

39

2 e



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**División de Estudios Profesionales de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**MEDICINA EQUINA; ESTUDIO RECAPITULATIVO:  
SISTEMA RESPIRATORIO, CARDIOVASCULAR  
Y URINARIO:**

**T E S I S**

Que para la obtención del Título de

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A:**

**LEONOR CANTU GARZA GALINDO**



**ASESCR: M.V.Z. MS. ALEJANDRO RODRIGUEZ M.**

**MEXICO, 1988.**

**1988**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## RESUMEN

Medicina Equina; Estudio Recapitulativo: Sistema Respiratorio, Cardiovascular y Urinario.

P.M.V.Z. Leonor Cantú Garza Galindo.

Asesor M.V.Z. MSc. Alejandro Rodríguez Monterde.

Este trabajo proporciona información sobre el Sistema Respiratorio, Cardiovascular y Urinario del equino que parte desde su anatomía, fisiología, mecanismos de defensa, examen propedéutico, pruebas de funcionamiento, pruebas auxiliares para el estudio de cada sistema, principios terapéuticos utilizados, así como sus diferentes enfermedades (bacterianas, virales, micóticas, parasitarias, obstructivas, hereditarias y congénitas), dando de éstas una amplia información que incluye desde el agente etiológico hasta el tratamiento adecuado para cada una de ellas. Intentando de esta manera despertar en el estudiante un interés mayor para el estudio más a fondo de los sistemas antes mencionados.

## INTRODUCCION

La Industria Equina en México cada día adquiere mayor importancia gracias a las variadas actividades zootécnicas de la especie, por ejemplo trabajos agrícolas, transporte en medios rurales, deportes y otras actividades ecuestres.

Los diversos usos que el hombre ha dado al caballo a través del tiempo, han sido entre otras; como alimento, para fines militares, en empresas agrícolas y comerciales, para recreo y deporte. (37)

Los caballos en la mayoría de los casos son muy valiosos, su valor depende en gran parte, del tiempo que viven conservándose sanos. Esto a su vez, depende del cuidado que le den sus dueños. Un cuidado apropiado necesita, de un dueño bien informado. Además de seguir un programa que abarque una crianza superior, un manejo firme y una alimentación científica, el buen caballista se atenderá a un programa estricto de sanidad, prevención de enfermedades y control de parásitos para proteger la salud de sus caballos. (121)

La salud del caballo es fundamental para obtener de él un rendimiento racional en el trabajo. Se halla saludable cuando ejerce normalmente todas sus funciones fisiológicas, y que, de

una manera general se manifiesta por su buen aspecto exterior, mirada expresiva de bienestar, desplazamientos ágiles, buen apetito, orina y excremento normal, así como sus movimientos cardíacos y respiratorios normales, lo mismo que la temperatura del cuerpo; piel untuosa y suave, con pelo brillante; y buena disposición para realizar la jornada. (23)

Cuando por cualquier razón (física, química o biológica), se rompe el equilibrio normal del funcionamiento fisiológico del organismo animal, se produce el estado de enfermedad, que no es más que la alteración más o menos grave de la salud del cuerpo animal. (23)

La medicina se define como la ciencia y el arte de prevenir las enfermedades. Para realizar esta finalidad la medicina ha desarrollado tres actividades fundamentales: prevención de la enfermedad mediante las técnicas de medicina preventiva; diagnóstico y tratamiento mediante las técnicas de medicina curativa; y la restauración de la capacidad de trabajo del individuo después de la enfermedad mediante las técnicas de rehabilitación. (97)

En la investigación de cualquier problema relacionado con la salud de los animales, el médico veterinario debe realizar un completo y cuidadoso examen clínico con el objeto de conocer la naturaleza de la enfermedad, para establecer un tratamiento eficaz y siempre adoptar las medidas de prevención. (64)

El concepto de salud involucra ideas de balance y adaptación; el de enfermedad, desequilibrio y desadaptación. No puede admitirse entonces que la salud sea la ausencia de enfermedad y viceversa. Existe entre ambos estados una latitud mucho mayor, limitada en un extremo por la variación que llamamos enfermedad y en el otro por la adaptabilidad que llamamos salud. El paso de la salud a la enfermedad es un largo e insidioso camino que, en medicina, se llama período de incubación. Al comienzo, cuando recién se insinúa la influencia perturbadora de la adaptación, el proceso es activo pero no tenemos medios para descubrirlo; en una segunda etapa podríamos descubrirlo si aplicáramos los medios científicos de que hoy se dispone; en una tercera etapa, hay signos a los cuales el paciente puede responder o no; al final, el proceso provoca la reacción del organismo en tal forma que interfiere con la vida del individuo. El médico práctico sólo observa la fase clínica de la enfermedad, pero antes hay un período, más o menos largo, subclínico. (97)

La aplicación sistemática de los métodos clínicos exige al médico veterinario un conocimiento de la anatomía, fisiología, patología y etología para reconocer la diferencia entre un animal enfermo y un animal sano; teniendo este como requisito estar familiarizado con el estado de salud de todas las especies. (64)

La enfermedad se manifiesta por cualquier alteración estructural o funcional de los tejidos de un organismo vivo; estos pueden ser cualitativos, cuantitativos o ambos y se describen como signos clínicos de la enfermedad. (64)

La función y la responsabilidad del médico veterinario es precisar la naturaleza de la enfermedad mediante la interpretación de los signos clínicos que se conoce como la realización de un diagnóstico. (50,64)

El diagnóstico es la determinación de la causa de la enfermedad. Existen varios tipos de diagnóstico: el diagnóstico físico se logra por la inspección, palpación, percusión y auscultación; el diagnóstico clínico se vale tan sólo de los signos; y el diagnóstico diferencial significa la distinción de las enfermedades de carácter similar al ser comparados sus signos. (50)

La historia natural de la enfermedad en las poblaciones involucra un balance delicado entre el huésped y el agente. Los factores físicos, biológicos y sociales dentro del medio ambiente tienen un equilibrio establecido, al perderse este equilibrio puede manifestarse la enfermedad. Al observarse cambios en el medio ambiente del huésped, como un incremento en la proporción de individuos susceptibles en la población, altera el balance existente y desencadena la presentación de una enfermedad. Tomando en cuenta un incremento en la capacidad

del agente para infectar a los caballos y causar la enfermedad podría provocar una epidemia. Por lo tanto para evitar las enfermedades se debe de mantener un equilibrio entre la triada epidemiológica que está formada por: el huésped, el agente etiológico y el medio ambiente. (115)

Por lo tanto los objetivos del presente trabajo son: elaborar una guía práctica que permita no sólo a los estudiantes sino a todo profesionista interesado en el tema, el conocimiento, diagnóstico, tratamiento y control de las enfermedades más comunes del Sistema Respiratorio, Cardiovascular y Urinario y logre la aplicación de estos principios en la vida práctica de los profesionales y futuros Médicos Veterinarios Zootecnistas especialistas en equinos.

Considerando lo anterior y con el conocimiento de que no existe un texto en español que se apegue a la cátedra de Medicina y Zootecnia Equina recientemente autorizada por el Consejo Universitario, se decidió elaborar la presente Tesis como parte del manual de la materia antes mencionada. Existiendo otras tesis que formarán parte del texto para dicha asignatura.

## DESARROLLO

### I. SISTEMA RESPIRATORIO.

- 1.1 Anatomía del Sistema Respiratorio.
- 1.2 Fisiología del Sistema Respiratorio.
- 1.3 Mecanismos de defensa.
- 1.4 Examen Propedéutico.
- 1.5 Pruebas de funcionamiento pulmonar.
- 1.6 Pruebas auxiliares para el estudio del Sistema Respiratorio.
- 1.7 Principios terapéuticos utilizados.
- 1.8 Enfermedades Bacterianas:
  - a) Vías anteriores.
  - b) Vías posteriores.
- 1.9 Enfermedades Virales:
  - a) Vías anteriores.
  - b) Vías posteriores.
- 1.10 Enfermedades Micóticas.
- 1.11 Enfermedades Parasitarias.
- 1.12 Alteraciones obstructivas en vías respiratorias anteriores.
- 1.13 Hemorragia pulmonar inducida por el ejercicio.

## II. SISTEMA CARDIOVASCULAR.

2.1 Anatomía del Sistema Cardiovascular.

2.2 Fisiología del Sistema Cardiovascular.

2.3 Examen Propedéutico.

2.4 Pruebas auxiliares para el estudio del Sistema Cardiovascular.

2.5 Anomalías congénitas y hereditarias.

2.6 Alteraciones del Pericardio.

2.7 Alteraciones del Miocardio.

2.8 Alteraciones del Endocardio.

2.9 Alteraciones de las Arterias.

2.10 Alteraciones de las Venas.

2.11 Falla cardíaca Congestiva.

## III. SISTEMA URINARIO.

3.1 Anatomía del Sistema Urinario.

3.2 Fisiología del Sistema Urinario.

3.3 Examen Propedéutico

3.4 Pruebas auxiliares para el estudio del Sistema Urinario.

3.5 Alteraciones de los Riñones.

3.6 Alteraciones de la Vejiga.

3.7 Alteraciones de la Uretra.

3.8 Alteraciones congénitas y hereditarias.

## CAPITULO I

### SISTEMA RESPIRATORIO

Las enfermedades del Sistema Respiratorio son sin duda las afecciones más comunes que atacan al caballo. Sin embargo, estas cuentan con un gran número de problemas clínicos y no reciben gran atención como las afecciones del sistema músculo-esquelético. (1)

Siempre que los caballos estén reunidos en criaderos, cuadradas de adiestramiento, escuelas hípicas, exposiciones o hipódromos, las enfermedades respiratorias serán un grave problema. Un animal en la etapa primaria de infección o en la presentación clínica de la enfermedad puede transmitirla a los demás animales que se encuentran a su alrededor. El estrés del transporte y del adiestramiento pueden aumentar la susceptibilidad de los animales expuestos. (1)

Las enfermedades respiratorias en animales adultos no son fatales, pero en potros jóvenes pueden causarles la muerte. En animales adultos ocasionan pérdidas económicas porque debilita al caballo haciéndole disminuir la capacidad de trabajo. (1)

Dentro de las enfermedades que se presentan en el Sistema Respiratorio, las causas más comunes de éstas son: el frío extremo, cambios de temperatura en las estaciones del año,

algunas veces cuerpos extraños, inspiraciones del polvo del forraje o terrenos flojos, gases irritantes, alimentos que sigan una falsa vía, medicamentos mal administrados y también propiciando estas causas la llegada y multiplicación de agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos, etc.. Por lo cual un buen manejo y buenas instalaciones dentro de las explotaciones prevendrá a los animales de la presencia de enfermedades. (47)

Cuando se observe un caballo que presente los signos clínicos de una enfermedad respiratoria, se debe de hacer un examen físico completo, para evitar una complicación secundaria que pueda ser generalizada. (1)

El examen del caballo con una afección respiratoria se realiza de dos maneras: una cuando el caballo se encuentra en reposo y la otra después de que el caballo ha realizado su ejercicio diario. (1)

## 1.1 ANATOMIA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

La función del sistema respiratorio consiste en el paso de aire a través de los pulmones, realizando el intercambio de gases, tomando el oxígeno del aire y expeliendo ácido carbónico; filtrando también el aire inhalado a la sangre y cumpliendo una variedad considerable de funciones metabólicas.  
(2,7,75)

El sistema respiratorio pretende designar por sí sólo aquellas estructuras que participan en el intercambio de gases entre la sangre y el sistema o medio externo; por lo tanto el sistema comprende las siguientes estructuras:

Cavidad nasal

Faringe

Larínge

Tráquea

Bronquios

Pulmones

## CAVIDAD NASAL

Primer segmento del tracto respiratorio que contribuye a constituir la vía aérea, y por ella circula el aire inspirado y expirado. Formada por los huesos faciales excepto la mandíbula y al hioides, separada ventralmente de la boca por el paladar. En los ollares se distingue la "nariz verdadera", la "nariz falsa" y el "orificio nasolagrimal", orificio externo del conducto nasolagrimal que está situado sobre el suelo del vestibulo de la cavidad nasal. (21,53,106)

La cavidad nasal está tapizada de una mucosa que sigue las irregularidades de una serie de huesos en forma de rollo, llamados conchas. La mucosa vascularizada que cubre esos huesos sirve para calentar el aire inspirado. La mucosa de la porción caudal de la cavidad nasal contiene terminaciones sensoriales del nervio olfatorio, transmisor de las sensaciones del olfato. (44)

El espacio real de cada mitad de la cavidad nasal se subdivide precisamente por las conchas dorsales y ventrales en meatos nasales. El meato dorsal está situado entre la concha dorsal y el techo de la cavidad; el meato medio se halla entre las conchas y el meato ventral está entre la concha ventral y el suelo de la cavidad; el meato común se comunica con los otros tres, situado entre el septo, las estructuras y espacios de la pared externa de la cavidad nasal. (44)

## SENOS FACIALES

Los senos son cavidades llenas de aire, de ciertos huesos del cráneo y cara, en comunicación con la cavidad nasal; los senos se llaman: maxilares, frontal esfenoidal y palatinos; por su situación bajo los huesos del mismo nombre. En el caballo los senos esfenoidal y palatinos se unen para formar una sola cavidad llamada seno esfeno-palatino. Varias raíces de las piezas dentarias superiores se proyectan en el seno maxilar.

(44)

## FARINGE

Es un conducto en forma de saco músculo-membranoso que pertenece conjuntamente a las vías digestivas y respiratorias. Es algo infundibuliforme, su porción anterior, ancha, se une con la boca y la cavidad nasal. La cavidad de la faringe presenta siete orificios que son: dos ventanas nasales posteriores o coanas, dos orificios para las trompas de Eustaquio (que comunican la cavidad faríngea con el oído medio), la boca, la faringe y el esófago. Cada trompa de Eustaquio del caballo tiene un divertículo dilatado conocido como bolsa gutural, en la porción inmediatamente externa de la faringe. (44,106)

Las paredes de la faringe están formadas por la mucosa del mismo nombre y por una musculatura de fibras estriadas, ambas partes relacionadas con una capa de tejido conjuntivo. La mucosa faríngea es continuación de la bucal y de la nasal.

(53)

## LARINGE

Es un tubo corto que pone en contacto a la faringe y a la tráquea; es un aparato valvular complejo, que regula las entradas y salidas de aire, evitando la penetración de cuerpos extraños y es fundamental para la producción de la voz. Formada por tres cartílagos simples y uno par. El cartílago epiglótico o epiglótis, de forma ovalada, está situado detrás de la base de la lengua; el cartílago tiroideos consta de un cuerpo y dos láminas, el cuerpo es una proyección de la superficie ventral del cuello, las láminas o alas del tiroideos se proyectan hacia atrás y lateralmente para dar inserción a varios músculos que intervienen en la deglución; los dos cartílagos aritenoides de forma irregular, sirven para cerrar la glotis y como palancas para estirar o aflojar las cuerdas vocales; el cartílago cricoides tiene forma de un anillo de sello, con la porción ensanchada dirigida dorsalmente, sirve para mantener la forma de la laringe de modo que el aire siempre tenga fácil acceso, para inserción de varios músculos intrínsecos y por último para que sirva de conexión al primer anillo de la tráquea. (44,106)

El interior de la laringe está dividido en tres partes que forman la supraglotis, la glotis y la subglotis. La laringe está formada por un grueso y complejo esqueleto cartilaginoso de musculatura y de una membrana mucosa que realiza dos funciones; aérea y de fonación. (21,53)

## TRAQUEA

Es un tubo cartilago-músculo-membranoso, cilíndrico, rígido, formado por varios anillos cartilaginosos adyacentes, incompletos por su cara dorsal. Se extiende desde la laringe hasta los pulmones, en donde se divide en dos bronquios, derecho e izquierdo. Se mantiene paralelamente abierta por una serie de anillos incompletos incluidos en su pared. (44,53,106)

## BRONQUIOS

Se originan de la bifurcación de la tráquea, formando un bronquio derecho y un bronquio izquierdo que se dirigen hasta el hilio del pulmón correspondiente; éstas se arborizan en otros de diámetro más reducido y todavía en otros menores llamados bronquiolos. Estos a su vez se subdividen en intralobulares, terminales y respiratorios. Cada bronquiolo respiratorio se divide en varios conductos alveolares, los cuales acaban en sacos alveolares, los que consisten en varios alveolos, subdivisión final y la más pequeña de las vías aéreas. (10,44,106)

La principal diferencia estructural de los bronquios con respecto a la tráquea, corresponde a la armadura cartilaginosa, de la cual carecen los bronquios de diámetro reducido y los demás poseen numerosas plaquitas cartilaginosas romboédricas, sobrepuestas y estrechamente unidas por tejido conjuntivo. La capa muscular y las fibras elásticas submucosas se disponen en capa continua y dirección circular por todos los bronquios,

desapareciendo al llegar a los mas delgados. La membrana mucosa, que goza de notable sensibilidad se adelgaza progresivamente. (53)

## PULMONES

Representan la parte fundamental del aparato respiratorio, alojados en las dos mitades en que el mediastino divide la cavidad torácica, envueltos por los sacos pleurales viscerales y a los cuales abocan los conductos aeríferos. Los pulmones son los órganos centrales en donde se produce el cambio de gases entre la sangre y el aire. Los pulmones ocupan la mayor parte de la cavidad torácica; el pulmón derecho y el izquierdo no son iguales en cuanto a forma y tamaño, siendo el derecho mayor que el izquierdo; la diferencia radica principalmente en la anchura debido a la proyección del corazón hacia la izquierda. Los pulmones del caballo no están divididos en lóbulos por cisuras profundas, como sucede en la mayor parte de los mamíferos. El pulmón izquierdo puede considerarse como formado por una porción principal, el cuerpo del pulmón y el vértice. Pero el pulmón derecho además de un lóbulo intermedio o lóbulo mediastínico, que está separado del cuerpo del pulmón por una cisura que forma en su parte dorsal un canal para la vena cava posterior y el nervio frénico derecho, encerrado en un pliegue especial de la pleura derecha. (10,21,53,106)

Los pulmones poseen gran superficie de contacto que en el caballo se calcula unos 200 m<sup>2</sup>, el aire se relaciona con gran cantidad de sangre para oxigenarla, al mismo tiempo que es

eliminado el ácido carbónico en exceso. (7)

Dentro del sistema respiratorio también se consideran parte del mismo: la cavidad torácica, los huesos y los músculos que la forman, así como los sacos pleurales que recubren los pulmones. (106)

Para realizar los movimientos respiratorios, la caja torácica precisa la acción del diafragma y de los músculos elevadores de la costillas. En la inervación respiratoria actúan el centro respiratorio y una serie de nervios craneales y espinales además de los motores de los músculos citados. (7)

## 1.2 FISILOGIA DEL SISTEMA RESPIRATORIO

La respiración provee la fuente principal de oxígeno necesario para continuar los procesos de oxidación de las células y así mismo es la mejor ruta de eliminación de bióxido de carbono. (13)

Por desgracia la palabra respiración se utiliza para designar tres fenómenos muy diferentes, aunque estrechamente relacionados. En orden debido son los siguientes:

1. El hacer entrar y salir el aire de los pulmones; siendo en este caso más propio el nombre de ventilación pulmonar
2. El intercambio recíproco de gases entre el aire de los pulmones, la sangre y las células
3. La respiración celular, en la cual se utiliza el oxígeno para el catabolismo de sustancias que producen la energía necesaria para las distintas actividades. (120)

La fisiología de la respiración comprende el metabolismo gaseoso en la células, el transporte de oxígeno y bióxido de carbono por la sangre y la función de los órganos respiratorios. (68)

La función principal del sistema respiratorio es el intercambio de gases. El tracto respiratorio también filtra el aire inhalado y la sangre, llevando a cabo una variedad de funciones metabólicas. Un adecuado intercambio de gases requiere de una buena ventilación pulmonar, buena distribución de gas entre los lóbulos, perfusión de los lóbulos y difusión

de gas entre el aire y la sangre. La difusión ocurre solamente cuando el aire y la sangre están en una cercana proximidad, la ventilación y la corriente sanguínea son componentes esenciales para el intercambio de gas. (2)

El eslabón de unión entre el intercambio gaseoso en los pulmones y el intercambio gaseoso en las células lo constituye la sangre en su función respiratoria íntimamente unida a la función de la circulación. (68)

Las vías de conducción aérea tienen la misión de llevar el aire exterior hasta los alveolos, éstas se encuentran revestidas en parte por epitelio vibrátil, el aire exterior se calienta y se humedece; el epitelio ciliado expulsa fuera los cuerpos extraños que pueden penetrar con el aire. El epitelio alveolar reposa sobre una fina red de fibras elásticas de colágena que están en contacto directo con el endotelio de la delicada red capilar de los pulmones; a través de ese delgado estrato tisular se realiza el intercambio gaseoso entre el aire alveolar y la sangre de los capilares. (68)

La principal función de los pulmones es permitir que el oxígeno del aire pase a la sangre venosa y el bióxido de carbono salga hacia afuera. Así los pulmones realizan otras funciones como son: filtrar el material tóxico de la circulación, metabolizar algunos compuestos y actuar como reservorio de sangre. Pero su función cardinal es el intercambio gaseoso. (128)

El factor realmente importante en todo proceso de ventilación pulmonar es la frecuencia con que el aire alveolar se renueva

por minuto mediante el aire atmosférico, a esto se denomina ventilación alveolar. Puede fácilmente comprenderse que la ventilación alveolar por minuto no es igual al volumen inspirado por minuto, porque gran parte de aire inspirado llena las vías aéreas cuyas mucosas no efectúan intercambio gaseoso con la sangre. (57)

Existen dos tipos de movimientos respiratorios conocidos como: respiración abdominal y respiración costal; este tipo de respiración se caracteriza por los movimientos del abdomen causados por la compresión de las vísceras cuando el diafragma se contrae, y durante la expiración el abdomen regresa a su estado inicial; la respiración costal se caracteriza por los movimientos pronunciados de las costillas, cuando la respiración llega a ser difícil o durante condiciones de dolor abdominal, este tipo de respiración llega a ser más pronunciada; la respiración normal es principalmente abdominal y ligeramente costal. (111)

#### VOLUMEN DE AIRE Y CAPACIDADES

La siguiente terminología, caracteriza una descripción convencional del volumen de aire:

Volumen Tidal (VT). Volumen de aire inspirado o expirado durante la respiración normal. Aumenta durante la excitación o actividad.

Volumen de Reserva Inspiratoria (VRI). Cantidad de aire que puede ser inspirado por encima de o más allá del que es inspirado durante una inspiración normal.

Volumen de Reserva Expiratoria (VRE). Cantidad máxima de aire que puede ser expirado siguiendo una espiración normal.

Volumen Residual (VR). Cantidad de aire que queda en los pulmones después de un esfuerzo expiratorio máximo.

Las cuatro descripciones convencionales de capacidad pulmonar son:

Capacidad Pulmonar Total (CPT). Cantidad de aire contenido en los pulmones al final de la máxima inspiración.

$$CPT = VRI + VT + VRE + VR$$

Capacidad Vital (CV). Cantidad máxima de aire que puede ser expirado después de la máxima inspiración.

$$CV = VRI + VT + VRE$$

Capacidad Funcional Residual (CFR). Cantidad de aire que queda en los pulmones después de una inspiración normal.

$$CFR = VRE + VR$$

Capacidad Inspiratoria (CI) Máxima cantidad de aire que puede ser inspirado después de una espiración normal.

$$CI = VRI + VT$$

Espacio Muerto. Es el espacio ocupado por el aire al final de una espiración. (45)

#### CONTROL DE LA RESPIRACION.

El control de la respiración está dado por el centro respiratorio del sistema nervioso incluyendo al centro pneumotáxico; así como también por las neuronas que ejercen efectos inhibitorios y efectos excitatorios. (45)

### 1.3 MECANISMOS DE DEFENSA

Muchos mecanismos de defensa son requeridos en el sistema respiratorio ya que los pulmones son expuestos al medio externo. Las partículas inhaladas tienen el potencial de causar enfermedades respiratorias. Partículas mayores de 10 micras de diámetro generalmente se alojan en las vías respiratorias altas; las que miden de 0.2 a 5 micras pueden penetrar al alveolo y aquellas menores de 0.2 pasan de fuera hacia adentro de la vía aérea sin adherirse. (2)

Las turbinas nasales producen turbulencia en el aire inspirado, calentándolo y humidificándolo para preparar a las grandes partículas para impactarse en la nasofaringe. (2,61)

El aparato mucociliar formado por cilios de las células epiteliales respiratorias, que son afectados por bajas temperaturas, aire seco, deshidratación, etc., están formadas por 200 cilios cada célula. (2,3,61)

Otro mecanismo de defensa importante es la superficie de fluidos de los conductos aéreos, y la porción más importante de este es el tapete mucociliar, el cual es una doble capa de moco y agua producida por las glándulas submucosas y las células de Goblet. (2)

Los factores no específicos normalmente ayudan al tapete mucociliar a ser un mecanismo de defensa. La lactoferrina, lisosimas de los glóbulos blancos, interferón, anticuerpos de

los linfocitos de la submucosa IgA; son factores muy importantes en la superficie del tapete mucociliar. Esto ha sido llamado "pintura antiséptica" de las superficies del tracto respiratorio y gastrointestinal. (2)

La IgA retenida en el tapete mucociliar por estimulación de vacunas puede neutralizar virus específicos y fijar el complemento; la IgG se presenta en pequeñas cantidades en secreciones respiratorias, y puede neutralizar antígenos infecciosos de las vías aéreas y también fija al complemento. (2,61)

El último mecanismo de defensa del pulmón es la variedad de células que forman el tracto respiratorio. La línea de células epiteliales ciliadas columnares que van desde la cavidad nasal hasta los bronquiolos, las células de Goblet que producen moco para el tapete mucociliar, tres tipos de células alveolares, el tipo I son delgadas y transportan oxígeno al torrente sanguíneo, el tipo II son grandes y producen surfactante y el tipo III corresponde a los macrófagos alveolares que remueven el material de los alveolos lo cual toma 100 días. (2)

Otras células aéreas inmunológicamente importantes, son los linfocitos que producen IgA, IgG e IgE y los eosinófilos que en la submucosa actúan como fagocitos. (2)

#### 1.4 EXAMEN PROPEDEUTICO

El examen del sistema respiratorio es importante por la frecuencia con que en él se asientan afecciones primarias o secundarias. El examen debe iniciarse en las ventanas del la nariz y, de ellas continuar caudalmente para no olvidar ninguna punto en el siguiente orden:

1. Respiraciones
2. Aliento
3. Secreciones nasales
4. Cavidades nasales y senos
5. Ganglios submaxilares
6. Tos
7. Laringe y Tráquea
8. Percusión del tórax
9. Auscultación del tórax y
10. Exámenes especiales. (50)

Las afecciones del tracto respiratorio no son fatales, excepto en potros muy jóvenes, pero aún así causan pérdidas económicas debido a que debilitan al caballo, inhabilitándolo para ejercer su función debidamente. La mayoría de las infecciones conocidas repercuten en manifestaciones primarias o secundarias del funcionamiento respiratorio. Ejemplo: Rinoneumonitis e influenza equina. Es conveniente llevar a

cabo el examen del animal antes y después del ejercicio. El sistema respiratorio se examina por inspección, palpación, percusión y auscultación. En algunos casos será necesario completar estos métodos con otros especiales como la endoscopia y la toracocentesis (punción de tórax). (2)

## RESPIRACIONES

**Inspiración:** Se hace por medio de movimientos activos que, al dilatar el tórax, pone en expansión los pulmones. Dichos movimientos son contracciones del diafragma y de los músculos que inclinan las costillas hacia adelante y afuera. (50)

**Expiración:** Se consigue en gran medida por efectos pasivos que vuelven las estructuras a su tamaño y posición normales, con cierta ayuda de los músculos intercostales y abdominales. (50)

En condiciones normales la expiración es un conjunto de acciones respiratorias costales (torácicas) y diafragmáticas (abdominales), lo cual forma la llamada respiración "costo-abdominal". (50)

La inspección de las respiraciones deberá comprender: frecuencia, profundidad, carácter, simetría, sonidos y posible ocurrencia de disnea:

a) **Frecuencia:** se expresa por el número de movimientos respiratorios por minuto, en ciclos completos; las variaciones de la frecuencia se deben a muchos factores, entre ellos: el tamaño del cuerpo, edad, ejercicio, estado de excitación,

temperatura ambiente condiciones atmosféricas y preñez. La frecuencia normal del caballo es de 8 a 16 respiraciones por minuto. La función respiratoria normal, regular y tranquila, lleva por nombre EUPNEA. La POLIPNEA es el aumento de la frecuencia. La HIPERPNEA se usa para designar un estado en el cual están aumentadas la frecuencia y profundidad de las respiraciones.

b) Profundidad: se valora por la intensidad de las inspiraciones.

c) Carácter o tipo: puede alterarse con variación que suele percibirse. Si hay perturbación dolorosa o mecánica, con lo cual predomina la respiración que mueve las partes más sanas.

d) Simetría o ritmo: equivalen a modificaciones de la duración respectiva de expiraciones e inspiraciones.

e) Sonidos respiratorios: en los animales sanos la respiración es silenciosa. Después de haber sido realizado un ejercicio ligero los sonidos respiratorios empiezan a ser perceptible. Los sonidos respiratorios patológicos se distinguen durante el curso de afecciones que obstruyen las vías aéreas. El estornudo tiene la finalidad de eliminar ciertas mucocidades, el exudado se expelle por medio de un resoplido y el ronquido puede ser causado por una hemiplejía laríngea.

f) Disnea: es la forma de respiración notablemente fatigosa y problemática, se acompaña de variaciones en la frecuencia, carácter, profundidad y simetría de los movimientos respiratorios. Según la causa la disnea se clasifica en: nasal, faríngea, laríngea, traqueal o pulmonar. Existe disnea

inspiratoria y expiratoria. (50)

## ALIENTO

Al aire inspirado se le examinan tres características: temperatura, fuerza y olor. Para la exploración se deja que el aire que sale por los ollares choque con la mano:

a) Temperatura se determina con el dorso de la mano colocada ante los ollares. La temperatura del aire expirado aumenta con los procesos inflamatorios de las vías respiratorias y el los aumentos de temperatura corporal.

b) Olor: la fetidez señala que hay descomposición en alguna porción del árbol respiratorio, conviene precisar si el mal olor viene de la nariz o de la boca. La caries dental es la causa más común del mal olor del aliento del caballo. También es posible percibir el olor de putrefacción por retención de exudado de los senos o las bolsas guturales. (50,77)

## SECRECIONES NASALES

Aunque toda la secreción nasal suele indicar enfermedad del sistema respiratorio, pueden salir por la nariz materiales expulsados de la farínge, esófago o estómago. Toda aparición de materia que salga por los ollares debe considerarse anormal. El origen y distinción de esas secreciones se estudia con respecto a cantidad, olor, color, consistencia y sustancias que se mezclan. (50)

## CAVIDADES NASALES

Esta fase del examen comprende:

- a) Inspección de la cara
- b) Inspección de la nariz y belfos
- c) Inspección de mucosas y
- d) Examen de los senos paranasales. (50)

## GANGLIOS SUBMAXILARES

En el sistema respiratorio debe comprenderse la exploración de los ganglios submaxilares, debido a su participación frecuente en las enfermedades nasales y sinusales. Se buscará en los ganglios su posible aumento de volumen, consistencia, calor, sensibilidad y movilidad., (50)

## TOS

El reflejo de la tos es debido a la irritación de la mucosa de las vías aéreas desde la tráquea hasta los bronquios. La tos es el medio por el cual se elimina todo cuerpo extraño y no permite que estos penetren a las vías aéreas. (50)

## LARINGE Y TRAQUEA

Se examina mediante inspección, palpación y auscultación. A

la simple inspección se descubren abultamientos y heridas. La palpación se emplea para diagnosticar su dilatación, comprobar la presencia de calor y dolor en la laringe y si existe hemiplegia laríngea. La auscultación de la laringe deja percibir un ligero soplo de estrechez durante los movimientos respiratorios, cierto parecido al tono bronquial. La auscultación de la tráquea normal revela un soplo durante los dos movimientos. Los estertores traqueales se deben a: moco, exudado, sangre o linfa en la luz del conducto; se caracterizan por el aumento de intensidad del tono bronquial, a veces crujidos, frotos o gorgoteos. (50)

#### PERCUSION Y AUSCULTACION DEL TORAX

La zona de percusión y de auscultación corresponde a la proyección de los campos pulmonares. Esta zona es triangular y está limitada dorsalmente por la musculatura del lomo, borde posterior de la escápula y en el lado ventral por los bordes pulmonares que corresponden a la inserción del diafragma con las costillas. El límite abdominal se establece con una línea trazada desde el decimosexto espacio intercostal que en forma de una curva llega hasta la sexta costilla cerca del olecranon. (50)

El sonido normal a la percusión sobre los campos pulmonares es resonante, tan característico que se llama precisamente así, sonido pulmonar o resonancia aérea; y está producido por el aire que se encuentra en los pulmones. El campo de resonancia

es ligeramente mayor del lado derecho del tórax debido a que la proyección del corazón es menor de ese lado. (50)

La auscultación es el método más importante del diagnóstico físico en el curso de la enfermedades del pulmón y de la pleura. La auscultación deberá practicarse en un lugar con el menor ruido posible. (50)

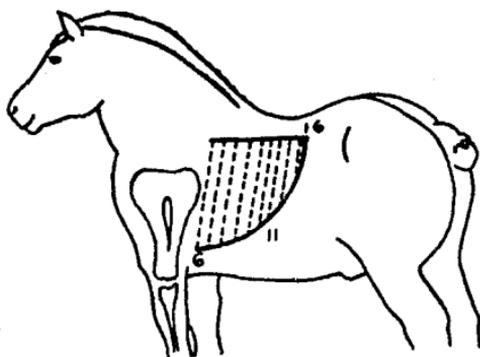


Fig. 1. ZONA DE PERCUSION Y AUSCULTACION DEL TORAX

Murmullo vesicular: se percibe durante la inspiración y la expiración precisamente como un murmullo suave pero bien apreciado, como consecuencia del paso del aire a través del tejido pulmonar y su expulsión sucesiva en sentido inverso. El

aumento del murmullo vesicular con frecuencia no tiene significado patológico, sino que es consecuencia de la fatiga y de ciertas condiciones atmosféricas. El murmullo vesicular débil ocurre si el aire no puede penetrar en las vesículas o si la pleura engrosada se opone o el caballo es muy grande y obeso. (50)

Respiración bronquial o tubárica: es un sonido que normalmente se percibe sobre el pulmón y la tráquea. (50)

Estertores: son ruidos percibidos a la auscultación del pulmón en estado patológico. Se conocen dos tipos de estertores: secos y húmedos. Los primeros resultan del paso de la corriente de aire sobre superficies mucosas bronquiales inflamadas o por masas de exudado que entran en vibración por dicha corriente de aire. (término equivalente, pero más descriptivo, que el de los estertores secos), se clasifican en silbantes y sonoros, de intensidad variable, desde un rechinido a un zumbido profundo. Los estertores silbantes son de tono alto, en tanto los sonoros son de tono bajo. Los estertores húmedos indican, como su nombre hace suponer, la presencia de líquido, sea moco, pus, secreción o sangre, en los bronquios y/o alveolos. Los estertores húmedos se clasifican en: burbujeantes finos, gruesos y crepitantes. Los estertores de finas burbujas se originan en iguales condiciones en los bronquios más finos y en los alveolos. Los estertores de grandes burbujas se producen en la tráquea y troncos

bronquiales ocupados por líquido que entran en vibración al paso del aire. Los estertores crepitantes múltiples, breves como crujido de seda, producidos por la corriente de aire a través de líquido dentro de los alveolos y probablemente ocurren por la separación de las paredes de los bronquiolos finos y conductos alveolares tapizados de fina película de exudado inflamatorio. (50)

Roces pleurales: son ruidos emanados de las superficies inflamadas de las hojas parietal y visceral de la pleura, las cuales rozan mutuamente durante los movimientos respiratorios. (50)

#### EXAMENES ESPECIALES

Dentro de los exámenes especiales tenemos a la toracocentésis que se refiere a la punsión del tórax y los lavados traqueobronquiales que se refiere al lavado de la traquea y bronquios. Estas nos indican un diagnóstico y tratamiento siempre que se sospeche de la presencia de grandes cantidades de líquido pleural y de alguna infección de la tráquea y bronquios. (20,50)

## 1.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO PULMONAR

Las pruebas de funcionamiento pulmonar miden la extensión del daño pulmonar y la respuesta del pulmón al tratamiento; provienden la información sobre el intercambio de gas, propiedades mecánicas de los pulmones y del fluido sanguíneo pulmonar. (2)

### Intercambio de Gas:

La evaluación del intercambio de gases en los caballos en reposo y después del ejercicio es la prueba de más valor en el funcionamiento pulmonar. El clínico evalúa el intercambio de gas observando el rango y la profundidad de la respiración y el tiempo en que regresa la respiración a su rango normal después del ejercicio. Se puede obtener más información midiendo los gases sanguíneos arteriales (presión parcial de oxígeno  $PO_2$  y bióxido de carbono  $PCO_2$ ) por medio de un gasómetro. (2,27)

Para llevar al cabo esta prueba se obtiene generalmente sangre arterial por punsión de las arterias radial, femoral, carótida, facial, submandibular o digital. Lo ideal es analizar la sangre a los pocos minutos de extraída. Si esto no es posible se deberá colocar la muestra en refrigeración, para retardar el metabolismo de la sangre. (2,27)

Los valores normales para  $PO_2$  arterial al nivel del mar en animales adultos jóvenes es aproximadamente de 95mm/Hg, dentro de una escala de 85 a 100mm/Hg. El valor normal desciende en

forma constante con la edad. (27)

La  $PCO_2$  arterial normal es de 40 a 45mm/Hg y no se ve afectada por la edad, tiende a descender ligeramente con el ejercicio intenso y a elevarse moderadamente durante el sueño. (2,27)

El pH arterial por lo general también se mide con el gasómetro. (27)

Las causas más importantes de reducción de la  $PO_2$  en la sangre arterial son las siguientes:

1. Hipoventilación
2. Defecto de difusión
3. Corto circuito funcional (Shunt)
4. Reducción de la  $PO_2$  inspirada como ocurre durante la permanencia de los animales a grandes alturas
5. Desigualdad de ventilación-perfusión. (27)

Existen dos causas importantes de retención de oxígeno, que ocasiona aumento de la  $PCO_2$  arterial:

1. Hipoventilación
2. Desigualdad de ventilación-perfusión. (27)

La acidosis es un descenso del pH arterial, puede ser provocada por anomalías respiratorias o metabólicas, y, frecuentemente por varios factores. La alcalosis es un aumento del pH arterial y se observa en hiperventilación aguda. (27)

Estas pruebas son un excelente indicador del funcionamiento pulmonar por que miden la eficiencia del intercambio de oxígeno en el pulmón. (2)

### Mecanismos de ventilación:

Los músculos respiratorios ensanchan el pulmón y generan el paso del aire a través de las vías aéreas durante la respiración. Las enfermedades alteran la elasticidad del pulmón o aumentan la resistencia de las vías aéreas. La capacidad pulmonar puede ser calculada en caballos concientes (capacidad dinámica) por medidas simultáneas del volumen tidal y el cambio de presión pleural entre el principio y final de la inhalación y la expiración. La capacidad dinámica es más común que disminuya por una pequeña obstrucción en las vías aéreas que por un endurecimiento del parénquima pulmonar. La evaluación de la elasticidad pulmonar requiere una medida estática o casi estática de la capacidad pulmonar y se requiere que el animal este bajo anestesia general. La resistencia pulmonar (primeramente resistencia de las vías aéreas) pueden ser medidas durante la respiración usando un equipo para medir capacidad dinámica. (2)

### Volumen pulmonar:

La mayoría de los clínicos quieren medir el volumen pulmonar cuando piensan en pruebas de funcionamiento pulmonar. Los volúmenes pulmonares son afectados por el tamaño y conformación del caballo, ejercicio y entrenamiento, y probablemente por el estado de excitación del caballo. (2)

La mayoría de los volúmenes y capacidades pulmonares se miden con un espirómetro o un pletismógrafo. (27)

Los volúmenes pulmonares son también alterados por procesos

de enfermedad. En caballos concientes es posible medir el volumen tidal y ventilación por minuto, y, la capacidad funcional residual por técnicas de dilución de gas. Mediciones de la capacidad total funcional, capacidad vital o volumen residual requieren de la anestesia, en la cual se altera el volumen pulmonar. (2)

Los valores normales de estos volúmenes y capacidades sólo se conocen con exactitud en el humano. Esto se debe a que, para que resulte posible medirlas de una forma adecuada, se requiere la participación voluntaria del paciente. (27)

#### Distribución de la ventilación:

La prueba de pérdida de  $N_2$  ha sido usada para la evaluación de la distribución de la ventilación en caballos. En esta prueba, el rango de eliminación del  $N_2$  de los pulmones es monitoreado cuando el caballo respira oxígeno por vía de una máscara con una válvula ensamblada. La pérdida del  $N_2$  es prolongada por enfermedades del pulmón que obstruyen pequeñas vías aéreas. (2)

El problema con una simple medida de capacidad dinámica, resistencia pulmonar, volúmenes pulmonares o pérdida de  $N_2$  en caballos concientes es que el rango normal es muy grande. Sólo cuando los caballos tienen clínicamente disnea obvia hace que los valores se excedan de lo normal. Sin embargo esta prueba puede ser usada cuando múltiples medidas son usadas para asignar la respuesta al tratamiento. (2)

### Vasculatura pulmonar:

La vasculatura pulmonar es evaluada por medición de la arteria pulmonar y presiones arteriales izquierdas, rendimiento cardiaco. Una elevada presión arterial en la presencia de un rendimiento cardiaco normal resulta de incremento de la resistencia vascular, el cual puede ser debido a la destrucción de la vasculatura, pero más comunmente es debida a una hipoxia alveolar. La distribución del fluido sanguíneo pulmonar, es un importante determinante del intercambio gaseoso y puede ser evaluado por una revisión general del pulmón.(2)

En resumen, las pruebas de funcionamiento pulmonar en caballos, son difíciles de llevar a cabo y generalmente requieren equipo sofisticado. Sin embargo la medicina pulmonar podría ser mejorada usando más rutinas de medida de tensiones de los gases sanguíneos; ya que estas medidas no están fuera del dominio de la práctica equina moderna. (2)

## 1.6 PRUEBAS AUXILIARES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Si el diagnóstico no es alcanzado con el examen clínico, el médico veterinario deberá decidir que ayudas diagnósticas son requeridas. (2)

### ENDOSCOPIA.

La endoscopia es generalmente un simple procedimiento con pocos efectos secundarios. Esta técnica de diagnóstico puede ser de especial ayuda en casos medianamente afectados en los cuales el diagnóstico es dudoso. (2,14)

Animales con signos persistentes de una enfermedad respiratoria alta o anterior, son candidatos a un examen endoscópico; animales con enfermedades del tracto respiratorio bajo o posterior pueden ser sujetos a un examen endoscópico. (2)

Existen dos tipos de endoscopios disponibles para los especialistas en equinos: el endoscopio rígido para observaciones iniciales del tracto respiratorio anterior; y el fibroscopio flexible que ha sido de mucha ayuda en el diagnóstico de enfermedades del tracto respiratorio anterior y posterior en caballos. Los endoscopios son instrumentos sofisticados y requieren un manejo cuidadoso, lo cual es una desventaja en la práctica. Sin embargo los tranquilizantes y sedantes hacen la endoscopia más fácil. (2)

La examinación endoscópica inicial es realizada en el septo nasal y los cornetes, si se está utilizando el sistema flexible

se puede examinar el meato ventral y el medio; después se avanza el endoscopio a través de la nasofaringe, la laringe, la epiglotis y siguiendo el camino de la tráquea y los bronquios. (2,14)

Debido al reflejo pobre de tos, la mayoría de los caballos pueden permitir el paso del fibroscopio sin tranquilización. Una tos ocasional es normal, pero cuando al paso del endoscopio dentro de la tráquea provoca un ataque de tos, se sospecha de una hiperirritación de la vía aérea anterior. (14)

Durante la endoscopia se deben observar las siguientes características: color, contorno, evidencia de secreciones y simetría, para así realizar un diagnóstico acertado. (2)

Las técnicas de endoscopia son fáciles de describir, pero muy difíciles de llevar a cabo y requieren entrenamiento y experiencia. (2)

#### RADIOGRAFIAS

En ciertos casos, la radiología puede ser usada para un diagnóstico definitivo de un problema respiratorio. Radiografías de cabeza y senos paranasales siempre revelan enfermedades en esas áreas más pronto de los que lo hacen otros métodos de diagnóstico. La radiología torácica en caballos adultos da sólo una información limitada para el clínico. Sólo radiografías laterales pueden ser tomadas, y el detalle siempre es pobre. (2,14)

Lo que se puede obtener en las radiografías es por ejemplo: dientes infectados, tumores en senos, anormalidades en cornetes

nasales, septos nasales, bolsas guturales, defectos en la tráquea, abscesos pulmonares y su consiguiente progreso y resolución. (2,14)

Precindiendo de que tipo de equipo radiográfico usan los clínicos, la calidad y utilidad de las radiografías torácicas en equinos puede mejorar; siendo de gran ayuda en la detección de lesiones miliareas o focales en el pulmón. (2,14)

Para la evaluación de las radiografías torácicas el clínico debe tener cierta experiencia en la interpretación de éstas, así como para el radiólogo saber aplicar buenas técnicas radiográficas. (2)

#### EJERCICIO Y OBSERVACION

El ejercicio es una herramienta muy valiosa para la evaluación del sistema respiratorio; evaluando los ruidos respiratorios del caballo cuando este está extremadamente ejercitado. (2)

Los sonidos pueden ser clasificados en inspiratorios, expiratorios o mixtos. El clínico debe observar al animal antes del ejercicio, durante el ejercicio y después del ejercicio. (2)

#### MUESTREO NASOFARINGEO

El exudado nasal debe ser obtenido con un isópo estéril, el cual tiene que ser flexible para evitar daño en los cornetes nasales y otras estructuras del área nasofaríngea. (2)

Las muestras colectadas en esta área deben ser interpretadas

cuidadosamente porque otros estudios han demostrado que una amplia variedad de bacterias, hongos y agentes virales normalmente habitan en el tracto respiratorio anterior de caballos sanos, por lo que se recomienda más el lavado traqueal. (2)

#### MUESTREO DE BOLSAS GUTURALES

Los signos de enfermedad de las bolsas gutrales no son patognomónicos, por eso los exámenes endoscópicos y radiológicos son necesarios para hacer el diagnóstico y establecer la severidad de la enfermedad, así también haciendo un muestreo de bolsas gutrales aunque puede producir un resultado poco confiable ya que éstas contienen contaminantes comunes al resto del tracto. (2,14)

Es extremadamente difícil obtener muestras no contaminadas de bolsas gutrales para cultivo y citología. Varias técnicas pueden ser usadas; como un isópo estéril pasado a través de la bolsa durante la visualización con un rinolaringoscópio; el paso de un catéter pasado dentro de la bolsa y el lavado obtenido con una solución salina fisiológica estéril libre de preservativos. En casos de distensión de la bolsa con aire y/o fluido, la bolsa puede ser muestreada mediante una aspiración percutánea. (2)

Al evaluar los resultados de los cultivos bacterianos y pruebas de sensibilidad del muestreo de las bolsas gutrales el clínico debe de interpretarlos con mucho cuidado ya que bacterias y hongos pueden estar presentes en las bolsas

gutturales de un caballo sano así como en otras partes del tracto respiratorio anterior del caballo. (2,14)

#### MUESTREO DE SENOS PARANASALES

El muestreo de senos pranasales es la técnica más utilizada tanto para el diagnostico como para el tratamiento de la sinusitis. La localización anatómica de los sitios de trepanación se muestran en la siguiente figura:

1. Porción frontal del seno frontal.
2. Porción conchal del seno frontal.
3. Seno maxilar posterior.
4. Canal infraorbitario.
5. Seno maxilar anterior.

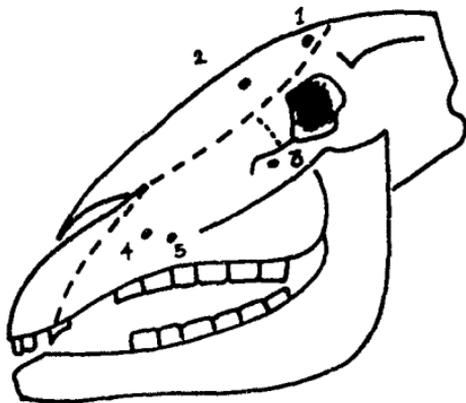


Fig. 2 Localización de los senos paranasales.(14)

La trepanación del seno maxilar posterior es la más usada ya que de ahí se obtiene el material para el cultivo, y se deja el orificio para que por ahí se realice el tratamiento adecuado. La infección del seno frontal, esfenopalatino, y etmoidal drenan hacia el seno maxilar posterior, aunque estos muchas veces no se comuniquen. (2,14)

La región del seno maxilar posterior es preparada asepticamente, con una previa sedación y una anestesia local aplicada en esa área en forma intradérmica y en el periostio para evitar el dolor al momento de la penetración del seno con el clavo de Steinman de 1/8" a 3/16" de diámetro, la profundidad de la trepanación debe ser de 2.5 a 3.75 cm, después de esto se introduce un catéter a través de la perforación y se deja drenar por ahí de 30 a 35 ml de solución salina fisiológica y se observa si existe exudado que fluya por la nariz, pudiendose también intentar la aspiración del seno. El exudado que se obtiene mediante este método es enviado al laboratorio para realizar un cultivo, pruebas de sensibilidad y una citología. El catéter puede ser suturado a la piel para realizar los lavados y curaciones del seno. (2,14)

#### LAVADO TRAQUEOBRONQUIAL O ASPIRACION TRAQUEAL

El lavado traqueobronquial o la aspiración traqueal está permitida en el diagnóstico de enfermedades respiratorias posteriores. Está es llevada a cabo por medio de la inyección de una solución salina fisiológica dentro de las vías aéreas y al ser aspirada se obtendrá una muestra que nos indica los

eventos que están sucediendo en las vías aéreas de estos animales. (2,14)

Para la realización de esta técnica de diagnóstico hay que llevar a cabo los siguientes procedimientos: para obtener el exudado traqueobronquial es necesario rasurar la piel a nivel del tercio medio de la región cervical ventral, desinfectar el área, anestesiarse localmente con 1 a 2 ml. de Lidocaína al 2% subcutáneamente e introducir un trocar de calibre 12 por una y media pulgada de largo hasta que llegue a la luz de la tráquea e inclinarla con la punta hacia abajo. A través del trocar se desliza un cateter unitario de perro del No. 3 (Unidades frenchs) hasta llegar a la bifurcación de la tráquea. A este cateter se le conecta una jeringa con 40 ml. de solución salina fisiológica y se procede a depositar y succionar la solución en forma alternada hasta obtener la muestra deseada. Para realizar esta técnica se requiere el uso de guantes y material estéril. Usualmente son recobrados de 10 a 15 ml durante la aspiración. (2,14,86bis)

La muestra aspirada es usada para análisis citológico y bacteriológico. Ya que el aspirado fue obtenido, el catéter y la cánula son retirados y la insición es suturada con 2 a 3 puntos separados. (14)

El aspirado puede ser sometido a un examen citológico y, si se sospecha de infección, hacer un cultivo. El examen citológico ayuda al diagnóstico de condiciones respiratorias crónicas. Una tinsión de Gram, un cultivo en agar sangre de equino y una prueba de sencibilidad a antibióticos ayuda a la

aplicación de una terapia inicial. (2,14)

#### TORACOCENTESIS

La toracocentésis es esencial para el examen físico, químico, citológico y bacteriológico del fluido pleural. Es también un beneficio terapéutico en la mayoría de los casos. (14)

La toracocentésis es fácil de llevar a cabo y requiere un mínimo de equipo. La localización más común para realizar esta prueba es el séptimo espacio intercostal del lado derecho y del lado izquierdo el octavo o noveno espacio intercostal. El sitio depende del nivel del fluido, el cual es identificado en el examen físico o por el uso de otra ayuda diagnóstica como es la radiología o la ultrasonografía. (2,14)

Para la realización de esta prueba hay que preparar quirúrgicamente (rasurado y embrocado) una área de 6 cm<sup>2</sup>, infiltrar un anestésico local en la piel, tejido subcutáneo y músculos adyacentes. Hacer una pequeña incisión en la piel, por donde va a ser pasada una cánula a través de la pared torácica a un nivel diferente que el de la incisión, se une a la cánula una jeringa para aspirar dentro de la caja torácica el líquido que supuestamente se halla dentro de esta. Muchas veces la cánula puede taparse con fibrina o tejido adiposo y hay que repetir la toracocentesis otra vez. (2,14)

El aspirado que es recolectado debe ser examinado en cuanto a color, turbidez, olor y presencia de coágulos; midiendo también

la gravedad específica, proteínas totales y composición citológica. Todas las muestras colectadas deben ser sometidas a un examen directo para determinar cualquier bacteria que esté presente y deben ser cultivadas aeróbica y anaeróbicamente. (14)

#### PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

Las determinaciones del laboratorio pueden ser extremadamente de gran ayuda para los clínicos especialistas en equinos cuando se trata de una enfermedad del sistema respiratorio. (2)

Las pruebas de laboratorio que se pueden llevar a cabo son las siguientes:

- a) Examen hematológico
- b) Análisis de gases sanguíneos
- c) Examen microbilógico
- d) Examen virológico
- e) Biopsia percutánea
- f) Necropsia. (2)

## 1.7 PRINCIPIOS TERAPEUTICOS UTILIZADOS

### PREVENCION

El estrés podría ser prevenido o reducido en todos los animales que sufren enfermedades respiratorias infecciosas. Esto es especialmente importante en potros con neumonía y en caballos atléticos con enfermedades respiratorias virales. Los caballos no podrían ser transportados, forzosamente ejercitados o usados para competir cuando sufren de enfermedades infecciosas. (2)

Las vacunas contra enfermedades respiratorias prevalentes pueden ser usadas una o dos veces al año y posiblemente más seguido como garantía. El propio control parasitario puede ser instituido y mantenido para ayudar a reducir la irritación de los pulmones. Esto es especialmente importante en caballos jóvenes. (2)

### CONTROL AMBIENTAL

El factor más importante en el desarrollo de las enfermedades crónicas de las vías aéreas en la mayoría de los casos es la exposición del sistema respiratorio al polvo orgánico; así pues todos los caballos pueden ser estabulados en graneros con buena ventilación, buena calidad de grano, paja y cama, para así eliminar al máximo el moho y polvo; el mantenimiento continuo para remover polvo, telarañas y pequeñas partículas de humedad, en ambientes secos son también de suma importancia. (2,14)

Ningún esfuerzo terapéutico puede tener éxito a menos de que

el medio ambiente del caballo sea alterado y que la exposición al polvo o alérgenos sea drásticamente reducida. Este hecho debe de llegar a estresar a los propietarios ya que no siguen las siguientes recomendaciones: humidificar la paja con agua ya que ésta contiene algo de polvo y partículas de moho, las cuales pueden ser inhaladas por el caballo cuando come, o sustituir la paja por pelets o por pulpa de remolacha que reemplazará a los carbohidratos de la dieta.(2,14)

Los caballos con enfermedades respiratorias crónicas no podrán estar estabulados en caballerizas bajo almacenes de paja o lugares polvosos. Es un beneficio para los caballos que sus caballerizas estén pintadas con pinturas que contengan fungicidas (fosfato trisódico) y así como dispersar fungicidas en el piso (cal viva, fosfato trisódico) después poner una cama de viruta de madera húmeda o paja y tener la mejor ventilación que sea posible. (2,14)

#### FARMACOTERAPIA

ANTIBIOTICOS: Una gran variedad de antibióticos son usados para el tratamiento de las infecciones respiratorias; la elección del antibiótico se basa en la experiencia del médico veterinario, especialmente cuando los cultivos bacterianos no se han llevado a cabo o son negativos. Además de los patrones de sensibilidad de varios microbios otros factores son importantes para determinar el resultado terapéutico, (14)

La penicilina es efectiva contra todas las especies de *Streptococcus* asociadas en forma primaria o secundaria con

enfermedades respiratorias equinas. La penicilina es la droga de rutina en las infecciones respiratorias. Las sulfonamidas y tetraciclinas pueden ser usadas en infecciones no específicas. La kanamicina y gentamicina son las drogas más indicadas para infecciones Gram negativas. (2)

Las drogas son caras, con gran riesgo de reacciones secundarias y deberían ser usadas solamente cuando son indicadas mediante cultivos y pruebas de sensibilidad. (2)

Cuadro No. 1 DOSIS DE ANTIBIOTICOS COMUNMENTE USADOS EN EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS. (27)

ANTIPIRETICOS: La fenilbutazona, la dipirona, el flumixin meglumine y la aspirina pueden ser de gran ayuda para mantener al animal más confortable reduciendo la fiebre. Sin embargo, la fiebre es un signo clínico importante que puede ayudar al médico a seguir el curso de la enfermedad. Los antipiréticos pueden ser administrados cada tercer día para poder evaluar el grado de fiebre. (2)

CORTICOSTEROIDES: Los corticosteroides están contraindicados en infecciones virales y bacterianas sobre todo en potros y en pleuroneumonías. Estos pueden hacer sentirse mejor al animal, sin embargo la respuesta inmune puede ser deprimida, ocasionando que la enfermedad se prolongue o llegue una invasión secundaria de otros organismos. (2)

Los corticosteroides pueden indicarse en una parálisis faríngea causada por Streptococos equi para reducir la neuritis en las bolsas guturales, administrando al mismo tiempo

Cuadro No. 1

Antibiótico	Dosis	Vía de Admon.	Veces al día
Penicilina G potásica	20x10 <sup>3</sup> U	IM	4
	40x10 <sup>3</sup> U	IM	4
	20x10 <sup>3</sup> U	IV	4
	200x10 <sup>6</sup> U	PO	
Penicilina G sódica	30x10 <sup>6</sup> U	IV	4
Penicilina G	22x10 <sup>3</sup> U	IM	2
Procainica			
Ampicilina Sódica	11 mg	IM	4
Penicilina	11 mg	IM	2
Trihidratada	22.22 mg	IM	2
Amikacina	6.60 mg	IM	3-4
	6.60 mg	IV	?
Gentamicina	1.70 mg	IM	4
	4.40 mg	IM	4
Kanamicina	5.00 mg	IM	3
Oxitetraciclina	5.00 mg	IV	2
Sulfametacina	220.00 mg en el día 1	IV	1
	110.00 mg en el día 2	IV	1
Cloranfenicol succ.	22.00 mg	IV	4-6
	22.00 mg	IM	4
	50.00 mg	IM	3
Cloranfenicol palmit.	50.00 mg	PO	4
Trimetoprim	5.50 mg	PO	2-3
Sulfadiazina	5.50 mg	IV	2-3
Izoniozida	5-15 mg	PO	2

penicilina. (2)

#### SUPRESORES DE LA TOS, DESCONGESTIONANTES Y BRONCODILADORES:

Una tos moderada responde como ayuda expeliendo moco y exudado pegajoso. La tos no deberá ser suprimida en enfermedades respiratorias leves. Cuando la tos es prolongada en enfermedades de vías respiratorias altas, debe ser tratada reduciendo la irritación de las vías aéreas con iodados y antihistamínicos combinados con broncodilatadores. (2)

Los broncodilatadores son drogas que tienen la función de inducir a la musculatura lisa a relajarse por un serie de mecanismos. (14)

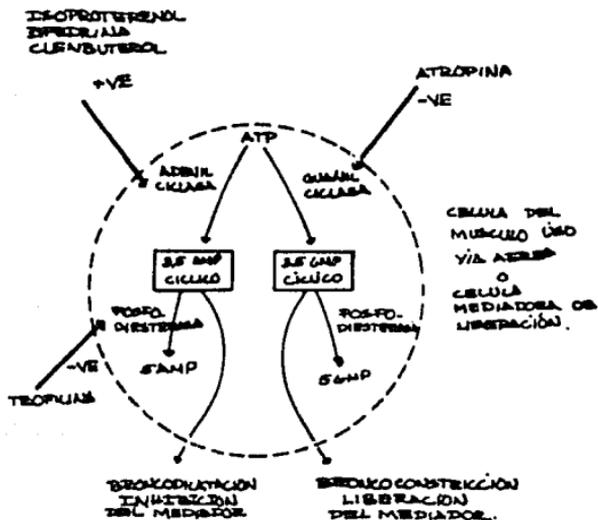


Fig. 2 REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL EFECTO TERAPEUTICO DE LOS AGENTES SOBRE EL MUSCULO LISO DE LAS VIAS AEREAS EN TORNO A LIBERACION DE MEDIADORES. (14)

La broncodilatación puede ser de gran ayuda en el tratamiento de obstrucciones crónicas y enfermedades pulmonares. La atropina en dosis de 2 a 4 mg/450 kg o isiprotorenol en dosis de 0.2 mg/450 kg son usadas en las obstrucciones crónicas y enfermedades pulmonares. A los caballos que presentan neumonía aguda es bueno aplicarles aminofilina oralmente, por vía intramuscular o por vía rectal en supositorios. El efecto diurético de la aminofilina puede valorarse en el tratamiento de edema pulmonar agudo. La terapia prolongada con broncodilatadores no ha sido muy benéfica en caballos. (2)

Cuadro No.2 DROGAS BRONCODILADORAS. (27)

Cuadro No.3 DROGAS EXPECTORANTES. (27)

NEBULIZACION: La nebulización es benéfica sólo cuando los caballos no están estresados durante el tratamiento. Las mascarillas pueden estresar a algunos potros y caballos jóvenes. En algunos casos, un nebulizador ultrasónico puede ser puesto en una cortina plástica de la caballeriza para humidificar el medio ambiente del animal. El equipo de nebulización debe ser limpiado entre uno y otro tratamiento para prevenir la contaminación iatrogénica del pulmón del caballo. (2)

Cuadro No. 2

Nombre Genérico	Mecanismo de acción	Dosis	Vía Admon.
Atropina	Parasimpaticolítico; previene la formación de GMP.	4.0mg/kg	IV
Isoproterenol	Simpaticomimético B <sub>2</sub> antagonista incrementa la producción del AMPc	0.4mg/kg	IV
Efedrina	Simpaticomimético, liberación de norepi- nefrina y B <sub>2</sub> antagonista.	0.7mg/kg BID	P.O
Clenbuterol*	Simpaticomimético B <sub>2</sub> antagonista; incrementa la producción del AMPc	0.8mg/kg BID	IV
Teofilina	Inhibidor de la Fosfo- diesterasa, previene el desdoblamiento del AMPc	1.0mg/kg QID	P.O

\* No aprobado su uso en caballos en Norte América.

## Cuadro No.3

Nombre Genérico	Mecanismo de Acción	Dosis	Vía de Admon.
Aqua Salada	Hidratación y dilución	0.1ml/kg	01D Nebulización
Propilen glicol (Sol. al 2%)	Acción hidratante	0.1ml/kg	Nebulización
Acetilcisteína	Separa bandas disulfido		
Iodados	Reflejo micocinético gastropulmonar: estimulación de glándulas bronquiales	0.5mg/kg dos veces por semana	IV
Gliceril guayacol	Reflejo gastropulmonar	3.0mg/kg	P.O
Bromaxina	Reflejo micocinético gastropulmonar, estimulación de glándulas bronquiales	30mg/kg	P.O

## 1.8 ENFERMEDADES BACTERIANAS

### INFECCION CAUSADA POR STREPTOCOCCUS EQUI O GURMA.

El *Streptococcus equi* puede producir infecciones sin otros agentes iniciales. Gurma es el término usado por la mayoría de la gente para describir el síndrome clínico producido por esta bacteria. (2)

La gurma es una enfermedad infecciosa, bacteriana contagiosa, de curso agudo y con secuelas crónicas que afecta a los equinos desde los pocos meses de edad hasta varios años. (12,49,59,115)

Se caracteriza por la inflamación de las vías respiratorias anteriores causando faringitis, rinitis, linfadenitis y abscedación de los ganglios linfáticos asociados con el tracto respiratorio anterior y puede causar múltiple formación de abscesos diseminados en otros órganos como sería una neumonía. (12,59,115,119,129)

La enfermedad existe en todo el mundo, pueden aparecer brotes en cualquier estación del año, pero es más probable que ocurra en la estación fría y húmeda (invierno). (12,49)

La fuente de infección en la gurma es la secreción nasal de los animales infectados que contaminan los pastos y los recipientes de alimentos y bebidas. Por lo que la transmisión es por contacto directo. Estos animales pueden propagar la infección por lo menos durante 4 semanas después del ataque clínico. El organismo es muy resistente a la influencia del

medio ambiente. Se produce la infección por ingestión o inhalación de gotitas. (6,12,49,59,115)

El período de incubación de la enfermedad es de 2 a 14 días. (49,59)

Se supone que la vía de entrada más frecuente es la respiratoria, pero la digestiva es también posible. El germen se establece primariamente en la mucosa nasal y faríngea produciendo faringitis y rinitis aguda, el edema de las bolsas gurgutales es una secuela poco frecuente de la gurma. Los ganglios linfáticos de la cadena cervical, así como las adenoides se inflaman dando origen a abscesos pudiendo diseminarse la infección a otros órganos. (12,49)

Los signos clínicos pueden variar. La descripción clásica de los sinus incluyen anomalías en el tracto respiratorio anterior. Los signos clínicos observados con más frecuencia son fiebre de 39.5 a 40.5°C, depresión y anorexia, secreción nasal serosa que pronto se hace abundante y purulenta, faringitis que puede causar disfagia y dificultad para beber y comer, es constante una tos blanda, húmeda y dolorosa que se estimula fácilmente por compresión de la farínge. La cabeza puede estar extendida para mitigar el dolor de la garganta. Aumento de los ganglios linfáticos laríngeos e intermandibulares estos aparecen calientes, tumefactos y adoloridos que pueden abscedarse y drenar en solo 14 días eliminado un material purulento de color amarillo, cremoso y espeso. (2,6,12,49,59,115)

Cuando el organismo se establece en una población susceptible

la morbilidad es alta y casi se aproxima al 100%, sin embargo la mortalidad en la mayoría de los casos es baja. (2,12)

La mayoría de los casos no complicados se refieren al tracto respiratorio anterior, sin embargo cuando se involucra al tracto respiratorio posterior es la causa de neumonía por diseminación metastásica a los pulmones; la participación del cerebro origina una meningitis purulenta con signos de excitación, rigidez cervical, hiperestecia y parálisis terminal. En los caballos con la forma septicémica más severa de infección por S.equi, cualquier parte del cuerpo o viscera puede estar afectada incluyendo el corazón. (2,12,49,59,115)

La enfermedad es diagnosticada por la aparición clínica típica de un alto porcentaje de abscesos faríngeos e intermandibulares que involucran parte del tracto respiratorio posterior. El aislamiento de la bacteria de las lesiones y el cultivo de éstas es necesario para confirmar el diagnóstico. (2,12,49,115)

El tratamiento general consiste en proporcionar al paciente buen abrigo, con camisas gruesas si es necesario, comida agradable y blanda, curación local en las zonas donde hay abscesos y si es posible inhalaciones de vapor. No suele ser necesario intervenir quirúrgicamente los abscesos, salvo que alguno de ellos al ejercer presión produzca disnea, es preferible usar compresas calientes o cataplasmas para madurar los abscesos y estos drenen por sí solos. (6,12,59,115)

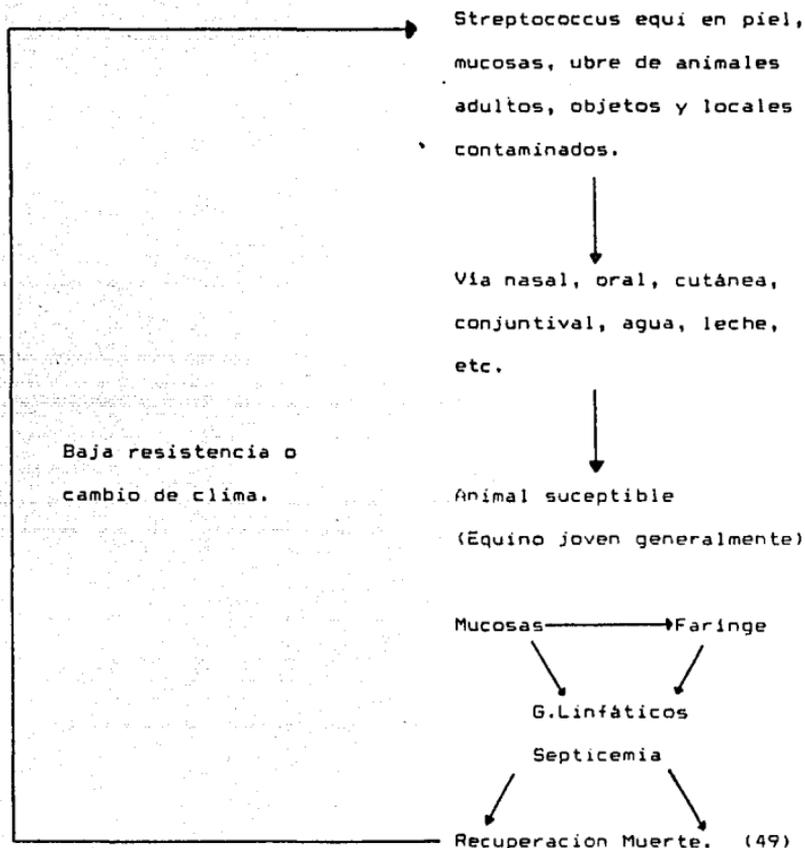
Los caballos afectados severamente requieren terapia intensiva de soporte, incluyendo fluidos intravenosos,

alimentación por tubo nasogástrico y traqueotomía. El uso de penicilina está indicado si la temperatura permanece elevada por un largo periodo y el caballo se encuentra deprimido y letárgico y las áreas laríngeas y retrofaríngeas están muy afectadas. (2,6,12)

La dosis recomendada de Penicilina es de 20,000 a 50,000 UI/Kg de peso durante 5 a 7 días después de que los abscesos hayan sido drenados, seguida de dos inyecciones de penicilina procaínica sola con 24 horas de intervalo. También es efectiva la clortetraciclina y la trisulfa con trimetoprim. El tratamiento general consiste en proporcionar al paciente buen abrigo con cobijas calientes si es necesario, comida agradable y blanda; lavado de las vías aéreas anteriores con solución salina fisiológica y las posteriores con un lavado traqueobronquial y las digestivas superiores con solución salina fisiológica y si es posible inhalaciones de vapor. (2,12)

Los animales enfermos deberán aislarse inmediatamente, debe de haber higiene estricta del personal, utensilios de limpieza y caballerizas. La vacunación es llevada a cabo en animales mayores de 12 semanas, si se vacunan con la bacterina comercial de S.equi se aplican 3 dosis con un intervalo de 1 semana cada una. Las complicaciones que acarrea la vacuna son: edema local en el sitio de la inyección, dolor y fiebre. Se aplica una dosis anual de refuerzo. (2,6,12,115)

## CICLO DE LA GURMA



## INFECCION POR STREPTOCOCCUS ZOOEPIDEMICUS.

Es la causa más extensa de catarro y supuración del tracto respiratorio anterior. Se considera como un oportunista. No puede invadir membranas intactas, es un rápido invasor secundario que sigue a una infección viral. El examen epidemiológico del tracto respiratorio normal del equino está presente en un alto porcentaje de animales sanos. (2,6,80,115)

La bacteria causa muchos abscesos pequeños en los ganglios linfáticos del tracto respiratorio anterior y puede también causar sinusitis e infección de los conductos lagrimales, se puede extender hacia la pleura y causar pleuritis y otras infecciones supurativas como sinovitis, artritis y onfaloflevitis. (6,8,115)

Los signos dependen de la severidad de la infección. Los potros afectados presentan fiebre y depresión, pueden presentar disnea especialmente si hay efusión pleural. La auscultación del tórax revela estertores que varían por la severidad y puede haber sonidos que indican secreciones en la tráquea. En los caballos adultos se presenta muy parecido a la gurma habiendo secreción nasal, fiebre y adenomegalia. (12,115)

Para el diagnóstico se realiza un cultivo y pruebas de sensibilidad (es más sensible a la penicilina, ampicilina y cloranfenicol). (6)

El tratamiento se realiza dando al animal buenos cuidados y una terapia adecuada de antibióticos. Dando como resultado buena tasa de recuperación. (2,6,12,115)

El control de la enfermedad está basado en una buena higiene,

buen cuidado del ombligo después del parto, reposo de los caballos cuando presentan alguna infección viral y un buen uso de antibióticos. No existen vacunas comerciales disponibles para la prevención de la infección por Streptococcus zooepidemicus. (2,115)

#### INFECCION POR RHODOCOCCLUS EQUI (CORYNEBACTERIUM EQUI).

Es una enfermedad de carácter infeccioso, bien reconocida, de los potros jóvenes, se localiza en muchos órganos sobre todo en los pulmones con manifestaciones clínicas de neumonía severa, fatal y supurativa, acompañada o no de enterocolitis, ha sido asociada con otras infecciones en caballos incluyendo artritis, abscesos subcutáneos e infecciones genitales. (4,6,12,36,38,39,60,94,100,101,102,103,104,105,115,132,133,134)

Su principal huésped es el caballo, sin embargo rara vez se presenta en caballos adultos pero los potros son peculiarmente susceptibles dentro de los 30 a 90 días de edad. La mortalidad puede llegar al 80% aunque el número de muertes disminuye en forma manifiesta en potros de más de 3 meses de edad. (6,12,38,105,115,133)

Los signos clínicos en potros varían según a la edad que comienza el padecimiento. La neumonía se desarrolla lentamente incluyendo signos de depresión, letargia y fiebre más alta de 41°C. El potro puede presentar o no tos y generalmente continua mamando pero pierde peso, no siempre presenta descarga nasal mucopurulenta, los ganglios linfáticos regionales se encuentran aumentados de volumen, la frecuencia cardíaca y

respiratoria están aceleradas, a la auscultación hay estertores húmedos, puede haber diarrea transitoria y conjuntivitis purulenta. (4,12,38,60,115,133)

Varias rutas de exposición han sido consideradas en el desarrollo de la infección respiratoria: inhalación de la bacteria, ingestión con localización en la mucosa intestinal pasando por vía hematogena al pulmón, ingestión de larvas de helmintos contaminadas con la bacteria, infección uterina pasando a través del ombligo al feto. (2,6,12,38,101)

Como factores que ayudan en el diagnóstico de la enfermedad en la práctica diaria cabe citar la edad del grupo afectado, la presencia de bronconeumonía supurada, el curso subagudo prolongado y la asociación con yeguas infectadas. Las técnicas de diagnóstico a seguir son: el examen radiográfico que demuestra las densidades definidas en los pulmones que nos indican a los abscesos, el cultivo bacteriano del exudado transtraqueal aspirado de potros infectados. (2,6,12,38,94,115)

La terapia sistémica de antibióticos puede ser débil cuando la bacteria se encuentra encapsulada en los abscesos pulmonares. El tratamiento está limitado dando antibióticos sistémicos, nebulización de antibióticos en el tracto respiratorio y cuidado de soporte. El tratamiento de antibióticos sistémicos debe de ser dado lo más pronto posible. La elección de la droga va a depender de la sensibilidad del organismo a éstas. Las más efectivas son : Sulfato de kanamicina de 5 a 8 mg/kg tres veces al día. Esterato de

eritromicina 10 a 25 mg/kg cuatro veces al día, Sulfato de gentamicina 1 a 2 mg/kg tres veces al día y Cloranfenicol 50 mg/kg cuatro veces al día. El tratamiento de antibióticos sistémicos deben de ser mantenido en un alto nivel 5 a 10 días después de que desaparecen los signos clínicos. El curso del tratamiento en la mayoría de los casos es de 30 a 60 días. Si la temperatura del potro aumenta rápidamente se le suministra a este antipiréticos como la fenilbutazona, dipirona, flumixin-meglumine, etc. para mantenerlo más confortable. La terapia de fluidos es administrada en casos de deshidratación cuasada por una diarrea concurrente. (12,38,94)

Existe un tratamiento que ha dado muy buenos resultados y se basa en el uso de Rifampicina y Eritromicina. Se menciona que esta última tiene la capacidad de penetrar al tejido gaseoso y combatir así los abscesos formados, evitando al máximo las lesiones irreversibles en pulmón que afectan la vida futura del animal. (86bis)

Como no hay disponibles vacunas comerciales, se debe de llevar a cabo un buen manejo y programas de salud, así como separar a los animales infectados de los lugares en donde haya potros. (2,12,38,115)

#### INFECCION CAUSADA POR CORYNEBACTERIUM PSEUDOTUBERCULOSIS.

El *Corynebacterium pseudotuberculosis* causa una linfangitis ulcerativa en los equinos. Es una enfermedad infecciosa, contagiosa, de curso crónico que afecta a los vasos linfáticos

superficiales. Produce gran variedad de signos clínicos y se incluye aquí por su habilidad de causar abscesos submandibulares y cervicales. (2,46)

Los caballos con abscesos submandibulares rara vez presentan signos de enfermedad; los abscesos están firmes, inflamados y dolorosos, estos tardan en madurar de 10 a 14 días. Los abscesos se encuentran más fácilmente en la región pectoral, a lo largo de la región ventral del abdomen y en la extremidades. Clínicamente la enfermedad puede confundirse con muermo cutáneo. (2,12,46)

Sóloamente el aislamiento e identificación del germen confirman el diagnóstico. Puede hacerse la prueba diferencial del muermo con maleína. (2,12,46)

No pelagra la vida del animal, pero no sana espontáneamente. La terapia se limita generalmente al tratamiento local de los abscesos con compresas calientes, cataplasmas y drenaje ventral. Los abscesos generalmente se curan rápido cuando son drenados. Una terapia sistémica de antibióticos es de poco valor en este caso de abscesos cerrados. La penicilina es la droga de elección a menos que pruebas de sensibilidad indiquen otra cosa y debe ser administrada por lo menos 7 días. (2,46)

Es importante aislar estrictamente a los caballos y desinfectar todo el equipo. (12,46)

#### OTRAS NEUMONIAS BACTERIANAS

En enfermedades restrictivas la expansión de los pulmones está impedida debido al endurecimiento del parénquima pulmonar

o por enfermedad de la pleura, en la pared torácica, en el aparato neuromuscular. Existen gran variedad de bacterias asociadas con neumonías en grupos de caballos tales como: (29,115)

PASTEURELLA MULTOCIDA Y PASTEURELLA HAEMOLITICA: han sido aisladas de los pulmones de caballos normales así como también de caballos enfermos. Este organismo probablemente sólo es un invasor secundario. (2,115)

BORDETELLA BRONCHISEPTICA: es una bacteria Gram negativa, aeróbica, extremadamente rara en caballos, ha sido asociada con signos de infección en el tracto respiratorio anterior, no se propaga fácilmente. Los animales infectados presesntan tos, descarga nasal purulenta, hiperplasia del tejido linfoide faríngeo, sin embargo no hay signos de infección pulmonar; el aspirado traqueobronquial revela una enfermedad en el tracto respiratorio posterior. (2,27,115)

PSEUDOMONA PSEUDOMALLEI Y ACTNOBACILLUS PSEUDOMALLEI: ambas causan neumonia pero no han sido reportadas. Es una enfermedad exótica. (2,12,46)

ACTINOBACILLUS EQUULI: puede causar infecciones respiratorias agudas con septicemia y/o artritis en potros muy jóvenes: Los potros más grandes (5 a 6 meses) con neuminia aguda o crónica que no responden a la terapia de antibióticos puede estar

complicada con esta bacteria que por cierto es muy común en ciertas áreas. (2,27)

**KLEBSIELLA PNEUMONIAE:** puede ser patógeno primario aunque normalmente es secundario y resistente a muchos antibióticos. (2,27)

**SALMONELLA SP.:** puede producir septicemia, diarrea, artritis séptica en potros de 2 a 8 semanas de edad y aproximadamente 30% de estos también tienen neumonía. (2,27)

Es muy difícil identificar los signos clínicos definitivos asociados con infección por cualquiera de estas bacterias. El cultivo y las pruebas de sensibilidad pueden ser llevadas a cabo en casos persistentes de infección del tracto respiratorio que no responden. Muchas veces se presentan interacciones y neumonías multifactoriales. (2)

## 1.9 ENFERMEDADES VIRALES

### INFLUENZA EQUINA

La influenza equina es una de las causas más importantes de enfermedad respiratoria en el caballo, cuya distribución está al alcance mundial y es de aparición súbita y difusión rápida. (65,87,115)

Es causada por dos subtipos de Mixovirus: A equi 1 y A equi 2 son virus RNA y contienen dos tipos de antígenos. (2)

Las poblaciones que nunca han sido expuestas a este virus son más susceptibles y los caballos jóvenes son afectados con más frecuencia, pero la enfermedad se presenta en todas las edades. La infección natural del virus es por inhalación; el virus ataca al epitelio del tracto respiratorio anterior y posterior causando una hiperhemia, edema, descamación y erosiones focales que destruyen la capa de moco incrementando la susceptibilidad a infecciones bacterianas. (2,115)

El período de incubación es breve, de 1 a 3 días, la morbilidad es alta (95 a 98%) y la mortalidad es baja en casos no complicados. (87,115)

Los signos clínicos varían mucho. Es una enfermedad aguda, el primer signo que aparece es fiebre que puede ser difásica, más alta de 41.10C, acompañada de una tos seca no productiva que persiste por 2 a 3 semanas, la secreción nasal es serosa al principio y después se torna mucosa. Si la secreción nasal es

purulenta nos indica que existe una invasión bacteriana secundaria. Es común que haya faringitis, laringitis y traqueitis. Los ganglios linfáticos intermandibulares y submaxilares están sensibles e inflamados. Algunos caballos desarrollan neumonía y miocarditis. Si los caballos continúan su rutina de ejercicio pueden presentar signos generalizados de debilidad muscular, dolor e inapetencia. (2,65,87,115)

Pruebas hematológicas revelan anemia, linfopenia y un incremento a la sedimentación de los eritrocitos. (115)

Los casos no complicados se recuperan más o menos en tres semanas y los casos complicados pueden convalecer de 1 a 6 meses dependiendo de la severidad y daño tisular. (65,115)

Cabe formular un diagnóstico clínico basado en la diseminación rápida característica y en la tos seca frecuente que a menudo proporcionan un diagnóstico diferencial con otras enfermedades virales. El aislamiento del virus colectado en las primeras horas de la enfermedad de raspados y lavados nasofaríngeos y por pruebas serológicas; entre estas pruebas tenemos la hemaglutinación (HA) que se utiliza para descubrir la presencia de este virus, y la identificación del aislado suele efectuarse por la prueba de inhibición de la hemaglutinación (HI); para la identificación del incremento de los títulos de anticuerpos en sueros de casos agudos y de convalecientes se utiliza la prueba de fijación del complemento y HI. (65,87,115)

El reposo y confinamiento es esencial para el tratamiento de los caballos afectados, debe monitorearse diariamente la

temperatura, el uso de antibióticos es sólo en casos de complicaciones secundarias. Es importante mantener a los caballos en una caballeriza limpia, con suficiente ventilación, libres de corrientes de aire, con agua limpia, cama seca y sin polvo para evitar el estrés. (2,115)

Algunas de las secuelas observadas son faringitis aguda, laringitis aguda, infección de las bolsas guturales por agentes bacterianos y micóticos, bronquitis y neumonía crónica. (65,115)

Las vacunas son preparaciones de virus inactivado que contienen A equi 1 y A equi 2 mezclado con aceite coadyuvante. La vacunación inicial en animales inmunológicamente vírgenes produce bajos niveles de anticuerpos que disminuyen pronto, pero una segunda vacunación con breve intervalo garantiza niveles adecuados de anticuerpos. En condiciones normales los potros se vacuna a los 3 o 4 meses de edad revacunándolos 2 a 6 semanas después. Se recomienda una revacunación anual a todos los caballos, sin importar la edad. (2,65,87,115)

Algunas reacciones de la vacunación incluyen fiebre, depresión general, edema y dolor en el sitio de la inyección. (115)

#### RINONEUMONITIS

La rinoneumonitis es una enfermedad respiratoria aguda de los caballos, causada por un Herpes-virus equino tipo I; este virus causa también aborto en la yeguas gestantes y un síndrome de parálisis en caballos adultos. (2,66,115)

El EHV 1 es un virus DNA, que no sobrevive mucho tiempo fuera del huésped y se transmite por contacto directo. (2,87)

La enfermedad respiratoria es más frecuente en caballos menores de 2 años de edad; el período de incubación es de 2 a 10 días, la presentación de la enfermedad es rápida con alta morbilidad y baja mortalidad. (2,87)

Los signos iniciales indican fiebre alta, descarga nasal serosa, tos leve notada sólo cuando los animales son manejados, depresión, anorexia, debilidad, las membranas mucosas presentan hiperemia, los ganglios linfáticos de la cabeza se encuentran edematosos y aumentados de tamaño. (2,6,66,87,115)

El diagnóstico de la infección puede ser confirmado por aislamiento del virus de raspados nasales durante periodos febriles agudos, por pruebas serológicas que son: la fijación del complemento, neutralización del suero e inmunofluorescencia. (2,66,87,115)

La enfermedad leve en caballos jóvenes que no se encuentran bajo estrés no requieren un tratamiento individual. Los casos severos y aquellos que no se recuperan rápido requieren un tratamiento con antibióticos para controlar infecciones bacterianas secundarias, una terapia de soporte para la congestión pulmonar, edema, pirexia y deshidratación. Todos los caballos afectados requieren reposo durante la enfermedad y convalecencia. (6,66,115)

En la actualidad se dispone en el comercio de vacunas con virus inactivado y vivo para la inmunización contra la rinoneumonitis y abortó viral. Para la inmunización primaria

se administran dos vacunaciones y después se recomienda la revacunación anual. (66,87)

#### HERPES-VIRUS EQUINO TIPO II O EHV II.

El EHV II ha sido reportado como causa de enfermedad respiratoria en los caballos, pero esta observación no ha sido confirmada ya que la patogénia de la enfermedad es desconocida. (2,115)

El virus puede ser rutinariamente aislado de los leucocitos de caballos adultos sanos, menos frecuentes de raspados nasales de caballos que no presentan la enfermedad respiratoria y de las vías respiratorias de potros con enfermedad en las mismas y de las secreciones oculares de caballos con conjuntivitis, aunque no se ha establecido aún el significado de estos aislados en el proceso morboso. (87,115)

Experimentalmente la infección del caballo por EHV II no produce ninguna enfermedad convincente. (115)

Los caballos adultos son portadores de bajos niveles de anticuerpos en el suero, según se ha determinado por pruebas de neutralización del virus (VN) y de fijación del complemento (CF). Los potros poseen anticuerpos maternos derivados pasivamente. Los casos clínicos en los que se aíslan EHV II muestran títulos más elevados de anticuerpos contra los aislados respectivos que sus compañeros clínicamente sanos y estables. (87)

Pueden registrarse brotes intensos de abortos en las yeguas

hasta cuatro meses después de la fase respiratoria, en muchos casos esta última pasa inadvertida. Los abortos ocurren sin signo premonitorio alguno y no suele haber retención de placenta. Por lo regular no hay desarrollo en las mamas. La frecuencia de aborto es más elevada en la última parte de la gestación, sobre todo entre los meses octavo y décimo, pero puede ocurrir mucho antes, hasta el quinto mes. Algunos de los potros nacen vivos y presentan signos de somnolencia y a esto puede seguir una infección bacteriana secundaria por *Escherichia coli* y *Actinobacillus equuli*. (12,115)

#### RINOVIRUS EQUINO

Se conocen dos serotipos distintos de Rinovirus equino el 1 y 2, los cuales difieren entre sí por sus características físicas y químicas. Son un grupo pequeño de virus RNA. (87,115)

Los Rinovirus equinos causan una enfermedad leve y a menudo inaparente de las vías respiratorias anteriores, que puede ser grave en casos complicados, la morbilidad es alta y la recuperación no es complicada, (2,87,115)

El periodo de incubación es de 3 a 8 días, y la enfermedad puede propagarse rápidamente; ya que animales que se han recuperado son portadores del virus por largo tiempo siendo una fuente de infección para otros caballos. (18,87,115)

Los signos clínicos que se presentan son fiebre, tos que puede persistir, descarga nasal serosa, faringitis, linfadenitis de los ganglios linfáticos submaxilares y

anorexia. (2,18,87,115)

El diagnóstico se basa en la identificación del virus por pruebas de neutralización del virus y fijación del complemento del virus aislado en cultivo de células de equino y por hallazgos de un incremento en el nivel de anticuerpos de neutralización en suero en los sueros de casos agudos y convalecientes. (87)

No existe en la actualidad vacuna disponible en el comercio para la prevención y control de esta afección. (2,87)

#### INFECCION POR ADENOVIRUS

La infección por Adenovirus equino causa una enfermedad respiratoria ligera en caballos, excepto en potros inmunodeficientes. Esta infección ocurre en todo el mundo, presentandose en potros durante el primer año de vida. (18,87,115)

El Adenovirus equino es un virus DNA, más patógeno en potros que presentan una deficiencia inmunológica y en aquellos que han recibido una inadecuada cantidad de calostro. Se ha reportado con más frecuencia en la raza Arabe causando una enfermedad severa y fatal. (2,115)

El virus ataca el epitelio respiratorio donde se replica y causa muerte celular, inclusiones intranucleares e hiperplasia. En los pulmones la células epiteliales se inflaman y se ponen hiperplásicas y se deshacen dentro del lumen de los bronquiolos y alveolos, encabezando la atelectasia pulmonar y

bronconeumonía. (65,87)

Los signos clínicos en los potros incluyen fiebre, tos, disnea, moco nasal, conjuntivitis, bronconeumonía evidenciada por sonidos vesiculares y estertores sobre las porciones afectadas del pulmón. La mucosa oral puede estar ulcerada y el animal puede tener diarrea. Los potros afectados pueden estar decaídos, con el pelo áspero y se cansan fácilmente. Un signo hematológico cardinal es una linfopenia persistente, disminución del número de neutrófilos y depresión o carencia de inmunoglobulinas. (87,115)

El curso de la enfermedad varía de 10 a 56 días. Los potros árabes con inmunodeficiencia combinada de linfocitos T y B presentan una morbilidad del 10 al 15% y la mortalidad alcanza hasta un 100%. Los potros no árabes inmunocompetentes padecen formas subclínicas o leves de la enfermedad cuando el nivel de anticuerpos maternos disminuye hasta un nivel crítico y después se recuperan. (87)

Un diagnóstico de neumonía adenoviral puede estar basado en los signos clínicos y aislamiento del virus por raspado nasal o lesiones pulmonares a la necropsia. Los hallazgos característicos son inclusiones intranucleares en las células epiteliales de la conjuntiva o en el frotis nasal, siendo altamente sugestivo, debería ser confirmado por aislamiento de virus del tejido infectado y de muestras oculares y nasales en cultivos de células primarias de riñón fetal equino, Puede ser identificado al microscopio electrónico, o por inmunofluorescencia. (18,87,115)

## ARTERITIS VIRAL EQUINA

La arteritis equina es una enfermedad infecciosa aguda causada por un Togavirus RNA, que afecta a varios sistemas del cuerpo. (2,87,115,117)

El periodo de incubación del virus es de 2 a 10 días. (2)

La arteritis viral equina se caracteriza por presentar los siguientes signos clínicos: fiebre, dificultad respiratoria, depresión, debilidad muscular, congestión de la mucosa nasal y conjuntival, descarga nasal serosa, lagrimeo exesivo, edema parpebral, edema de las extremidades, abdomen, glándula mamaria y escroto. Los caballos severamente afectados desarrollan cólico, diarreas, deshidratación y pérdida de peso. Puede causar aborto entre los 7 y 14 días de infección. En el examen hematológico hay leucopenia. (2,87,115)

Histológicamente la infección se caracteriza por degeneración y necrosis de las arterias musculares medias y pequeñas. (65,87)

El virus puede transmitirse a través de las vías respiratorias, particularmente en potros, y puede persistir en el riñón de caballos infectados y propagarse directamente o por contaminación de áreas cercanas por el virus infectante en la orina. (87,117)

El diagnóstico se basa en los signos clínicos y en las lesiones características de las arterias. Por otra parte es posible aislar el virus de las muestras tomadas en los ollares,

saco conjuntival del caballo infectado y de sangre.

(2,87,115)

El tratamiento aplicado sólo es de soporte directamente sobre los signos clínicos. (2)

Se ha preparado una vacuna de virus vivo modificado originada en cultivo de células, aún no disponible en el comercio, cuya administración protege indefinidamente contra la arteritis viral equina. (2,87)

## 1.10 ENFERMEDADES MICOTICAS

### ASPERGILOSIS.

El *Aspergillus fumigatus* es un hongo aislado comunmente de las bolsas guturales, considerado actualmente como oportunista. El organismo está presente en un 10% de muestras de bolsas guturales de caballos normales. También ha sido aislado del parenquima pulmonar de caballos con enfermedad pulmonar crónica o en aquellos que están sujetos a una terapia intensiva de antibióticos. (2)

La forma pulmonar del padecimiento se manifiesta con neumonía aguda o crónica. La neumonía fibrinosa aguda sigue su curso leve y se acompaña de fiebre y disnea; puede presentar un cuadro leucocítico, purulento y de neumonía necrótica. La neumonía crónica presenta grandes nódulos pulmonares y bronquitis purulenta. La forma de localización de los nódulos (alveolares e infundibulares) y la penetración del *Aspergillus* dentro de las venas de los pulmones y las tonsilas indican una forma generalizada de neumonía por *Aspergillus* y el proceso se extiende a través de las sangre y vasos linfáticos intrapulmonares y extrapulmonares, tonsilas, mucosa nasal e hígado. Todas las formas son casi siempre mortales. (12,110)

El diagnóstico de la Aspergilosis siempre está sujeto a un examen histológico y a un cultivo micótico. (2)

La droga de elección para el tratamiento es el miconazole (Monistat-Janssen). Esta es administrada por vía I.V. a dosis

de 5 mg/kg dividida BID y ha sido administrada libremente por más de 5 días en casos de queratitis micótica. (2)

#### RINOSPORIDIOSIS.

El *Rinosporidium seeberi* es clasificado como un hongo pero nunca ha sido cultivado. (2)

La rinosporidiosis es una enfermedad crónica de la mucosa nasal de los equinos caracterizada por formación de masas de tejido blando en la mucosa del septo nasal y de los cornetes nasales, con dificultad respiratoria subsecuente, dentro de estas masas o pólipos existen grandes esporangios en donde se encuentra establecido el agente causante de la enfermedad. (2,12)

Desde el punto de vista clínico se comprueba disnea intensa con secreción nasal mucopurulenta, a veces teñida de sangre. Por las ventanas nasales las lesiones pueden apreciarse a la vista y al tacto; la respiración es difícil y puede oírse a cierta distancia. (12)

El diagnóstico se realiza por medio de un examen histopatológico, tomando una biopsia del pólipo ya que el organismo es muy difícil de cultivar. (2)

El tratamiento se realiza quitando la lesión completa y se puede combinar con una quimioterapia. (2)

## 1.11 ENFERMEDADES PARASITARIAS

### DICTIOCAULOSIS, VERMINOSIS PULMONAR O BRONQUITIS PARASITARIA

Causada por el Dictiocaulus arnfieldi gusano que se encuentra localizado en las vías aérea principalmente en los bronquios, bronquiolos y pulmones. (70,72,95)

Las infestaciones por D.arnfieldi se registran con más frecuencia en burros que en caballos habiéndose considerado a los primeros como el huésped normal por lo tanto son la fuente de infestación para los caballos. Los burros toleran más las infestaciones presentando signos inaparentes y los caballos pueden desarrollar tos persistente. (12,70,115)

Esta condición se asemeja a una bronquitis crónica; se manifiesta con tos crónica, aumento de la frecuencia respiratoria, estertores sibilantes, respiración forzada cuya intensidad aumenta durante las primeras 3 a 5 semanas de ocurrida la infección y es una enfermedad afebril. (12,27,95)

La biometría hemática y la citología transtraqueal puede revelar eosinofilia. La indentificación de larvas en el exudado nasal y materias fecales da un diagnóstico acertado. Los métodos de sedimentación y flotación son útiles para hacer un diagnóstico rápido. La observación de los parásitos durante la endoscopia en tráquea y bronquios. (27,95,115)

El mejor tratamiento actualmente para estos casos es el uso de dos dosis de Tiabendazole oral a razón de 440mg/kg con un

intervalo de 24 horas, aunque se ha reportado que el Levamisole como tratamiento en caso de enfermedades respiratorias crónicas por lo que posiblemente los parásitos pulmonares jueguen un papel más importante en estos padecimientos. (27)

#### PNEUMOCISTIS CARINII

El *P. carinii* es un protozoario oportunista más que patógeno. Afecta a animales con inmunosupresión o aquellos que han recibido terapias prolongadas de antibióticos y corticosteroides como serían los potros con neumonía crónica. Se presenta también en potros con inmunodeficiencia hereditaria combinada, principalmente de la raza árabe. (2,12,27)

Los signos clínicos van acompañados de una neumonía bacteriana causada por *Corynebacterium equi*, sin embargo el *P. carinii* está asociado con *Bordetella bronchiseptica*. (115)

Las radiografías revelan lesiones causadas por infecciones bacterianas, sin embargo densidades desiguales sugieren un patrón intersticial que puede estar asociado con el protozoario. El diagnóstico es realizado por medio de un examen histopatológico del tejido pulmonar, usualmente obtenido a la necropsia, la aspiración traqueobronquial es frecuentemente usada y técnicas especiales de tinción (Gomori methamine silver) pueden revelar la presencia de estos organismos. (2,27,115)

La elección del tratamiento es guiada a la causa primaria de la neumonía y a reducir la inmunosupresión aplicando Trimetoprim (20mg/kg QID) y sulfametoxazole (100mg/kg QID)

esta combinación es efectiva contra bacterias Gram negativas y Gram positivas y debería ser usada generalmente en caballos con neumonía. (2,115)

#### PARASCARIS EQUORUM

Es una infección causada por la presencia y la acción de las larvas y adultos del P. equorum en caballos, mulas, burros y otros equinos. Se caracteriza por el retardo en el crecimiento y mal estado general, acompañados algunas veces por problemas digestivos, nerviosos y respiratorios.(95)

La infección es común en potros pero no es citada como una causa clínica de enfermedad respiratoria. (115)

El parásito se encuentra en el intestino delgado y las larvas son llevadas por la vía sanguínea o linfática del huésped hasta los pulmones y algunas veces a otros órganos. La lesión más grave ocurre en los pulmones causando lesión alveolar con edema y consolidación. (12,70,72,95)

Entre los 7 y 14 días después de la ingestión, la larva puede localizarse en los pulmones en donde causa una reacción eosinofílica de las vías aéreas, produciendo moco, hemorragia focal y eosinofilia de los alveolos, a las pocas semanas la reacción eosinofílica llega a ser linfocítica habiendo regresión de los nódulos en 73 días. (115)

Los animales infectados se encuentra afebriles, presentan tos, tienen descarga nasal mucosa o mucopurulenta que persiste más o menos 10 días, hay incremento de la frecuencia respiratoria, se observa exudado traqueobronquial durante la

endoscopia. Después de 15 días de infección hay tos frecuente, descarga nasal serosa a seromucosa, hiperpnea, inapetencia, depresión y pérdida de condición. (2,95,115)

El diagnóstico está basado en los signos clínicos que se presentan y en la ausencia de fiebre. La presencia de eosinofilia en el exudado bronquial sugiere la presencia de una parasitosis o una reacción alérgica. En el examen parasitológico de las heces puede haber resultados negativos debido a que la migración larvaria ocurre antes de que los parásitos aparezcan en el excremento. (115)

Una apropiada medicación antihelmíntica en caballos jóvenes y una buena pastura evita la infestación parasitaria. Existen gran variedad de tratamientos entre ellos tenemos: al adipato, citrato, fosfato, clorhidrato de piperazina a dosis de 200mg/kg de piperazina base y dosis repetidas de Febendazole a dosis de 10mg/kg. (2,95,115)

## 1.12 ALTERACIONES OBSTRUCTIVAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS ANTERIORES.

### ATEROMA

Son quistes sebáceos que se forman en el divertículo nasal. Son suaves, fluctuantes, con inflamación no dolorosa; se pueden presentar unilateral o bilateralmente, principalmente en caballos jóvenes. (2,115)

Para el clínico el ateroma tiene un significado de apariencia cosmética, aunque este puede ser tan grande que llegue a obstruir el flujo aéreo. Estos son de forma esférica, pueden medir de 1.5 a 4 cm de diámetro, sus paredes son muy delgadas y se encuentran llenos de una sustancia grasosa de color negro a gris claro. (2,115)

La radiografía de las vías aéreas anteriores es de gran ayuda diagnóstica en este caso de ateromas. (123)

El tratamiento que se realiza para los ateromas es quirúrgico. (2)

### ESTENOSIS DEL PLIEGUE ALAR

La estenosis del pliegue alar causa ruidos respiratorios tanto inspiratorios como expiratorios en caballos jóvenes en reposo, y durante el ejercicio; el ruido es similar a que hacen unos caballos cuando se encuentran tranquilizados. (2,115)

Para el diagnóstico se necesita una historia clínica completa y un buen examen físico. El diagnóstico definitivo está basado

en la disminución y eliminación del ruido anormal por medio de la retracción del pliegue alar del pasaje nasal, pasando una sutura continua a través de cada pliegue expuesto y después sobre los huesos nasales. El caballo es otra vez ejercitado para determinar si la retracción del pliegue reduce el ruido respiratorio y este debe de ser comparado. Si el animal respira normalmente o si mejora significativamente la resección quirúrgica del pliegue alar sería benefica. (2,115)

#### LACERACION DE OLLARES

La laceración externa de los ollares generalmente sucede en el ala libre del ollar, esta puede ocluir la vía aérea durante la inspiración. Para el tratamiento hay que quitar el tejido muerto de la zona lacerada, para evitar la obstrucción de la vía aérea. Es importante el aspecto cosmético de la zona. (2)

#### DEFORMACION DEL PREMAXILAR

El acortamiento y deformación congénita del premaxilar y huesos nasales han sido observados, ninguna mejoría ha sido notada en caballos afectados, sin embargo la corrección quirúrgica de la condición ha sido reportada como una cirugía cosmética radical. (2)

#### ENFERMEDAD DEL SEPTO NASAL

El septo nasal divide la cavidad nasal en dos partes hlongitudinales iguales. Algunas condiciones que afectan el septo nasal son las dilataciones quísticas, hematomas,

abscesos, granulomas micóticos, neoplasias, condritis traumática, fracturas y desviaciones; todas estas condiciones causan una obstrucción del flujo de aire. (2,115)

La mayoría de los defectos del septo nasal son el resultado de anomalías congénitas las cuales se manifiestan como asimetría que se detecta hasta que el animal es trabajado. Algunos son evidentes por palpación y otros sólo por endoscopia y examen radiológico. (2,115,123)

El examen del tracto respiratorio alto debe incluir una comparación del flujo aéreo a través de cada ollar, las anomalías del septo nasal pueden significar una alteración del flujo aéreo a través de uno o ambos ollares. La palpación del septo y la evaluación de la simetría y espesor es una medida de diagnóstico; así mismo un cuidadoso examen endoscópico revela áreas de aumento o desviación del septo; las radiografías de cabeza confirman anomalías en el septo nasal. (2,115,123)

El tratamiento quirúrgico consiste en la remoción del septo nasal para mejorar el flujo aéreo a través del pasaje nasal. (2)

#### POLIPOS NASALES

Los pólipos nasales son masas suaves que tienen su origen en la membrana muconasal, septo nasal o alveolos dentales. La causa de los pólipos es desconocida, aunque se ha sugerido que pueden ser debido a una respuesta inflamatoria crónica o a áreas hemangiomasas en la mucosa. Los pólipos pueden

encontrarse unilateral o bilateralmente. (2,115)

Histológicamente los pólipos están formados por acumulos celulares y tejido fibroelástico; se encuentran edematosos y muy vascularizados. En el interior de estos hay zonas hemorrágicas, hemosiderina, gran cantidad de macrófagos, infiltración mononuclear y células polimorfonucleares. (2,115)

Los pólipos nasales obstruyen el paso del aire a través de la nariz, cuasando una disminución en la tolerancia al ejercicio, Presentan generalmente áreas necróticas que causan un aliento fétido, estos se extienden en la región de la cara y son observados algunas veces como masas granulomatosas a través de los ollares, causando una epixtásis intermitente. (115)

Si el pólipo no es observado a simple vista hay que contar con cierta ayuda diagnóstica como es la endoscopia, la radiología que nos va determinar con precisión la extensión y el origen de la masa. Un examen histológico realizado por medio de una biopsia nos va a confirmar el diagnóstico. (2,115,123)

El tratamiento de esta afección es realizado por medios quirúrgicos.(2)

#### NEOPLASIAS

El tumor nasal que se observa con más frecuencia en los cornetes es el carcinoma de células escamosas, entre otros también tenemos al fibrosarcoma y al linfosarcoma.(2)

Los tumores que son localizados pueden ser extirpados, sin embargo la mayoría de las veces que son detectados ya que se

encuentran en una etapa de desarrollo muy avanzada, en donde el tratamiento que se realiza es paleativo aplicando una quimioterapia y una terapia de radiaciones. (2)

Los tumores en los senos paranasales pueden ser de origen primario o pueden estar asociados con metástasis de tumores en otras regiones de las vías aéreas anteriores. Los tumores en esta región tienen un pronóstico pobre debido a la posibilidad de recurrencia. (2)

Todas estas neoplasias pueden estar acompañadas de una enfermedad dental siempre y cuando presente un aliento fétido. (2)

Los exámenes de ayuda diagnóstica en este tipo de afecciones incluyen la radiología, la citología, y la histopatología. La remoción quirúrgica temprana es más fácil de llevar a cabo y con menor oportunidad de recurrencia. En caso de tumores invasivos el pronóstico es pobre. (2)

#### HEMATOMA ETMOIDAL PROGRESIVO

El hematoma etmoidal es una masa encapsulada, expansiva, deforme y destructiva que usualmente se origina cerca o entre el laberinto etmoidal pero también se puede originar en los senos paranasales. La masa se expande progresivamente hasta ser encapsulada por la mucosa. (115)

Histológicamente la masa está compuesta por sangre, tejido fibroso, macrófagos, células gigantes multinucleadas y hemosiderina; encapsuladas por un tejido fibroso y epitelio respiratorio. (2,115)

La lesión es probablemente congénita o neoplásica. Los hematomas pueden ser tan grandes que sean visibles por la nariz externa, llenando la entrada del pasaje nasal, faringe y la cavidad que rodea a los senos paranasales; causando una deformación facial. (2,115)

Una variedad de signos clínicos pueden existir pero los más comunes son: descarga nasal hemorrágica o serosanguinolenta unilateral pudiendo ser intermitente, obstrucción de la vía aérea, deformación facial, tos, aliento fétido, ruidos respiratorios anormales en reposo. (2,115)

El diagnóstico se observa por medio de la endoscopia observando una masa de superficie granular, verdosa que si se lesiona con el endoscopio se causa una hemorragia. La radiología determina la extensión y la localización del hematoma. (2,115,123)

El tratamiento que se lleva a cabo en esta afección es quirúrgico. (2)

#### ANORMALIDADES DE LOS SENOS PARANASALES

Los caballos tienen cuatro pares de senos paranasales: maxilar, frontal, esfenopalatino y etmoidal; el maxilar y el frontal son los senos afectados más frecuentemente. (2,115)

Los senos paranasales están sujetos a muchas lesiones como son las neoplasias, granulomas por hongos, quistes, empiema, etc.. Las neoplasias incluyen osteomas, osteosarcomas, adenocarcinomas, linfosarcomas, carcinomas de células escamosas y fibromas. Los sarcomas son más comunes que los carcinomas.

Los granulomas por hongos son usualmente causados por *Cryptococcus*. Ambos la neoplasia y el granuloma por hongos llevan al caballo a la eutanasia. (115)

\*Quistes foliculares: Los quistes foliculares son lesiones que se encuentran generalmente en el seno maxilar, se cree que es un defecto congénito pero puede ser de origen dentario. Este llena la cavidad y se extiende hacia la abertura de la vía frontomaxilar dentro del seno frontal. Los quistes contienen un líquido amarillo, relativamente acelular, pegajoso con consistencia de miel. (2,115)

Un diagnóstico temprano del quiste folicular es importante porque el crecimiento del quiste causa una estenosis permanente de la vía aérea y deformación del septo nasal. (2)

Los signos clínicos son evidentes en caballos de 1 a 2 años de edad, sin embargo caballos viejos con quistes han sido observados aunque presentando una infección secundaria. Los signos son también atribuidos a un aumento de la presión entre los senos incluyendo la epífora y conjuntivitis, así como la deformación facial que puede presentarse sobre el seno maxilar posterior y desviación del septo nasal. La descarga unilateral de material mucóide a mucopurulento puede ser intermitente. (115)

El diagnóstico puede llevarse a cabo por medio de percusión aunque de un sonido dudoso y lo resiente el caballo, en la endoscopia se observa la descarga nasal que se origina de la abertura del seno maxilar, la aspiración del seno por medio de una trepanación observando las características del fluido y la

radiología que casi siempre confirma el diagnóstico.

(2,115,123)

Un tratamiento exitoso requiere la remoción del quiste entero creando un orificio en el hueso. (2)

\*Empiema: el empiema del seno es una enfermedad respiratoria generalizada, localizada y de manifestación aguda; pero más frecuentemente crónica y secundaria a pequeñas fracturas, fisuras dentarias, caries, etc.. La incidencia del empiema es mayor entre los 4 y 10 años de edad. (115)

Los signos clínicos son similares a los de los quistes, incremento de la presión entre los senos, sin embargo la descarga nasal es mayor y purulenta, con un olor necrótico fétido, el aliento del caballo es fétido, masticación pobre y mala condición física. (115)

El diagnóstico se realiza por medio de la aspiración del material contenido en los senos, percusión, examen de la superficie de oclusión de los dientes para ver si no existen fistulas que comuniquen la cavidad oral con la cavidad del seno y un estudio radiológico completo para confirmar específicamente la afección. (115,123)

El tratamiento es llevado a cabo por medio de una trepanación del seno afectado, realizando lavados con solución salina fisiológica y una terapia sistémica de antibióticos. (2)

#### TRAUMA FACIAL

El trauma en la región facial puede causar daño en los senos, las fracturas pueden ser identificadas por el examen físico y

por radiografías para la determinación de la extensión de estas. (2,123)

Las fracturas cercanas con poco desplazamiento son tratadas conservadoramente, la cirugía es utilizada en casos de fragmentación severa con desplazamiento y fracturas con minuta. (2)

Todo esto debe ser tratado asépticamente para evitar infecciones secundarias. (2)

#### EMPIEMA DE BOLSAS GUTURALES

El empiema de las bolsas gutrales es considerado como una infección respiratoria secundaria, crónica y generalizada; causada por una enfermedad respiratoria anterior ocasionada por *Streptococcus equi*. Puede presentarse a cualquier edad aunque es más común en caballos jóvenes. (2,115)

Los signos clínicos varían con el grado de acumulación de pus, son dolorosos a la palpación, casos crónicos de empiema en donde la pus se torna como consistencia de queso y firme puede conducir a la formación de "condroides". La tos está también asociada con el empiema. (2,115)

El diagnóstico es por endoscopia de la faringe que revela la presencia de exudado que drena por el orificio faríngeo; una endoscopia directa a las bolsas gutrales nos da un diagnóstico definitivo. La radiología nos revela una línea de fluido radiodenso con o sin áreas radiodensas que indican condroides. (2,115,123)

## TIMPANITIS DE BOLSAS GUTURALES

El timpanismo es una acumulación anormal de aire que causa una distensión de las bolsas guturales. La acumulación de aire es el resultado de un defecto congénito en la abertura faríngea la cual permite la entrada de aire a la bolsa pero retarda el escape. (115)

El timpanismo es muy común pero se ha visto más frecuente en caballos jóvenes. La distensión timpánica no es dolorosa, es suave y fluctuante. Puede ser unilateral o bilateral. Al afectar a los potros se presenta la distensión durante los primeros días de vida. Si se permite el progreso la distensión causa una angustia respiratoria y disfagia las primeras semanas. (2,115)

Si la bolsa está extremadamente distendida, la diferenciación si es unilateral o bilateral, puede ser difícil por medio de palpación y observación; la confirmación de esta condición puede ser llevada a cabo por medio de la radiología y aspiración percutánea. (2,115)

## FARINGITIS AGUDA

Causa común de obstrucción de las vías respiratorias anteriores, asociada con enfermedades bacterianas y virales. (2)

Los signos que presenta esta enfermedad son los siguientes: disfagia, disnea, tos, e inflamación de los ganglios linfáticos regionales. (2)

Es causada por la administración de drogas irritantes por vía

oral o por sondeo nasogástrico en donde haya habido reflujo, puede ser también por mal manejo de la sonda al ser pasada o por introducción de objetos extraños como es el endoscópico rígido. (2)

El diagnóstico se realiza por medio de la endoscopia revelando una inflamación aguda y cantidades de moco o exudado mucopurulento. El tamaño de la vía aérea disminuye con la extensión de la inflamación e involucra las bolsas guturales y las glándulas linfoides retrofaríngeas. (2)

El tratamiento es local con antibióticos solos o combinados con bajos niveles de corticosteroides aplicados varias veces al día. (2)

#### FARINGITIS CRÓNICA O HIPERPLASIA LINFOIDE DE LA FARINGE

La faringitis crónica es una causa común de obstrucción respiratoria anterior, especialmente encontrada en caballos de carreras de 2 a 3 años de edad. (2,115)

Esta obstrucción es debida a la proliferación de tejido linfoide. Cuando un desarrollo linfoide excesivo o hiperplásico está presente, muestras de biopsias revelan que el tejido linfoide varía en grados de hiperplasia. El examen histológico de este tejido muestra encuentros similares a los de masas linfomatosas. Sin embargo la causa es desconocida. (2,115)

Presenta los siguientes signos clínicos: disminución en la tolerancia al ejercicio, ruidos inspiratorios y expiratorios durante el ejercicio, tos, en algunos casos descarga nasal serosa o mucóide bilateral. (2,115)

Para realizar un diagnóstico se hace un examen endoscópico de la nasofaringe. El grado de faringitis crónica se relaciona con el número, tamaño, apariencia y área de distribución de los folículos linfoides. La biopsia y cultivos nasofaríngeos son de gran ayuda para el diagnóstico y la aplicación de un tratamiento. (2)

Una gran variedad de tratamientos han sido descritos. El reposo por 30 o 60 días puede resultar una regresión parcial de los folículos linfoides; sin embargo cuando el animal regresa al trabajo todo vuelve a recurrir. (2)

Una aplicación tópica o sistémica de antimicrobianos solos o en combinación con corticosteroides, va a dar una respuesta variable, que va a depender de la continuidad del tratamiento. Los iodados han sido usados empíricamente, el cambio en el medio ambiente puede darnos un cambio beneficioso. (2)

La faringitis crónica ha sido efectivamente tratada con métodos de cauterización usando una solución de ácido tricloroacético al 50% aplicado sobre los folículos linfoides, el resultado es satisfactorio cuando el tratamiento es repetido diariamente por 3 a 5 días hasta que los folículos se deshagan. (2)

La criocirugía y el electrocauterio causan destrucción del folículo y por lo tanto puede ser un método efectivo. (2)

#### QUISTES FARINGEOS

Los quistes faríngeos son una causa poco frecuente de obstrucción respiratoria anterior. Se originan frecuentemente

en la parte ventral de la epiglotis, probales remanentes del ducto tiroglosal, originados tambien en la pared dorsal de la faringe y remanentes embrionarios del ducto craniofaríngeo. Son usualmente de 3 cm de diámetro y se localizan en el pliegue aritenoepiglótico ventral de la epiglotis, ocasionalmente son encontrados en la pared dorsal de la faringe. (2,115)

Se encuentran con más frecuencia en caballos de carreras de 2 a 3 años de edad, sin embargo pueden ser congénitos. (2)

Presentan los siguientes signos: intolerancia al trabajo, disnea, ruidos respiratorios anormales tanto en la inspiración como en la expiración, tos, dificultad a la deglución y descarga nasal. (2,115)

El diagnóstico se realiza por medio de un examen endoscópico apareciendo como masas de tamaño variable de color blanco a gris claro. (2)

Para su tratamiento se realiza la Laringotomía con un pronóstico favorable y pocas veces hay complicaciones (2)

#### DEFECTOS DEL PALADAR BLANDO

La obstrucción funcional de la vía aérea nasofaríngea por el paladar blando es una causa importante en la disminución de la tolerancia al ejercicio y se refiere comunmente a la "asfíxia" o "deglución de la lengua". Esta condición ha sido diagnosticada en todas las razas y es una causa de obstrucción de la vía aérea faríngea en caballos de carreras. (2)

Los defectos clínicos que se han discutido con más frecuencia en relación a su funcionamiento normal o a su posición son:

\* Desplazamiento dorsal del paladar blando

\*\* Elongación del paladar blando

\*\*\* Parésis o parálisis del paladar blando

La etiología y patogénesis no son claras ya que muchos factores pueden predisponer a la obstrucción aérea nasofaríngea. Factores mecánicos y físicos están asociados con el desplazamiento del paladar blando incluyendo fatiga, flexión del cuello, tensión o excitabilidad, respiración por la boca, retracción de la lengua, mordida tensionada, incremento negativo de la presión inspiratoria en infecciones respiratorias, faringitis crónica, hemiplegia laríngea y defectos en la epiglotis. (2)

\*Desplazamiento dorsal del paladar blando: Los factores que contribuyen a esta afección son muy numerosos, ocurre con frecuencia en asociación con una hipoplasia epiglótica, con o sin entrapamiento concurrente, el daño en la inervación del paladar blando, permite que este se separe del orificio laríngeo fácilmente. (2,115)

\*\*Elongación del paladar blando: Se describe por medio de la endoscopia como una apariencia de desplazamiento del paladar y no debería ser considerada como una explicación etiológica de desplazamiento. Se piensa que causa una parálisis laríngea funcional. (2,115)

\*\*\* Parálisis o parésis del paladar blando: Está asociada con enfermedades del nervio vago como el botulismo, envenenamiento por maíz enmohecido, forraje envenenado, etc.. La disfagia es un signo común, el agua y el alimento pueden salir por ollares,

otros signos que pueden incluir son la asfixia, tos y ocasionalmete neumonía por aspiración. (2)

Los signos clínicos generales de estas deformaciones incluyendo a la tos frecuente, descarga nasal bilateral con o sin alimento, relincho ronco, disminución de la tolerancia al ejercicio y respiración por la boca. (2)

Para realizar el diagnóstico definitivo para cualquiera de estos defectos hay que basarnos en una historia clínica completa, los signos que se presentan y un cuidadoso examen endoscópico. (2)

Aproximadamente el 50 a 60% de los casos de elongación o desplazamiento del paladar blando responden favorablemente al tratamiento quirúrgico. El tratamiento más efectivo es cuando existe parálisis o parésis del paladar blando. (2)

#### NEOPLASIAS NASOFARINGEAS

Los tumores nasofaríngeos del equino son raros, estos se originan en los tejidos adyacentes que pueden invadir la nasofarínge. Un caballo con hemangiosarcoma de las bolsas guturales tiene una historia de desarrollo rápido de las masas en la región supraorbital y existe una epixtásis unilateral. Los carcinomas de amígdalas se han diagnosticado recientemente a la necropsia. Este tumor es muy grande y ocupa una área extensa en el piso de la orofarínge y comienza a invadir la nasofarínge. Los granulomas se originan en las paredes de la nasofarínge, después de la cauterización de una hiperplasia linfoide laríngea. Los tres tipos de tumores reinciden si no

hay tratamiento. (2)

#### COLAPSO FARINGEO

Es usualmente secundario al lugar que ocupan las lesiones obstructivas. Tumores, empiema, timpanismo de bolsas guturales, infecciones agudas, desplazamiento del paladar blando y deglución de la lengua son lesiones que pueden contribuir al colapso faríngeo. (2)

Las lesiones primarias que encabezan el colapso faríngeo no han sido definidas. Durante el examen endoscópico de la nasofaringe, algunos caballos presentan la nasofaringe de menor tamaño de lo normal con lesiones no detectables para explicar la disminución aparente del tamaño. La pared faríngea normal puede aparecer más lisa que cóncava. La posibilidad de lesiones retrofaríngeas debe ser considerada. Las paredes laterales de la retrofaringe, aparecen lisas y comprimidas, esto se debe al estrechamiento de la vía aérea. Estos encuentros subjetivos representan un defecto congénito o resulta de algunas lesiones primarias identificadas que son desconocidas. (2)

Ningún tratamiento, además de remover la causa primaria es efectivo para aliviar el colapso faríngeo. (2)

#### HEMIPLEGIA LARINGEA

Es una causa de obstrucción de las vías respiratorias anteriores, clínicamente significativa en caballos de trabajo. Son conocidos como "caballos roncadores" debido al ruido que

hacen los caballos durante el ejercicio. (2)

Se refiere a la parálisis unilateral de la laringe por la inervación intrínseca de la musculatura, por el nervio laríngeo recurrente. (115)

El nervio laríngeo recurrente izquierdo está involucrado en un 90% de los caballos afectados; con menos frecuencia el nervio laríngeo derecho. Varios de estos casos son de origen iatrogénico, como sería la inflamación debida a la inyección perivascular de la vena yugular, envenenamiento por plomo, etc..(2,115)

La hemiplegia laríngea es más frecuente encontrarla en caballos grandes, ligeros y de cuello largo. (2,115)

El daño al nervio laríngeo recurrente izquierdo no ha sido definitivamente identificado, muchas causas han sido sugeridas, incluyendo envenenamiento, tromboflebitis yugular, daño cervical, deficiencia de tiamina y origen genético. (2)

El signo clínico más importante de esta afección es la disnea respiratoria la cual es el resultado de la disminución del tamaño de la vía aérea, la tolerancia al ejercicio está severamente disminuida, presentan alta incidencia de epixtasis, hipoxia, cansancio temprano y ruidos respiratorios. (2,115)

Para el diagnóstico la historia clínica es importante y deben ser realizadas preguntas convenientes para tener buena información cuando los signos aparezcan. Un examen endoscópico de las vías respiratorias altas proveen una información completa de la función laríngea y es el método más efectivo para detectar lesiones obstructivas y determinar la causa. Los

hallazgos endoscópicos varían de acuerdo al grado de afección del nervio y a la extensión en la cual la vía aérea este colapsada. (2)

Los cartílagos aritenoides de un caballo normal son simétricos y con movimientos sincrónicos, sin embargo los de un caballo con hemiplegia laríngea no se encuentran simétricos y el ligamento vocal del lado afectado se encuentra más corto, por lo tanto la apariencia del orificio laríngeo debería ser cuidadosamente estudiado en cuanto a simetría y desplazamiento medio del cartilago aritenoides. (2,115)

Muchos procedimientos quirúrgicos han sido desarrollados para corregir la hemiplegia laríngea, incluyendo la anastomosis del nervio laríngeo recurrente y del vago, resección del cartilago aritenoides, resección de las cuerdas vocales, combinación de aritenoidectomía y cordectomía, y la más importante que es realizada es la ventriculectomía laríngea. (2)

Otro procedimiento para la corrección de esta afección sería la inserción de una prótesis elástica para remplazar la parte atrofiada y no funcional del músculo dorsal cricoaritenoso. (2,115)

#### ENTRAMPAMIENTO DE EPIGLOTIS

La hipoplasia epiglótica es una enfermedad común acompañada de entrampamiento epiglótico; es el resultado del desplazamiento del pliegue aritenoepiglótico abarcando una posición sobre la epiglotis. (2,115)

Los defectos adquiridos de la epiglotis han sido definidos y se penso que ocurrían hasta que los caballos presentaban signos de angustia respiratoria. Estas deformidades pueden ser inducidas por traumatismos causados por el paso de la sonda nasogástrica o por el tubo endotraqueal, infecciones primarias y secundarias por cuerpos extraños, etc.. (2)

Un entrapamiento total puede ser permanente, mientras que el entrapamiento parcial es siempre intermitente y van con frecuencia acompañados por el desplazamiento dorsal del paladar blando. (2)

Como signos clínicos se presentan disminución a la tolerancia al ejercicio, ruidos respiratorios anormales; la tos y la asfixia son observadas después del ejercicio y con menor frecuencia cuando comen o beben. (2,115)

El diagnóstico se realiza mediante el examen endoscópico aunque el entrapamiento de epiglotis se debe diferenciar del desplazamiento dorsal del paladar blando. (2,115)

El tratamiento más efectivo consiste en un ordenamiento de los pliegues aritenoepiglóticos por medio de una aproximación oral o por una laringotomía. El ordenamiento de los pliegues se lleva a cabo bajo un plano quirúrgico de anestesia, la deformidad se palpa manualmente y los pliegues entrapados se inciden con una tijeras cerca de la epiglotis, con unos forceps se remueven pequeñas porciones de los pliegues entrapados para prevenir otro entrapamiento. (2)

## DEFORMIDAD DE LOS CARTILAGOS LARINGEOS.

La deformidad del cartilago tiroideo se ha reportado pocas veces. Los signos clinicos que se han reportado son: aire en el esofago, disfagia, descarga nasal del alimento, tos crónica y ruido respiratorio anormal durante el ejercicio. La radiologia revela un aumento en la densidad del cartilago tiroideo compatible con calcificación. (2,123)

La corrección quirúrgica ha sido llevada a cabo en varios de estos casos pero el resultado es generalmente poco satisfactorio. (2)

La condritis o condromas del cartilago tiroideo han sido encontrados. El examen endoscopico revela marcada estenosis de la vía laríngea debido al engrosamiento del cartilago tiroideo o aritenoides. Los signos clinicos son los mismos que los de una obstrucción de la vía aérea. (2)

La deformación del cartilago Aritenoideo ha incrementado en los ultimos 5 años debido al incremento de uso del endoscopio flexible. El diagnóstico puede ser confundido con una parálisis laríngea unilateral o bilateral. (2)

La condritis o condromas son enfermedades comunes de los cartilagos aritenoides. La deformidad del cartilago puede ser firme, gruesa y con posible osificación y por lo tanto pierde su elasticidad y no puede moverse. (2)

La causa de esta enfermedad no ha sido definida, pero de diagnóstico histopatológico de la condritis y los condromas ha sido hecha por medio de biopsias colectadas de la submucosa durante la aritenoidectomía. (2)

La condritis puede ser el resultado de una cirugía laríngea, otra causa pueden ser traumatismos e infección por cuerpos extraños o extensión de infecciones paralaríngeas de los tejidos. (2)

Se presentan como signos clínicos la intolerancia al ejercicio, ruidos anormales durante la inspiración y expiración y tos. (2)

Esta deformidad ha sido exitosamente tratada por medio de una aritenoidectomía de la submucosa. La mucosa del saco laríngeo, los pliegues vocales y el cartilago aritenoides entero excluyendo el proceso muscular son removidos. La cirugía es llevada a cabo bajo anestesia general. (2)

#### AUMENTO DEL ESPACIO CRICOTRAQUEAL O MEMBRANA CRICOTRAQUEAL ELONGADA.

Como una parte del examen físico del tracto respiratorio, el espacio cricotraqueal debería ser palpado y tomar en cuenta su ancho. El ancho de este espacio en caballos normales es de 1 a 1.5 cm. En algunos caballos se aproxima a los 2 a 3 cm. Sin embargo un espacio cricotraqueal más ancho de los normal no es una causa frecuente de obstrucción en las vías aéreas anteriores del caballo. (2)

#### ESTENOSIS TRAQUEAL.

La estenosis traqueal no ocurre frecuentemente aunque no es una afección rara. La tráquea debe ser palpada siempre durante el examen físico para detectar aplanamientos, cicatrices o

deformidades similares. La rigidez de los anillos traqueales debe ser determinada. La auscultación de la tráquea puede revelar signos compatibles con restricción del flujo de aire. Hay muchas causas de estenosis traqueal; la entubación prolongada con un tubo endotraqueal causa con frecuencia estenosis traqueal en humanos, traumatismos penetrantes con cuerdas, cercos y ganado con cuernos son otras causas. El traumatismo puede ir acompañado de una fractura de uno o más anillos traqueales. La traqueitis y la infección de la mucosa traqueal pueden inducir a una reacción inflamatoria crónica y dar como resultado tejido de cicatrización. Los abscesos peritraqueales han sido también reportados como causa de estenosis traqueal. Los tumores y respuestas granulomatosas por parásitos intratraqueales no son causas frecuentes de estenosis traqueal. (2)

Los signos incluyen disminución en la tolerancia al ejercicio y algunas veces ruidos anormales durante la inspiración y expiración. La intensidad de los signos clínicos varían con el grado de la estenosis. Con una estenosis avanzada, el ruido es escuchado durante el reposo y el ejercicio y puede conducir a un colapso. (2)

La deformidad rara vez involucra más de 2 a 5 anillos traqueales y han sido reparados exitosamente.(2)

Un tratamiento sería la aplicación de una prótesis, la anastomosis de la tráquea removiendo los anillos afectados. (2)

## COLAPSO TRAQUEAL

Es una afección muy rara, causada por la escasez de rigidez de los anillos cartilagosos y aplanamiento dorsoventral de la tráquea. La etiología de la enfermedad no ha sido definida.

(2)

El signo clínico principal es el ruido respiratorio parecido al producido por una avanzada hemiplegia laríngea. La tos y el exudado nasal sucede en algunos casos, los cuales pueden causar confusión con una enfermedad pulmonar. La palpación y el examen endoscópico de la tráquea cervical revela el aplanamiento dorsoventral y disminuye la rigidez. La auscultación traqueal puede revelar sonidos respiratorios asperos, especialmente cuando la tráquea está comprimida. Las radiografías laterales revelan la línea de alteración, y la extensión de la lesión. (2,123)

Numerosos procedimientos quirúrgicos han sido usados para corregir el colapso traqueal. La aplicación de la prótesis traqueal que forma un segmento de la tráquea es un procedimiento efectivo para la corrección de este padecimiento.

(2)

### 1.13 HEMORRAGIA PULMONAR INDUCIDA POR EL EJERCICIO O HPIE

La epixtasis no es siempre un verdadero sangrado nasal, sino un signo de hemorragia en alguna área que drena al pasaje nasal. En estos casos lo primero es determinar el origen de la hemorragia antes de determinar cualquier diagnóstico o historia del caso y particularmente la duración, la cantidad y el tipo de sangrado son muy importantes así como si este se relaciona con el ejercicio. En términos generales esta epixtasis puede suceder como resultado de intoxicación, daño en cavidad nasal, senos paranasales, bolsas guturales y más comunmente en pulmón.

(2,27)

La HPIE es la causa más común de epixtasis y casi siempre inducida por el ejercicio, y es más común en caballos de carreras; siendo una alteración que ha existido desde hace por los menos 300 años. Se pensaba que la epixtasis era el resultado de un daño en la cavidad nasal por una irritación o por edema de las turbinas nasales, cabe mencionar que no siempre cuando hay hemorragia en pulmón hay epixtasis y en ocasiones sólo se ve presencia de sangre en un ollar. (2,27)

Los caballos manifiestan el sangrado nasal unilateral o bilateral hasta que llegan a su caballeriza y agachan la cabeza sin producir tos, es debido a que el pulmón está ventral a la cabeza y los lechos de sangre en los bronquios van hacia la tráquea donde se acumula y sale cuando agachan la cabeza. Estudios recientes demuestran que el 95% de los caballos con sangre en pulmón inducido por el ejercicio tienen su origen en

el mismo y de estos menos del 10% manifiestan epixtásis, siendo más común en caballos mayores. (2,27)

Para determinar si hay hemorragia pulmonar es necesario el endoscopiar las vías respiratorias anteriores incluyendo la tráquea 30 a 60 minutos después del trabajo o carrera. La técnica endoscópica es llevada a cabo con un endoscopio flexible corto (80cm), los ollares son examinados para ver evidencia de sangre antes de la endoscopia. (2,27,126)

Se debe sospechar de hemorragia pulmonar en caballos que manifiestan repentina e inesperada fatiga durante la carrera o actividad física fuerte. Estos animales disminuyen su velocidad o dejan de correr y se ven cansados al final del esfuerzo, después de que son detenidos parecen que se chocan o respiran muy rápidamente con expresión de ansiedad y desesperación y cuando regresan a su caballeriza van tragando mucho y pueden tardarse mucho en recuperarse y relajarse después del esfuerzo. La tos no es signo constante debido a que muchos animales lo hacen después de la carrera debido a la inhalación de polvo y material de la pista especialmente en pistas lodosa y polvosas y por otro lado, otros pueden tener abundante hemorragia y no tosen. (2,27)

De hecho se ha demostrado que el 40 a 50% de los caballos a los que se les detecta sangre en el árbol respiratorio no muestran signos clínicos y en algunos incluso no disminuye su eficiencia. (2,27)

El manejo actual de la hemorragia pulmonar es preventivo y aunque es cuestionable se administra a la dieta ácido ascórbico

y vitamina K. Una forma más efectiva de prevenirlo es administrando Furosemida (un promedio de 250 mg) 2 1/2 a 4 horas antes de la carrera y/o estrógenos conjugados (.05-.25 mg/kg) una hora antes de la competencia y aunque la acción de estos productos a este nivel no está perfectamente entendida, pero son efectivos. El uso de broncodilatadores como el cromoglicato disódico y clenbutarol son más recientes y aparentemente eficaces. (2,27)

La medicación de los caballos antes de la carrera en muchos lugares no está permitida por lo que es mejor dar un tratamiento preventivo en la dieta. (126)

El tratamiento de la hemorragia pulmonar severa, una vez que ésta ha ocurrido, es inefectivo y se debe de tratar sintomáticamente con terapia de soporte y medicación antishock. Los casos moderados y ligeros pueden no necesitar tratamiento ya que la sangre se elimina del pulmón en las primeras 6 horas y los casos en los que hay ruptura de pleura visceral con sangrado en la cavidad torácica resultan en la muerte del animal sin importar el tratamiento. (2,27)

Por otro lado la cantidad de sangre en los ollares no necesariamente indica la severidad del problema, ya que muchos animales con hemorragia severa no presentan sangre en los ollares y viceversa, por lo que es importante monitorear los signos vitales cuando se trate de determinar su severidad. (2,27)

Cualquier enfermedad crónica pulmonar asociada se debe de tratar como sea necesario y se deben de obtener radiografías de

campos pulmonares para ayudar a su diagnóstico y así determinar la condición de los pulmones. Los animales con hemorragia pulmonar incontrolable médicamente se deben descansar por largos periodos y tratar la causa primaria. (2,27)

Finalmente, todos los caballos con este tipo de problema deben de ser monitoreados pues son más susceptibles a problemas infecciosos ya que la sangre es un excelente medio de cultivo.

(27)

### SISTEMA CARDIOVASCULAR

Desafortunadamente no existen estudios recientes de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares en caballos. Algo de información puede ser obtenida en ocasiones, de la observación clínica de poblaciones en donde algunos animales han presentado sospechas de tener alguna afección cardiovascular. (1)

Para realizar un examen clínico completo del Sistema Cardiovascular se deben realizar las siguientes pruebas: historia clínica detallada, inspección del animal poniendo toda atención en la región cardíaca, palpación de la región cardíaca entre el tercer y quinto espacios intercostales, percusión, la auscultación que sería uno de los aspectos más importantes para el examen físico del corazón, evaluación del pulso arterial, evaluación del pulso yugular y como prueba complementaria utilizaríamos el electrocardiograma. (1)

## 2.1 ANATOMIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

El sistema cardiovascular consta del corazón y un número extraordinario de tubos de paredes músculo-membranosas, de diámetro, situación, forma, relaciones y estructuras diferentes, con una disposición arborescente, por cuyo interior circulan los líquidos del organismo: sangre y linfa. Los vasos que salen del corazón y sucesivamente se arborizan se llaman "arterias". Los que llevan la sangre hacia el corazón se llaman "venas". Además encontramos un sistema de vasos que llevan líquido a los troncos venosos, llamados "vasos linfáticos". (44,53)

### Corazón.

Es un órgano muscular, de forma cónica, que actúa como una bomba impelente-succionante; las diferencias de presión producidas por su contracción y relajación principalmente determinan la circulación de la sangre y la linfa. El órgano está mantenido por la sujeción a otras formaciones torácicas por los troncos arteriales y venosos y por un saco que lo envuelva llamado "pericardio". Está situado en el espacio mediastínico medio del tórax, que del lado izquierdo corresponde al tercio inferior del tórax, entre el tercero y sexto espacio intercostal y con máxima intensidad en el quinto espacio intercostal, y del lado derecho en el tercero y cuarto

espacio intercostal. (10,44,86,106)

El pericardio es el saco fibroso que rodea el corazón y también, en una extensión menor o mayor, los grandes vasos que están en conexión con dicho órgano. se encuentra cerrado por completo y en su interior, está presente una escasa cantidad de líquido, necesaria para la lubricación. Hay dos capas de pericardio; la interna, intimamente adherida a la superficie del corazón, se llama pericardio visceral; en tanto que la externa toma el nombre de pericardio parietal. (44,106)

La pared del corazón consta de tres capas; una externa o serosa que se llama epicardio; una endotelial interna llamada endocardio y una gruesa capa muscular intermedia que es el miocardio. (44)

El corazón del caballo consta de cuatro cavidades; en su base radican los dos atrios y en el vértice o extremo inferior dos ventrículos. Los atrios reciben la sangre que llega de los grandes troncos venosos y los ventrículos están encargados de impulsar la sangre desde el corazón, por la vía de los grandes troncos arteriales. El atrio izquierdo recibe sangre oxigenada que llega por las venas pulmonares, del ventrículo izquierdo sale sangre oxigenada por la arteria aorta, de ahí pasa a la circulación regresando al atrio derecho sangre con bióxido de carbono por las venas cavas, pasando al ventrículo derecho y de ahí sale por la arteria pulmonar regresando a los pulmones en donde ésta se oxigena. (44,53,75,125)

Entre el atrio y el ventrículo de cada lado se interpone una válvula llamada atrio-ventricular. La de la izquierda se llama

bicúspide o mitral y la de la derecha se llama tricúspide.

(44)

Al nivel de la unión del ventrículo izquierdo con la aorta se encuentra la válvula semilunar aórtica y al nivel de la unión del ventrículo derecho con la arteria pulmonar se encuentra la válvula semilunar pulmonar. (44)

#### Arterias.

Son órganos tubulares cuya misión es transportar la sangre impulsada desde el corazón. Las arterias de mayor calibre son la arteria pulmonar que lleva sangre venosa y la arteria aorta que lleva sangre arterial, éstas son muy elásticas dada la importancia de mantener elevada la presión arterial durante la diástole. Las arterias más pequeñas contienen en sus paredes mucho tejido muscular en vez de elástico; las arteriolas todavía más pequeñas son musculadas poco antes de convertirse en capilares. (44,106)

#### Capilares.

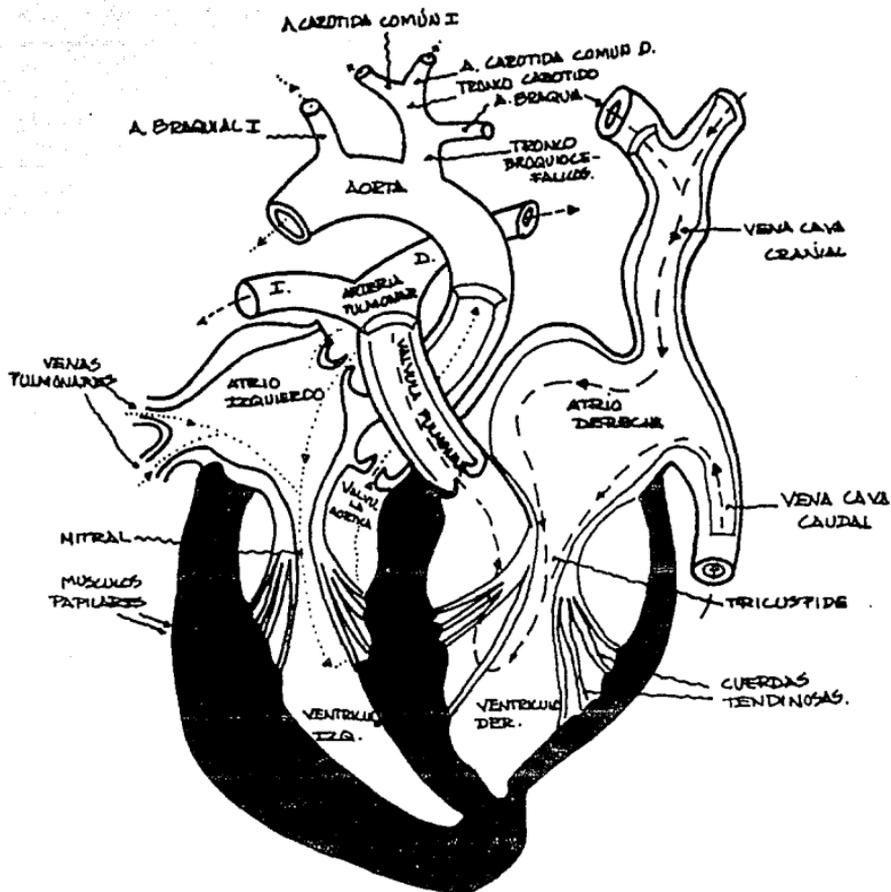
Son tubos finos compuestos enteramente de endotelio, continuación de epitelio escamoso sencillo que tapiza la cavidad del corazón y los grandes vasos. La pared funciona como una membrana semipermeable, a través de la cual pueden pasar agua, oxígeno y materias nutritivas desde la sangre a los tejidos y en sentido contrario, de los tejidos a la sangre. (44)

### Venas.

En general son mayores que las arterias a las cuales acompañan, sus paredes aunque más recias, tienen menos tejido muscular. En el trayecto de una vena a intervalos irregulares, se dispone de válvulas de tipo bicúspide, de preferencia donde confluyen varias para formar un tronco mayor, y ayudan a que la sangre se dirija al corazón y no pueda retroceder. (44)

### Linfáticos.

Son de diámetro menor parecido a los capilares, con extremidad ciega en los espacios intracelulares. (44)



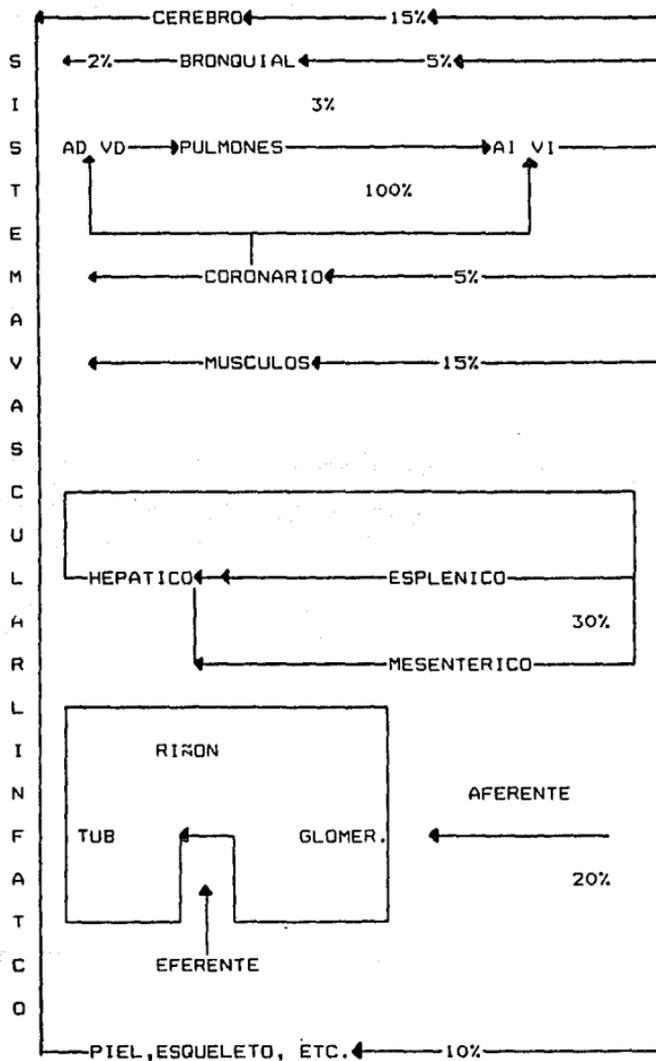
ESTRUCTURA DEL CORAZON. (44)

## 2.2 FISILOGIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR.

La vida de una célula individual depende de un adecuado flujo sanguíneo. El flujo sanguíneo también puede ser la base de la función especial de grupos de células o de órganos además de satisfacer las necesidades metabólicas de las células, por lo que el principal papel de los líquidos circulantes del cuerpo es proporcionar un transporte masivo y rápido sobre distancias para las que la difusión es inadecuada o demasiado lenta. (35,98)

El sistema cardiovascular está encargado de mantener en movimiento constante a la sangre para que llegue a todos los órganos de la economía con el objeto de proporcionar principios nutritivos y a la vez recoger las sustancias gastadas en la actividad vital. Finalmente a través de la circulación, el trabajo de órganos muy especializados, pero ampliamente separados se torna en propiedad común de los tejidos. (7,35)

El corazón de los mamíferos adultos consiste en dos bombas de fluidos que anatómicamente están una al lado de otra pero funcionalmente están conectadas en serie. En la siguiente figura el sistema cardiovascular está representado esquemáticamente. (45)



Las líneas sólidas describen las arterias y venas, las flechas indican la dirección del fluido y los cuadros indican la microcirculación (arterias, capilares y venas), los porcentajes cardíacos aproximados están indicados en las líneas. (45)

El sistema vascular puede subdividirse en tres tipos generales de vasos con difusiones diferentes: 1) Aorta y arterias (sistema de difusión); 2) Microcirculación (sistema de difusión y filtración) y 3) Venas (sistema colector). Cada uno de estos grandes segmentos necesariamente conducen el mismo volumen de fluido sanguíneo en cualquier unidad de tiempo, sin embargo la presión hidrostática es la que es diferente en los tres segmentos, la cual es dada por la energía del corazón para crear presión y flujo gradualmente. (111)

El corazón dá lugar a dos circulaciones independientes, la llamada "pequeña o pulmonar" y la "gran circulación" que llega a todo el organismo y a su regreso recoge la sangre venosa alterada en los órganos de la economía. (7)

La sangre que sale del ventrículo derecho pasa por las arterias pulmonares para ser distribuida en los pulmones, donde experimenta la llamada hematosis, transformandose en sangre roja u oxigenada y es recogida por las venas pulmonares que la conducen al atrio izquierdo del cual desciende al ventrículo del mismo lado para ser impulsada por las grandes arterias a todo el organismo. Una vez distribuida la sangre a todo el organismo gracias al impulso cardíaco, pasa por los capilares

para ceder sus elementos nutritivos a los tejidos, en los cuales se transforma en sangre oscura por haber perdido oxígeno y cargada de ácido carbónico; en esta forma es recogida, por las venillas, que a medida que avanzan en dirección al corazón se unen formando venas mayores hasta dar lugar a los grandes vasos aferentes llamados cava anterior y posterior que desembocan al atrio derecho, desde donde la sangre desciende al ventrículo derecho para ser impulsada de nuevo a los pulmones para recibir la acción del oxígeno del aire. (7)

La sangre pobre en oxígeno, retorna al atrio derecho desde los capilares de la cabeza y miembros torácicos, vía vena cava anterior; desde los capilares de los miembros pélvicos, cavidad pélvica, cola y abdomen, vía vena cava posterior y desde los capilares del propio corazón, vía sinus coronario y venas cardíacas anteriores. (35)

Desde el atrio derecho, la sangre atraviesa la válvula AV (tricúspide) para llegar al interior del ventrículo derecho, a través de la válvula semilunar pulmonar a la luz de la arteria pulmonar principal. La arteria pulmonar principal se bifurca y transporta la sangre a los pulmones derecho e izquierdo. Aquí la sangre atraviesa los capilares pulmonares, entrando en contacto íntimo con los gases de los alveolos pulmonares, para el intercambio de bióxido de carbono y oxígeno. La sangre es recogida entonces por 4 a 8 venas pulmonares que la llevan al atrio izquierdo. Desde ésta cámara, atraviesa la válvula AV izquierda (mitral) al interior del ventrículo izquierdo que la

eyecta a la luz de la aorta, la sangre entra, o bien en la circulación coronaria hacia el miocardio, o bien a la circulación sistémica a través de las arborizaciones de la aorta hasta los capilares sistémicos, la sangre retorna nuevamente al corazón vía venosa. (35)

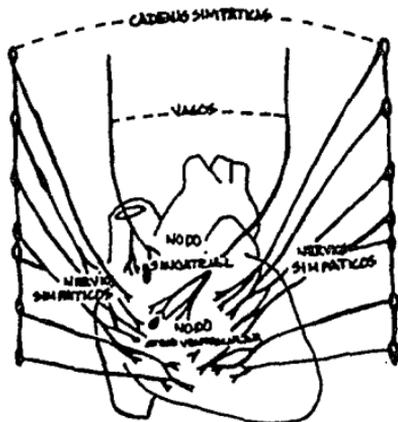
Además de la sangre capilar de los tejidos del cuerpo también poseen capilares linfáticos que funcionan como conductores de fluido y vasos colectores de partículas. Ellos se unen por confluencia para formar la red linfática, un sistema auxiliar colector de fluidos, que conducen los fluidos a la sangre venosa y por lo tanto ayuda a controlar las presiones de líquido intersticial. (45,111)

#### Control Nervioso.

En animales jóvenes y durante estrés o actividad muscular el rango cardíaco aumenta considerablemente. En animales en reposo y particularmente en animales bien ejercitados los rangos cardíacos son menores. La actividad cardíaca aumenta cuando hay estimulación del sistema nervioso simpático y disminuye cuando es estimulada la división parasimpática del sistema nervioso autónomo. Por ejemplo la taquicardia es debida a una baja en la actividad parasimpática y un incremento en la actividad simpática y en la bradicardia ocurre lo contrario; en animales sanos en reposo el tono parasimpático predomina. (90)

La contracción cardíaca se origina en el nodo seno-atrial, llamado marcapaso del corazón. El impulso que parte del nodo seno-atrial se transmite a todo el atrio, con la consecuencia

de que se contrae y da lugar a la sistole atrial. El nodo atrio-ventricular recoge el impulso procedente de la despolarización de las membranas del músculo del atrio y lo conduce a los músculos ventriculares via fascículo atrio-ventricular (Fascículo o Haz de Hiz) y la red de Purkinge lo que dá origen a la sistole ventricular. Esta vía (nodo seno-atrial, fascículo atrio-ventricular y red de Purkinge), compuesta de fibras musculares modificadas, es la única comunicación con facultad de transmitir impulso desde los atrios a los ventriculos. (45)

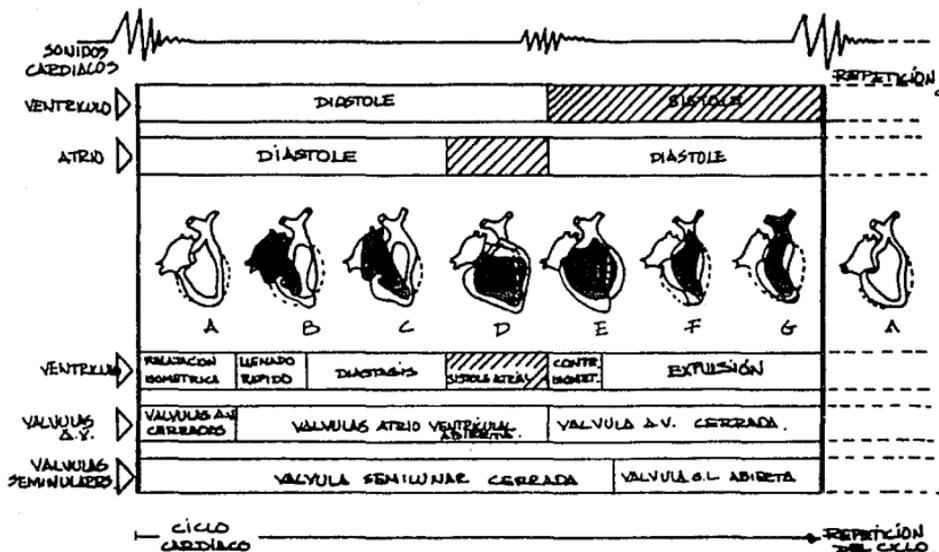


### Ciclo cardíaco.

Es el período que va desde el final de una contracción cardíaca hasta el final de la contracción siguiente. Cada ciclo se inicia por la generación espontánea de un potencial de acción en el nodo seno-atrial y este viaja rápidamente a través de ambos atrios y desde ahí siguiendo el medio especial de conducción, el haz atrio-ventricular hacia los ventrículos. Sin embargo hay un retraso de más de 1/10 de segundo entre el paso del impulso cardíaco a través del atrio y luego a través de los ventrículos. Esta permite que los atrios se contraigan antes que los ventrículos de manera que la sangre pase a los ventrículos antes de producirse la fuerte contracción de estos. Por lo tanto, los atrios continúan como bombas de cegamiento para los ventrículos, y estos luego proporcionan la mayor fuerza para desplazar la sangre por todo el sistema vascular. (57)

**Diástole:** Se refiere a la distensión de una cámara del corazón un poco antes y durante su llenado. (45)

**Sístole:** Se refiere a la contracción del corazón durante el proceso de vaciado parcial de la cámara. (45)



EVENTOS DEL CICLO CARDIACO. (45)

### 2.3 EXAMEN PROPEDEUTICO

El corazón ocupa la mayor parte del espacio mediastínico. Está suspendido en su base por los grandes vasos, pero se haya libre en el saco pericárdico. En el caballo el 60% del corazón se encuentra hacia el lado izquierdo y el 40% hacia el derecho. El eje longitudinal va de la base a la punta, de arriba hacia abajo. (50,64)

Es recomendable que el examen se haga cuando el caballo este en reposo para poder escuchar mejor los ruidos cardíacos, así como tratar de que el medio ambiente este exento de ruido. (50,64)

El corazón se examina por los métodos de inspección, palpación, percusión y auscultación:

Inspección: la inspección del corazón es de utilidad muy limitada. La relación anatómica entre el corazón y la pared del tórax es tal que el contacto entre ellos es sólo de nombre, efectuandose este únicamente del lado izquierdo. Una evidencia visual de este contacto se puede obtener observando el llamado latido del ápice del corazón que causa el movimiento de la pared del tórax durante la sistole cardíaca. (50,64)

Durante las etapas preliminares del examen clínico dicha evidencia visible de la actividad cardíaca puede ser un reflejo del grado de excitación del animal. En los caballos viejos la hipertrófia cardíaca y dilatación crónica, el latido podrá

distinguirse a simple vista después del ejercicio. (50,64)

Palpación: la palpación del área cardíaca ofrece una oportunidad para probar la fuerza y extensión del impulso cardíaco y también para detectar casos en los que existe un estremecimiento cardíaco palpable. (50,64)

En animales normales podrá sentirse el choque de la punta si se aplica la mano sobre el cuarto espacio intercostal y la quinta costilla del lado izquierdo del tórax, sobre todo si el animal es delgado. (50,64)

El aumento de los latidos cardíacos se le denomina "taquicardia", y se observa en condiciones patológicas; tales como: hipertrofia cardíaca, anemia, ascitis, hepatomegalia, distensión del estómago o intestinos por alimento o gas, etc. (50,64)

Percusión: en contados casos puede tener valor diagnóstico la percusión del área cardíaca, pues el contorno de la misma no puede ser delimitado con precisión mediante este procedimiento. El área de percusión del caballo se centra en los espacios intercostales cuarto y quinto. (50,64)

El sonido que se percibe a la percusión es de tipo mate que frecuentemente, se percibe únicamente como un sonido abreviado, ya que el borde fino inferior del pulmón se interpone entre el corazón y la pared del tórax. (50,64)

El tamaño del aumento de la matidez cardíaca tiene lugar en la hipertrofia del corazón o en la dilatación, en la distensión

del saco pericárdico que contiene líquido (pericarditis, hidropericardio), en el desplazamiento lateral del corazón y neoplasias del corazón o mediastino. (50,64)

Auscultación: el objetivo de la auscultación es determinar el carácter de los ruidos cardíacos y descubrir la presencia de los ruidos anormales. Es la parte más importante del examen físico del corazón. Requiere de tiempo, paciencia, control adecuado del animal y silencio. (2,50,64)

En el curso del ciclo cardíaco, el corazón produce sonidos, hecho importante precisamente para el diagnóstico de las enfermedades de este órgano. La auscultación del mismo se facilita con el empleo de un estetoscopio aplicado sobre el músculo tríceps. Los sonidos cardíacos deben ser interpretados en cuanto a su frecuencia, amplitud y carácter. La frecuencia se refiere al número de latidos por unidad de tiempo. En un caballo adulto la frecuencia cardíaca varía entre 28 a 40 latidos por minuto. El latido cardíaco puede sufrir alteraciones de ritmo, en el sentido de irregularidad e intermitencia. (2,50,64)

Áreas de auscultación.

Los sonidos asociados con las diferentes válvulas del corazón se pueden escuchar mejor según la localización de estas:

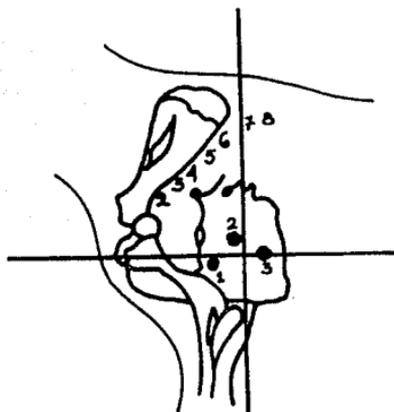
Lado izquierdo:

El área mitral está localizada en el quinto espacio intercostal a la altura de una línea trazada horizontalmente, desde la

punta del hombro. (Fig. 1)

El área aórtica se localiza en el cuarto espacio intercostal, por arriba de la línea horizontal que viene de la punta del hombro. (Fig.1)

El área pulmonar se localiza en el tercer espacio intercostal por debajo de esta línea horizontal. (Fig.1). (2,20)



- 1. AREA PULMONAR
- 2. AREA AORTICA
- 3. AREA MITRAL

Fig. 1 AREAS DE AUSCULTACION DEL LADO IZQUIERDO.

Lado derecho:

En este lado encontramos el área tricuspídana, que se localiza en el tercero y cuarto espacio intercostal en la mitad inferior del tercio ventral del tórax. (Fig.2). (2,20)

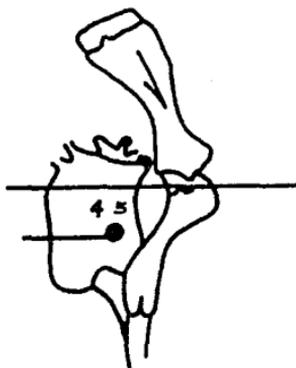


Fig. 2 AREAS DE AUSCULTACION DEL LADO DERECHO.

Ruidos cardíacos.

La calidad de los sonidos cardíacos está determinada por la frecuencia, amplitud y duración de las vibraciones. Los sonidos cardíacos se clasifican en dos grupos basados en su duración: transitorios o sonidos de duración corta, y soplos o

murmillos, los cuales son grupos de vibración de mayor duración. (2,64)

Los sonidos transitorios abarcan a los sonidos normales (1o., 2o., 3o. y 4o.). El primer sonido es mate, fuerte y prolongado; va seguido del segundo sonido que es más breve y más agudo. (2,64)

El primer sonido es causado por la contracción de la musculatura cardíaca unido al cierre de las válvulas atrio-ventriculares y corresponde a la fase sistólica, conociéndose como ruido sistólico. El segundo ruido es producido por el cierre de las válvulas semilunares, sincrónico con la diástole cardíaca y se le denomina ruido diastólico. (2,64)

Quando la frecuencia cardíaca es lenta, el primero y segundo sonidos se reconocen fácilmente por sus características y por el hecho de que el primer sonido se presenta después de una pausa, mientras que el segundo aparece inmediatamente después del primero. El primero y segundo sonidos cardíacos se representan fonéticamente por el sonido LUBB-DUP. (2,64)

Los soplos son sonidos cardíacos producidos generalmente en, o cerca de un orificio valvular. Los soplos se clasifican en: Extracardiacos y Endocardiacos. Los extracardiacos se originan fuera del corazón aunque sean consecutivos al funcionamiento del mismo. Los endocardiacos residen dentro de la viscera. (20)

Soplos extracardiacos: Se conocen también como endopulmonares y se producen porque los movimientos cardíacos se transmiten

hacia el borde del pulmón. Durante la sístole, y por disminución del volumen total del corazón, el aire penetra en la zona pulmonar que ha permanecido comprimida durante la diástole. Por el contrario el aire es expulsado al aumentar el tamaño del corazón durante la fase expansiva que corresponde a la diástole del ventrículo. En condiciones fisiológicas el aire que entra y sale en esa zona del pulmón no produce ruidos en reposo. En cambio si lo causa cuando el corazón late rápidamente, por lo tanto, todo soplo extracardíaco, para serlo, desaparece en el reposo y aparece en el ejercicio. (20)

Soplos endocárdicos: Siempre de origen intracardíaco, resultan de trastornos hemodinámicos consecutivos a estenosis de los orificios de las cavidades del corazón, estrechamiento de los orificios que comunican la viscera con las grandes arterias, insuficiencia en el ajuste de las válvulas. Hay dos clases de soplos endocárdicos: orgánicos e inorgánicos; son orgánicos los que son causados por alteraciones anatómicas de las válvulas u orificios; son inorgánicos o funcionales los causados por trabajo cardíaco, sin que existan alteraciones anatómicas. (20)

Soplos orgánicos: Los soplos son el resultado de vibraciones que produce el corazón y son causados por el flujo de la sangre debido a la estenosis y/o insuficiencia valvular. Hay de dos tipos:

Por estenosis: son de flujo pues se producen por estrechamiento o estenosis.

Por insuficiencia son de reflujo.

Ambos se suceden en los dos tiempos de revolución cardíaca, es decir en la sístole y en la diástole. Desde el punto de vista fisiológico, teóricamente el número de soplos es de 8 pues 4 corresponden a la fase sistólica y 4 a la diastólica. Teniendo así soplos sistólicos de flujo o reflujo y que además podrán ser aórticos o pulmonares y soplos diastólicos de flujo o reflujo que podrán ser mitrales o tricúspidianos. Los soplos por insuficiencia o reflujo se representan clínicamente por el pulso yugular. (20)

Soplos inorgánicos: Se producen cuando las válvulas sin lesiones orgánicas, no ocluyen perfectamente el orificio (insuficiencia). Mecánicamente los soplos inorgánicos o funcionales tienen el mismo origen que los orgánicos, es decir son soplos valvulares. No existe entre ellos ninguna diferencia desde el punto de vista de su diagnóstico físico, pero sí, por falta de manifestaciones consecutivas a un soplo orgánico así como por su inconstancia. Existen otros soplos funcionales que no son de origen valvular, reciben el nombre de accidentales y pueden presentarse en caballos sanos. Ej: casos de fiebre, anemia, debilidad, etc.. (20)

#### Cardiopatía funcional.

Las cardiopatías funcionales (taquicardia, bloqueos, arritmias) causan latidos irregulares e intermitentes, perturbaciones secundarias que se presentan después del ejercicio fatigoso y excitaciones intensas, de enfermedades infecciosas graves y en caballos con cólico u obstrucción.

### Electrocardiografía.

La electrocardiografía es de gran ayuda para diagnósticos muy precisos de ciertas anomalías cardíacas. El método ha sido extensamente utilizado en equinos. Este método no debe considerarse como un sustituto del examen clínico sino como un método suplementario de examen en casos concretos, cuando nos presentan alteraciones que requieren una investigación clínica más profunda. (2)

### Examen del pulso yugular.

La exploración del pulso en el equino da cierta idea del estado de la circulación y facilita el diagnóstico de trastornos circulatorios o de otras enfermedades en las que la circulación puede participar de manera funcional. Al hablar del pulso debemos entender el pulso arterial, onda de expansión evaluación y descenso de la pared del vaso, con motivo de las variaciones de la presión, comenzadas en el origen de la aorta. (22)

Método de examen: El pulso se examina por palpación y la técnica consiste en colocar la yema de uno o más dedos en la piel sobre la arteria seleccionada y aplicar una ligera presión hasta que se detecta la onda pulsátil. Se debe comenzar por determinar las pulsaciones por minuto, porque en este lapso se pueden observar características como el ritmo y la calidad. (22)

En el equino generalmente se toma el pulso en la arteria maxilar externa por la cara interna de la rama inferior del maxilar. En ocasiones también puede tomarse en las arterias digital común y digital posterior; otras arterias que se palpan con menos regularidad son la coccigea, facial transversa, metatarsiana lateral dorsal, etc.. (2,20,50,64)

En el examen del pulso siempre deben considerarse los siguientes factores: frecuencia, ritmo, calidad o carácter. (50,64,77)

Frecuencia: La frecuencia del pulso se fija por el número de latidos cardíacos durante un minuto. Algunos factores que pueden alterar la frecuencia del pulso son: edad, tamaño, sexo, raza, temperatura ambiental, ejercicio, ingestión de alimentos y estado de excitación del animal. (50,64,77)

Frecuencia del pulso normal en el equino:

Adultos	28 a 40 por minuto
Potros al nacer	100 por minuto
Potros al mes de nacidos	70 por minuto
Potros entre 6 meses y un año	45 a 60 por minuto

Los términos que suelen emplearse para determinar la frecuencia del pulso son:

Frecuente (taquicardia, rápido)

Infrecuente (bradicardia, lento)

La taquicardia en el equino es común observarla con un aumento de la frecuencia del pulso y se presenta en enfermedades graves, estados dolorosos, excitación mental y hemorragia grave. (50,59,77)

La bradicardia es la disminución de la frecuencia del pulso, es más rara y se presenta en depresión intensa, bloqueo cardíaco, estados cercanos a la muerte, en caballos que padecen enfisema pulmonar al momento de la inspiración y cuando aplicamos el arial (transmisión de la excitación sensitiva del trigémino al vago). (50,59,77)

Ritmo: El ritmo normal o regular es la sucesión de latidos a intervalos iguales; si los intervalos son desiguales se dice que el pulso es irregular o arritmico. (50,64)

Calidad o carácter: El carácter del pulso está determinado por el volumen o amplitud, tipo de onda pulsátil y tensión de la pared arterial. El caballo tiene normalmente un pulso lento, lleno y blando. (20)

#### Volumen.

En general se entiende que el volumen es sinónimo de tamaño de la onda pulsátil, osea que se refiere al grado con que se llena la arteria durante la sistole y, sucesivamente, de vaciado durante la diástole. (20)

#### Tipo de onda.

El tipo de onda pulsátil apreciado por el dedo que toma el pulso depende de la rapidéz del cambio de presión. (20)

#### Tensión.

La tensión del pulso corresponde a la presión diastólica de las arterias. En medicina veterinaria se distingue en dura a

blanda según la fuerza que tiene que ejercerse para interrumpir la corriente sanguínea. (20)

#### Pulso venoso.

Es aquel en el que por la transmisión de la onda vibratoria pulsátil arterial hacia las venas, se dá a estas un latido que se llama: pulso penetrante. Clínicamente se reconocen dos pulsos venosos: positivo y negativo. El pulso venoso positivo llámese también patológico o ventricular; este tipo de pulso acompaña a un soplo sistólico. El pulso venoso negativo, llámese también fisiológico o atrial; está presente cuando se suspende el vaciamiento de las cavas durante la sístole atrial.

(20)

## 2.4 PRUEBAS AUXILIARES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

### ELECTROCARDIOGRAFIA

El proceso electrocardiográfico es una herramienta de diagnóstico para evaluar al corazón. La aplicación clínica descrita principalmente se encuentra dirigida hacia la identificación de arritmias. El electrocardiograma es un registro de las diferencias de potencial eléctrico generadas por las ondas de despolarización y repolarización que atraviesan el músculo cardíaco al contraerse y se utiliza tanto para determinar arritmias, como para evaluar el estado de pacientes con diversos padecimientos. (74,82)

La electrocariografía permite determinar, aumento del tamaño del corazón ya sea debido a hipertrofia o dilatación, isquemia del miocardio, arritmias y en casos de desequilibrio electrolítico. (82)

La electrocardiografía no debe considerarse como un sustituto de un adecuado examen clínico, sino antes bien como un método complementario en casos especiales, cuando el defecto cardíaco, que exige una ulterior investigación, se puede identificar por este método. (64)

Por medio de amplificadores y medidores electrónicos muy sensibles acoplados a un aparato registrador, que escribe directamente, el electrocardiografo revela en forma amplificada las diferencias del potencial eléctrico que se generan por las

ondas de despolarización y repolarización que atraviesan los atrios y los ventrículos durante la sístole cardíaca. (64)

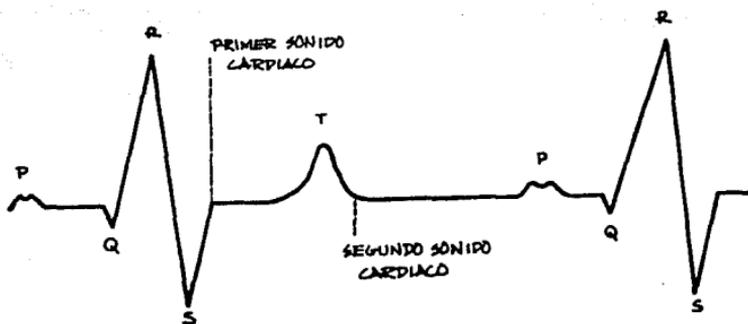
La electrocardiografía proporciona un registro de tiempo/distancia (electrocardiograma) de los cambios en el potencial eléctrico generados en el corazón durante cualquier periodo tomado arbitrariamente. (64)

Debe de evitarse el uso de sedantes y practicar un manejo suave y benévolo. También es esencial aplicar los electrodos en lugares idoneos sobre la superficie del cuerpo, que se deben depilar, y después de la aplicación de una gelatina o pasta adecuada se fijan las placas de metal de los electrodos por medio de adecuadas bandas de goma. (64)

El electrocardiograma presenta gráficamente un complejo de ondas P-QRS-T que equivalen a un ciclo cardíaco completo. Además de esto, el papel de registro, que se puede mover a la velocidad que se desee, permite estudiar la frecuencia, el ritmo, el tiempo transcurrido y las variaciones del potencial eléctrico que se producen en relación de un ciclo cardíaco. (64,74)

El significado de las ondas es el siguiente:

1. Onda P: despolarización arterial o contracción.
2. Onda Q: despolarización del septo ventricular.
3. Onda R: despolarización de los ventrículos.
4. Onda S: despolarización de la base de los ventrículos.
5. Onda T: respolarización de los ventrículos.(74)



TRAZO ELECTROCARDIOGRAFICO (125)

Los complejos e intervalos que se forman indican:

- a) Complejo QRS: tiempo total de despolarización del corazón,
- b) Intervalo P-R: tiempo requerido de un impulso para ir del nodo seno atrial a los ventrículos.
- c) Segmento P-R: tiempo que requiere un impulso para llegar al nodo atrio-ventricular.
- d) Segmento S-T: repolarización ventricular. (74)

Cualquier cambio en estos parámetros es señal de posibles anomalías en aquella área del corazón representada por cada uno de ellos. (74)

La interpretación del electrocardiograma es el aspecto más

importante pero más difícil de la electrocardiografía. Es necesario seguir cuidadosamente una rutina con la finalidad de no pasar por alto ningún punto. (74)

Una vez obtenido el registro del electrocardiograma este debe ser analizado para determinar si es normal o anormal. Esto se realiza midiendo la altura y amplitud de los diversos complejos y comparandolos con los valores normales. (74)

Se deben de realizar en cada electrocardiograma el examen de por lo menos cuatro características:

1. Calcular la frecuencia cardíaca.
2. Evaluar el ritmo cardíaco.
3. Medir los complejos e intervalos:

- a) Onda P
- b) Intervalo P-R
- c) Complejo QRS
- d) Segmento S-T
- e) Onda T

4. Determinar el eje eléctrico medio. (74)

Los estudios electrocardiográficos permiten llevar a cabo determinaciones precisas sobre la frecuencia y ritmos cardíacos, mientras que al mismo tiempo proporciona un registro en forma gráfica, con lo que facilita un ulterior estudio para descubrir alguna anomalía. (64)

En algunos casos se puede conseguir una información más útil haciendo el examen electrocardiográfico antes, y otra vez después del ejercicio. (64)

## FONOCARDIOGRAFIA

Por medio de la fonocardiografía se obtiene un registro gráfico de los sonidos cardíacos para compararlos visulamente con las gráficas conocidas de un fonocardiograma normal. Los constituyentes básicos de una fonocardiografía incluyen un microfono, un audioamplificador y un galvanómetro registrador, junto con un sistema de registro de tiempo, con los que se produce una curva de pulso o electrocardiograma. Se suele incluir un filtro con objeto de que los componentes de la frecuencia más alta se amplifiquen lo suficiente para ser visibles y los más bajos se atenuen en comparación con un fonocardiograma lineal. Sin la inclusión de filtros apropiados el registro lineal contiene, en gran proporción, ondas producidas por sonidos fuera de los límites de la audición humana. (64)

## RADIOLOGIA

Dado el equipo necesario para hacer radiografías de tórax es de alta capacidad y no está al alcance del clínico, no es muy utilizado. Las técnicas que se pueden aplicar incluyen la fluoroscopia, la radiografía y la angicardiografía. Sin embargo las unidades de amplia potencia con capacidad de 200 Ma a 200 Kv (250 Ma a tiempos de exposición menor de 0.13 seg.), permite realizar radiografías laterales de tórax para la evaluación de la silueta cardíaca en caballos adultos. (64,82)

La fluoroscopia ayuda a valorar la posición, el perfil y los movimientos del corazón. (64)

La radiografía proporciona un método más exacto para determinar los contornos cardíacos. El chasis es detenido a una distancia focal de aproximadamente 125 cm con el animal en cuadripedestación, casi siempre los miembros anteriores tienen que ser desplazados hacia adelante para evitar los músculos tríceps, aún así las masas musculares de la zona son tan gruesas que la base del corazón casi siempre se observa con falta de exposición. (64,82)

En las enfermedades del corazón la silueta cardíaca se obtiene por la radiografía es amenudo bastante anormal. (64)

La angiocardiografía en los caballos adultos no ha dado buenos resultados debido a la dificultad de poder inyectar a la velocidad adecuada el volumen tan elevado necesario para opacificar las cámaras cardíacas y los grandes vasos. (82)

#### CATETERIZACION CARDIACA

La cateterización del corazón y de los grandes vasos es un procedimiento que puede llevarse a cabo sin anestesia general. La piel sobre el surco yugular debe ser rasurada y embrocada quirúrgicamente; después de una anestesia local y una preparación aseptica de la piel, se hace una insición. a través de la cual es introducida a la vena yugular una aguja de 2 pulgadas de largo; a través de esta aguja es iuntraducido un catéter esteril llenado con heparina salina que es dirigido hacia el corazón y los grandes vasos. (2)

La cateterización cardíaca es utilizada para medir las diferentes curvas de presión y pulso de las diferentes cámaras.

del corazón para ser registradas y comparadas con los valores normales. (2)

#### ULTRASONIDO

Entre los numerosos avances en medicina veterinaria, en materia de métodos de diagnóstico, las imágenes por ultrasonido son de las más avanzadas. (122)

Las ventajas de este sistema son que no es invasivo, inocuo, aparentemente seguro, esencialmente portátil y rápido. Produce imágenes de tendones, tejidos blandos u órganos internos sin los efectos negativos de los rayos X. (122)

Las desventajas radican fundamentalmente en la dificultad del estudio de ciertas estructuras como el hueso y cavidades que contengan aire. (122)

Aunque todavía estas técnicas no son muy utilizadas en gran escala en medicina veterinaria, han tomado un gran auge en las especies domésticas, especialmente como método de diagnóstico en animales pequeños, en el diagnóstico de preñez en todas las especies y en cardiología y ginecología veterinaria. (122)

El ultrasonido está técnicamente definido como el sonido de alta frecuencia que no es audible por el oído humano. La base de éste radica en la alta o ultra frecuencia. (122)

La ecocardiografía ha sido recientemente introducida dentro de la medicina veterinaria y es muy útil para detectar anomalías cardíacas en varias especies. Se han detectado con ella efusiones pericárdicas y pericarditis, enfermedades miocárdicas que afectan la contractibilidad cardíaca, neoplasias

cardíacas, enfermedades congénitas del corazón, defectos ventriculares o atriales septales, enfermedades valvulares, insuficiencia aórtica, prolapso mitral y endocarditis vegetativa. Usada también para visualizar las estructuras cardíacas. (122,130)

## 2.5 ANOMALIAS CONGENITAS Y HEREDITARIAS.

Todos los defectos cardiacos congénitos son comunes en ciertos mamíferos, pero en el caballo la prevalencia de estas enfermedades no ha sido determinada. (2,14,51,52,67,116)

Estos defectos producen con frecuencia signos clínicos al nacimiento y causan enfermedad grave o muerte en la primera semana de vida, pero en cierto número de casos se establece compensación adecuada, pudiendo no observarse el defecto hasta una edad relativamente tardía. (12,67,88,116)

La lista incluye defectos del septo interventricular, persistencia del conducto arterioso, persistencia del foramen oval, tetralogía y pentalogía de Fallot, persistencia del arco aórtico derecho, persistencia del tronco común, dextraposición de la aorta, atresia de la válvula tricúspide, corazón de tres cámaras (cor-triloculare batrium), e insuficiencia congénita valvular aórtica. Es posible que puedan ocurrir varias combinaciones de estos defectos, el más común de estos es el defecto del septo interventricular seguido frecuentemente por varios defectos valvulares. (2,12,14,26,51,52,58,67,92,96, 131)

Los signos clínicos varían dependiendo de la severidad del problema hemodinámico, en algunos casos el problema puede no ser detectado hasta que el animal es llevado a un examen veterinario al año o mayor. De otra manera el defecto puede ser tan grave que el animal viva pocos minutos u horas. Muchos

defectos se asocian a un crecimiento y desarrollo pobre, con la presentación de cuadros de cianosis, debilidad o de falla cardíaca eventual. (2,14,131)

Durante la auscultación varias de estas lesiones están asociadas con un murmullo obvio. No es difícil detectar un murmullo cardíaco en un potro arriba de los 4 días de edad. Es probable que se origine de una persistencia del conducto arterioso. Este se cierra en forma funcional a los 5 días de edad. Si un murmullo aparente es detectado después de esta fecha, puede ser anormal, y el potro debe de ser checado nuevamente de los 10 a 14 días de edad. Con otros defectos el murmullo varía pero es muy parecido a otros que se presentan en otros defectos congénitos en otras especies. Una auscultación cuidadosa nos indica el sitio y extensión de los murmullos siendo de gran ayuda. La confirmación del diagnóstico puede ser obtenida con un examen más detallado, esto puede incluir una radiografía cardíaca de contraste, una cateterización cardíaca para medir la presión, pruebas de sangre para análisis de gas y en algunos casos ecocardiografía. (2,12,14,51,52)

Una vez diagnosticado, el tratamiento para varias de estas lesiones es paleativo. El cierre quirúrgico para la persistencia del conducto arterioso puede ser llevado a cabo. Sin embargo los factores genéticos que involucran los defectos congénitos en el caballo son desconocidos, por lo que no es un factor ético utilizar animales a los que se les corrigió un defecto congénito cardíaco para la crianza. (14)

En la mayoría de los casos los defectos cardíacos congénitos

severos, pueden ser diagnosticados basándose en el examen y los signos clínicos, una vez diagnosticado el animal, el propietario debe ser informado que su animal no va a poder realizar una función zootécnica y el tratamiento en la mayoría de los casos es paliativo. (14)

## 2.6 ALTERACIONES DEL PERICARDIO

### PERICARDITIS.

La pericarditis se refiere a la inflamación parietal y visceral de las superficies del saco pericárdico, la inflamación está usualmente acompañada de una efusión pericárdica que se acumula en el lumen del saco pericárdico. (2,12,14,107,116)

Varios tipos de pericarditis han sido descritos. Pericarditis efusiva: es el resultado de la acumulación de grandes volúmenes de fluido en el saco pericárdico; la efusión puede ser sangre debido a un trauma, ruptura de vasos o neoplasias; puede ser un trasudado secundario a la falla cardíaca congestiva o exudado debido a la infección del pericardio o a una efusión ideopática. Pericarditis congestiva: generalmente es más crónica y se manifiesta por un engrosamiento del pericardio como resultado de una constricción de las cámaras. (2,12,14,116)

La pericarditis verdadera es siempre infecciosa y casi siempre exudativa. Se ha observado infección generalizada en equinos en que la pericarditis se acompaña de artritis, pleuresia y peritonitis, habiéndose aislado del saco pericárdico *Streptococcus faecalis*. En la mayoría de los casos es secundaria a infecciones bacterianas o pleuritis, y se ha observado como secuela de una enfermedad respiratoria como es la influenza equina y la artritis viral equina. También puede

ser traumática causada por la penetración de objetos punsocortantes al tórax. El pericardio puede estar afectado por metástasis malignas y rara vez por abscesos miocárdicos asociados con endocarditis bacteriana. (2,12,14,31,48,107)

Los signos que se presentan están asociados con anorexia, pérdida de peso, disminución a la tolerancia al ejercicio, disnea, ascitis, edema ventral, membranas congestionadas y cianóticas, tiempo de llenado capilar prolongado (5 seg) y venas yugulares distendidas. (2,11,12,14,30,43,116)

Los hemogramas en el caballo con pericarditis reflejan la cronicidad de la condición y el tipo de pericarditis que se presenta; el electrocardiograma está alterado, las radiografías laterales del tórax demuestran un incremento del tamaño del pericardio, sin embargo es difícil evaluarlo, la pericardiocentesis confirma el diagnóstico. (2,14,30,43,116)

El pronóstico para la recuperación de cualquier caso de pericarditis es pobre. La terapia de antibióticos sistémicos es aplicada si del fluido obtenido se ha identificado el organismo causante, la terapia de soporte con fluidos y electrolitos sirve para corregir los invalances. Hay que realizar una repetida pericardiocentesis y lavados con solución salina fisiológica; y una terapia con diuréticos. (2,12,14,43,116)

## 2.7 ALTERACIONES DEL MIOCARDIO

### MIOCARDITIS.

La miocarditis es una inflamación exudativa difusa del músculo cardíaco rara en los animales. La infección que es la causa normal de tales inflamaciones, se localiza en las envolturas interna y externa del miocardio, más que en el músculo mismo, o toma la forma de abscesos de foco circunscrito en forma semejante. (107)

Los cambios inflamatorios y degenerativos en el miocardio son las lesiones cardíacas más comunes que siguen a una variedad de enfermedades sistémicas y localizadas, esto incluye abscedación interna, faringitis crónica, influenza y enfermedades parasitarias. (2,14,25,40,116)

Una miocarditis intersticial aguda o crónica ha sido encontrada en caballos con endocarditis, abscedación (torácica o abdominal), faringitis crónica e infección de las bolsas gurgutales o ganglios retrofaringeos. Los estados tóxicos (uremia, cólico), deficiencias nutricionales o intoxicación por drogas pueden producir lesiones miocárdicas. (2,14,91,116)

Los signos clínicos que se presentan son disminución en la tolerancia al ejercicio, disnea, taquicardia, murmullos cardíacos, falla cardíaca congestiva, anormalidades en el electrocardiograma y muerte súbita. (2,14,116)

La miocarditis es tratada con reposo absoluto y la terapia será dirigida hacia la enfermedad sistémica que este presente.

Una vez que se sospecha de una herida miocárdica un tratamiento vigoroso y una terapia de soporte debe ser aplicada.

(2,14,116)

## 2.8 ALTERACIONES DEL ENDOCARDIO.

### ENDOCARDITIS.

La endocarditis es la inflamación de la membrana que recubre al corazón, esta puede ser mural cuando las lesiones están localizadas en el endotelio de un atrio o ventrículo, pero es mucho más frecuente la valvular, con las lesiones localizadas en las válvulas. (2,12,14,107)

El factor predisponente principal es quizás un episodio de bacteremia, involucrando un organismo patógeno que puede causar la lesión. Los organismos comunmente involucrados en el caballo son, Streptococcus sp., S.zooepidemicus, Actinobacillus sp., y algunas veces larvas de Strongylus vulgaris. (2,12,14,17,40)

Los animales afectados presentan una historia de letargia y depresión, fiebre continua o intermitente, debilidad, anorexia, pérdida de peso, murmullos cardíacos, anemia, edema ventral y ascitis, muchas veces hay muerte súbita, (2,12,14,17,62,78)

La endocarditis valvular es más frecuente del lado izquierdo debido a la mayor presión y el mayor esfuerzo mecánico al que está sometido este lado y también más frecuente y más extensa en la válvula atrio-ventricular que en la semilunar. (2,62,107)

El diagnóstico es difícil en etapas tempranas de endocarditis bacteriana debido a la similitud de los signos con otras enfermedades; pero puede realizarse por medio de una

auscultación adecuada y una ecocardiografía. (2,14,17)

La experiencia para el tratamiento de la endocarditis bacteriana está limitada a una terapia intensiva y prolongada de antibióticos. Los cultivos sanguíneos y la sensibilidad a los antibióticos son importantes. La administración de agentes bactericidas debe ser inducida inmediatamente. (2,14,78)

El pronóstico generalmente no es favorable a menos que el diagnóstico sea temprano y los signos sean reconocidos antes que el daño valvular ocurra. El embolismo puede producir abscesos, hemorragias o infartos. (2,12,14)

## 2.9 ALTERACIONES DE LAS ARTERIAS

### TROMBOSIS AORTO-ILIO-FEMORAL.

Es una enfermedad progresiva que involucra a la aorta, bifurcación aórtica, las arterias iliácas interna y externa y sus divisiones, principalmente la arteria femoral y sus ramas principales. Esta afección está asociada a la migración larvaria de *Strongylus vulgaris*, traumas e infecciones también han sido sugeridos como una posible causa, los factores mecánicos y la turbulencia producen un desgarramiento en la capa íntima que puede ser importante. (2,12,14,41,83,124)

Los caballos presentan historias de claudicación transitoria unilateral o bilateral posterior inducida por el ejercicio moderado. La amplitud del pulso en la gran metatarsiana y las arterias digitales está reducido y el tiempo de llenado de la vena safena es prolongado, especialmente después del ejercicio. Cuando el compromiso circulatorio es lo suficientemente serio para causar más signos clínicos específicos se presenta expresión de dolor y ansiedad, elevada frecuencia cardíaca y respiratoria, sudoración profusa, el miembro afectado está seco y frío. El dolor puede ser tan severo que puede causar colapso. (2,12,14,41,83,124)

Los sementales afectados son casi siempre infértiles debido a una posible trombosis en las arterias testiculares. (14)

Para realizar un diagnóstico hay que hacer un examen físico completo, una historia clínica y así complementar con pruebas

auxiliares como tenemos: la palpación rectal de la cuadrifurcación de la aorta donde los vasos con trombos están aumentados y firmes o puede haber disminución de la presión del pulso, la arteriografía y la ultrasonografía. (12,14,83,118)

La terapia recomendada para la enfermedad obstructiva de los vasos en el tren posterior del caballo es administrar gluconato de sodio al 5% por infusión intravenosa lenta (90 a 125 gotas por minuto) a una dosis de 450 mg/kg de peso. Se ha sugerido la administración de 100 mg de prednisolona (succinato de sodio) intravenosamente 30 minutos antes del gluconato de sodio, ya que puede eliminar las reacciones sistémicas frecuentemente asociadas con la droga. Usando este régimen la cura puede ser buena. (14,83)

El pronóstico es reservado especialmente en casos bilaterales. (83)

## 2.10 ALTERACIONES DE LAS VENAS

### TROMBOFLEBITIS YUGULAR.

La tromboflebitis yugular séptica es desarrollada después de una inyección intravenosa o subcutánea de agentes irritantes. Un número de factores sobre todo iatrogénicos han sido implicados en la patogénesis de esta condición. La flebitis es un fenómeno fisicoquímico causado por la administración intravenosa prolongada, sitio y técnica de venopunción, composición y pH de las infusiones y la trombogenicidad del material del catéter. (2,14,34)

El caballo presenta fiebre, no quiere mover la cabeza. está quieto, hay inflamación con dolor en los tejidos del rededor de la vena yugular afectada, la vena está caliente, puede haber fistulas en el lumen de la vena yugular externa, hay edema local y dolor a la palpación. (12,14,34)

El tratamiento incluye la aplicación de compresas calientes en el sitio afectado, hidroterapia, aplicación local y/o sistémica de antibióticos, antiinflamatorios no esteroideos, profilaxis contra el tétanos y en casos en donde hay alto riesgo de trombosis venosa la terapia profiláctica de anticoagulantes es indicada. (2,14,34,99)

## 2.11 FALLA CARDIACA CONGESTIVA.

La falla cardíaca congestiva (FCC) es la incapacidad del corazón de mantener los requerimientos metabólicos mínimos de los tejidos. La causa básica de la falla puede ser de origen cardíaco y extracardíaco. (2,12,51,52,109)

Si la causa es cardíaca puede ser debida a trastornos que reducen la contrabilidad del músculo cardíaco como es la miocarditis, degeneración del miocardio o a disturbios que eviten el llenado y vaciado del corazón como podría ser la insuficiencia valvular o estenosis y enfermedad del pericardio. Las causas extracardíacas de la falla son un gran aumento en la presión, como es la elevada presión arterial, anemia, anastomosis arteriovenosa y la falla renal. (12,51,52,84,85,116)

Las manifestaciones clínicas primarias resultan de una retención y disminución anormal de líquidos, causando signos aparentes al médico clínico. La FCC es el resultado de la terminación de una enfermedad cardiovascular severa siendo primaria o secundaria, presentandose cuando el animal no se encuentra en buen estado para compensar una lesión progresiva. (91,109)

Existen tres tipos de FCC: derecha, izquierda y bilateral, todas caracterizadas por un gasto cardíaco deteriorado. Los signos y lesiones varían con el lado afectado. (2,12,109)

La FCC izquierda se manifiesta por un aumento de la

frecuencia y la profundidad de la respiración en reposo, tos, estertores húmedos en la base de los pulmones, y aumento de la matidez a la percusión en los bordes ventrales de los pulmones. En fases terminales se comprueba disnea y cianosis intensa. Aumenta la frecuencia cardíaca y puede haber un soplo localizado a nivel de las válvulas atrioventricular izquierda o semilunar aórtica. En la FCC derecha se observa aumento en la frecuencia cardíaca, edema, casi siempre anasarca, ascitis, hidrotórax e hidropericardio. La anasarca se halla restringida en forma típica en la porción ventral del cuerpo, cuello y región mandibular. Si la congestión es suficientemente intensa el hígado se aprecia agrandado y palpable rectalmente, haciendo presión por debajo del arco costal derecho tocándose su borde ventral engrosado y redondeado. La respiración es más profunda y su frecuencia puede estar ligeramente aumentada. La diuresis se halla disminuida y la orina es concentrada conteniendo pequeñas cantidades de albúmina. Aumenta el peso corporal debido al edema, pero casi siempre existe anorexia con pérdida rápida del estado normal. Las venas superficiales están dilatadas. La actitud del animal es de indiferencia y depresión, ejecuta el ejercicio con desgano, la marcha es pesada y tambaleante a causa de la debilidad. (2,12,16,28,51, 52,79,91,109,116)

El diagnóstico se realiza por medio de un examen físico completo, una historia clínica detallada y con algunas pruebas auxiliares como; electrocardiografía, radiografía para la observación de la silueta cardíaca, etc.. (2,12,16,116)

El tratamiento debe de optimizar el output cardíaco, reducir las necesidades metabólicas y combatir la excesiva retención renal de fluidos. La restricción del ejercicio y la administración de digoxina promueven la diuresis, reduciendo el volumen de fluido extracelular y disminuyendo las demandas cardíacas. Las dosis recomendadas de digoxina han sido determinadas empíricamente por la respuesta clínica y por estudios recientes. Los caballos pueden ser digitalizados por la administración parenteral de digoxina de 10 a 15 mcg/kg dividida en tres dosis o administrada con 1 a 2 horas de intervalo, cuando el animal está bajo observación. Después de la digitalización (segundo día) o en caballo con FCC ligera, la dosis es reducida a un nivel de mantenimiento de 5 a 7.5 mcg/kg dividido en dos dosis. Pueden también ser digitalizados con digoxina PO (oral) a dosis de 50 a 70 mcg/kg dividida en tres dosis el primer día de terapia, y la dosis de mantenimiento oral es de 25 a 35 mcg/kg dividida en dos dosis diariamente. La terapia con diuréticos debe de ser simultánea a la terapia de digoxina en casos severos para contribuir a la diuresis y prevenir una dilatación cardíaca. Un diurético de acción rápida, como es la furosimida, es de gran ayuda cuando se aplica intravenosamente. (2,12,19,51,52,96,116)

El pronóstico de la FCC en la mayoría de los casos es desfavorable, variando hasta cierto grado con la causa. (12,28,116)

### CAPITULO III

#### SISTEMA URINARIO.

La especie equina presenta menor número de enfermedades en el Sistema Urinario que en otras especies de animales domésticos. Presentando principalmente enfermedades de tipo renal. (1)

Las enfermedades de las vías urinarias son causadas principalmente por la eliminación de toxinas bacterianas después de que el animal presentó alguna enfermedad infecto-contagiosa como bronconeumonía, influenza, gurma, etc.; aunque también se pueden presentar por excesiva administración de medicamentos, por golpes, caídas, esfuerzos, etc.. (47)

El examen del Sistema Urinario se realiza mediante la observación de la manera de orinar del animal, por palpación rectal o vaginal del los órganos urinarios, por medio del examen general de orina que se realiza dentro del laboratorio clínico y por otras pruebas serológicas. (1)

### 3.1 ANATOMIA DEL SISTEMA URINARIO.

El Sistema Urinario, el cual consiste de los riñones, uréteres, vejiga urinaria y uretra; es el responsable del mantenimiento de agua y electrolitos para mantener la homeostasis y para la excreción de muchos productos del metabolismo. (2,7)

#### RIÑONES.

Son los órganos fundamentales para el sistema urinario, destinados a la filtración del plasma y constituyentes del plasma, con reabsorción selectiva del agua y de los productos nutritivos contenidos en el filtrado. (44,53)

Los riñones son las glándulas que secretan la orina; su color es pardo rojizo y se hallan situados junto a la pared dorsal del abdomen, estando dispuestos en la mayor parte de los animales casi simétricamente a cada lado de la columna vertebral a la altura de la región lumbar, a uno y otro lados de la aorta y vena cava. El peso medio del riñón es de unos 700 g., el riñón derecho pesa de 35 a 65 g. más que el izquierdo. (7,44,53,106)

La superficie del riñón está cubierta por una cápsula fibrosa delgada, pero resistente, que en general puede quitarse fácilmente cuando el riñón está sano; se continúa en el interior del seno renal, donde se inserta. Las secciones

practicadas en el riñón muestran que este órgano consta de una substancia cortical externa y una substancia medular interna. La substancia cortical es de color pardo rojizo y tiene un aspecto granuloso. Está salpicada de pequeñísimos puntos oscuros, que son los corpusculos renales, cada uno de los cuales presenta el origen dilatado de un tubo renal (cápsula del glomérulo), con un manojo de capilares en su interior (glomérulo). La substancia medular es más resistente y presenta una marcada estriación radial. Su porción radial es pálida; pero su periferia, la zona intermedia, es de color rojo oscuro; en esta última se ven, a intervalos cabalmente regulares, secciones de los vasos arciformes relativamente voluminosos, que se considera representan la demarcación entre los lóbulos primitivos. La médula se prolonga ligeramente entre los vasos hacia la periferia, formando las bases de las pirámides renales; entre esta se introducen, en dirección hacia el seno, prolongaciones de la corteza, que forman las columnas renales. La parte central interna de la médula forma una cresta cóncava que se proyecta en el interior de la pelvícula del riñón. Esta proyección se denomina cresta renal; presenta numerosos orificios pequeños por los que los tubos renales se abren en el interior de la pelvícula, y por este motivo esta superficie se denomina área cribosa. (44,53,106)

La pelvícula renal es el origen dilatado del conducto excretorio, que forma el origen del uréter y donde se recibe la orina de los túbulos colectores. (44,53,106)

#### URETERES.

El uréter es la porción estrecha del conducto excretorio del riñón. Son dos tubos músculo-membranosos por los cuales circula la orina desde la pelvícula renal hasta la vejiga. Su diámetro es de, aproximadamente 6 a 8 mm. y tiene una longitud media de 70 cm. (44,53,106)

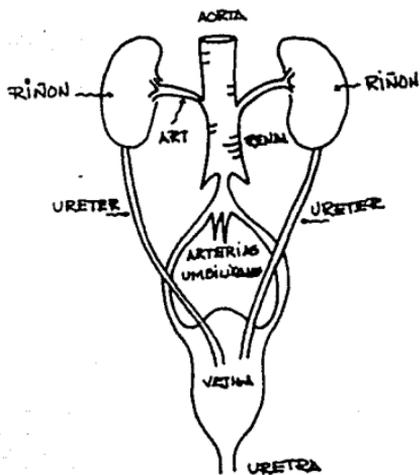
#### VEJIGA.

Es un órgano musculoso, hueco, de tamaño y posición variables en relación al contenido de orina. Su capacidad fisiológica varía de una manera considerable, pero puede ser fijada aproximadamente de tres a cuatro litros. (44,53,106)

El cuello de la vejiga se continua por la parte posterior con la uretra, En ese cuello, el músculo se dispone en forma circular con lo que forma un esfínter que regula voluntariamente el paso de la orina de vejiga a uretra. (44)

#### URETRA.

Se extiende desde la vejiga hasta el glande del macho y en la hembra hasta la vulva, es un tubo largo, constituido por mucosa, destinado a excretar la orina y en el macho además excreta el semen. (53,106)



SISTEMA URINARIO. (106)

### 3.2 FISILOGIA DEL SISTEMA URINARIO.

La función primaria del riñón es la formación de la orina. En la elaboración de la orina, el riñón, ejecuta un número de funciones que ayudan a mantener la integridad fisiológica del volumen del líquido extracelular, excretando varios productos innecesarios del organismo; así mismo es importante para mantener la homeostasis en el medio interno del organismo, este funciona regulando el rango de excreción y el carácter del fluido excretado. (13,35,44)

Algunas funciones de los riñones se deducen como consecuencias de su eliminación. El trabajo de los riñones puede ser resumido en la formación de diferentes productos y la función de cada uno de ellos:

PRODUCTO 1. Orina, esta tiene como función regular:

- a) Volumen de fluido y composición.
- b) Osmolaridad y pH.
- c) Concentraciones metabólicas.
- d) Excreción de catabolitos y desintoxicación de productos.

PRODUCTO 2. Secreciones, tienen como función regular las diferentes concentraciones químicas:

- a) Ión Hidrógeno, Amonio y Potasio.
- b) Acido úrico, creatinina, y ácidos y bases orgánicas.
- c) Drogas y productos hormonales.

PRODUCTO 3. Hormonas, tienen como función regular la presión sanguínea y el transporte de oxígeno:

a) Eritropoyetina, para regular las células rojas de la sangre y la formación de hemoglobina.

b) Renina-Angiotensina, para regular el balance de sodio a través de la aldosterona.

c) Sustancias depresoras, para reducir la presión sanguínea. (90)

Durante la elaboración de la orina se realizan una gran variedad de procesos que se resumen como sigue: 1) Conservación del agua, cationes "fijos", glucosa, aminoácidos, utilizándose en términos de conservación en el sentido amplio de implicar el retorno a los líquidos orgánicos de las cantidades de la sustancia requerida para cubrir las necesidades orgánicas siendo el exceso excretado por la orina; 2) eliminación de productos finales nitrogenados por el metabolismo protéico, principalmente urea, creatinina y amoniaco; 3) eliminación del exceso de iones hidrógeno y mantenimiento de pH fisiológico de los líquidos orgánicos y 4) eliminación de compuestos orgánicos complejos endógenos y exógenos. (35)

La formación de la orina comienza con un ultrafiltrado de plasma sanguíneo que pasa a través de las paredes capilares glomerulares y la cápsulas de Bowman al interior de extremo glomerular de las nefronas. Las cantidades necesarias de cada una de las sustancias se reabsorben entonces pasivamente por mecanismos de osmosis y difusión, o actualmente por la acción de las células tubulares. La energía para este proceso de filtración está suministrada por el corazón en forma de presión sanguínea en el interior de los capilares glomerulares, y se

opone a ella la presión coloidosmótica (PCO) de las proteínas plasmáticas, más la presión tisular intrínseca del riñón. (13,35,44)

Los riñones resultan ser insustituibles para la homeostasia. El riñón normal, con una irrigación sanguínea adecuada demuestra una considerable anatomía funcional; sólo puede producirse un pequeño descenso porcentual en cualquier proceso dado a la eliminación del mediador específico neurohormonal o endócrino; los volúmenes de líquido que pasan por el riñón diariamente son de tal magnitud, que, una pequeña disminución porcentual en cualquier función puede representar una crisis, de acuerdo a la integridad fisiológica de los líquidos orgánicos. (35,120)

La función renal es constante y sin embargo el riñón puede actuar rápidamente para remover el agua y los productos gastados en la corriente sanguínea. (13)

Una vez formada la orina es recogida por los túbulos colectores que se reúnen en la pelvicilla renal y después gracias a los músculos de la pared de la pelvicilla renal pasa a los uréteres, estos debido a su inervación simpática, que provoca contracciones peristálticas que conducen a la orina hasta la vejiga cayendo gota a gota y almacenándola ahí, hasta que lleno el receptáculo es excretada voluntariamente por la uretra al exterior. (7,15,68)

La micción es el término que equivale a la expulsión de la orina contenida en la vejiga. Normalmente es un arcoreflejo estimulado por la distensión de la misma vejiga al entrar en

ella nuevas cantidades de orina, llegada por los uréteres. Así la vejiga se va ajustando gradualmente a su contenido líquido, hasta que la presión se eleva a un punto en que se estimulan los controles reflejos de la médula, que a su vez causan la contracción de la pared muscular vesical por la vía de los nervios parasimpáticos sacros. Sin embargo el reflejo de expulsión puede ser regulado voluntariamente por el esfínter externo que rodea el cuello de la vejiga. (44)

### 3.3 EXAMEN PROPEDEUTICO.

El examen del sistema urinario incluye los siguientes elementos: manera de orinar de animal, examen de los órganos urinarios y examen físico de la orina. (2,50,64)

#### Forma de Orinar:

Los caballos orinan sólo en reposo y mientras no están comiendo o bebiendo. Tanto los caballos como la yeguas adoptan una postura característica que logran mediante el adelantamiento de los miembros anteriores y la contracción del abdomen, aumentando así la presión intrabdominal. El animal se ayuda efectuando una inspiración, manteniendo la respiración y, cuando espira produce un gemido. Los caballos generalmente sacan el flácido pene de prepucio. (20,50,59,64,77)

#### Frecuencia:

En animales normales la frecuencia de la micción depende de la cantidad de agua ingerida y de la pérdida por respiración, transpiración y defecación. El caballo orina normalmente de 5 a 7 veces en 24 horas. La frecuencia de las micciones se pueden ver alteradas en condiciones patológicas tales como: fiebre, nefritis, cálculos urinarios (urolitos), etc. (20,50,59,64,77)

## Trastornos de la micción:

### Anuria:

Es la anulación del acto de orinar. Algunas causas son: cálculos en la uretra, tumores, traumatismos, etc.

### Oliguria:

Es la disminución de la cantidad mínima de orina eliminada en 24 horas. Algunas causas son: diarreas, hemorragias, shock, deshidratación, cálculos, etc.

### Estranguria:

Son frecuentes tentativas a orinar con dolor. El dolor puede manifestarse de las siguientes formas: gemidos, sudoración, miradas dirigidas al vientre, agitación de la cola y en ocasiones patadas. Algunas causas son: cálculos uretrales, cálculos císticos, etc.

### Poliuria:

Es la emisión frecuente de orina que puede manifestarse en grandes o pequeñas cantidades. Se observa en casos de nefritis intersticial crónicas, administración de diuréticos, cálculos en el cuello vesical, trastornos nerviosos. (20,50,59,64,77)

## Examen de los Organos Urinarios:

Los órganos urinarios se examinan por: inspección, palpación y cateterización. (50,64)

Riñones: Se examinan por palpación rectal, estos se encuentran situados en la región sublumbar del abdomen, el riñón derecho, algo más sujeto que el izquierdo, ocupa una

posición ventral, junto a la parte superior de las tres últimas costillas y la apófisis transversa de la primera vertebra lumbar. Es muy raro encontrar anomalías a la palpación. (50,64)

**Vejiga:** La vejiga normal se palpa como una formación del tamaño de la palma de la mano, plana redondeada, algo blanda y situada en el piso de la pelvis cuando esta está vacía; cuando está llena es del tamaño de uno a dos puños; esférica, lisa y se continua con la uretra por la parte posterior y cuando está muy llena cuelga por delante del borde púbico y descansa en la parte inferior del abdomen. La vejiga la podemos encontrar aumentada de volumen en casos de nefritis crónica y cálculos urinarios. (50,64)

**Uretra:** La uretra puede ser examinada por palpación a lo largo de pene y por cateterización. (50,64)

#### Cateterización en Caballos:

Se lleva a cabo usando un catéter esterilizado y lubricado. En la mayoría de los casos es necesario tranquilizar al animal con propiopromazina para que este relaje el pene. El catéter está hecho de hule, mide 1.20 m. de longitud y de 8 mm. de diámetro aproximadamente. Este es pasado a través de la uretra hasta llegar a la vejiga. (50,64,77)

#### Cateterización en Yeguas:

Se realiza por la línea media del vestíbulo vaginal, para este fin podemos auxiliarnos del uso de un vaginoscopio de Caslick. El catéter para las yeguas es metálico, recto con una pequeña curvatura en el extremo distal. El uso de la cateterización nos es de mucha utilidad en la obtención de muestras de orina, así como en el diagnóstico de cálculos urinarios. (50,64,77)

**Prepucio:** En el caballo las estructuras prepuciales deben de incluirse en el examen de los órganos urinarios. Los caballos algunas veces acumulan masas de esmegma (producto de la secreción sebacea y acumulo de polvo) en la fosa coronaria del glande que puede causar una compresión de la uretra interfiriendo así con la micción. En otros casos este material se acumula en la cavidad prepucial en cantidad suficiente como para evitar la proyección del pene para la micción. (50,64,77)

#### Examen Físico de la Orina:

La obtención de la orina para su examen puede llevarse a cabo de las siguientes formas: Cateterización, masaje vesical por vía rectal y por la administración de diuréticos. En este examen estudiaremos los siguientes aspectos:

**Cantidad:** la cantidad de orina evacuada en 24 horas varía entre 3 a 9 litros con un promedio de 5 1/2. Esta se puede ver alterada en casos de deshidratación, hemorragias, cálculos, por variaciones del medio ambiente, etc.

**Color:** el color normal varía entre amarillo obscuro y café.

Este se ve alterado en casos de azoturia en el cual el color es café y en la piroplasmosis en la cual el color es rojo (hemoglobinuria).

Transparencia: la orina muy clara se considera anormal. El enturbiamiento de la orina puede deberse a pus, bacterias, espermatozoides, grasa, sangre, etc.

Densidad: la densidad normal se debe a la presencia de carbonato de calcio y moco secretado por la pelvicilla renal. La orina del caballo es bastante densa en condiciones normales.

Olor: el olor es más pronunciado en casos de retención. (2,50)

### 3.4 PRUEBAS AUXILIARES PARA EL ESTUDIO DEL SISTEMA URINARIO.

#### URIANALISIS.

Si el urianálisis es llevado a cabo correctamente, nos indica la presencia de enfermedades en el tracto urinario y provee información de acuerdo al tipo de enfermedad que esté presente. (2)

El análisis de orina, como un método de rutina, es el primer paso importante en la evaluación de la función renal. Una apreciación del carácter y de los constituyentes de la orina normal en las distintas especies animales, es esencial para poder interpretar correctamente el significado de alguna característica anormal durante el análisis de rutina. Las anomalías que se pueden encontrar incluyen: constituyentes que normalmente no están presentes, constituyentes normales en cantidades excesivas o escasas y la presencia de elementos normales en forma anormal. (64)

Para establecer un diagnóstico no se debe depender solamente del análisis de orina, pues el resultado obtenido en este análisis se debe relacionar sin excepción con el historial y el estado clínico del animal, por lo que la interpretación final es de la exclusiva responsabilidad del clínico. (64)

Cualquier perturbación fisiológica del riñón repercutirá igualmente sobre el equilibrio químico y fisicoquímico de la sangre cuyas variaciones pueden afectar profundamente al

organismo. (73)

La orina puede presentar variaciones cuantitativas; las más frecuentes dosificadas son la urea, cloruros y fosfatos. (73)

La orina del equino varía en el color de amarillo claro a ambar. La orina puede llegar a oscurecerse, alcanzando un color café, el cual es debido a la oxidación de varios urocromógenos presentes en la orina normal. La orina del equino puede ser clara, pero no como la de las otras especies, y esta puede ser turbia. Esta apariencia turbia es particularmente obvia en caballos que reciben grandes cantidades de calcio en la dieta y esto causa la formación de cristales de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Esta turbidez combinada con la gran cantidad de moco normal en la orina nos puede llevar a un error confundiendo la orina normal con un estado de piuria. Antes de que el diagnóstico sea considerado es necesario examinar el sedimento urinario microscópicamente. Cuando la orina se encuentra muy diluida esto puede deberse a una ingestión copiosa de agua, y esta suele ser casi incolora. Normalmente la orina que no contiene elementos formados es clara. Los cristales urinarios, los filamentos de moco, las bacterias, los cilindros tubulares, las células epiteliales, los leucocitos y los glóbulos rojos, cuando están presentes, producen diversos grados de opacidad. (2,24)

El riñón juega un papel de fundamental importancia en el mantenimiento del equilibrio ácido-base y de la electro-neutralidad corporal. El pH de una muestra de orina se puede determinar, en forma aproximada, mediante el uso de un

papel tornasol rojo o tornasol azul. El papel tornasol rojo se vuelve azul cuando predominan las álcalis (bases); el azul se vuelve rojo cuando son los ácidos los que predominan. Cuando la orina no afecta a ninguno de los dos colores del tornasol, la reacción se describe como neutra. El pH de la orina de los animales sanos está influido por la composición del alimento. Los caballos como otros herbívoros excretan orina alcalina con un pH de 7.5 a 8.5. Las variaciones en el pH de la orina no tienen gran significación para el diagnóstico. En las enfermedades febriles, que producen anorexia durante algún tiempo, y en la nefritis, la orina se vuelve ácida en caso de animales herbívoros. (2,24,64,73)

La determinación de la densidad sólo proporciona una medida aproximada de la concentración de los solutos en la orina debido a que no sólo está afectada por el número de moléculas presentes, sino también por su tamaño y peso molecular. La densidad es elevada en todas las enfermedades en las que el volumen de la orina excretada está reducido en forma significativa, por ejemplo en los estados febriles y en enfermedades del tracto urinario en las que las proteínas del plasma y/o productos procedentes de la inflamación aparecen en la orina en cantidades de cierta importancia. El rango de gravedad específica en la orina del caballo es entre 1.020 a 1.050 con un promedio de 1.035; pudiendo variar debido a la ingestión de agua, pérdida de agua por otras vías y a la cantidad de soluto eliminado. (2,9,64,81)

La orina normal contiene una cantidad insignificante de

proteína procedente de las células epiteliales descamadas, proteínas del suero derivadas del filtrado glomerular y proteínas secretadas por los túbulos renales, que no reaccionan a las pruebas estándar para la proteinuria. Las proteínas que con mayor frecuencia están presentes en la orina, proceden del plasma sanguíneo, y son en general una mezcla de albúmina y globulina. (2,64)

Se ha detectado en el laboratorio fuertes reacciones de proteinuria en potros de unos días de edad, esto es debido a una variedad de proteínas en la leche que son absorbidas en el intestino y son filtradas por el glomérulo. (2)

La orina del caballo contiene una cantidad considerable de mucoproteínas secretadas por la pelvícula renal, las que deben ser separadas antes de investigar las proteínas anormales, pudiéndose conseguir mediante la electroforesis. (64,81)

La proteinuria aparece cuando la membrana glomerular se vuelve lo suficientemente permeable como para permitir la filtración de las proteínas del plasma junto con el filtrado normal. Esta situación se presenta en el fallo renal agudo a consecuencia de una glomerulonefritis, nefritis supurativa o intersticial, nefrosis, infarto renal y pielonefritis. (64)

La hemoglobina puede estar presente en la orina en forma libre o junto con eritrocitos enteros. Las pruebas para descubrir la presencia de sangre o pigmento sanguíneo incluyen el examen microscópico en el caso de los eritrocitos, el examen espectroscópico para la hemoglobina y sus distintas formas y las pruebas químicas para la hemoglobina. (64)

La hemoglobina en la orina puede reflejar un aumento de los niveles plasmáticos de la misma o hemorragia del aparato urinario. La hemoglobina verdadera es, por lo tanto indicación de hemoglobinemia. La presencia de eritrocitos en la orina se denomina hematuria, y la centrifugación, filtración y aún un simple reposo producen una orina clara con sedimento de eritrocitos. (81)

La mioglobinuria es una manifestación relativamente rara en los animales, se presenta en enfermedades en las que se produce una rápida destrucción del músculo; están incluidas la azoturia, el tétanos, la heridas por aplastamiento y un violento esfuerzo. Sin embargo, a diferencia de la hemoglobina, la mioglobina no está limitada a las proteínas del plasma, y aparecen en la orina cuando hay en la sangre concentraciones mucho más bajas. Como consecuencia de ello, la mioglobina aparece en la orina, dándole un color marrón oscuro o negro poco después que ha sido dañado el músculo. (64)

Los daños renales que producen fuerte hemoglobinuria o mioglobinuria han sido atribuidos a: 1) choque y consiguiente hipotensión por la afección inicial, 2) formación masiva de cilindros y obstrucción tubular, 3) liberación de cantidades tóxicas de nierro dentro del túbulo, donde actúa igual que los metales pesados. (81)

El reactivo más común para la detección de sangre o hemopigmentos en la orina es la Ortotolidina, sin embargo esta prueba no distingue entre hematuria, hemoglobinuria y mioglobinuria; para ser determinada se necesita de otros

métodos de laboratorio como son la espectometría y la electroforesis. (2)

La glucosa aparece en la orina del caballo cuando la concentración del plasma excede el umbral renal, este puede exceder temporalmente durante la excitación o el ejercicio. Para ver la glucosa en la orina se pueden llevar a cabo varias pruebas como es la cromatografía, por acción de enzimas o con papel indicador. (81)

La cetonuria no es común en caballos y sólo se presenta en algunas condiciones de inanición. (81)

Los sedimentos urinarios son de gran utilidad para el diagnóstico de las enfermedades del sistema urinario. En todos los casos en que los análisis de la orina revelan la presencia de constituyentes anormales que sugieren enfermedad renal o postrenal, se debe de examinar una muestra del depósito obtenido por centrifugación. (2,64)

Los sedimentos que se obtienen de la orina son de dos tipos: el orgánico, o depósitos celulares, y el inorgánico, o depósitos cristalinos. Los elementos celulares del depósito tienen mayor importancia para el diagnóstico de la enfermedad del tracto urinario. El sedimento orgánico por lo general está formado de células epiteliales, que consisten en grandes células transicionales del fondo vesical, o pequeñas células de transición del cuello de la vejiga. En ocasiones se aprecian grandes células del epitelio monoestratificado provenientes de la pelvícula renal y pequeñas células cuboidales de los túbulos renales. El sedimento inorgánico está formado

enteramente por material cristalino precipitado que usualmente es proporcional a la concentración de la orina y puede ser clasificado de acuerdo a la reacción de la misma. (24,64)

No es muy común observar cuerpos hialinos en la orina del caballo ya que en orina alcalina la apariencia puede no estar formada o desintegrarse rápidamente. (2)

#### BIOQUIMICA DEL SUERO.

El nitrógeno uréico, el nitrógeno no protéico y la creatinina sanguíneos son índices de la eficiencia renal. Estos son depurados en el riñón por la filtración glomerular. Los valores normales son:

Nitrógeno uréico.....10.0 a 20 mg/dl.

Nitrógeno no protéico.....20 a 40 mg/dl.

Creatinina.....1.20 a 1.90 mg/dl. (2,24)

El incremento de estas sustancias no es observado hasta que la pérdida de la función de las nefronas es de un 75%. (2)

En general, las cifras elevadas indican un pronóstico grave, pero con alguna frecuencia se ven animales con valores muy altos de nitrógeno uréico que se encuentran en mejor estado clínico que otros con cifras mucho más bajas. Esto se debe quizás a que la toxicidad en la uremia no se debe a las sustancias que se cuantifican, sino a otras para las cuales no existen técnicas de empleo común. Los niveles deben fluctuar ampliamente de día en día en la insuficiencia renal, debido a que algunos factores prerrenales tales como la deshidratación,

el catabolismo protéico excesivo y la eficiencia circulatoria también entran en juego. La urea sanguínea y el nitrógeno no protéico varían en sus niveles de acuerdo con la dieta, puesto que son fundamentalmente productos de la desaminación. La creatinina, por otra parte, parece derivarse principalmente de catabolismo protéico, por lo cual piensan algunos autores que es un signo más adecuado de uremia. Existen buenas bases para sostener lo anterior en la insuficiencia renal crónica, si no está presente ningún proceso infeccioso ni existe fiebre. Sin embargo, en la nefritis aguda el excesivo catabolismo protéico puede dar por resultado una mayor producción de creatinina que la que sería de esperarse por la magnitud de la lesión renal.

(24)

Un buen número de técnicas químicas son útiles para la estimación del nitrógeno uréico, del nitrógeno no protéico y de la creatinina. El nitrógeno de la urea y el no protéico se encuentran elevados muy precozmente en el curso de la uremia y son, por ello, buenos indicios de dicho cuadro. El nitrógeno uréico se emplea con mayor frecuencia debido a que la técnica para su determinación es relativamente simple y los resultados obtenidos en el laboratorio clínico son plenamente satisfactorios.

(24)

### 3.5 ALTERACIONES DE LOS RIÑONES.

#### FALLA RENAL AGUDA.

La falla renal aguda en los caballos se caracteriza por un deterioro en la función renal, la cual indica que el 75% o más de la capacidad funcional de ambos riñones ha sido temporal o permanentemente perdida. Las condiciones asociadas con la falla renal aguda han sido clasificadas como:

**Prerrenal:** incluyendo el daño en la perfusión renal, hipovolemia debido a una deshidratación severa o pérdida de sangre, e insuficiencia circulatoria, como el shock y la falla cardíaca congestiva; la azotemia prerrenal se refiere específicamente a los cambios hemodinámicos que se cree son reversibles.

**Renal:** incluyendo uremia renal, necrosis tubular aguda, que es la causa renal más común de azotemia aguda. Cuando la isquemia renal está asociada con trastornos vasculares prerrenales severos o muy prolongados, hay degeneración de las células epiteliales de los túbulos renales. La necrosis de las células de los túbulos renales también puede estar asociada con hemoglobinuria o mioglobinuria por la ingestión de nefrotoxinas como sales de oxalato solubles presentes en venenos de plantas o en la dieta, la administración de drogas nefrotóxicas como ciertas sulfonamidas o aminoglicósidos.

**Postrenal:** la forma de azotemia postrenal es el resultado de un trastorno físico en el flujo de orina, como el causado por

la obstrucción del cuello de la vejiga o la uretra debido a un cálculo urinario, y una ruptura espontánea de la vejiga urinaria. Ambas son caracterizadas por oliguria y anuria. Típicamente la obstrucción de la uretra causa anuria y cólico. La ruptura espontánea de la vejiga está asociada con disuria, oliguria y distensión abdominal progresiva típicamente acompañada de azotemia. (2,69,112)

Los signos clínicos observados con más frecuencia en caballos con falla renal aguda son: depresión, anorexia, cólico leve, deshidratación y una apariencia de encorvamiento del abdomen. En algunos casos los riñones están marcadamente aumentados de tamaño, esto es determinado por la palpación rectal y/o ultrasonografía. (2,32,112)

Como otras formas de falla renal aguda, la necrosis tubular aguda se caracteriza inicialmente por oliguria, debida a la reducción de filtración glomerular que es un factor muy importante, esta reducción del rango es probablemente producida por la disminución del flujo sanguíneo secundario, por la vasoconstricción arteriolar eferente, lo cual se piensa que es debido al trastorno del sistema regulador renina-angiotensina. (2,112)

El diagnóstico está basado en la historia clínica, signos y hallazgos de laboratorio. Debido al daño tubular en la falla renal aguda la orina no está concentrada y la gravedad específica puede ser menor de 1.020, la hematuria y proteinuria microscópicas son también características. Las elevaciones significativas de la concentración en el suero de urea,

nitrógeno uréico y creatinina están presentes cuando en la falla renal aguda haya una pérdida aproximada del 70% de la función de las nefronas. La magnitud de las alteraciones bioquímicas dependen del rango de filtración glomerular, producción de orina, trastornos en otros órganos, apetito, estado catabólico y duración de la enfermedad. (2,5,32,55,112)

La mejor aproximación clínica es evitar la insuficiencia circulatoria renal que conduce a una necrosis tubular aguda y evitar la exposición a sustancias nefrotóxicas. La terapia inicial deberá consistir siempre en el remplazo de fluidos para corregir los déficits de volumen y electrolitos y las anomalías ácido-básicas. En casos potenciales de necrosis hemoglobinúrica o mioglobinúrica la diuresis salina y la terapia de furosemida están indicadas. (2,32,112)

El sodio, cloro, potasio y bicarbonato en el suero deben ser monitoreados diariamente ya que un caballo que presente falla renal aguda debido a la presencia de estos electrolitos tiende a retener el agua ganando peso rápidamente y presenta regiones edematosas. (2,32,112)

La recuperación de la necrosis tubular aguda es determinada por la naturaleza y severidad de la causa. La persistencia de la oliguria es un signo de pronóstico desfavorable, mientras la oliguria sea seguida de una diuresis es generalmente considerado como favorable. Los caballos que tienen complicaciones secundarias como diarrea, laminitis, hemólisis y signos neurológicos tienen un pronóstico pobre. (2,32,112)

## FALLA RENAL CRONICA.

Sin embargo las enfermedades crónicas del riñón del equino han sido reconocidas por varios años. La frecuencia en el caballo es menor que la observada en otras especies domésticas, como en perros, pero en síndrome urémico no es raro y hay una suma pequeña de pacientes con historias que muestran pérdida de peso y edema periférico. (2,112,113,114)

Muchos reportes de enfermedades renales equinas son descripciones de lesiones patológicas y dan una información útil tomando en cuenta las manifestaciones clínicas o los rangos de morbilidad y mortalidad asociados con dicha enfermedad. La glomerulonefritis parece ser el tipo de enfermedad más frecuente encontrada clínicamente en caballos. (5,69,112,114)

La nefritis intersticial crónica ocurre con menor frecuencia que la glomerulonefritis. La causa es desconocida pero en la mayoría de los casos ha sido atribuida a una glomerulonefritis, o a la ascendencia de una infección del tracto urinario. (2,112)

Una leve pielonefritis debido a *Corynebacterium renale* se presenta con mayor frecuencia en caballos que en los bovinos; esta es causada por la ingestión de plantas que contienen cantidades excesivas de sales de oxalato, presentandose en los caballos signos de insuficiencia renal. (2,112,113)

Viendo la naturaleza de las lesiones las manifestaciones clínicas de la falla renal crónica son similares a las de la falla renal aguda. Los caballos afectados presentan los

siguientes signos clínicos: caquecacia, letargia y debilidad, edema periférico, oliguria, poliuria y polidipsia y diarrea. (2,112,113)

El examen rectal de los riñones es muy útil para el diagnóstico de enfermedades renales. En caballos con nefritis intersticial crónica y glomerulonefritis, que presentan etapas avanzadas de uremia, el riñón izquierdo puede ser palpado fácilmente encontrándose de un tamaño menor que el tamaño normal. En casos de nefropatías por oxalatos con un curso clínico sólo de pocas semanas, el riñón izquierdo está de mayor tamaño que el tamaño normal. (2,112)

El diagnóstico de la falla renal crónica es realizado con base en la historia clínica, por los hallazgos clínicos (poliuria, orina turbia de color anormal, etc.), en la nefritis intersticial crónica y en la glomerulonefritis se presentan los siguientes hallazgos de laboratorio: densidad baja, sólo trazas de albúmina, escasos elementos celulares, aumento de la urea y del nitrógeno no protéico y en la pielonefritis encontramos: reacción alcalina, albúmina, abundante sedimento que contiene leucocitos, neutrófilos, células procedentes de los calices renales, eritrocitos, coágulos de sangre, fibrina y bacterias; por un examen ultrasonico y por una biopsia renal. (33,64)

La mayoría de los caballos con falla renal crónica presentan hipercalcemia e hipofosfatemia significativa. La falla renal crónica en los mamíferos se caracteriza por trastornos en el metabolismo del calcio y el fósforo. (2,112,113,114)

Los principios generales más importantes para el tratamiento

de la falla renal crónica son proveer suficientes fluidos, electrolitos y un soporte nutricional. La restricción de la sal está indicada en la mayoría de los casos de edema periférico. (2,33,112)

El pronóstico para caballos con falla renal crónica debido a una glomerulonefritis es grave y para caballos que presentan oliguria el pronóstico es desfavorable. (2,33,112)

#### CARCINOMA RENAL.

La neoplasia más común del riñón equino es el carcinoma celular renal. Este tumor se origina de la diferenciación de las células epiteliales tubulares corticales. Estos no causan falla renal. (2,33)

Los métodos de diagnóstico más importantes en casos de carcinoma de células renales son la palpación rectal y la biopsia renal; sintiendo la presencia de masas abdominales en la fosa paralumbar, pudiendose localizar también en el area sublumbar caudal de ambos riñones; y el examen histopatológico de la muestra obtenida en la biopsia nos confirmará diagnóstico. (2)

El carcinoma renal es frecuentemente unilateral aunque puede presentarse en forma bilateral; y la nefrotomía es el tratamiento de elección en estos casos. (2,33)

#### CALCULOS RENALES.

Los cálculos son comunes en algunos lugares en donde el suelo es de una naturaleza calcárea y cuando es administrada a los

caballos una excesiva proporción de ciertas sales en el alimento o en el agua de bebida. El número de cálculos renales varía aunque puede estar presente uno sólo pero de gran tamaño, ocupando la pelvícula renal. Pueden alcanzar en el caballo un peso de 1.800 Kg en el caballo. El animal casi no presenta signos clínicos, sino que estos son encontrados durante la necropsia. En ciertos casos hay cólico, hematuria y ha sido observada una rigidez en el lomo y en los miembros posteriores durante el movimiento. (12,59)

La administración repetida de bicarbonato de sodio y nitrato de potasio, facilitan la eliminación de pequeños cálculos. Si el cólico está presente el hidrato de cloral está indicado para aliviar el dolor y facilitar el paso del cálculo (dependiendo del tamaño) a través del uréter causando una relajación de las paredes de este órgano. (59)

#### OBSTRUCCION DE LOS URETERES.

La obstrucción del uréter es motivo de hidronefrosis unilateral, en tanto si la lesión se halla en ambos lados, produce muerte por uremia. (12)

Los cálculos en los uréteres no suelen ser diagnosticados durante la vida, aunque la obstrucción del uréter puede ser percibida por examen rectal, sobre todo si se acompaña de hidronefrosis. (12)

### 3.6 ALTERACIONES DE LA VEJIGA.

#### CISTITIS.

La cistitis es una inflamación de la vejiga urinaria y no es una afección común en los caballos. Esta puede ser primaria originandose de una afección ascendente de la vagina o pene o secundaria por cálculos císticos, parálisis de la vejiga o por una mala técnica de cateterización. (2,12,14)

Los animales afectados presentan polaquiuria, estranguria, dolor y emiten gruñidos. La pielonefritis se desarrolla como una infección ascendente en casos crónicos y los signos clínicos pueden estar combinados con la enfermedad renal. (14)

Los organismos más comunes asociados con la cistitis equina son: Streptococcus sp., Staphilococcus sp., Corynebacterium renale, Pseudomona aureuginosa, y varias coliformes. (2,12,14)

La cistitis no es una enfermedad común, está caracterizada por cólico frecuente y paso de pequeñas cantidades de orina. La cistitis tiene una duración crónica. Los signos de la cistitis crónica incluyen micción frecuente, esfuerzo para orinar, goteo de orina, endurecimiento de la piel, alopecia, espejeo vulvar en las yeguas y relajación peneana en el macho. (2,12,127)

El examen rectal puede sugerir la causa primaria como son los cálculos y la parálisis, pero en casos primarios agudos, la vejiga se siente normal. En la mayoría de los casos crónicos la vejiga se siente engrosada. Dentro del examen general de orina esta puede contener células inflamatorias y sangre y el

cultivo de la misma puede identificar el organismo u organismos causantes. (2,14)

Un reposo completo es esencial para los animales que presenten un cuadro de cistitis crónica, así como la irrigación de soluciones antisépticas a la vejiga, pudiendo utilizar una solución saturada de ácido bórico o 0.5% de ácido carbónico. Los instrumentos utilizados deben de ser esterilizados. Una dieta restringida a base de linaza machacada, harina de avena y heno puede ser de gran ayuda. La aplicación de camisas calientes a los largo del lomo y en el perineo algunas veces ayuda a aliviar el espasmo del cuello de la vejiga. Si existe un goteo constante de orina hay que mantener esa región limpia y aplicar algún emoliente como la vaselina. El tratamiento exitoso depende de la eliminación de la causa y la administración sistémica de una terapia de antibióticos como son: la clortetraciclina, la oxitetraciclina, el cloranfenicol, las sulfas, los nitrofuranos, el ácido nalidixico, etc.. En animales deprimidos con reducida ingestión de agua, puede ser necesario administrar fluidos orales para mantener un flujo de orina adecuado. Si el problema primario son cálculos o parálisis, un tratamiento adecuado para estas afecciones debe de ser llevado a cabo; el cual será mencionado más adelante. En casos crónicos el pronóstico es reservado. (2,14,59)

#### CALCULOS CISTICOS O UROLITIASIS.

Ninguna causa predisponente ha sido identificada para la formación de cálculos en el caballo. Estos están formados

generalmente de carbonato de calcio, pero algunos contienen oxalato de calcio y fosfato. (2,14,63,76)

Los cálculos urinarios pueden formarse a partir de cualquier parte del tracto urinario del equino, pero los sitios más comunes son la vejiga y la uretra. Los caballos adultos son los afectados con más frecuencia. (2,76)

El cálculo urinario es formado debido a la presipitación de los solutos depositados en la orina. El pH es el factor que más afecta esta presipitación, ya que una orina alcalina favorece la formación de cálculos. (2)

En yeguas el cálculo puede llegar a ser muy grande antes que los signos clínicos de cistitis sean obvios. En los machos causan problemas antes de que el cálculo se encaje en el cuello de la vejiga y detenga el flujo de orina. El caballo adopta la posición para orinar sin lograr orinar o puede empezar a orinar y de pronto el flujo de orina se detiene repentinamente. Ocasionalmente el cálculo puede pasara la uretra del macho causando una obstrucción aguda. (2,14,63,108)

Los signos clínicos del cálculo cístico incluyen, dificultad para orinar, goteo de orina, disuria, sangrado por la uretra antes de orinar. Los signos menos comunes son: cólico leve, pérdida de condición, paso embarado, pelo sucio con sales de orina. (2,14,63,108)

La palpación rectal puede confirmar la presencia de grandes cálculos, pero si la vejiga está llena y la piedra es pequeña se puede perder. La vejiga debe de ser cateterizada para ser vaciada y el examen rectal debe ser repetido. La citoscopia

puede ser de gran ayuda, para saber el tamaño y naturaleza del cálculo y para determinar el estado de la pared de la vejiga. El urianálisis es similar al de la cistitis. (2,14,108,127)

El tratamiento es realizado por medio de la remoción quirúrgica, siendo esta la única terapia efectiva. Las aproximaciones quirúrgicas incluyen: uretrotomía isquial indicada para remover pequeños cálculos císticos o uretrales; la cistotomía pararectal (Operación de Gokel) usada para remover cálculos císticos en los machos, la espinectomia uretral es usada para remover los cálculos císticos muy grandes que son sacados a través de la uretra intacta; la laparocistidotomía es llevada a cabo en machos o hembras para remover un cálculo cístico muy grande. (2,14,63,108)

#### PARALISIS DE LA VEJIGA.

Cualquier lesión del cordón espinal bajo puede causar parálisis de la vejiga. Dos condiciones en particular han sido asociadas con esta enfermedad. Estas son la neuritis caudal equina y el envenenamiento con pasto de sudán, ambas pueden causar signos adicionales incluyendo ataxia, analgesia de la piel y en la neuritis caudal equina hay parálisis de la cola. (2,14)

El reflejo de vaciamiento de la vejiga está perdido y continua distendiéndose, reduciéndose cualquier contracción activa. En los machos la orina cae continuamente del pene y durante el esfuerzo del caballo al moverse. En yeguas la incontinencia causa escaldación severa de los labios vulvares,

los cuales están ulcerados y llenos de orina seca. La inflamación de la vulva y de la vagina puede causar espejeo continuo y algo de tenesmo. (14)

El tratamiento de la parálisis de la vejiga está dirigido al control de la cistitis con antibióticos sistémicos y manteniendo la vejiga vacía por medio de cateterización o vaciamiento manual. Los déficits neurológicos no son tratados y generalmente son irreversibles. (2,14)

#### RUPTURA DE LA VEJIGA URINARIA.

La ruptura de la vejiga urinaria es poco común, ordinariamente asociada con partos y obstrucción urinaria. Sin embargo esto puede ocurrir a cualquier edad del caballo, siendo más común en potros neonatos. (2,14,49,127)

La vejiga usualmente se rompe en el área dorsal. Los potros aparecen normalmente uno o dos días después del nacimiento. La taquicardia y la taquipnea así como el cólico están ausentes, apareciendo 50 horas después de que la vejiga se rompió. (2,14,49)

Los signos clínicos asociados después de la ruptura en potros incluyen deshidratación, depresión, taquicardia, taquipnea, debilidad y letargia. El potro realiza intentos de orinar sin éxito, el abdomen se encuentra distendido como resultado de que está lleno de orina, la anuria completa no es una característica que se observa; los signos de cólico leve pueden llegar a confundir esta enfermedad con una impactación de mecónio. En un adulto los signos son menos graves pero

incluyen depresión, cólico, anorexia y distensión abdominal.  
(2,14,49,56,127)

Existen varios métodos disponibles para confirmar el diagnóstico de la ruptura de la vejiga, la historia y los signos clínicos son de gran ayuda así como la abdominocentesis. La radiografía presenta la presencia de fluido en cavidad peritoneal. La cistografía de contraste nos ayuda a confirmar la ruptura. (2,14,49)

En la mayoría de los casos de ruptura de vejiga generalmente hay hiponatremia, hipocloremia, hipercalemia y disminución en la osmolaridad del suero. (2,14,49,56)

Otras técnicas que pueden ayudar al diagnóstico incluyen, el examen endoscópico, cistografías o infusión de tinte intravesical. (49)

El tratamiento usual para la ruptura de vejiga consta de la reparación quirúrgica de la perforación. El animal debe de ser tratado con antibióticos de amplio espectro después de la cirugía manteniendolo con este tratamiento por lo menos 15 días. (2,14,49)

El pronóstico es favorable si el diagnóstico es realizado a tiempo. (14)

#### PROLAPSO DE VEJIGA URINARIA.

Es un evento poco común que ocurre como una eversión de la vejiga a través de la uretra distendida de la yegua, o como un prolapso a través de una ruptura del piso de la vagina, en ambos casos es una complicación del parto. (2,127)

Los factores predisponentes incluyen la relajación de los músculos pélvicos de soporte y ligamentos, el edema regional, la distensión de los esfínteres y el incremento de irritabilidad del canal del parto. (2,127)

Para el diagnóstico es necesario identificar el órgano prolapsado que sale por la vulva, siendo confirmado aspirando con una jeringa la orina que se encuentra en la vejiga. (2)

La vejiga debe de ser vaciada antes de ser regresada a su posición normal, si la contaminación es mínima, la herida vaginal debe de ser cerrada por medio de suturas. Esto es llevado a cabo bajo anestesia epidural y una sedación general o tranquilización. (2,127)

En casos de eversión de la vejiga si la uretra no está lo suficientemente distendida para permitir el desplazamiento, la esfinterectomía puede ser requerida. (2,127)

Los antibióticos sistémicos son aplicados para impedir infecciones secundarias, se debe de mantener limpia la herida y la higiene regional es esencial. (2,127)

#### NEOPLASIA DE LA VEJIGA O CARCINOMA TRANSICIONAL DE LAS CELULAS DE LA VEJIGA.

La neoplasia primaria de la vejiga urinaria rara vez ha sido reconocida como un problema clínico en caballos. (2,42)

Presenta una historia con oliguria típica, estranguria, pérdida de peso y depresión. Las anomalías clinicopatológicas fueron confirmadas con pruebas de urianálisis completo; estas consisten en una proteinuria,

hematuria y leucocituria. (2,42)

El diagnóstico se realiza por medio de una palpación rectal, palpando las masas que forman un tejido firme así como también la metástasis que hay en los ganglios regionales (pélvicos). Para confirmar el diagnóstico se realiza una biopsia de las masas de la vejiga. (2,42)

Sólo se puede dar un tratamiento paliativo, siendo mejor la utilización de la eutanasia. (42)

### 3.7 ALTERACIONES DE LA URETRA.

#### OBSTRUCCION URETRAL.

La obstrucción uretral no es muy común pero puede originarse por varias causas, como pueden ser: los cálculos uretrales, la acumulación de esmegma en el seno uretral, enfermedades neoplásicas y granulomatosas en el pene o proceso uretral y la acumulación de moco en la uretra de los neonatos. (2,127)

Los signos de la obstrucción son los siguientes: cólico, torsión, prolapso del pene, goteo de orina y disuria. (2)

Para realizar un tratamiento adecuado hay que eliminar la causa primaria del problema, ya sea con un tratamiento quirúrgico dependiendo del problema (cálculos uretrales, neoplasias y granulomas) o con una terapia que conste en una higiene adecuada del pene para evitar así la acumulación de esmegma y moco en el seno uretral. (127)

#### TRAUMA URETRAL.

Un cuadro de inflamación y estrechamiento de la uretra puede ser el resultado de ciertas condiciones: un trauma directo en el pene, cálculos uretrales, una repetida cateterización, el uso inadecuado del endoscopio en la uretra de los sementales, sementales anillados y el uso de ciertos irritantes químicos. Los signos clínicos que se presentan son cólico, goteo de orina, disuria y balanitis. (2,14,127)

El tratamiento en estos casos se dirige al control de la

inflamación al rededor de la uretra, aplicando antiinflamatorios no esteroidales como la fenilbutazona, naproxén, flumixin meglumine, etc..(2)

#### HEMORRAGIA EYACULATORIA.

La hemorragia eyaculatoria es también conocida como hemospermia que es el estado en que el semental tiene eyaculaciones sanguinolentas; es un problema intermitente y consistente, que se presenta en forma secundaria a enfermedades o anormalidades del pene, uretra o de los genitales internos dando siempre como resultado una eyaculación dolorosa y causando diferentes grados de infertilidad en los sementales. (2,14,127)

El diagnóstico está basado en la evaluación endoscópica de la uretra y de la vejiga, en una uretrografía de contraste, en una biopsia y cultivo de la lesión uretral. (2,14,127)

Para el tratamiento de la hemospermia en los sementales es necesario definir la causa del sangrado y así se podrá aplicar el tratamiento adecuado para la afección. (14)

### 3.8 ALTERACIONES CONGENITAS Y HEREDITARIAS.

#### PERSISTENCIA DEL CANAL DEL URACO.

El uraco es una estructura embrionaria que tiene como función proveer un canal de comunicación entre la vejiga urinaria y el saco alantoideo. (2,89)

En animales normales, el uraco se cierra después o poco después del nacimiento y persiste como una masa de tejido de cicatrización en el ápice de la vejiga. (2,127)

La persistencia del canal del uraco sucede cuando este no se cierra completamente al nacimiento y deja una fístula urinaria en el ombligo; por donde hay salida de orina en forma continua o intermitente, esto es sólo obvio cuando el potro trata de orinar normalmente. (2,14,71,89,127)

Las complicaciones secundarias que presenta esta afección son: dermatitis severa, onfaloflebitis y cistitis secundaria. Este puede llegar a infectarse causando abscesos locales, septicemia y enfermedades articulares. (2,14,89,127)

La historia clínica y el examen físico establecen un diagnóstico, completándose también con una cistografía de contraste y una cistoscopia. (14,71,89)

La persistencia del uraco puede cerrarse espontáneamente, pero en la mayoría de los casos el tratamiento indica asegurar un rápido y completo cierre. El tratamiento con antibióticos de amplio espectro está recomendado para controlar la infección umbilical local o la cistitis y reducir la posibilidad de

infecciones hematógenas. El tratamiento consiste en una repetida cauterización del uraco creando una reacción inflamatoria suficiente del uraco para controlar el flujo de orina por medio de tejido de granulación. Los agentes químicos utilizados para cauterizar son: fenol al 90%, iodo al 10%, solución de lugol o nitrato de plata pasados dentro del uraco a una distancia de 3 a 4 cm 2 veces al día por varios días. (2,14,127)

La resección quirúrgica esta indicada en aquellos casos en la que no haya respuesta a la terapia tradicional. (2,14.127)

## BIBLIOGRAFIA.

1. Amstutz, H.E. et al.: Equine Medicine & Surgery. 2nd. Edition. American Veterinary Publications Inc. Wheaton, Illinois. 1972.
2. Allen, R.Jr. et al.: Equine Medicine & Surgery. 3th Edition. American Veterinary Publications Inc. Santa Barbara, California. 1982.
3. Ardans, A. et al.: Equine Respiratory Disease Seminar, Davis Conference for Veterinarians. September 1, 1978.
4. Barton M.D.: Use of Neomicin for Treatment of Rhodococcus equi pneumonia in foals. Aust Vet J. 63 (5). 1986.
5. Bayly W.M. et al.: A model of the study of Acute nephrosis, with specific reference to calcium and phosphorus homeostasis. Proceedings of the 31th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Toronto, Canada. 1985
6. Beech, Jill.: Pneumonia. Equine Vet Data. June 15, 1981.
7. Beltrán J.M.: Ganado Caballar. 1a. Edición. Salvat Editores. México. 1954.
8. Bernard Strother Susan and Mansman Richard A.: Diagnosis and treatment of Anaerobic bacterial pleuroneumonia in six horses. The Comp Cont Educ. 7 (6). 1985.
9. Benjamin, M.M.: Compendio de Patología Clínica Veterinaria. Compañía Editorial Continental. S.A. México. 1962.
10. Berg, Rolf.: Anatomía topográfica y aplicada de los animales domésticos. Editorial A.C. Libros científicos y

técnicos. Madrid. 1978.

11. Bertone, J.J. et al.: Traumatic gastropericarditis in a horse. J Am Vet Med Assoc. 187 (7). 1985.

12. Blood, D.C. et al.: Medicina Veterinaria. 5a. Edición. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. México. 1983

13. Bone, Jesse, F.: Animal Anatomy and Physiology. Reston Publishing Company, Inc. U.S.A. 1979.

14. Boucher, W.B.: Current Therapy in Equine Medicine. W.B. Saunders Company. U.S.A. 1983

15. Breazile James, E.: Text Book of Veterinary Physiology. Lea & Febiger. Philadelphia. 1971.

16. Brumbaugh, Gordon W. et al.: Medical management of congestive heart failure in a horse. J Am Vet Med Assoc. 180 (8). 1982

17. Buergelt C.D. et al.: Endocarditis in six horses. Vet Pathol. 22 (4). 1985.

18. Burrows R.: Equine Rhinovirus and Adenovirus Infections. Proceedings of the 24th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. St.Louis Missouri. 1978.

19. Button, C. et al.: Multiple Atrial dysrhythmias in a horse. J Am Vet Med Assoc. 177 (8). 1980.

20. Cabrera; V.M.: Propedéutica Guía de Estudio. 5a. Edición. 1976.

21. Callejas, Pérez N.: Anatomía Topográfica del Caballo. 2a edición. Editorial Labor. Barcelona. 1956.

22. Carbía, S.R.: Examen Clínico general en pequeñas especies (caninos). Tesis. UNAM. 1978.

23. Caro, A.G.: La salud del caballo y sus enfermedades más comunes. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina. 1943.
24. Coffin, D.L.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. La Prensa Médica Mexicana. México. 1981.
25. Cranley, J.J. and McCullagh K.G.: Ischaemic myocardial fibrosis and aortic Strongylosis in the horse. Equine Vet J. 13 (1). 1981.
26. Crowe, M.W. and Swerczerk, T.W.: Equine Congenital Defects. Am J Vet Res. 46 (2). 1985.
27. Curso de actualización. "El Pulmón de los Mamíferos Domésticos". Memorias. UNAM. Mexico. 1985.
28. Deem, Debre A. and Fregin G. Frederick.: Atrial fibrillation in horses: a review of 106 clinical cases, with considetration of prevalence, clinical signs and prognosis. J Am Vet Med Assoc. 180 (3). 1982.
29. Derksen, F.J. et al: Chronic Restrictive Pulmonary Disease in a horse. J Am Vet Med Assoc. 180 (8). 1982.
30. Dill, S.G. et al: Fibrinous pericarditis in the horse. J Am Vet Med Assoc. 180 (3). 1982.
31. Dill, S.G. et al: Cardiac Failure in a Stallion secondary to metastasis of an anaplastic pulmonary carcinoma. Equine Vet J. 18 (5). 1986.
32. Divers, T.J. and Whitlock R.H.: Acute Renal Failure in six horses resulting from naemodynamic causes. Equine Vet J. 19 (3). 1987.
33. Divers, Thomas J.: Management of Chronic Renal Failure in

the horse. Proceedings of the 31th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Toronto, Canada. 1985.

34. Donawick W.J.: Surgical management of septic thromboflebitis in the horse. Vet Surg. 15 (1). 1986.

35. Dukes, H.H. & Swenson, M.J.: Fisiología de los animales domésticos. 4a. Edición. Editorial Aguilar. España. 1977.

36. Durán Reina y Méndez Irma: Infección generalizada por *Corynebacterium equi* en un potro. Rev Salud Anim. 8 (1). 1986.

37. Eisminger, M.R.: EL CABALLO, Tratado general. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 1976.

38. Ellenberg, Mary A.: *Rhodococcus equi* infections: Literature review. Comp Cont Educ Pract Vet. 8 (8). 1986.

39. Elliot, G. et al.: *Rhodococcus equi* infection in cats. Vet Rec. 118 (25). 1986.

40. Fassi-Fehri, N. et al.: Aspects lésionnelles cardiovasculaires chez les équidés au Maroc. Rec Med Vet. 15 (10). 1980.

41. Fernadéz, M.R.: Pathology of the anterior mesenteric artery of the horse related of *Strongylus vulgaris* infection. Arch Med Vet (Chile). 12 (2). 1980.

42. Fischer, A.T. et al.: Neoplasia of the urinary bladder as a cause of hematuria. J Am Vet Med Assoc. 186 (2). 1985.

43. Foss, R.R.: Effusive-constrictive pericarditis diagnosis and pathology (horse). Vet Med. 80 (4). 1985.

44. Frandsom, R.D.: Anatomía y Fisiología de los animales

- domésticos. 2a. Edición. Editorial Interamericana. México. 1976.
45. Frandsom, R.D.: Anatomy and Physiology of the farm animals. 3th Edition. Lea & Feiblerg. Philadelphia. 1981.
46. Frappe Muciño, René C.: Manual de Infectología Veterinaria. México, D.F. 1981.
47. Frausto, M.R.: EL CABALLO, Tratado General. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 1976.
48. Fregin G. Frederick.: Cardiopulmonary Adaptation to exercise in the horse: a review. Proceedings of the 28th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Atlanta, Georgia. 1982.
49. Genetzky Rogert M. and Hagemoser Wayne A.: Physical and clinical pathological findings associated with experimentally induced rupture of the equine bladder. Can Vet J. 26 (12). 1985.
50. Gibbons, W.J.: Diagnóstico Clínico de las enfermedades del ganado. 1a. Edición. Editorial Interamericana, S.A.. México. 1967.
51. Glazier, D.B.: Congestive heart failure and congenital defects in horses. Equine Pract. 8 (9). 1986.
52. Glazier, D.B.: Congestive heart failure and congenital defects in horses... Vet Update. 1 (10). 1986
53. González y Gracia, J. y González, A.R.: Anatomía comparada, de los animales domésticos. 7a. Edición. Gráfica Canales, S.L.. Madrid. 1961.
54. Griffin, R.D.: Estructura y Función animal. Compañía

Editorial Continental, S.A. México. 1976.

55. Grossman, Brian S. et al.: Urinary indices for differentiation of prerenal azotemia and azotemia in horses. J Am Vet Med Assoc. 180 (3). 1982.

56. Grossman, Brian S.: Rupture of the urinary bladder in tow postparturient mares. Comp Cont Educ Pract Vet. 6 (9). 1986.

57. Guyton, A.C.: Fisiología y Fisiopatología básica. 2a. Edición. Editorial Interamericana. México. 1979.

58. Hadlow, W.J. and Ward, J.K.: Atresia of the right Atrioventricular orifice in an Arabian foal. Vet Pathol. 17 (5). 1980.

59. Hayes, Horace M.: Veterinary Notes for a Horse Owners. 16th. Edition. Arco Publishing Inc. U.S.A. 1982.

60. Herrera, Blanca.: Reproducción experimental de la Bronconeumonía purulenta por *Corynebacterium equi* en un potrillo. Vet Urug. 21/22 (92/93). 1986.

61. Hjerpe, C.A., D.V.M.: Pulmonary Defense Mechanisms. Respiratory Disease Symposium, Proceedings of the Annual Scientific Meeting of THE AMERICAN COLLEGE OF VETERINARY INTERNAL MEDICINE. Dallas. July 1978.

62. Hughes P. Eric and Howard Edwin B.: Endocardial Fibroelastosis as a cause of sudden death in the horse. Equine Pract. 6 (6). 1984.

63. Kaneps, A.J. et al: Cystic calculi in tow horses. J Am Vet Med Assoc. 187 (7). 1985.

64 Kelly, R.W.: Diagnóstico Clínico Veterinario. 4a. Edición. C.E.C.S.A. México. 1981.

65. Kemen, J.M.: Clinical aspects of Equine Influenza. Proceedings of the 20th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Las Vegas, Nevada. 1974.
66. Kemen, J.M.: Equine Rhinopneumonitis. Equine Vet Data. 1981.
67. Knever, K.W. et al.: Diagnosis of an Intraventricular septal defect in a horse. Vet Med. 68 (1). 1973.
68. Kolb, E.: Fisiología Veterinaria. 1a. Edición. Editorial Acriba. España. 1971.
69. Koterba, Anne M. and Coffman James R.: Acute and Chronic Renal Disease in the horse. Cont Educ. Art #9. 3 (12). 1981.
70. Lapage, Geoffrey: Parasitología Veterinaria. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1971.
71. Lapedes, Jack.: Urología. Editorial Interamericana. Brasil. 1976.
72. Levine, Norman D.: Textbook of Veterinary Parasitology. Burgess Publishing Company. U.S.A. 1978.
73. Liégeois, F.: Tratado de Patología Médica de los animales domésticos. 2a. Edición. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Argentina. 1974.
74. López Zertuche, J.M.: Manual de principios básicos de la electrocardiografía en caballos. Tesis. UNAM. 1983.
75. Mackay, Smith A.: Encyclopedia of the Horse. Crown Publishers, Inc. New York.
76. Mair, T.S. and Osborne R.S.: Crystalline Composition of equine urine calculi. Res Vet Sci. 40 (3). 1986.

77. Marek, J. y Mócsy, J.: Tratado de Diagnóstico Clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos. 4a. Edición. Editorial Labor, S.A.. Barcelona. 1973.
78. McCormick, B.S. et al.: Erysipelothrix rhusiopathie vegetative endocarditis in a horse. Aust Vet J. 62 (11). 1985.
79. McIntosh, J.J.: The use of vasodilator in treatment of congestive heart failure: a review. J Am Anim Hosp Assoc. 17 (2). 1981.
80. McPherson, E.A. and Lawson.: Some aspects of Chronic Pulmonary disease of horses and Methods used in their Investigations. Equine Vet J. 6 (1). 1974.
81. Medway, W. et al.: Patología Clínica Veterinaria. Unión Tipográfica Editorial Hispano-América. México. 1973.
82. Memorias del IV congreso anual. Asociación Mexicana de Medicos Veterinarios Especialistas en Equinos, A.C. México. 1982.
83. Mexie, M.G. and Physick-Sheard, P.W.: Aorto-Iliac Thrombosis in a horse. Vet Pathol. 22 (3). 1985.
84. Miller, P.J. and Holmes, J.R.: Observations on Structure and Function of the equine mitral valve. Equine Vet J. 16 (5). 1984.
85. Miller, P.J. and Holmes, J.R.: Observation on seven cases of mitral insufficiency in the horse. Equine Vet J. 17 (3). 1985.
86. M'Fadyean, J. Sir.: Anatomy of the horse. 3th. Edition. W. & A. K. Johnston, Limited. Edinburgh, Scotland. 1922.

- 86bis. Moguel Paz Mayra: Utilidad de los lavados traqueobronquiales en el aislamiento, identificación y antibiograma de los agentes bacterianos causantes de neumonía en potros. Tesis. UNAM. 1988.
87. Mohanty, S.B. y Dutta, S.K.: Virología Veterinaria. 1a. Edición. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. México. 1983.
88. Musselman, E.E. and LoGuidice, R.J.: Hypoplastic left ventricular syndrome in a foal. J Am Vet Med Assoc. 185 (5). 1984.
89. Osborne, Carl A. et al.: Canine and Feline Urology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 1972.
90. Phillis, J.W.: Veterinary Physiology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. 1976.
91. Physick-Sheard P.W.: Critical assesment of the equine Cardiovascular Sistem. Proccedings of the 24th Annual convention of the American Association of Equine Pratitioners. St Louis, Missouri. 1978.
92. Physick-Sheard P.W. et al.: Atrial septal defect of the persistent ostium primum type with hypoplastic right ventricle in a Welsh pony foal. Can J Comp Med. 49 (4). 1985.
93. Ponder, E.: Compendio de Fisiología General. 3a. Edición. Editora Nacional. México. 1958.
94. Prescott, J.F. and Sweney, C.R.: Treatment of Corynebacterium pneumoniae of foals a review. J Am Vet Med Assoc. 187 (7). 1985.
95. Quiróz Romero Héctor.: Parasitología y Enfermedades

- parasitarias de los animales domésticos. Editorial Limusa. México. 1984.
96. Roby, K.A. et al.: Rupture of an aortic sinus aneurisma in a 15 year-old broodmare. J Am Vet Med Assoc. 189 (3). 1986.
97. San Martín, H.: Salud y Enfermedad. 3a. Edición. La Frensa Médica Mexicana. México. 1975.
98. Schimidt-Nielsen Knut.: Fisiología Animal. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 1976.
99. Scott, E.A. et al.: Warfarin anticoagulating in the horse. J Am Vet Med Assoc. 177 (11). 1980.
100. Shinji, Takai, et al.: Bronchoalveolar Phagocitic cell responmse to pulmonary infection on a Mice with Rhodococcus (Corynebacterium) equi. Jap J Vet Sci. 48 (4). 1986.
101. Shinji, Takai, et al.: Ecology of Rhodococcus (Corynebacterium) equi in soil on a horse Breeding Farm. Vet Microbiol. 12 (2). 1986.
102. Shinji, Takai, et al.: Nitroblue Tetrazolium Reduction by Neutrophils os New-born foals, adult horses, and foal infected with Rhodococcus (Corynebacterium) equi. Jap J Vet Sci. 48 (2). 1986.
103. Shinji, Takai, et al.: Isolation of Rhodococcus (Corynebacterium) equi and atypical Mycobacteria from the limph nodes of health pigs. Jap J Vet Sci. 48 (2). 1986.
104. Shinji, Takai and Shiro Tsubaki.: The indice of Rhodococcus (Corynebacterium) equi in domestic animals and soil. Jap J Vet Sci. 47 (3). 1985.
105. Shinji, Takai, et al.: Enzyme linked inmunosorbent assay

for diagnosis of *Corynebacterium* (Rhodococcus) equi infection in foals. Am J Vet Res. 46 (10). 1985.

106. Sisson, S. and Grossman, J.D.: Anatomía de los animales domésticos. 4a. Edición. Salvat Editores. Barcelona. 1978.

107. Smith Hilton Atmore & Jones Thomas Carlyle.: Patología Veterinaria. 2a. Edición. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, S.A. de C.V.. México. 1980.

108. Snyder, Jack R. et al.: Rectal Prolapse and cystic calculus in a burro. J Am Vet Med Assoc. 187 (4). 1985.

109. Stone, Kotz R.W.: La falla cardíaca congestiva en las pequeñas especies (una recopilación bibliográfica). Vet Méx. 11 (1). 1980.

110. Sudaric, F. et al.: Pathological changes in Acute and Chronic *Aspergillus pneumonia* of Horses. Vet Yug. 28 (3). 1979.

111. Swenson, M.J.: Duke's Physiology of Domestic Animals. 10th Edition. Comstock Publishing Associates. Ithaca & London. 1984.

112. Tennant, B. et al.: Pathophysiology of Renal failure in the horse. Proceedings of the 31th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Toronto, Canada. 1985.

113. Tennant, B. et al.: Chronic Renal Failure in the horse. Proceedings of the 24th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. St. Louis Missouri. 1978.

114. Tennant, B. et al.: Paradoxical hypercalcemia and

- hipophosphatemia associated with chronic renal failure in horses. J Am Vet Med Assoc. 180 (6). 1982.
115. The Veterinary Clinics of North America. Large Animal Practice. Equine Resp Dis. 1 (1). 1979.
116. The Veterinary Clinics of North America. Equine Pract Cardiol. 1 (2). 1985.
117. Timoney, J. Peter and McCollum, H. William.: The epidemiology of Equine Viral Arteritis. Proceedings of the 31th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Toronto, Canada. 1985.
118. Tithof, P. et al.: Ultrasonographic diagnosis of aorto-iliac thrombosis (in a horse). Cornell Vet. 75 (4). 1985.
119. Todhunter, R.J. et al: Retropharyngeal Infection in five horses. J Am Vet Med Assoc. 187 (6). 1985.
120. Tuttle, W.W, & Schottelius, B.A.: Fisiología. 16a. Edición. Editorial Interamericana. México. 1969.
121. Ulmer, D.E. y Juergenson E.M.: Cría y Manejo del caballo. Compañía Editorial S.A.. México. 1977.
122. Villahoz, M.D.: La utilización del ultrasonido en Medicina Veterinaria. Vet Arg. 3 (28). 1986.
123. Vrins, A. et al.: Evaluation radiographique des principales maladies obstructives des voies respiratoires supérieures chez le cheval. Med Vet Que. 14 (4). 1984.
124. Vleet, J.F. and Ferrans, V.J.: Myocardial disease of animals. Am J Pathol. 124 (1). 1986.
125. Vogel, Colin.: A practical horse guide, Horse aliments

- and health care. Arco Publishing Inc. New York. 1982.
126. Voynick, t. Brian.: Exercised-induced pulmonary hemorrhage in polo and racing horses. J Am Vet Med Assoc. 188 (3). 1986.
127. Walker, D.F. and Vaughan, J.T.: Bovine and Equine Urogenital Surgery. Lea & Febiger. Philadelphia. 1980.
128. West, B.J.: Respiratory Physiology. 2nd Edition. The William and Wilkins Company. U.S.A. 1979.
129. Wilkie, B.N.: Respiratory Resistance to microbial pathogens. Proceedings of the 28th Annual Conevntion of the American Association of Equine Practitioners. Atlanta, Georgia. 1982.
130. Yoshinori, Yamaga and Kimehiko Too.: Echocardiographic detection of bovine cardiac disease. Jap J Vet Res. 4 (3/4). 1986.
131. Zamora, C.S. et al.: Common Ventricle with separate pulmonary out-flow chambers in a horse. J Am Vet Med Assoc. 186 (11). 1985.
132. Zink, Mary C.: Investigation into the pathogenesis of Corynebacterium equi pneumonia in foals. Diss Abstr Int B Sci Eng. 47 (2). 1986.
133. Zink, Mary C. et al.: Corynebacterium equi Infections in a horse, 1958-1984: a review of 131 cases. Can Vet J. 27 (5). 1986.
134. Zink, Mary C. et al.: In vitro phagocytosis and killing of Corynebacterium equi by alveolar macrophages of foals. Am J Vet Res. 46 (10). 1985.