siendo un desafío para los médicos veterinarios (Parente, 2011; Holcombe, 2006). Según Dixon (2011), esta afección es la causa más importante de obstrucción de las vías aéreas en caballos de razas de gran tamaño, y, en oposición, es extremadamente rara en ponis. La hemiplejia laríngea ocurre más comúnmente en caballos altos, disminuyendo drásticamente su incidencia en caballos con altura menor de 1,55 metros (Barakzai, 2007). Además, ocurre con mayor frecuencia en pacientes entre 2 y 5 años de edad (Guevara y Mejía, 2005).

A pesar de que la condición se denomina hemiplejia laríngea, existe una gran variación en la presentación de la enfermedad dependiendo del grado, variando de hemiparesia a hemiparesia grave y hemiplejia propiamente dicha (Rush y Mair, 2004).

La gran mayoría de los casos de esta enfermedad es de carácter idiopático e implica una axonopatía del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Este es el mayor nervio del cuerpo e inerva el principal músculo abductor de la laringe, cricoaritenóideo dorsal, y el músculo aductor cricoaritenóideo lateral. Además, existen evidencias de que existe un grado de herencia de la neuropatía laríngea recurrente, sin embargo, el mecanismo de herencia todavía sigue siendo incierto (Barakzai, 2007).

A diferencia de la hemiplejia laríngea izquierda, la hemiplejia laríngea derecha no tiene como principal causa una axonopatía, sino un defecto en el cuarto arco braquial o la mala formación congénita del cartílago. Esta enfermedad es

extremadamente rara en equinos (Barakzai, 2007, Davenport-Goodall y Parente, 2003).

Buena parte de la información acerca de esta enfermedad fue obtenida a través de estudios histopatológicos y anatómicos, así como a través de estudios dinámicos durante el ejercicio. Sin embargo, a pesar de todo lo que se sabe, todavía existe una gran especulación y controversia en lo que se refiere a la etiología y el tratamiento de esta enfermedad (Holcombe, 2006).

La hemiplejia laríngea, principalmente la izquierda, limita el rendimiento de los caballos por disminuir el área de apertura de la rima de la glotis. Consiste en el fracaso de la abducción del cartílago aritenoides y de esta forma ocurre una disminución del flujo de aire inspiratorio, un aumento de la resistencia respiratoria, hipercapnia, hipoxemia, intolerancia al ejercicio y ruido inspiratorio excesivo (Davenport-goodall y Parente, 2003; Rush y Mair, 2004). Fue a partir de ese ruido inspiratorio que otros nombres fueron dados a esta patología, tales como "síndrome del caballo roncadador".

Se sugirió que al menos el 40% de las razas de gran tamaño de equinos tenía algún grado de asimetría laríngea (Baker, 1983 en Davenportgoodall y Parente, 2003). Además, la incidencia reportada de esta neuropatía en la población equina varía de 2,6% a 8,3% (Hillidge 1986 en Davenportgoodall y Parente, 2003).

Fisiopatología de la hemiplejia laríngea

La neuropatía laríngea recurrente es causada por la neuropatía degenerativa idiopática del nervio laríngeo recurrente izquierdo. Las disfunciones en la aducción del cartílago no producen ningún signo clínico. Pero las disfunciones en la abducción, es decir, en el músculo cricoaritenóideo dorsal, lleva a la laringe a una incapacidad de abducción completa durante el ejercicio físico (Dixon, 2011).

Según (Halcombe, 2006), la hemiplejia laríngea idiopática es una neuropatía periférica caracterizada por una pérdida distal de muchas fibras mielinizadas (axonopatía distal) y atrofia neurogénica de los músculos laríngeos intrínsecos inervados por el nervio laríngeo recurrente. Este mismo autor demostró una atrofia preferencial en los músculos aductores en algunos equinos. Así un déficit aductor del cartílago aritenoides izquierdo fue observado a pesar de la función abductora normal en los equinos afectados.

Cahill y Goulden (1987) sugirieron que la etiología de la hemiplejia está relacionada con un metabolismo energético anormal del axón, causado por deficiencia de los cofactores asociados a la producción de energía o por deficiencias enzimáticas hereditarias, que son esenciales para el funcionamiento normal del nervio. Estas deficiencias afectan principalmente a los nervios más largos, como el laríngeo recurrente. Estos mismos autores en 1987, y posteriormente Laguna Legorreta en 2002, afirmaron que la interferencia del hombre en la producción de animales más veloces o más fuertes acabó por seleccionar animales más grandes, con extremidades y cuello más largos, y, por consiguiente, fibras del nervio laríngeo recurrente también más largas. De esta forma, los procesos metabólicos serían incapaces de suplir las necesidades energéticas de los nervios, además de que la presión ejercida por la selección natural contra tal defecto fue removida por el hombre. La consecuencia de toda esta interferencia es el aumento de la prevalencia de esta enfermedad en caballos de deporte.

Ocasionalmente la parálisis laríngea unilateral (derecha o izquierda) es causada por micosis de la bolsa gútural o por algún daño en el nervio laríngeo recurrente en otro lugar, como en la región cervical, debido a la inyección perivascular de drogas irritantes (flebitis), tumor cervical o intratorácico, cirugías esofágicas o de la tiroides (Dixon, 2011; Barakzai, 2007; Robertson y Ducharme, 2002).

Algunos equinos con reacción a la inyección perivascular presentan el síndrome de Horner debido a una lesión en el tronco nervioso simpático por la proximidad en la región (Robertson y Ducharme, 2002).

Uno de los principales signos clínicos considerados es el ruido respiratorio. Dean (1991) y Dixon y Pratschke (2004) afirmaron que este ruido proviene de la turbulencia del aire, causada por la posición axial y ausencia de la abducción del cartílago aritenoides durante la inspiración. El aumento de la presión negativa en el interior de la laringe durante el ejercicio causa un colapso dinámico del cartílago afectado (aritenoides) al lumen laríngeo durante la inspiración. Por eso la tolerancia al ejercicio es progresiva o agudamente reducida durante el trabajo máximo. Este ruido generalmente no está presente en el equino en reposo (Almeida Neto, 2009). Según Mcgorum y Dixon (2007), las anomalías en la fonación pueden ser vistas en casos más graves, presentándose como anomalías en el relincho. Parente (2007) subrayó que algunos caballos que no presentan ruido inspiratorio pueden presentar intolerancia al ejercicio.

Debido a la dificultad de evaluar una disfunción parcial de los músculos abductores de la laringe, varios sistemas de graduación de la función laríngea se propusieron. En 1991 Hackett et al. propusieron un sistema de evaluación basado en el movimiento del cartílago aritenoides. Esta evaluación gradúa la hemiplejía en cuatro niveles y, según Laguna Legorreta (2006), alcanzó un gran consenso entre los clínicos veterinarios. El sistema propuesto por Hackett et al. (1991) evalúa el movimiento y el grado de abducción del aritenoides durante la oclusión nasal o la deglución.

El grado I describe un movimiento simétrico y sincrónico del cartílago aritenoides con su abducción completa, el grado II describe una asincronía pero con simetría del movimiento del cartílago durante todas las fases de la respiración obteniéndose la total abducción del cartílago cuando se realiza la oclusión nasal o la inducción de la deglución (ilustración 2.8), el grado III describe una hemiparesia en la que existe

una asincronía y asimetría en el movimiento de la aritenoides durante toda la fase de la respiración y la abducción completa no se alcanza al ocluir las fosas nasales del animal o estimular la circulación (ilustración 2.9), y el grado IV describe una ausencia de movimiento del cartílago, siendo que ésta asume una posición paramediana en la rima glótica (ilustración 2.10).



Ilustración 2.8. Hemiplejia laríngea grado II. Se observa una leve asimetría transitoria, o abducción tardía, del cartílago aritenoides izquierdo.



Ilustración 2.9. Hemiplejia laríngea grado III. Asimetría más acentuada en la abducción del cartílago aritenoides izquierdo.



Ilustración 2.10. Hemiplejía laríngea grado IV. Se observa una completa ausencia de abducción del cartílago aritenoides izquierdo

La progresión del grado I al grado IV de la función laríngea es variable. Algunos caballos no muestran progresión en la enfermedad y permanecen en el grado III por años, mientras que otros caballos normales evolucionan hacia el grado IV de hemiplejía en un período de 2 a 4 meses (Holcombe, 2006).

Condrítis del aritenoides

La condritis de la aritenoides consiste en una inflamación progresiva del proceso corniculado, pudiendo acometer los cartílagos aritenoides derecha e izquierda (Piotto, 2005; Cahill y Goulden, 1998; Rush y Mair, 2004b; Parente, 2007; Davenport-goodall y parente, 2003). Esta inflamación ocurre a consecuencia generalmente de infecciones o traumas de contacto entre los procesos corniculados en el momento de la aducción (Piotto, 2005), y puede evolucionar hacia el espesamiento de la mucosa, formación de pólipos pudiendo progresar hacia la formación de condroma (Haynes, 1980 en Piotto, 2005). Según Parente (2007) esta condropatía puede ocurrir debido a una inflamación ascendente y / o infección en el cuerpo de la aritenoides.

Esta enfermedad desarrollarse en equinos de todas las razas y ambos sexos, siendo la edad variable dependiendo del tipo de trabajo que el caballo ejerza y generalmente ocurre en sólo un cartílago, a pesar de poder ser visto en ambas

aritenoides (Rush y Mair, 2004; D'utra Vaz, et al., 1998; Parente, 2007; Davenport-goodall y parente, 2003). Cuando son sometidos a actividad atlética regular desarrollan los signos más temprano que aquellos en reposo o con uso esporádico (Haynes, 1981 en D'utra Vaz et al, 1998). En el año 2011, Dixon relató que la actividad atlética, principalmente la carrera, y el polvo predisponen a la aparición de la enfermedad, lo que puede explicar su precoz aparición en aquellos animales que inician la actividad atlética muy jóvenes.

Fisiopatología de la condritis del aritenoides

La condritis del aritenoides tiene carácter progresivo y se caracteriza por la deformación de los cartílagos, mineralización distrófica, protuberancias en los cartílagos o tejido de granulación, y un centro necrótico asociado a la fístula (ilustración 2.11) (Rush y Mair, 2004).

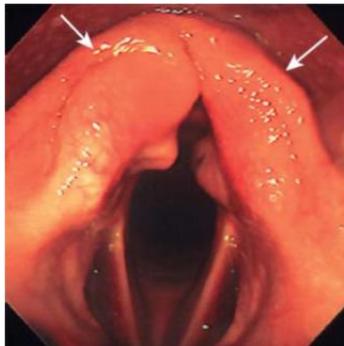


Ilustración 2.11. Condritis bilateral. Presencia de edema acentuado (flechas) y reducción de la motilidad de los cartílagos ariteoides. Granulomas en el aspecto axial de ambos cartílagos.

D'utra Vaz et al., en 1998, relataron que la literatura describe que, en la condritis de la aritenoides, esos cartílagos sufren distorsiones uni o bilaterales lo que lleva a una obstrucción de la laringe y un ruido respiratorio parecido al presente en la hemiplejia laríngea (Holcombe, 2006; Davenport-goodall & Parente, 2003). Las causas de estas distorsiones, pueden ser infecciosas o inflamatorias llevando el cartílago a un espesamiento, debido a la sustitución del cartílago hialino por tejido de granulación (Holcombe, 2006; Rush y Mair, 2004). De este modo la condritis puede causar

disminución de la movilidad y varios grados de obstrucción respiratoria (Parente, 2007).

La pérdida de la función abductora ocurre debido al espesamiento del cartílago, inflamación de la musculatura que rodea la aritenoides, y la impingencia que esto genera en la articulación cricoaritenóidea (Davenport-goodall y Parente, 2003; Rush & Mair, 2004).

Los signos clínicos surgen debido a una combinación de obstrucción de las vías aéreas y comprometimiento de la protección proporcionada por la glotis (Rush y Mair, 2004). Los ruidos respiratorios anormales durante el ejercicio, disminución de la performance atlética y, en algunos casos más severos (los casos bilaterales), los ruidos respiratorios pueden ser oídos con el animal en reposo y el animal puede presentar disnea (Barakzai, 2007; Rush y Mair, 2004; D'utra Vaz, et al., 1998; Parente, 2007; Davenport-Goodall y Parente, 2003). Los casos de media severidad deben ser evaluados cuidadosamente para la diferenciación de la hemiplejia laríngea (Rush y Mair, 2004). Es importante no confundir, en particular sobre el lado izquierdo, los hallazgos en una hemiplejia laríngea, las características que ayudan a diferenciar las dos enfermedades son las proyecciones de la mucosa y la distorsión del cartílago aritenoides, presentes en la condritis del aritenoides (Colhan, et al., 1998). Con frecuencia los estudios radiográficos demuestran calcificación en el área correspondiente al dorso de la laringe y de los cartílagos aritenoides, esta calcificación parece ser un cambio característico de las alteraciones crónicas que involucran a los cartílagos laríngeos y sus tejidos adyacentes. Esto no debe ser confundido con la calcificación del cartílago tiroideos, que ocurre como consecuencia del avance de la edad (Colhan, et al., 1998). Las señales pueden surgir de manera súbita y severa o lenta y progresiva, dependiendo del grado de obstrucción de las vías aéreas. La tos puede estar presente en cualquier etapa de la enfermedad (Rush y Mair, 2004).

Los caballos con lesiones ulcerativas sólo en la porción axial de la mucosa de los procesos corniculados, generalmente no presentan signos clínicos tanto en reposo como durante el ejercicio (Rush y Mair, 2004).

2.4 Evaluación Clínica de las vías aéreas superiores.

El examen clínico de los animales, que son llevados a consulta por problemas de tipo respiratorio, por motivos de baja performance o ruidos respiratorios superiores anormales, debe iniciarse con una buena anamnesis, contar con su historial clínico lo más completo posible, por lo que éste se debe realizar con la persona que esté más cerca del animal (Robinson, 1992; Woodie, 2011). Se debe preguntar sobre sonidos respiratorios, descarga nasal, tos, cirugías previas, y tratamientos previos (Robinson, 1992; Woodie, 2011; Parente, 2011; Mazan, 2010). Cuando se pregunta sobre los sonidos respiratorios anormales es de mucha ayuda saber en qué momento de la respiración se dan los sonidos, si son inspiratorios o espiratorios, de igual forma si son intermitentes o solo cuando el animal está trabajando y evaluar la posición de la cabeza. Estudios recientes han demostrado que una flexión extrema de cuello y cabeza van a exacerbar la obstrucción del aérea superior dependiendo del nivel de ejercicio que el animal sea sometido (Robinson, 1992; Woodie, 2011; Parente, 2011; Mazan, 2010).

El examen físico se inicia con la auscultación de ambos lados de la cavidad torácica, analizando la frecuencia cardíaca, su ritmo y se busca cualquier sonido cardíaco anormal. Se debe considerar que las enfermedades de las vías aéreas inferiores no causan sonidos respiratorios superiores (Woodie, 2011; Parente, 2011). Evaluar cabeza, ojos y cavidades nasales en busca de alguna asimetría o daño de nervios craneales. Se examina ambas yugulares evaluando su permeabilidad (Woodie, 2011; Parente, 2011). Se realiza palpación de sitios comunes de cirugías en busca de alguna cicatriz, es de ayuda cortar el pelo en la zona ventral a la vena linguofacial en busca de éstas. Palpación de tráquea en busca de anillos traqueales mal formados, traumas, o si el animal fue sometido a una traqueotomía. La zona de

laringe se debe palpar en busca de alguna asimetría, se necesita de experiencia para poder realizar un buen examen de palpación de esta zona. Los hallazgos que se pueden encontrar en esta zona son procesos musculares prominentes en casos de hemiplejia laríngea, falta de la articulación cricotiroídea en casos de displasia laríngea.

Pruebas diagnósticas complementarias.

Un diagnóstico definitivo de ciertas anormalidades dinámicas de las vías aéreas superiores no puede basarse únicamente en un examen en reposo, ya sea por historia clínica, palpación o endoscopía (Woodie, 2011). Esto se debe a la inmensa diferencia de demanda que hay en reposo versus ejercicio. Durante un ejercicio a máxima velocidad, el aparato respiratorio superior experimenta presiones extremas que oscilan aproximadamente entre -40 a -55 cm de agua en inspiración a +25 cm de agua en expiración, incluso en caballos normales (Woodie, 2011). El volumen tidal respiratorio aumenta de 4 lt/seg en reposo a casi 80lt/seg en ejercicio extenuante (Woodie, 2011).

Entre las pruebas diagnósticas complementarias, la endoscopía con el caballo en reposo es la que se usa con mayor frecuencia (Robinson, 1992; Woodie, 2011). Su ventaja es que es una herramienta que está disponible y es relativamente no invasiva (Woodie, 2011). Esta técnica ofrece al clínico información tanto estructural como funcional de las vías aéreas superiores. Sin embargo esta técnica no permite la evaluación de estructuras no lumbinales, la información funcional obtenida no es del todo objetiva y no siempre representa el funcionamiento de las vías aéreas superiores durante el ejercicio (Robinson, 1992; Woodie, 2011; Ducharme, 2009).

La video-endoscopía durante el ejercicio es la mejor forma de evaluar las vías aéreas superiores con algún tipo de obstrucción dinámica y múltiples y nos permite encontrar lesiones que no son vistas en el examen en reposo (Robinson, 1992). Existen dos formas para obtener video endoscopía en ejercicio, una es mediante la cinta o treadmill y la otra el uso del endoscopio portátil (telemétrico) sobre el terreno

(Parente, 2011; Vilella, 2012). Ambas técnicas tienen sus ventajas y desventajas. Pero sin tener en cuenta cuál de los dos sistemas endoscópicos se utilice para la evaluación, en ambas situaciones el caballo primero debe encajar en el sistema y las condiciones de ejercicio que el animal es sometido en la prueba, debe ser lo más parecida posible a una competencia real (Parente, 2011). Estudios recientes, en donde se comparan los dos sistemas, tuvo como resultado que el endoscopio portátil tuvo menos diagnósticos comparado con el treadmill. La interpretación de estos resultados fue que el caballo no trabaja igual de fuerte con el sistema del endoscopio telemétrico y no siempre mostraban la anormalidad (Parente, 2011). Entre las limitaciones que tienen estas técnicas son su alto costo de equipamiento, disponibilidad de los mismos, riesgo del personal; y, una de las mayores es la que no todos los animales son candidatos para poder ser evaluados en estos sistemas (Ducharme, 2009; Garrett, 2010; Chalmers, 2006).

Ecografía de las vías aéreas superiores.

La ultrasonografía laríngea fue descrita por primera vez por Chalmers et al. en el 2006, es una técnica relativamente nueva añadida como un método diagnóstico complementario para problemas de las vías aéreas superiores (Ducharme, 2009; Garrett, 2010; Tessier, 2011; Chalmers, 2006). Su objetivo es tener una manera más objetiva de evaluar las estructuras no lumbinales de la región laríngea ya que el único método que se describe es por medio de la palpación (Robinson, 1992; Parente, 2011; Ducharme, 2009). Esta técnica ha sido probada que clínicamente es muy útil en el diagnóstico de varias condiciones de las vías aéreas superiores, especialmente en movimientos anormales de los cartílagos aritenoides incluyendo neuropatía laríngea recurrente, condritis del aritenoides, y displasia laríngea. La ultrasonografía laríngea puede ser muy útil en casos que las pruebas dinámicas no pueden ser realizadas (Garrett, 2010).

El examen ultrasonográfico de la laringe ofrece varias ventajas, puede realizarse con el caballo en estación para la obtención de información tanto estructural como

funcional y permite evaluar su aspecto no luminal de las vías aéreas superiores (Robinson, 1992). Específicamente podemos evaluar las siguientes estructuras: porción del aparato hioideo, porción laringohioideo, Músculos laringohioideo ventrales del cuello, musculatura laríngea y peri-laríngea y cartílagos laríngeos (excepto la epiglotis) (Robinson, 1992).

Debido a que la anatomía de las vías aéreas es compleja, es necesario tener un completo conocimiento de los principios para la obtención de imágenes ecográficas y la anatomía laríngea si es posible realizar disecciones previas de las zonas a evaluar, para poder realizar un trabajo preciso (Robinson, 1992).

Junto a lo anterior, vale mencionar que los autores de la descripción de la técnica ecográfica de laringe Heather J. Chalmers y Norm G. Ducharme realizaron gran parte de su trabajo con un equipo Phillips HDI 5000 o 3000 (Phillips Medical System, Bothell WA 98041) (Robinson, 1992; Ducharme, 2009). Es ideal efectuar el examen con un transductor de alta resolución y, por lo general, se requieren dos transductores diferentes para obtener imágenes de todas las estructuras y facilitar mediciones precisas (Robinson, 1992). Se pueden utilizar transductores lineales o convexos de 8-10 mhz según Garrett (2010, Chalmers (2006) y Ducharme (2009) utilizan un transductor lineal de 12.5 mhz de 38mm y uno convexo de 8.5 mhz de 14 mm (Robinson, 1992; Ducharme, 2009). Se debería utilizar el transductor de frecuencia más alta, que sea capaz de penetrar la profundidad tisular deseada, en cada porción a examinar para maximizar la resolución de la imagen. En algunos casos se pueden necesitar transductores de menor frecuencia para obtener imágenes de porciones más profundas o cuando existe presencia de inflamación en la zona a evaluar (Robinson, 1992).

Preparación del paciente.

El paciente debe estar bien sujeto para el examen, si es posible en un brete con un cabestro estándar, de manera que se puedan limitar los movimientos de la cabeza (Robinson, 1992; Garrett, 2010). El uso de sedantes durante esta técnica tiene diferentes opiniones según ciertos autores. Según Chalmers (2006) y Ducharme (2009) no se debe utilizar para permitir una evaluación adecuada del cartílago aritenoides, los movimientos de las cuerdas vocales, y la porción laringohioideo (Robinson, 1992). Mientras que Katherine S. Garrett en su estudio describe que para el examen se puede utilizar sedación con clorhidrato de xilazina (0.4 mg/kg, IV) (Garrett, 2010; Garrett, 2011). Por lo general no se requiere de rasurar la zona en casos de que el animal tenga una importante cobertura pilosa, aunque mediante el rasurado se podrá mejorar la obtención y calidad de las imágenes (Robinson, 1992; Garrett, 2010; Garrett, 2011). El alcohol es el agente de conducción acústica de elección, o se puede utilizar gel (Robinson, 1992). En ciertos casos se describe que se han encontrado artefactos asociados con la piel que puede reducir la calidad de imagen e interferir en la interpretación de las mismas (Robinson, 1992). Esto parece deberse a que cuando el examen toma mucho tiempo el alcohol se seca sobre el pelo, o cuando los animales son sometidos a un ejercicio extenuante antes del examen ecográfico (Robinson, 1992). El sudor que es generado durante ejercicio, o el enfriamiento con agua de una manguera posterior al ejercicio en cinta (treadmill) puede llegar a reducir la calidad de la imagen (Robinson, 1992).

Técnica ecográfica.

El examen debe realizarse de forma sistémica. Esto se facilita mediante un examen estandarizado que usa localizaciones de imágenes específicas, denominadas ventanas acústicas. Las ventanas acústicas tienen particular importancia en la zona de la laringe debido al gas, hueso, cartílago mineralizado que impiden la obtención de imágenes (Robinson, 1992, Ducharme, 2009, Garrett, 2010; Garrett, 2011).

Mediante el uso de las ventanas acústicas estandarizadas le permite al ecografista evitar la impedancia que causa el hueso, y el gas, familiarizarse con el aspecto normal de cada sitio, comunicar con claridad los hallazgos normales a partir de su localización, y lograr plasmar en la imagen todas las estructuras de importancia cada vez que se realice (Robinson, 1992).

Existen cinco ventanas acústicas descritas, y se recomienda realizarlo de una forma secuencial (Robinson, 1992). El autor recomienda empezar con la cara ventral de la garganta y procediendo desde rostral hacia caudal, se evalúan las siguientes ventanas acústicas:

- Rostroventral (rostral al huso basihioides).
- Ventral media (Región entre el hueso basihioides y cartílago tiroides).
- Caudovernal (Imagen a través de la membrana cricotiroídea que se extiende hacia caudal a través de los primeros anillos traqueales)
- Caudolateral derecha (caudal al ángulo de la mandíbula, en la cara lateral de la laringe).
- Caudolateral izquierda (caudal al ángulo de la mandíbula, en la cara lateral de la laringe (Robinson, 1992).

En las ventanas acústicas ventrales, la ecografía se realiza en el plano longitudinal y transversal, y rostrocaudal para las ventanas acústicas laterales. En algunos casos puede ser necesario modificar el examen rutinario que va más allá de la zona laríngea, y en donde se evalúa la raíz de la lengua, linfonódulos mandibulares o retrofaríngeos, glándulas salivales o tiroides, y venas yugulares (Robinson, 1992).

Técnica ecográfica para evaluación del músculo cricoaritenóideo lateral y dorsal.

Conocer los cambios patológicos que se dan en las distintas patologías del sistema respiratorio superior es de ayuda para entender los cambios ultrasonográficos que acompaña cada enfermedad (Garrett, 2010). La neuropatía recurrente laríngea o hemiplejia laríngea es el resultado de una denervación, resultando en la atrofia y pérdida de función de los músculos intrínsecos laríngeos que son inervados por el nervio laríngea recurrente. Entre los músculos se incluyen el cricoaritenóideo lateral, cricoaritenóideo dorsal, aritenóideo transverso, vocalis, y el vetricularis (Garrett, 2010). Clínicamente se presenta con disminución o ausencia, dependiendo del grado de abducción del cartílago aritenoides y que, según ciertos autores, se afecta más el lado izquierdo que el derecho. (Hinchcliff et al, 2004, Garrett, 2010). Las ventanas acústicas caudolaterales izquierda y derecha muestran las anomalías clínicamente más importantes en caballos con hemiplejia laríngea y condritis del aritenoides (Robinson, 1992).

Para la evaluación del cricoaritenóideo dorsal y lateral, las imágenes se pueden obtener de diferentes planos dependiendo del posicionamiento del transductor. Se mantiene el transductor en un plano rostrocaudal con un ligero ángulo hacia ventral, de tal manera que la imagen quede paralela a la columna vertebral cervical. En la cara lateral de la laringe, se puede observar el músculo tirohioideo, estructura que cubre el cartílago tiroides, y el sector caudal de la lámina del cartílago tiroides que se superpone con el sector rostral de cartílago cricoides. El cricoaritenóideo lateral cubre la cara lateral del cartílago aritenoides, en profundidad al cartílago tiroides (Robinson, 1992).

En un plano dorsal de la ventana lateral, se puede obtener una imagen transversal del cricoaritenóideo lateral y el músculo vocalis (ilustración 12) (Garrett, 2010; Garrett, 2011). El cartílago tiroides está ubicado superficial al cricoaritenóideo lateral

y al vocalis, y el cartílago aritenoides se encuentra profundo a estos (Garrett, 2010; Garrett, 2011). El cartílago cricoides es observado caudal al cartílago tiroides. Para obtener imagen de la articulación cricotiroidea el transductor debe ser movido ligeramente hacia dorsal (Garrett, 2010; Garrett, 2011). Cuando el transductor es posicionado más hacia dorsal y angulado ligeramente hacia ventral en la ventana dorsolateral, se puede obtener una imagen del proceso muscular del cartílago aritenoides, la articulación cricoaritenoides, y la porción lateral del cricoaritenoides dorsal (Ilustración 13) (Garrett, 2010; Garrett, 2011).



Ilustración 2.12. Plano dorsal de la ventana lateral de la laringe. Craneal está a la izquierda de la imagen. El cricoaritenoides lateral y el músculo vocalis están identificados por las cabezas de flecha. AC: cartílago aritenoides; CC: cartílago cricoides; TC: Cartílago tiroides. (Imagen obtenida de Laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en AAEP publicaciones/www.IVIS.org.).



Ilustración 2.13. Plano dorsal de la ventana dorsolateral de la laringe. Craneal es hacia la izquierda de la imagen. La porción lateral del cricoaritenoides dorsal está identificada por las cabezas de flecha. AC: cartílago aritenoides; CC: cartílago cricoides. (Imagen obtenida de Laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en AAEP publicaciones/www.IVIS.org.).

En un plano transversal, la imagen inicial que se obtiene es el posicionamiento superficial de la lámina tiroidea con el cartílago aritenoides en profundidad de la lámina tiroidea y los músculos cricoaritenóideo lateral y vocalis entre el cartílago tiroides y cricoides (ilustración 2.14 y 2.15). Si el transductor es movido hacia caudal se obtienen imágenes de la articulación cricotiroídea, y el cartílago cricoides (Garrett, 2010; Garrett, 2011).



Ilustración 2.14. Plano trasversal de la ventana lateral de la laringe. Dorsal es hacia la izquierda de la imagen. El cricoaritenóideo lateral está indicado por las cabezas de flecha. AC: cartílago aritenoides.; TC: Cartílago tiroides. (Imagen obtenida de Laryngeal ultrasonography de Kathernie Garrett, previamente publicada en el 2010 en AAEP publicaciones/www.IVIS.org.).

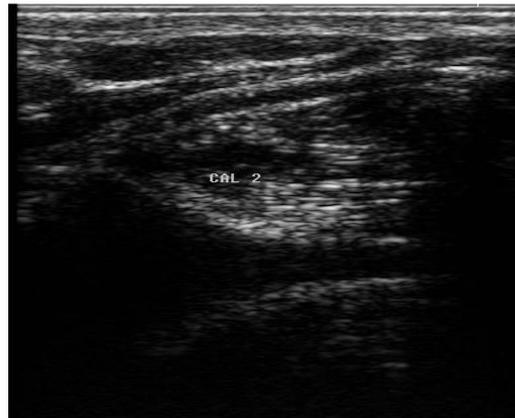


Ilustración 2.15. Plano transversal de la ventana lateral de la laringe. Dorsal es hacia la izquierda de la imagen. CAL2: cricoaritenóideo lateral. (García Liñeiro/Charry Davalos/Universidad de Buenos Aires 2012.)

En los casos de hemiplejia laríngea se debe evaluar particularmente el tamaño, la forma y la ecogenicidad del cricoaritenóideo lateral y dorsal (Robinson, 1992). Estos músculos deben ser ecogenicamente homogéneos, y tener un patrón en forma

estriado longitudinalmente (Garrett, 2010; Garrett, 2011). Siempre se deben evaluar y comparar los músculos de ambos lados de la laringe, y de igual forma en los diferentes planos ya mencionados (Robinson, 1992). Cualquier hallazgo de hiperecogenicidad es característico de problemas de denervación y atrofia del músculo los que indica hemiplejia laríngea (ilustración 2.16). (Robinson, 1992; Parente, 2011; Garrett, 2010; Garrett, 2011). Los cartílagos tiroides, cricoides, y aritenoides deben tener bordes ecoicos lisos y paralelos con un centro predominantemente anecoico (Robinson, 1992). La mineralización de los cartílagos tiroides y cricoides no es un hallazgo que confirme enfermedad, y se debe considerar un hallazgo incidental, especialmente se observa en caballos de edad avanzada (Robinson, 1992; Garrett, 2010). La abducción de los cartílagos aritenoides puede verse durante la ventilación, mientras que la aducción puede ser inducida por el reflejo toracolaríngeo o el “slap test” (Robinson, 1992).



Ilustración 2.16. Imagen ultrasonográfica de ambos lados de la laringe. Muestran la diferencia de ecogenicidad de un cricoaritenóideo lateral normal (izquierda) y uno afectado (derecha. CAL:cricoaritenóideo lateral;THY:cartílago tiroides;ARYT:cartílago aritenoides.(Imagen obtenida de Techniques for diagnosing upper respiratory disease. Eric J. Parente/SIVE/publicado en www.IVIS.org).

2.5 Aplicación clínica de la ultrasonografía en hemiplejia laríngea.

Las ventanas acústicas caudolaterales han sido de gran importancia desde un punto de vista clínico, para dos enfermedades en especial, la hemiplejia laríngea, y la condritis del aritenoides (Robinson, 1992; Garrett, 2010; Garrett, 2011). La neuropatía laríngea recurrente es la causa putativa de la hemiplejia laríngea y se

caracteriza por una axonopatía distal del nervio laríngeo recurrente, lo cual desencadena la atrofia neurógena de los músculos intrínsecos laríngeos. Los aductores de la laringe, que está representado por el cricoaritenóideo lateral, se afectan en una etapa temprana y con mayor gravedad abductores como el cricoaritenóideo dorsal. Se puede observar los signos de neuropatía laríngea recurrente por comparación de los músculos cricoaritenóideos derecho e izquierdo (Robinson, 1992).

La ultrasonografía laríngea es muy precisa, con un porcentaje de efectividad del 96% para predecir el movimiento anormal de los cartílagos aritenoides en casos de animales con hemiplejia laríngea (Garrett, 2011; Oke, 2011). Estudios realizados por Garrett, en Rood & Riddle Equine Hospital in Lexington, Ky, reportan que la ultrasonografía laríngea tiene una sensibilidad del 90% y una especificidad del 98%, para predecir la probabilidad de que el caballo va a presentar sonidos respiratorios durante el ejercicio (Oke, 2011). En contraste con la endoscopía en reposo tuvo una sensibilidad del 80%, y una especificidad del 81%. La especificidad se refiere a la probabilidad de que la prueba vaya a ser negativa en los pacientes que no tienen la enfermedad, y la sensibilidad indica la probabilidad de que la prueba sea positiva en animales que padecen la enfermedad (Oke, 2011).

Capítulo 3: Objetivos.

3.1 Objetivo General

Estudiar la zona laríngea en equinos de raza pura sangre inglés del Club Hípico de Santiago mediante ultrasonografía.

3.2 Objetivos Específico

1. Obtener un rango de medida estándar de musculatura cricoaritenóidea lateral en ejemplares sanos.
2. Identificar, ecotextura y ecogenicidad de musculatura cricoaritenóideo lateral.
3. Identificar, ecotextura y ecogenicidad de cartílagos laríngeos visibles en ventana ecográfica caudo lateral izquierda y derecha.
4. Determinar la media del tamaño de músculos cricoaritenóideo lateral izquierdo y derecho.

Capítulo 4: Materiales y Métodos.

4.1 Materiales.

Se utilizarán los siguientes materiales:

- Ecógrafo marca Vet 2100 Honda
- Transductor de 10 MHz
- Gel ecográfico.
- Alcohol.
- Fonendoscopio.

4.2 Ubicación del estudio.

El estudio se realizó en las instalaciones del Club Hípico de Santiago, en Av. Blanco Encalada 2540, Santiago – Chile.

4.3 Métodos.

a. Selección de los equinos.

Se seleccionaron dieciséis ejemplares sanos de ambos sexos del Club Hípico de Santiago. El tamaño de la muestra se calculó por medio del programa Win Episcopo 2.0 (2000), utilizando la opción tamaño de muestra para estimar la media de la variable cuantitativa (tamaño del músculo en milímetros) considerando que el tamaño de la población es de 1006 ejemplares, y un nivel de confianza del 95%, una desviación estándar de 1 y un error absoluto aceptado de 0,5.

b. Preparación de los animales.

Los caballos seleccionados fueron estudiados al interior de su pesebrera para realizar el procedimiento. Los animales fueron preparados para la ecografía

humedeciendo la zona laríngea con alcohol y contenidos físicamente con un cabestro.

c. Ecografía laríngea.

Fue considerado el protocolo de Chalmers (2006), el cual considera la evaluación de las siguientes ventanas acústicas:

- Rostro ventral (Rostral al hueso basihioides).
- Medio ventral (Región entre hueso basihioides y el cartílago tiroides).
- Caudal-ventral (Formada en la imagen entre el cartílago tiroides y extendiéndose caudalmente al primer par de anillos traqueales).
- Caudal-laterales izquierda y derecha (Caudal al ángulo de la mandíbula y lateral a la laringe).

d. Análisis de la información.

Los resultados obtenidos fueron tabulados y analizados utilizando el programa Microsoft Office Excel, en donde se calculó la media y la desviación estándar para obtener una distribución normal de los datos y así dar cumplimiento a los objetivos de este estudio.

Capítulo 5: Resultados.

El presente capítulo muestra los principales resultados obtenidos en este estudio. En primer lugar, se registraron las medidas obtenidas del tamaño del músculo en milímetros, en la ventana caudo-lateral izquierda y derecha, en los planos transversal y dorsal.

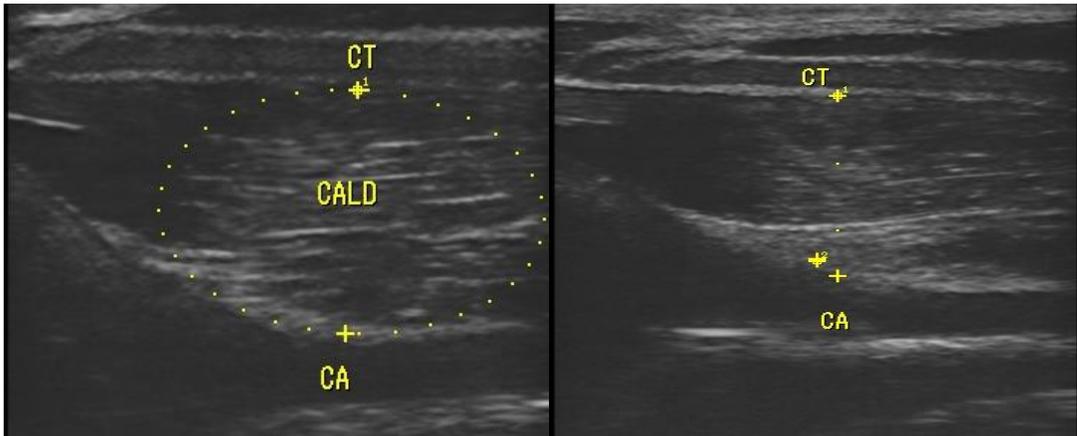


Imagen 2.17. Imagen ultrasonográfica obtenida en ventana lateral derecha de la laringe en plano transversal. Dorsal es a la izquierda de la imagen. CT= Cartílago tiroides. CALD= Músculo cricoaritenoiideo lateral CA= Cartílago aritenoides

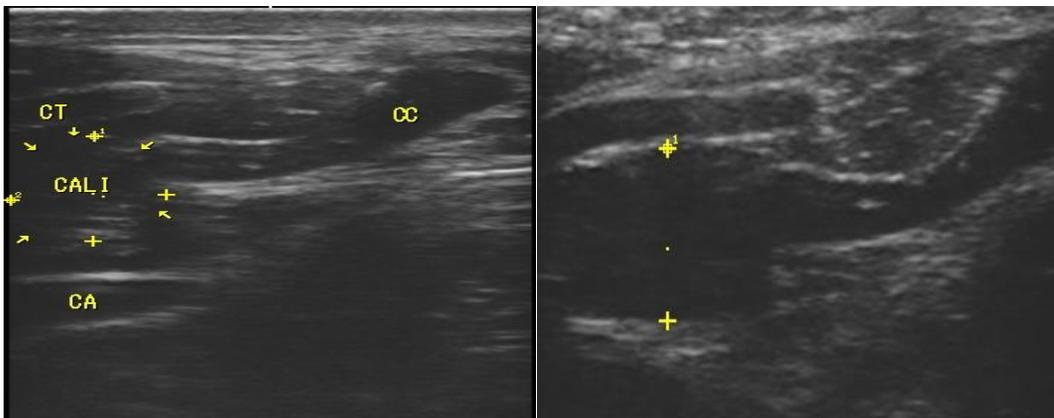


Imagen 2.18. Imagen ultrasonográfica obtenida en ventana lateral izquierda de la laringe en plano dorsal. Craneal está a la izquierda de la imagen. CC= Cartílago cricoide, CT= Cartílago tiroides, CA= Cartílago aritenoides, CALI= Área de punta de flechas músculo cricoaritenoiideo lateral y músculo vocalis.

Tabla 5.1: Síntesis de los datos obtenidos del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral en milímetros.

N°	FECHA	NOMBRE DEL EJEMPLAR	MÚSCULO CRICOARITENOIDES LATERAL			
			DERECHO		IZQUIERDO	
			Plano Dorsal	Plano transversal	Plano Dorsal	Plano Transversal
1	17.01.2019	LACHISPA	11,2	12,2	8,66	11
2	17.01.2019	LASUBAENA	11,4	12,5	9,92	13,3
3	17.01.2019	POTRILLO AP	10,8	13,6	10,4	13,3
4	23.01.2019	POTRILLO 3B	9,92	13,6	9,92	13,4
5	23.01.2019	POTRO SOMBRA	10,1	12,2	9,37	11,8
6	23.01.2019	ROSEPORPIA	9,87	11,9	10	11,5
7	24.01.2019	KIRSH	11	10,4	10,6	12,5
8	24.01.2019	LAGAMBUZA	9,06	8,45	9,61	9,88
9	24.01.2019	LAGOYITA	10,05	12,1	9,23	11,8
10	20.02.2019	BORDONEO	11,6	14,7	9,13	13,7
11	20.02.2019	MONITO FLORES	10	10,7	7,5	12,3
12	0.02.2019	MIFLORENCA	10,1	9,1	10,5	12,3
13	14.02.2019	LOBOSOLITARIO	8,98	10,1	9,89	10,8
14	06.02.2019	HAPPYTEARS	10,4	12,3	9,85	11,4
15	20.02.2019	GUNTER	11,8	12,8	10	11,5
16	14.02.2019	ESQUINA	9,15	10,1	11,3	13,3

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se calcula la media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo del tamaño del músculo en milímetros, en plano dorsal derecho e izquierdo, y en plano transversal derecho e izquierdo.

	TAMAÑO DEL MÚSCULO CRICOARITENOIDES LATERAL			
	DERECHO		IZQUIERDO	
	Plano Dorsal	Plano transversal	Plano Dorsal	Plano transversal
MEDIA	10,34	11,67	9,74	12,11
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,89	1,72	0,87	1,10
MÍNIMO	8,98	8,45	7,5	9,88
MÁXIMO	11,8	14,7	11,3	13,7

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos obtenidos se calcula la media entre el tamaño del músculo en ventana lateral derecha e izquierda de la laringe en plano dorsal y transversal, por ejemplar. Asimismo, se calculan las respectivas desviaciones estándar.

Tabla 5.2: Media y desviación estándar de la medida del músculo cricoaritenóideo lateral en milímetros, en plano dorsal y transversal por ejemplar.

N°	FECHA	NOMBRE DEL EJEMPLAR	MÚSCULO CRICOARITENOIDES LATERAL			
			PLANO DORSAL DERECHO-IZQUIERDO		PLANO TRASVERSAL DERECHO-IZQUIERDO	
			Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar
1	17.01.2019	LACHISPA	9,93	1,80	11,60	0,85
2	17.01.2019	LASUBAENA	10,66	1,05	12,90	0,57
3	17.01.2019	POTRILLO AP	10,60	0,28	13,45	0,21
4	23.01.2019	POTRILLO 3B	9,92	0,00	13,50	0,14
5	23.01.2019	POTRO SOMBRA	9,74	0,52	12,00	0,28
6	23.01.2019	ROSEPORPIA	9,94	0,09	11,70	0,28
7	24.01.2019	KIRSH	10,80	0,28	11,45	1,48
8	24.01.2019	LAGAMBUZA	9,34	0,39	9,17	1,01
9	24.01.2019	LAGOYITA	9,64	0,58	11,95	0,21
10	20.02.2019	BORDONEO	10,37	1,75	14,20	0,71
11	20.02.2019	MONITO FLORES	8,75	1,77	11,50	1,13
12	20.02.2019	MIFLORENCA	10,30	0,28	10,70	2,26
13	14.02.2019	LOBOSOLITARIO	9,44	0,64	10,45	0,49
14	06.02.2019	HAPPYTEARS	10,13	0,39	11,85	0,64
15	20.02.2019	GUNTER	10,90	1,27	12,15	0,92
16	14.02.2019	ESQUINA	10,23	1,52	11,70	2,26

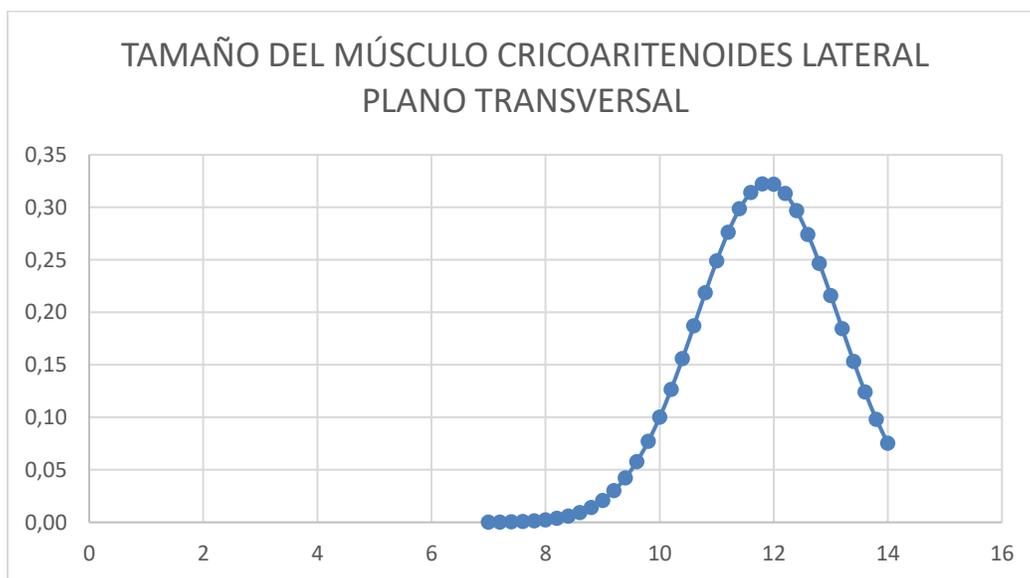
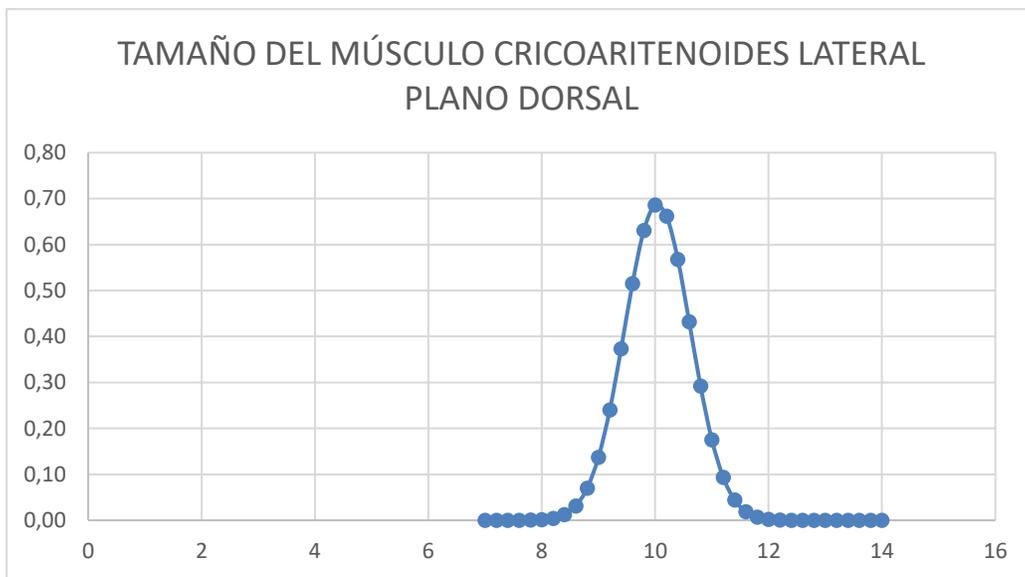
Fuente: Elaboración propia.

Luego, considerando todos los valores obtenidos, se calcula la media, la desviación estándar, el mínimo y máximo del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral, en plano dorsal y transversal.

	PLANO DORSAL	PLANO TRASVERSAL
PROMEDIO	10,2	11,2
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,6	1,4
MÍNIMO	9,3	9,0
MÁXIMO	11,5	13,5

Fuente: Elaboración propia.

Con lo anterior, se obtiene la distribución normal de los datos obtenidos en el tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral, en plano dorsal y transversal, como se muestran en las siguientes gráficas.



Analizando los resultados, en la ventana caudo lateral derecha e izquierda se aprecian claramente las siguientes estructuras: en plano dorsal cartílago cricoides, cartílago tiroides, cartílago aritenoides y músculo cricoaritenóideo lateral; en plano transversal cartílago tiroides, cartílago aritenoides y músculo cricoaritenóideo lateral.

Según los datos obtenidos en este estudio, se determinó que el músculo cricoaritenóideo lateral izquierdo visto en el plano dorsal tiene una media de 9,74 mm con una desviación estándar de 0,87, y visto en plano transversal tiene una media de 12,11 mm con una desviación estándar de 1,10. En cuanto al músculo cricoaritenóideo lateral derecho visto en el plano dorsal tiene una media de 10,34 mm con una desviación estándar de 0,89 y visto en plano transversal tiene una media de 11,67 mm con una desviación estándar de 1,72, en los ejemplares estudiados.

La media del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo en el plano dorsal fue de 10,2 mm con una desviación estándar de 0,6. La media del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo en el plano transversal fue de 11,2 mm con una desviación estándar de 1,4.

En cuanto al músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo se apreció con una ecotextura de patrón estriado homogénea y ecogenicidad sin diferencias notables entre los ejemplares de la muestra,

En la evaluación de los cartílagos visibles en esta ventana: cricoides, tiroides y aritenoides, se observaron de forma lisa, con ecotextura homogénea y continua, sin áreas engrosadas que sugieran calcificación, similar al total de los ejemplares de la muestra.

Capítulo 6: Conclusiones y Discusiones.

El presente capítulo presenta las principales conclusiones de este estudio, así como también, un análisis crítico considerando los resultados obtenidos y la revisión bibliográfica realizada.

En relación a los objetivos específicos se puede concluir lo siguiente:

Objetivo específico N° 1: Obtener un rango de medida estándar de musculatura cricoaritenóideo lateral en ejemplares sanos.

El músculo cricoaritenóideo lateral izquierdo visto en el plano dorsal tiene una media de 9,74 mm con una desviación estándar de 0,87, y visto en plano transversal tiene una media de 12,11 mm con una desviación estándar de 1,10. En cuanto al músculo cricoaritenóideo lateral derecho visto en el plano dorsal tiene una media de 10,34 mm con una desviación estándar de 0,89 y visto en plano transversal tiene una media de 11,67 mm con una desviación estándar de 1,72, en los ejemplares estudiados.

Objetivo específico N° 2: Identificar, ecotextura y ecogenicidad de musculatura cricoaritenóideo lateral.

En cuanto al músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo se apreció con una ecotextura homogénea y ecogenicidad, sin diferencias notables entre los ejemplares de la muestra.

Objetivo específico N° 3: Identificar, ecotextura y ecogenicidad de cartílagos laríngeos visibles en ventana ecográfica caudo lateral izquierda y derecha.

En la evaluación de los cartílagos visibles en esta ventana: cricoides, tiroides y aritenoides, se observaron de forma lisa, con ecotextura homogénea y continua, sin áreas engrosadas que sugieran calcificación, similar al total de los ejemplares de la muestra.

Objetivo específico N° 4: Determinar la media del tamaño de músculos cricoaritenóideo lateral izquierdo y derecho.

La media del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo en el plano dorsal fue de 10,2 mm con una desviación estándar de 0,6. La media del tamaño del músculo cricoaritenóideo lateral derecho e izquierdo en el plano transversal fue de 11,2 mm con una desviación estándar de 1,4.

De este modo, se logró dar cumplimiento al objetivo del estudio: ***Estudiar la zona laríngea en equinos de raza pura sangre inglés del Club Hípico de Santiago mediante ultrasonografía.***

Lo anterior se complementa con un análisis crítico de los resultados obtenidos que se relacionan con la experiencia práctica y lo estudiado en la literatura:

- Las anomalías de la vía aérea superior están asociadas frecuentemente como causa de malos resultados deportivos, intolerancia al ejercicio y ruidos respiratorios anormales en el equino. Las anomalías comunes que afectan la función de los cartílagos aritenoides son la neuropatía laríngea recurrente y la condritis del aritenoides.
- Por otra parte, las anomalías congénitas y el colapso dinámico de la laringe asociado al sondeo excesivo pueden afectar a múltiples regiones de la laringe y faringe. Actualmente, en la práctica clínica, la endoscopía está ampliamente disponible y a menudo es la primera herramienta diagnóstica utilizada en la evaluación de anormalidades de las vías aéreas, sin embargo, la evaluación dinámica, ya sea usando una cinta o un portátil se considera que proporciona un diagnóstico más preciso que la endoscopía en estación, no obstante requiere un equipo especializado que no siempre está disponible y puede tener un costo alto.

- Según lo descrito por Chalmers (2006), la ecografía laríngea es una técnica relativamente nueva en el repertorio diagnóstico para los trastornos de la vía aérea y ha demostrado ser clínicamente útil en el diagnóstico de muchas condiciones de las vías aéreas, incluyendo trastornos relacionados al movimiento anormal de los cartílagos aritenoides tales como neuropatía laríngea recurrente, condritis del aritenoides y malformaciones congénitas de la laringe, de esta forma la ultrasonografía laríngea puede ser especialmente útil para apreciar los cambios ecográficos que acompañan a cada enfermedad.
- En los casos de hemiplejia laríngea se debe evaluar particularmente el tamaño, la forma y la ecogenicidad del cricoaritenóideo lateral y dorsal (Robinson, 1992). Estos músculos deben ser ecogenicamente homogéneos, y tener un patrón en forma estriado longitudinalmente (Garrett, 2010; Garrett, 2011). Cualquier hallazgo de hiperecogenicidad es característico de problemas de denervación y atrofia del músculo lo que es indicativo de hemiplejia laríngea (Robinson, 1992; Parente, 2011; Garrett, 2010; Garrett, 2011).
- Para este estudio se optó por determinar valores numéricos y reconocer ecogenicidad sólo del músculo cricoaritenóideo lateral abordado desde la ventana caudo lateral izquierdo y derecho según las recomendaciones de Chalmer (2006), y no del cricoaritenóideo dorsal. La razón obedece a la poca experiencia y período de entrenamiento con la técnica ecográfica, no obstante a partir de este estudio se puede proyectar para próximos trabajos el reconocimiento y evaluación del músculo cricoaritenóideo dorsal.
- En relación a los cartílagos laríngeos, estos fueron evaluados respecto a su ecogenicidad homogénea, sin embargo, cabe mencionar que en ejemplares viejos o con una condición de condritis de los aritenoides la mineralización

de los cartílagos aritenoides y tiroides es bastante común, los cuales se visualizarían ecográficamente con márgenes irregulares y aumento de la ecogenicidad en su interior.

- En este sentido el presente trabajo puede servir de base para próximas investigaciones en relación a los cartílagos laríngeos los cuales deben evaluarse críticamente particularmente el cartílago aritenoides el cual debe tener forma de campana trompeta con márgenes lisos. Cabe destacar que algunos ejemplares pueden tener solamente un granuloma o condroma en la superficie axial del cartílago aritenoides sin necesariamente presentar condritis del aritenoides difusa.
- De igual manera, otro aspecto posible de ser abordado en futuras investigaciones dice relación a la obtención de medidas promedio de los cartílagos laríngeos en ejemplares de iguales características clínicas, que los utilizados en este trabajo, como también la medición y evaluación ecográfica de la musculatura laríngea en animales diagnosticados con alguna de las patologías que afectan la laringe, no siendo esto último el propósito de este trabajo.
- El uso de xilazina es una alternativa que se debe evaluar sólo si el temperamento del ejemplar lo amerita. Durante la realización de este estudio no fue necesario su utilización.
- La técnica de abordaje ecográfica presenta una complejidad media, ante lo cual es muy importante un buen entrenamiento previo para una familiarización adecuada con la técnica.
- A partir de la experiencia obtenida en el desarrollo de este trabajo se concluye que la ubicación ecográfica del músculo cricoaritenóideo dorsal presenta mayor complejidad que el músculo cricoaritenóideo lateral.

Capítulo 7: Bibliografía

Almeida Neto, J. B. (2009) Avaliação endoscópica do trato respiratório superior e inferior proximal em cavalos de vaquejada. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Barakzai, S. (2007). Larynx In: BARAKZAI, S. Handbook of Equine Respiratory Endoscopy. Filadélfia: Saunders Elsevier, p. 67-88.

Cahill, J. I.; Goulden, B. E. (1998). Enfermedades del aparato respiratório: enfermedades de la laringe, 4 ed. In: COLAHAN, P. T.; MAYHEW, I. G.; MERRITT, A. M.; MOORE, J. N. Medicina Y Cirugía Equina volumen I, Buenos Aires: Intermédica, p.374-386

Colhan, P. T., Mayhew, I. G., Merritt, A. M., & Moore, J. N. (1998). Medicina y cirugía equina.

Chalmers, H. J., Cheetham, J., Yeager, A. E., & Ducharme, N. G. (2006). Ultrasonography of the equine larynx. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 47(5), 476-481.

Davalos, J. V. C. (2012). Examen ecográfico del músculo cricoaritenóideo lateral y dorsal como método diagnóstico en equinos con hemiplejia laríngea. Universidad de Buenos Aires

Davenport-Goodall, C. L., & Parente, E. J. (2003). Disorders of the larynx. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 19(1), 169-187.

Dean, P. W. (1991). Upper airway obstruction in performance horses. *Veterinary Clinics of North America*, v. 7, n. 1, p. 125-141.

Ducharme, N. G. (2009). Newer diagnostic modalities: Laryngeal ultrasound and neurodiagnostics. Department of clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Cornell University.

Dixon P, B McGorum. (2001). Laryngeal paralysis: a study of 375 cases en a mixed-breed population of horses. *Equine Vet J*, 33, 452-458.

Dixon, P. M.; Pratschke, K. M. (2004). Laryngeal paralysis in dogs. In: Wokshop on Equine Recurrente Laryngeal Neuropathy, (2003). Strandford-upon-Avon, UK. Proceedings. Strandford-upon-Avon, UK: Havemeyer Foundation, p. 16-17.

Dornbusch, P. T.; Leite, S. C.; Cirio, S. M.; Pimpão, C. T.; Lunelli, C.; Michellotto J.R., P. V.; Leite, L. C. (2008). Análise dos Ruídos Respiratórios de Cavalos Atletas

no Diagnóstico da Hemiplegia de Laringe In: Archives of Veterinary Science, v.13, n.3, p.184-190.

D'utra-Vaz, B. B., Thomassian, A., Hussni, C. A., Nicoletti, J. L. M., Rasmussen, R. (1998). Hemiplegia laringeana e condrite da aritenoides em equinos. Revista Ciência Rural, v. 28, n. 2, p. 333-340.

Dyce, K. M., Sack W.O. y Wensing, C.S.G. (1991). Aparato respiratorio. En: Anatomía Veterinaria. Buenos Aires, Panamericana. pp. 166-171.

Dyce, K. M., Wensing, C. J., & Sack, W. O. (2004). Tratado de anatomia veterinária. Elsevier Brasil.

Fjeldborg J, K Baptiste. (2006). Surgical disease of the equine respiratory tract as causes of poor performance. Proceedings of the 9th International Congress of World Equine Veterinary Association, Marrakech, Morocco, Pp 282-284.

Garrett, K. S. (2010). How to ultrasound the equine larynx. In Proceedings American association of equine practitioners (pp. 249-255).

Garrett, K. S. (2011). Laryngeal ultrasonography. Proceedings of the British Equine Veterinary. (pp. 54-55).

Guevara, F. B. E., & Mejía, G. (2005). Hemiplejia laríngea idiopática: caracterización y procedimientos quirúrgicos de tratamiento. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 52(1), 56-63.

Hary W. (1982). Sistema respiratorio de los equinos. En: S. Sisson y J. Grossman (eds.) Sisson y Grossman Anatomía de los animales domésticos, 5ta ed. Barcelona, España, Pp 563-571.

Hackett, R. P; Rakestraw, P. C.; Ducharme, N. G; Nielan, G. J.; Erb, H. N. (1991). Arytenoid Cartilage Movement in Resting and Exercising Horses. Veterinary Surgery. V. 20, n. 2, p. 122-127.

Herdt, T. H. (2008). Fisiología e Metabolismo Gastrointestinal In: CUNNINGHAM, J. G.; KLEIN, B. G. Tratado de Fisiología Veterinária. Rio de Janeiro, Elsevier. p.318

Holcombe S. (2006). A Review of upper Airway Anatomy and physiology of the horse. *Proceedings of the 8th Annual Resort Symposium AAEP*. Rome. Italy, Pp 1-9

Holcombe, S. J., & Ducharme, N. G. (2004). Abnormalities of the upper airway. In *Equine sports Medicine and surgery* (pp. 559-598).

Holcombe S. (2006). A Review of upper Airway Anatomy and physiology of the horse. Proceedings of the 8th Annual Resort Symposium AAEP. Rome. Italy, Pp 1-9

Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., Geor, R.J. (2004). Equine Sports Medicine. Elsevier. (pp. 541-552).

König E, H Liebich. (2005). Aparato respiratorio. En: H. Köning y H. Liebich (eds.) Anatomía de los animales domésticos. 2a ed. Buenos Aires, Argentina, Pp 89-95.

Laguna Legorreta, G. G. (2006). Estudo analítico das endoscopías das doenças das vias aéreas de equinos PSI durante o período de 1993-2003 e avaliação dos resultados de procedimentos cirúrgicos laringeanos realizados no Jockey Club de São Paulo durante o período de 1998-2003. 269 p. Tese (Doutorado). UNESP – Botucatu.

Mazan, M. R. (2010). How to examine the equine respiratory system. In Proceedings American association of equine practitioners.

Mcgorum, B. C.; Dixon, P. M.; Robinson, N. E.; Schumacher, J. (2007) Equine respiratory medicine and surgery. Filadélfia: Saunders Elsevier, p. 7-9.

Moreira, C. D. (2008). Avaliação da Utilização de Furosemida em Equinos Puro Sangue de Corrida e Sua Correlação com a Hemorragia Pulmonar Induzida por Exercício Tese (Mestrado), UFRGS-Porto Alegre.

Oke, S. (2011). Ultrasound exams for diagnosing roaring in horses.

Parente, E. J. (2007). Dorsal Displacement of the Soft Palate and other Dynamic Abnormalities in the Athletic Horse. In: Forum Internacional de atualização em Equinos Fort Dogde – ABRAVEQ.

Parente, E. J. (2011). Techniques for diagnosing upper respiratory disease. Proceedings Italian association of equine Veterinarians, 150.

Piotto Junior, S. B. (2005). Diagnóstico e tratamento das laringopatias no cavalo atleta In: Anais do II Simpósio Internacional do Cavalo Atleta, 2005. Belo Horizonte. Anais... Universidade Federal de Minas Gerais, p.1-11

Robertson, J. T.; Ducharme. N. G. (2002) Disorders of the pharynx and larynx. In: LEKEUX, P. Equine Respiratory Diseases. Ithaca (NY): International Veterinary Information Services, 2002. Disponível em: www.ivis.org. Acesso em: 23/03/2013.
Robinson, N. E. Terapêutica Actual en Medicina Equina (1992). Editorial Saunders Company, Philadelphia, 431.

Robinson E. P Furlow. (2007). Anatomy of the respiratory system. In: E. Robinson and P Furlow (eds) Equine Respiratory Medicine and Surgery, 7th ed. Philadelphia, USA, Pp 3-17.

Rush, B.; Mair, T. (2004) The larynx In: RUSH, B, MAIR, T. Equine Respiratory Diseases - Blackwell Science Ltd, p. 108-142

Tessier, C., Gorgas, D. (2011). Diagnostic imaging of the equine head: Which modality for which disease. Proceedings of the 12th International Congress of the World Equine Veterinary Association WEVA

Vilella, R. H. (2012). Uso de la endoscopía dinámica en patologías respiratorias. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 6(2), 2.

Woodie, J. B. (2011). Evaluation of the upper respiratory tract at rest and during exercise. In Proceedings American association of equine practitioners (Vol. 57, pp. 2-3).