



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



ESTUDIO RECAPITULATIVO DE LA
ENFERMEDAD LAMINITIS EN EQUINOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

SAUL ALEJANDRO RODRIGUEZ ZAMORA

DIRECTOR DE TESIS: M. V. Z. EUGENIO BRAVO QUINTANAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

INDICE

I.- RESUMEN	1
II.- OBJETIVO	3
III.-MATERIAL Y METODOS	4
IV.- ANALISIS DE LA INFORMACION	5
A) ANATOMIA Y FISILOGIA DEL CASCO	5
B) DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD	16
Definición	16
Epidemiologia	17
Etiologia	18
Signos clínicos y clasificacion de la enfermedad por su presentación y curso	19
Patogenia	31
Diagnostico	34
Pronostico	38
Profilaxis	40
Tratamiento	40
C) CONCLUSION	44
D) BIBLIOGRAFIA	45

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó una recopilación bibliográfica sobre la enfermedad de laminitis en equinos.

La laminitis es la inflamación y degeneración de las laminas sensitivas del casco, siendo de origen multietiologico, manifestandose con dolores intensos, congestión local de los cascos, inflamación y destrucción de las laminas sensitivas que pueden provocar un desprendimiento de los cascos, sobre todo en casos sobreadudados, rotación de la falange distal en la fase aguda de diferentes grados o una rotación total y deformación en el crecimiento de la muralla en los casos crónicos. Se desencadena por una vasodilatación central e isquemia periférica seguida de una acidosis láctica y liberación de prostaglandinas, prosigue una vasodilatación periférica ocasionando microtrombosis en la red arterio-venosa que ocasiona la congestión en el casco, independientemente de las causas, requiere de un diagnóstico y tratamiento inmediato, por lo que se considera una enfermedad de emergencia. La enfermedad es de un pronóstico reservado y su tratamiento consiste en atacar el agente causal y controlar los cambios y daños locales presentes en el caso. El éxito en salvar a un animal y volverlo a su actividad zootécnica estriba en evitar que se presenten daños irreversibles que dejen lesionado de por vida al animal. La enfermedad es muy compleja en su desarrollo y presentación y existen varias hipótesis sobre la patogenia, por lo que aun no es muy claro su conocimiento: todo esto dificulta la deducción de un

tratamiento. por lo que se requiere de una vigilancia continua de su evolucion para poder realizar una correcta conduccion de la terapia.

OBJETIVO

RESUMIR Y AGRUPAR LA INFORMACION PUBLICADA SOBRE LA ENFERMEDAD DE LAMINITIS EN EQUINOS DE MAYOR RELEVANCIA, PARA FACILITAR ASI SU CONSULTA EN ESPAÑOL Y PROPORCIONAR UN INSTRUMENTO DE APOYO AL ESTUDIANTE Y MAESTRO.

MATERIAL Y METODOS

Para la realizacion del presente trabajo se utilizo el siguiente material Bibliografico:

a) Libros de texto : Anatomia y Fisiologia

Cuidados del caballo

Diagnostico Clinico

Manejo y Alimentación

Manuales

Medicina Veterinaria

Nutricion

Patología

Podologia

b) Revistas : Anatomic. Histologic. Embrilogic.

Disertations Abstracts International

Equine Vet. Journal

Journal of Equine Veterinary Science

Journal of Veterinary Research

Journal of the American Veterinary Medical

Associations

Laboratory Animal Science

Modern Vet. Prac.

Veterinary and Human Toxicology

Metodo : Lectura y analisis de la Informacion.

ANALISIS DE LA INFORMACION

A) ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL CASCO

El casco es uno de los anexos de la piel que está formado por una modificación de la epidermis en forma de capa cornificada e insensible que cubre la extremidad del dedo.

Hueso

Estructuras sensitivas

Anatómicamente el casco está formado por :

Estructuras no sensitivas

Estructuras elásticas

1.- HUESOS

Falange distal: Se le conoce como hueso de tejuelo. tiene forma de media luna con sus dos alas dirigidas hacia atrás. tiene el vértice parecido a una pirámide. conocida anatómicamente como proceso piramidal. donde se inserta el tendón extensor digital comun. que se encarga de extender el pie: en la base de esta pirámide se inserta el tendón flexor profundo. La falange distal es esponjosa y esta llena de infinidad de surcos ocupados por arterias. venas y nervios. estos surcos y canalillos son concéntricos dirigidos al centro de la media luna (Fig. 1).

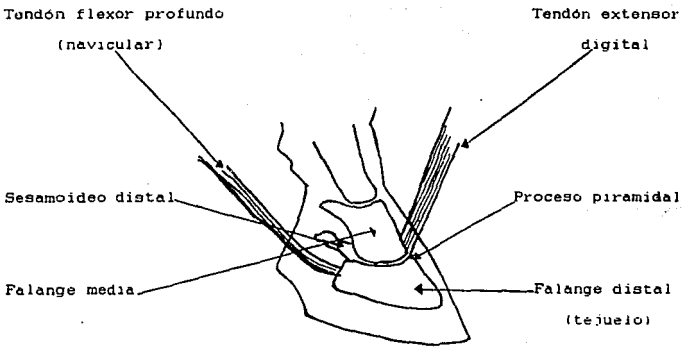
Sesamoideo distal: Está localizado profundamente en la parte posterior del casco entre los talones. se llama también hueso navicular. tiene forma de rebanada de sandía con cuernos hacia los

lados. se fija a la falange distal. Entre este y la palma pasa el flexor profundo (Fig 1).

Falange media: Se articula en su extremo distal con la cara articular de la falange distal (Fig.1).

Falange distal: Esta articulación esta prácticamente dentro del casco, en su cara proximal articula con la apofisis de la falange proximal muy cerca de la banda coronaria (Fig. 1) (13,17,37).

FIGURA 1: Huesos que forman parte del casco
(Guzmán C.C. 1980)



2.- ESTRUCTURAS SENSIBLES DEL CASCO

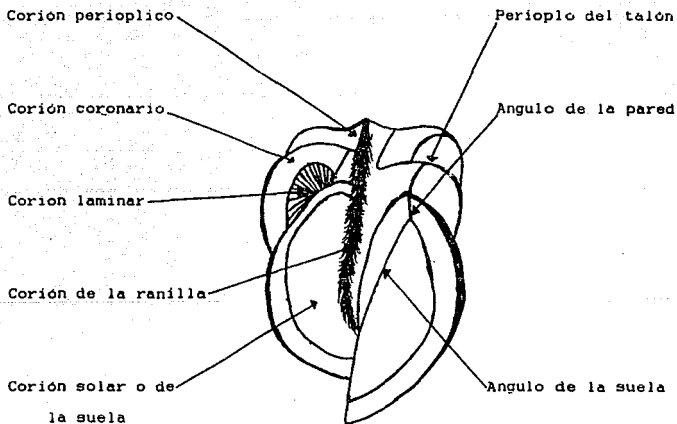
Corión

Es una estructura de tejido conjuntivo que también recibe el nombre de podouermis. está altamente vascularizado e innervado se localiza en 5 puntos del casco dispersos en forma de láminas radiadas que por su localización dan origen a diferentes estructuras no sensitivas (Fig.2). cada uno de estos 5 puntos son:

- 1.- Corion perioplico o anillo perioplico: Se encuentra por la cara interna de la muralla, exactamente de bajo de la banda coronaria. su función es producir el perioplo (17.37).
- 2.- Corión coronario: Se encuentra donde termina el pelo, nutre la uña y es el que da origen a la uña o muralla. las lesiones en esta área modifican el crecimiento de la muralla dando una malformación percedera ya que las células son destruidas. disminuyendo se el grosor de la banda coronaria lo que da origen a una uña delgada (17.37).
- 3.- Corion laminar: Esta íntimamente ligada al hueso y a los cartílagos laterales de la falange distal. no da origen a estructuras no sensitivas. su función es unir al hueso con el casco a través de sus láminas sensitivas con las no sensitivas (17.39).
- 4.- Corion de la suela: Es muy sensitivo y está lleno de millones de papilas microscópicas íntimamente ligadas al periostio de la tercera falange (17.39).

5.- Corion de la ranilla: Se encuentra por dentro, esta en contacto con la almohadilla digital, es una masa en forma de una uña que se encuentra dentro de la ranilla, entre el tendón flexor profundo por detrás de los cartilagos laterales de la falange distal (17,37).

FIGURA 2: Superficie basal del pie después de haber separado la mitad del casco, para mostrar el corion (Sisson and Getty 1982)



3.- ESTRUCTURAS NO SENSITIVAS DEL CASCO

Periopleo: Barniz producido por la banda coronaria o corión periopleico que cubre la superficie externa de la pared, con objeto de minimizar la pérdida de humedad del casco.

Pared del casco: Es la porción visible del casco del caballo, es originada por la banda coronaria con el fin de proteger las estructuras blandas y sensitivas del casco, también es conocida como uña o muralla y para su estudio se divide por regiones (Fig.3).

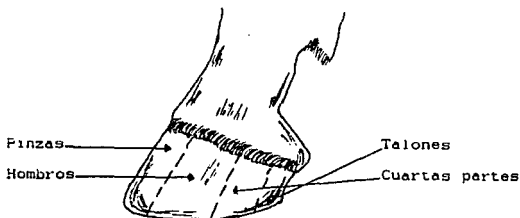
Estructuralmente se divide de afuera hacia adentro:

I.- Lámina tectorial superficial

II.- Lámina tabular media: que forma la mayor parte del grosor de la pared y esta formada por queratina y tubulos interqueratinosos.

III.- Lámina profunda: que conecta a la pared del casco con el corion laminar a la lámina sensitiva de la falange distal (15.16.22).

FIGURA 3: Exterior de la muralla y partes en que se divide para su estudio
(Guzman C.C. 1980)



La pared se continua hacia atrás formando las barras del casco, las cuales nacen de un ángulo de la muralla, se conocen como barras de inflexión, la muralla se une a la suela en la línea blanca que se observa en el animal sin herrar (17,37).

Palma: La palma corresponde a la parte inferior del casco, en el contacto del caballo con el suelo, hacia la región de los talones esta formada por los bulbos de los talones, de aquí para enfrente se reduce como una "V" formando la ranilla, la cual esta formada por la laguna media y la punta o vértice del candado y el cuerpo mayor de la región lo forma la palma propiamente dicha (17).

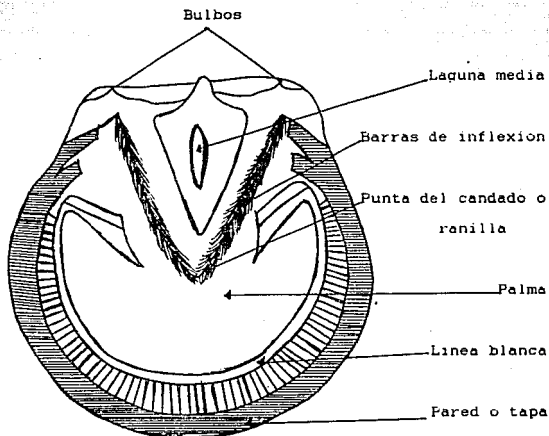
4.- DIVISIONES DE LA PALMA

1.- Suela: Placa cóncava que se aplica en buena parte a la superficie de la tercera falange, comprendiendo toda la superficie inferior del casco no ocupada por la ranilla o la pared, ofrece protección permitiendo el desgaste de la suela y ranilla y no del corion gracias a su cóncavidad (Fig. 4)(37).

2.- Ranilla: Es la almohadilla en forma de "V" que esta en el centro de la palma, forma parte del sistema fibroelástico que desempeña un papel muy importante en la circulación del retorno del casco, además de amortiguar el impacto de las pisadas, las barras son protuberancias corneales a los lados de la ranilla entre las lagunas y la palma que dan apoyo al pie manteniendo abiertos los talones (17,37)

3.- Estructuras elásticas: Conocido como sistema fibroelástico del pie se encuentran en la parte posterior del casco desde las cuartas partes hasta los tañones (17.37).

FIGURA 4: Casco anterior derecho del caballo. superficie basal mostrando las partes en que se divide la suela (Sisson and Getty, 1982)



5.- MOVIMIENTOS FISIOLÓGICOS DEL CASCO

Los movimientos que existen en el casco están dados por la interacción de 5 fuerzas: la fuerza de la unión o adhesión laminar con la falange distal, la fuerza del flexor profundo, la fuerza del extensor digital y ramas del ligamento suspensorio que se inserta en el extensor, la caída del peso sobre la falange distal y el impulso

que el sistema fibroelástico proporciona como respuesta a la caída y expansión (Fig. 5)(12).

Cuando el casco toca el suelo, la presión se encuentra directamente sobre la región de los talones, seguido del impacto viene el contacto general de la palma, en este instante el menudillo y la cuartilla descienden, la banda coronaria también se amplía por el peso que recibe, la expansión va hacia los talones, la ranilla es comprimida hacia abajo y a medida que desciende la cuartilla la muralla se expande ligeramente hacia la región de los talones. Al aumentar la compresión en la ranilla, los bulbos de los talones son forzados a ir más hacia atrás y la suela desciende debido al peso del caballo. Toda esta acción de compresión se origina en la parte superior y se dirige siempre por el centro expandiéndose el casco con mayor efecto al sistema fibroelástico, donde los tejidos son capaces de absorber el impacto debido a su composición; y al proporcionar un rebote, la fuerza convertida en impulso hacia un nuevo paso una y otra vez, tantas veces como un caballo quiera o se le obligue a caminar (13.17.32).

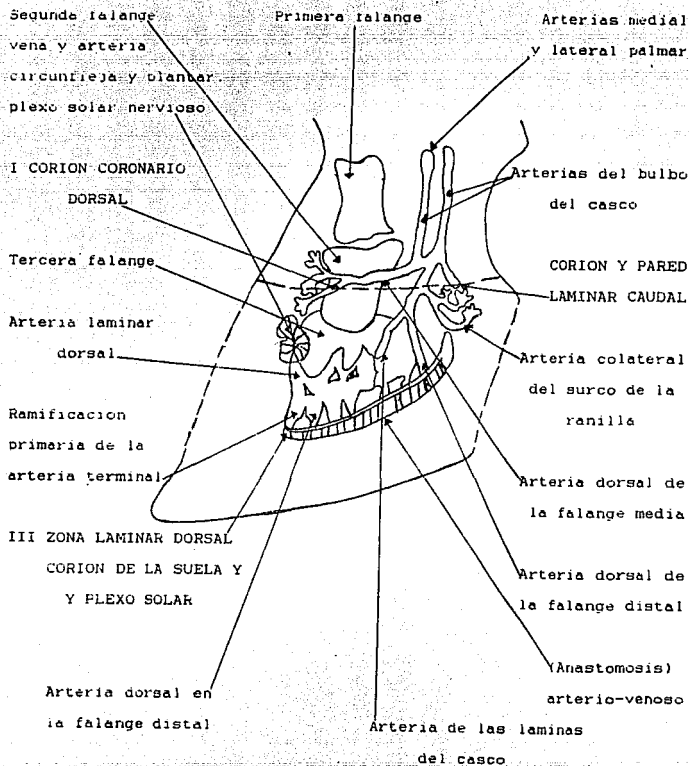
FIGURA 5: Esquema que muestra los movimientos que sufre el casco en sus estructuras elásticas al apoyarse en el suelo (Guzman C.C..1980)



6.- FISIOLOGIA DE LA IRRIGACION DEL CASCO

La irrigacion del casco puede ser arbitrariamente dividida en tres regiones. la primera que irriga la parte del corion coronario dorsal. la segunda el corion y la pared laminar caudal. la tercera que irriga la zona laminar dorsal y corion de la suela. incluyendo el plexo solar (Fig. 6). La fluidez y la perfusion sanguinea estan dadas por la presion arterial que se ve aumentada por la gravedad. llegando a los capilares arteriales que se anastomosan con los capilares venosos que inician el reflujo sanguineo. ayudados por la presion arterial. la compresion de tejidos blandos sobre los vasos sanguineos al caminar. por la presion negativa auricular derecha y por las valvulas venosas (12).

FIGURA 6: Irrigación del casco de un caballo adulto
clínicamente sano
(Goetz, T.E., 1987)



B) DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD

1.- DEFINICION

Etimológicamente: (Laminitis) Proviene del latin Lamin lamina e itis inflamacion (11)

La laminitis es una inflamacion de las partes sensibles carnosas de las pezuñas, caracterizada por cojera y fiebre. Las patas delanteras son a menudo las más afectadas (20)

Patológicamente: Es un proceso inflamatorio agudo, del tejido podofiloso de los cascos, que afecta con mayor frecuencia al caballo (24).

Fisiológicamente: Es una inflamación y congestión de la parte membranosa del pie, que tiene por función formar la tapa cornea (32).

Clinicamente: Es una inflamación generalizada difusa de la dermis podal en extenso que se manifiesta con cojera intensa, dolor calor en las coronas (38).

Literariamente: Es una enfermedad del casco que se manifiesta por inflamación de las partes sensibles (17).

Sinonimias.

Pezuña caída, envaradura (23). Infosura (32). Podofilitis difusa (29). Dermatitis podofiliana. Laminitis aguda. Hordeadura. Apoplejia reticular (15).

2.- EPIDEMIOLOGIA.

La enfermedad de la laminitis sólo se observa esporádicamente, pero pueden ocurrir varios casos simultáneamente en un grupo de animales en circunstancias determinadas. Posee mucha importancia en equinos que ingieren piensos concentrados. Entre los caballos los ponis son mucho más susceptibles; ocurriendo hasta cuatro o más veces casos que en otras razas de caballos, sin embargo, el sexo y la edad ejercen muy poca influencia, no obstante, el macho castrado es menos susceptible que el macho entero y el grupo de edad adulta media de 4 a 10 años es el más susceptible. Es rara la muerte de estos pacientes, pero la cojera intensa puede producir grandes molestias y en ocasiones se observan en los caballos afectados deformidades permanentes en las patas.

La laminitis es más común en caballos que se alimentan moderadamente a base de granos, mientras que se observan pocas veces en aquellos que ingieren cantidad suficiente para causar dilatación aguda del estómago, o muerte debido a acidosis láctica y colapso cardiovascular. Existe predisposición individual a la laminitis entre los animales, las yeguas que retienen la placenta son afectadas más a menudo; en los potros cebados que realizan poco ejercicio en los campos de pasto, se observa la forma crónica del padecimiento.

La pastura contribuye más si esta fresca, por lo que hay un máximo de casos en primavera y otoño. Una concusión o la excesiva carga en una o más patas, como cuando un caballo está cojo de la pata contralateral o patea persistentemente, puede ocasionar laminitis, esta suele definirse como laminitis traumática, por oposición a la forma más común, que se denomina laminitis metabólica, los caballos

que permanecen varios días sin echarse durante viajes prolongados padecen la forma aguda (3).

3.- ETIOLOGIA

La laminitis es una secuela de un sin número de enfermedades por lo que es considerada como un trastorno multietiológico que causa inflamación de las láminas podofílica y queratofílica del pie, causada por una congestión pasiva en dichas láminas (28).

Causas locales: Concusiones durante un trabajo fuerte y rápido sobre terrenos duros y pedregosos.

Trabajo excesivo del animal con poca condición física.

Lesiones unilaterales de los miembros locomotores, o de un miembro más que del otro (martillazos, patadas).

Viajes y trasportes prolongados donde el animal va de pie, ya sea en tren o barco (17,20,28).

Toxemias: Secuela de neumonías, retención placentaria, enteritis, hepatitis, metritis enfermedades renales, heridas infectadas, cirugías infectadas, diarreas (2,3,17,19,20,28).

Purgantes irritantes como el aloe o laxantes fuertes (28)

Ingestión de cantidades excesivas de granos, ingestión rápida de agua fría en animales recién trabajados o expuestos a una lluvia fría repentina, cuando el caballo está caliente por un ejercicio agotador en tiempo caluroso (3,17,19,28), siendo probablemente la sobrealimentación sea el factor más importante responsable de esta enfermedad (20).

Reacciones alérgicas a inyecciones o alimentos poco comunes, que se encuentran en mal estado o mal almacenados, como en el caso de las pasturas enmohecidas (3.28).

Sobrealimentación sobre todo en caso de los ponis que se encuentran en ranchos como mascotas (3.17.35)

Agentes biológicos: Ingestión de extracto acuoso de corteza o nueces del nogal negro, que es laminogénico apareciendo los signos a las 12 horas (31).

Aplicación de cefoxitina de sodio a una dosis de 20 mg/Kg más de tres días seguidos (6).

Infusiones de histamina y endotoxinas (32).

4.- SIGNOS CLINICOS Y CLASIFICACION DE LA ENFERMEDAD POR SU PRESENTACION Y CURSO.

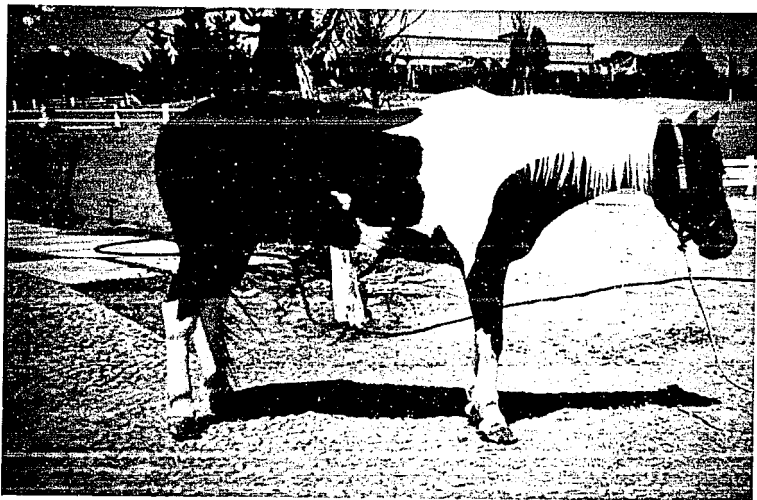
Los signos clínicos son muy variables dependiendo de la presentación y curso de la enfermedad y extremidades afectadas.

Signos generales

Los signos son variables al inicio de la enfermedad dependiendo de la extremidad afectada. Hay claudicación marcada en los miembros afectados, aunque las patas delanteras son las que se afectan con mayor frecuencia, pueden llegar a afectarse las cuatro patas simultáneamente. expresión de angustia, ansiedad: los animales rehusan al menor desplazamiento, se acuestan con facilidad, pero les es muy difícil levantarse y tienen las mucosas congestionadas, principalmente la conjuntiva ocular esta de un color rojo vivo, la frecuencia cardíaca y respiratoria están aumentadas, y la temperatura también se ve afectada encontrándose hasta 40°C. A medida que avanza

el trastorno. los animales muestran sudoración. temblor muscular. cabeza baja. adquieren una posición arqueada o permanecen echados (3,20,30,39). Cuando está afectado un solo miembro hay marcada claudicación de este miembro y generalmente se mantiene elevado. Cuando están afectados los miembros anteriores, el caballo los coloca hacia adelante del cuerpo y los miembros posteriores los remete debajo del cuerpo para dar más apoyo de peso a los miembros anteriores. Cuando están afectados los miembros posteriores, el caballo los coloca hacia adelante por debajo del cuerpo y los miembros anteriores los coloca también por debajo del cuerpo, llamándose reunión de miembros, para dar soporte al cuerpo y aliviar del dolor y peso a los miembros posteriores. En el caso de que el equino esté afectado de los cuatro miembros, el trastorno es conocido como laminitis generalizada, el animal permanece postrado la mayoría del tiempo, siendo muy difícil levantarse o en estatica debido al intenso dolor (Fig. 7). Se observan los mismos signos cuando está afectado en forma diagonal (pata y mano derecha ó izquierda) (1).

FIGURA 7: Caballo con laminitis generalizada. en estatica
(Hipodromo de las Americas.1988)



Signos locales del miembro afectado

Son marcados y característicos, con aumento de la temperatura local del casco, aumento en el pulso arterial digital, el cual se torna rebotante y duro (25), la banda coronaria presenta dolor intenso al ejercer la mas minima presion en la suela del casco; en ocasiones en algunos caballos sobrealimentados se presenta un signo atipico que es extremidades frias cerca de las 36 a 40 horas, posteriores de iniciado el proceso. En la laminitis crónica se observan bordes irregulares en forma de anillos en la muralla (Fig. 8), alargamiento de las lumbres que se hace cada vez mas concava y la palma se abomba a medida que va creciendo el casco, aumentando el grado de desviacion de la tercera falange por la palma o cuando ya se observa penetracion de germenos produciendo una osteitis piogena (*fusobacterium necrophorus*) de la tercera falange (Fig. 9) (3,32,29).

FIGURA 8: Bordes irregulares llamados anillos en el caso de un equino con laminitis crónica (Hipodromo de las Americas, 1988)



FIGURA 9: Reblandecimiento de la banda coronaria



CLASIFICACION DE LA LAMINITIS POR SU PRESENTACION Y CURSO

Laminitis sobreaguda

Comprende desde el inicio de la claudicación, teniendo un curso muy corto de 48 a 72 horas. El animal pasa la mayor parte del tiempo postrado, se le desprende el casco no dando tiempo a que funcione tratamiento alguno, generalmente se practica la eutanasia en pacientes con esta presentación (fig. 10)*.

Laminitis aguda

Comprende desde el inicio de la claudicación teniendo un curso de 15 a 20 días y si es tratada adecuadamente cederá en éste término (Fig. 11)*

Obel clasifica a la laminitis aguda de acuerdo a la gravedad con que se presenta y la divide en cuatro grados de claudicación dependiendo del grado de avance de la enfermedad (39).

Grado 1

Continuamente el caballo estando de pie levanta los miembros afectados durante pocos segundos ya que le molesta el piso al caminar, no hay marcada claudicación pero el trote es corto y el animal se resiste un poco.

Grado 2

El caballo camina voluntariamente, pero tiene un paso mas corto, los miembros anteriores apoyan menos y los lanza sin resistencia.

Grado 3

El caballo camina de mala gana mostrando una resistencia, intentando recoger los miembros anteriores (Fig. 12).

Grado 4

El caballo puede llegar a postrarse y no moverse a menos que sea forzado (17).

Laminitis crónica

(Fig 13) Sucede a la laminitis aguda, comprende de 15 a 20 días posteriores al inicio del trastorno y su curso es de por vida, aunque en ocasiones la cojera desaparece pero el animal sigue desmañado y torpe, cojea con facilidad por un sobre ejercicio y puede sufrir ataques repentinos y moderados de laminitis en algunos casos (17,40).

FIGURA 10: Animal en dinamica que presenta laminitis sobreaguda. se observa que le es muy dificil ponerse en pie. este animal pronto tiro los cascos. quedando con el llamado dedo peion (Hipodromo de las Americas, 1987)

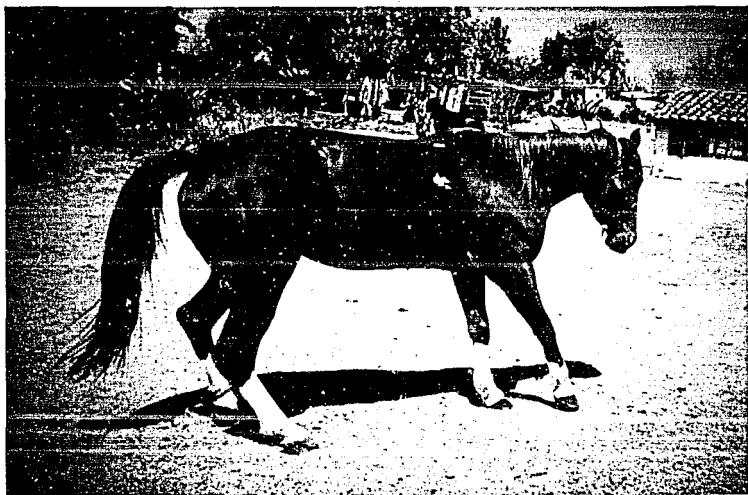


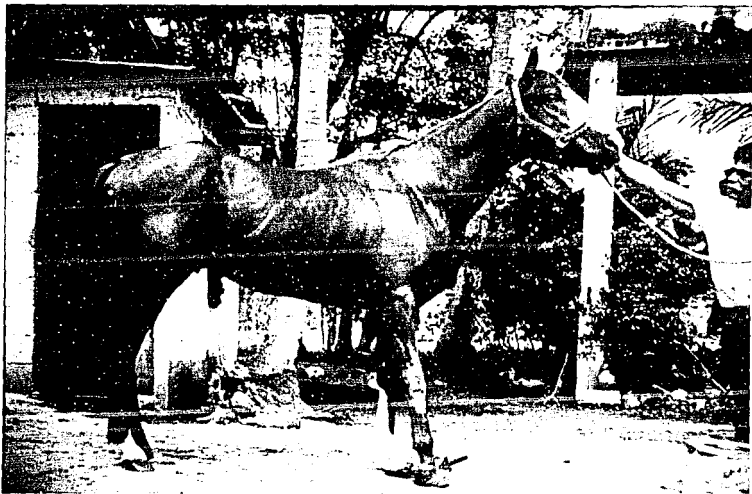
FIGURA 11: Actitud y posición de un equino con laminitis aguda
(Hipódromo de las Américas, 1986)



FIGURA 12: Grado Obel # 3 El animal no se aguanta en sus tres miembros debido al intenso dolor (Hipódromo de las Americas.1987)



FIGURA 13: Caballo con deformidad del casco por laminitis
crónica
(Hipodromo de las Americas.1987)



5.- PATOGENIA

La patogenia de la laminitis es variable dependiendo de la causa. sin embargo, todas las causas conllevan finalmente a estasis venosa en la vasculatura del casco (Fig. 14).

A.El mantener al casco sin movimiento durante periodos prolongados (viaje en barco o avion) provoca una congestion venosa, ya que un factor para el retorno venoso es el bombeo intermitente de las estructuras blandas del casco al caminar.

B.El ejercicio prolongado, forzado y golpes en el casco dan como consecuencia una inflamación traumática local del casco y liberacion de histamina.

C.La ingestion excesiva de carbohidratos da por consecuencia una acidosis láctica, al aumentar el ácido láctico causa una inflamacion aguda en el tracto gastrointestinal, esta inflamación es seguida de una dilatacion de vasos sanguíneos, este fenomeno se generaliza a todo el cuerpo y a relajarse las vias sanguíneas de los cascos, se establece una estasis venosa, por otro lado el ácido lactico que viaja en sangre al llegar a la circulación del casco ocasiona resistencia al flujo sanguíneo y microtrombosis.

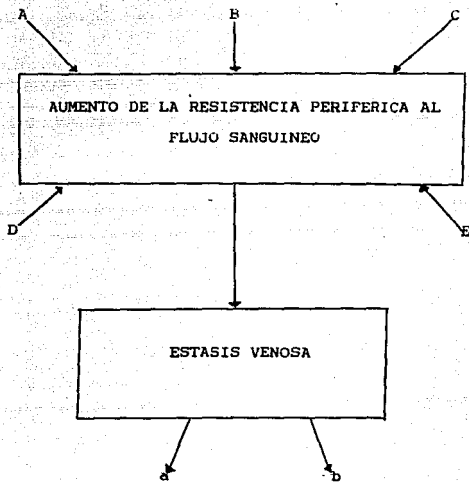
D.Las reacciones alérgicas a inyecciones, alimento causan gran liberacion de histamina que al llegar a la circulación del casco produce un aumento de la resistencia periférica al flujo sanguíneo. En los vasos de focos septicos locales (neumonias, picotearse, metritis, etc.), existen grandes cantidades de endotoxinas bacterianas, que son absorbidas facilmente a traves de la mucosa a via sanguínea, viajando junto con los productos de destruccion celular como la histamina, que llegan a la circulación del casco.

Las consecuencias de la estasis sanguínea sobre el casco son:

a) extravasación de líquidos, aumentando la presión interna del casco, que a la vez estimula las fibras nerviosas causando un intenso dolor y aumento de la temperatura.

b) Al disminuir el aporte sanguíneo disminuye el aporte de nutrientes, en especial de metionina, cisteína y cistina, porque hay una disminución en las células germinativas que dan origen a las células onicogénicas. También baja la síntesis de célula queratogénicas, por lo tanto se ocasiona la refracción y separación de los desmosomas, conduciendo a la ruptura de la continuidad celular. La queratina que se produce es incompleta y las nuevas células corneas son muy pequeñas, y su superficie lisa impide el contacto interno con las células vecinas, ocasionando la ruptura del puente onicogénico que une a las láminas sensitivas (epitelio laminar) y las láminas no sensitivas (tejido córneo), desencadenando la separación de la muralla. Por otro lado la falange distal contribuye a la separación ya que en ella se inserta el flexor digital común y al ejercer tracción sobre la falange reemblandecida, se produce una rotación característica y diagnóstica, angulándose hacia la parte más inferior, empujando la planta del casco hacia abajo llegando a penetrarla. Posteriormente de 15 a 20 días de iniciado el proceso la pared del casco se extiende debido a la proliferación del tejido queratogénico dando origen al crecimiento irregular de la capa cornea, formando bordes irregulares en forma de anillos horizontales bien manifiestos, al mismo tiempo aumenta el declive de la pared tornándose cóncava (3.22.29.38.39).

FIGURA 14: Patogenia de la Enfermedad de Laminitis



6.- DIAGNOSTICO

Se basa en la exploracion general del animal, mediante la inspeccion, palpacion, el auxilio de toma de constantes fisiologicas mediante el uso de termómetro y estetoscopio y rayos x.

inspeccion

Al hacer caminar a un animal con laminitis aguda, se observa marcada claudicacion junto con una expresion marcada de dolor, ansiedad, mucosa ocular de un rojo vivo y apetito disminuido. En los casos clinicos en el casco se observa un crecimiento disparejo que forma una serie de anillos salientes paralelos a su origen coronario, cuando la falange distal perfora la suela, hay salida de liquido pardo gris, si es invadida la herida por bacterias hay una secrecion purulenta, en el caso de que no exista la perforacion se observa un abombamiento en la suela (3.33).

Palpación

A la palpacion se denota la sensibilidad en la banda coronaria que a la mas minima presión causa un intenso dolor (considerado como signo patognómico (3)), el pulso de la arteria digital no se oblitera fácilmente (3.29.38).

Constantes fisiologicas

Aumentan las frecuencias respiratoria y cardiaca, asi como la temperatura corporal.

Exploracion radiologica

Se utiliza una placa radiografica lateral estricta en caso de no encontrar deformidad visible del casco, mediante esta placa se determina el grado de rotacion de la falange distal y el paralelaje lineal que guarda con el casco, observandose en caso de rotacion la

tercera falange desplazada ventralmente y apuntando hacia la palma (3.33).

Diagnóstico diferencial

La laminitis causa intenso dolor al presionar la banda coronaria, a su vez que modifica la anatomía del casco formando anillos en la pared del mismo, mientras que en su interior causa la desadhesión de la falange distal e inclinación de la misma suela abombandola pudiendo llegar a perforarla, hay que diferenciarla de :

Podredumbre de la ranilla que causa una lesión en las partes blandas de la palma, toda la ranilla hasta los bulbos de los talones suelen estar involucrados, es mas comun en miembros posteriores debido a la proximidad con las vías naturales de eliminación de excretas, (orina y estiércol); es causada por la mala higiene y falta de recortes del casco; los animales en casos agudos claudican y en la mayoría es muy sensible la ranilla y con sustancias malolientes debido a la descomposición local (5.8.11.16.24.38).

Hormiguillo Es la separación de la línea blanca con acumulo de una sustancia parecida a la piedra pomez, se presenta mas comunmente en los miembros anteriores y especialmente a la altura de las pinzas, su causa es hereditaria, La proximidad de los clavos a este nivel, en casos agudos produce cojera debido a que permite el acumulo de sustancias (5.11.24.38).

Abscesos subcorneos o aguaduras son el acumulo de pus dentro del casco manifestando franco dolor causado por objetos punzocortantes, golpes en la palma o mala higiene, que produce dolor muy marcado.

claudicación y actitud de apuntar o escribir cuando el caballo está parado (6.11.18.24.38).

Edatazo Se conoce así como el golpe o traumatismo que recibe la palma y se traduce en marcado dolor y claudicación, sus síntomas son dolor en la palma, actitud de apuntar o escribir cuando está parado, al caminar lo muestra fácilmente, hay aumento de temperatura local y en ocasiones se observan zonas rojas en la palma. La respuesta a la exploración mediante pinzas de casco es franca y se diagnostica mediante la signología y placas radiográficas (5.24.38).

Naviculitis Se le conoce a la degeneración del hueso navicular (osteitis) hay claudicación en frío, paso corto y actitud características al estar parado dando la impresión de emballestado (menudillo parado y en semiflexión), se diagnostica mediante neurobioqueo, para descartar partes superiores, parar al caballo sobre una tabla inclinada donde el talón baje más. Esto hará que se presione el hueso navicular y aumente el dolor, detectándose un paso doloroso al principio (8.11.24.38).

Clavo herrado Se da este nombre a todas aquellas heridas punzocortantes en la región palmar, causas principales de este tipo de claudicación, heridas por clavo, ambar, astillas de madera, etc. (5.8.24.38).

Clavo amarrado los clavos que fijan las herraduras deben penetrar por las láminas insensibles de la muralla, cuando el clavo toca las láminas sensitivas y queda muy cerca de ellas, ejerce presión y esta se traduce en dolor. El caballo que ha sido clavado va a tener una claudicación o cojera muy manifiesta, como al explorar el casco es

aconsejable golpear con el martillo cada una de las cabezas de los clavos y así detectar aquel que está causando el problema (8).

Cuarto y raza (fisura de la uña) se le llama cuarto cuando la fisura se dirige hacia los hombros, cuartas partes y talones en cuanto a la raza la fisura se dirige hacia las pinzas o lumbres, estas fisuras pueden ser superficiales y profundas, ascendentes o descendentes, sus causas son por cascos quebradizos, resecos, vidriosos, heridas en la banda coronaria, defectos de aplomo. En el casco izquierdo la lesión tenderá a presentar cuartos y el casco estevado hacia la rama en la mano externa, siendo más frecuentes las razas en las patas y los cuartos en las manos, su diagnóstico es fácil observando la claudicación por inspección del casco (22).

Osificación del cartilago lateral de la falange distal los cartilagos que se localizan en la parte posterior del casco y que dan forma a los talones, se osifican debido a traumatismos "o" golpes en el sistema fibroelastico que convierte a los cartilagos en hueso. Estos animales claudican en frio y dan pasos muy cortos, su diagnóstico es mediante neurobloqueo volar (digital posterior en ambos lados para diferenciar de claudicaciones en regiones superiores), la toma radiográfica anteroposterior tambien nos da un buen diagnostico de la osificacion (22).

Fractura de la falange distal es más común en miembros anteriores y con mayor frecuencia ocurre hacia las alas del hueso y un porcentaje muy reducido ocurre en la apofisis piramidal, sus causas son golpes sobre todo al galope, sus síntomas son claudicación muy franca detectable desde el paso, parado en estática adquiere una actitud de apuntar o escribir, calor local, dolor al palpar con la pinza de los

casco y se diagnostica mediante toma radiográfica agotando todos los planos para describir correctamente la trayectoria de la fractura (22).

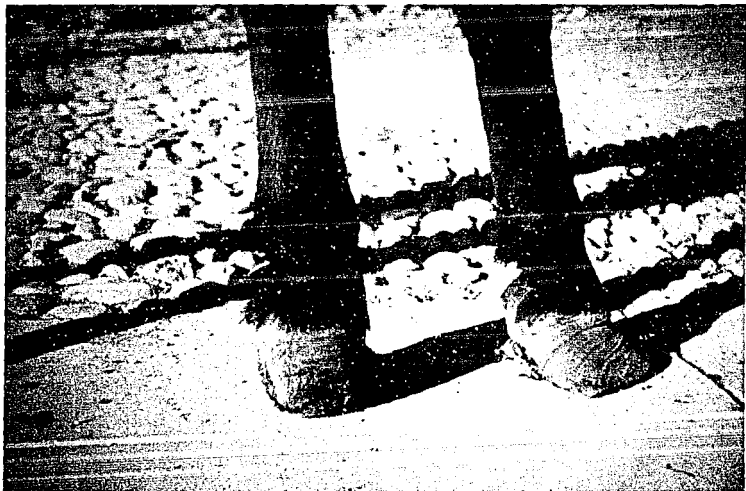
7.- PRONOSTICO

Este puede variar dependiendo del grado de la lesión o daño que este causando a nuestro paciente y se clasifica de la siguiente manera (25).

Favorable: Se considera así cuando el paciente demuestra una respuesta a los tratamientos aplicados dentro de los 10 o 15 días de iniciado el proceso y por otro lado no se presentan daños irreversibles en el casco (rotación de la falange distal) (15,17).

Reservado o grave: Cuando los signos clínicos continúan por más de 15 o 20 días hasta meses y empieza la rotación de la falange distal y el desprendimiento del casco. En estos casos se recomienda realizar la eutanasia como última opción al no haber recuperación del tejido dañado. el casco no puede retornar a sus funciones normales (Fig. 15) (15).

FIGURA 15: Formación de anillos en la faianza distal
(Hipodromo de las Americas.1962)



8.- PROFILAXIS

1.- Evitar alimentos ricos en carbohidratos, dandoles de comer una dieta balanceada, no dar de comer alimentos mal almacenados que tengan problemas de enmohecimiento. En el caso de que un rancho existan varios casos de laminitis se recomienda analizar el alimento o la dieta que se les proporciona y si es necesario cambiarla para evitar este tipo de problemas.

2.- Mantener en buena condición física a los caballos, para evitar problemas porque realicen en trabajos forzados y en el caso que vayan a ser transportados en barco, avion, tren etc., lo más recomendable es brindarles un buen confort para que se puedan echar y parase con facilidad y no permanecer todo el tiempo de pie (15.17.21).

9.- TRATAMIENTO

Este debe ser aplicado lo más pronto posible bajo un diagnóstico bien elaborado para que funcione de una manera eficaz, antes de que ocurran daños irreversibles. A medida que se retrase su aplicación los resultados serán mas pobres y el pronóstico por lo tanto será desfavorable. El tratamiento a seguir se debe de desarrollar en forma parenteral y local, por un lado se atacan específicamente los agentes etiologicos que generan el problema y por otra parte se aplica un tratamiento sintomático que evita que avancen los daños y a su vez acelere la restauración de los tejidos afectados (29).

El tratamiento de la laminitis aguda basicamente se enfoca a reducir la hipertension, activar la perfusión sanguínea del casco, a controlar el dolor y a evitar la rotación de la tercera falange (29.34).

Se mencionan varias alternativas para conseguir un mismo fin (3.29).

1.- Controlar el dolor e inflamación aplicando diariamente analgésicos, antiinflamatorios no esteroides que tengan propiedades antiprostaglandínicas que al reducir el dolor eviten en gran parte la hipertensión (29.32.29). evitar el uso de corticosteroides ya que estos desencadenan la hipertensión y reducen el estado proteínico corneo del casco, hasta que mejore el animal (29).

2.- Bajar la presión arterial, primero mediante la aplicación de maleato de acipromacina cada 6 horas, segundo aplicar un diurético por día (32), tercero eliminar la sal de la dieta y sustituirla por

30 g. de cloruro de potasio (3). cuarto hacer una sangría en la vena yugular o en un vaso de la planta del miembro afectado, extrayendo de 1 a 3 litros de sangre de acuerdo a la talla y estado físico del animal y repetir a los 10 días según la gravedad del caso (32). por último rebajar la pared dorsal del casco hasta la línea blanca, sin tocar el corion, para disminuir la presión sanguínea interna del casco a la vez que disminuye el dolor local (29).

3.- Activar la circulación sanguínea del casco. primero aplicar isoprina para aumentar la presión parcial del oxígeno en la red arterial venosa palmar media (29). segundo aplicar 40.000 UI/500 p.v. cada 6 horas de heparina para prevenir isquemia y microtrombosis en los capilares laminares (18,39). tercero aplicar compresas con hielo en los casos o dar duchas de agua fría con manguera a presión o introducirlo a un arroyo de agua fría e intercalar con la aplicación de duchas de agua caliente de 2 a 4 horas (29,33,40). por último intentar el bloqueo del dolor en fases tempranas de la enfermedad, que permite caminar al equino activando la circulación del casco. Queda estrictamente prohibido caminar al paciente con laminitis cuando ya hay rotación de la falange distal, ya que el tendón flexor profundojala a la falange distal remblandecida acelerando la rotación (29).

4.- Evitar la rotación de la falange distal, primero administrando en la dieta 10g. de metionina, 3 días y posteriormente bajar la dosis a 5g. 10 días. Esta terapia se basa en el requerimiento de metionina por parte del complejo de condroitina de la colágena (29), que une a las laminas sensitivas y no sensitivas. segundo aplicar un herraje ortopedico empleando la herradura de barra de corazón que da soporte

a la falange distal en la parte ventral, haciendo presión en la ranilla a la cual puede irse graduando con un tornillo de ajuste según vaya regresando a su posición normal (Fig. 16) (3.39). tercero manejar una dieta baja en carbohidratos y proteínas, dar de comer principalmente avena o alfalfa achicalada más una cucharada de aceite mineral para reducir la absorción de endotoxinas (32) y por último dar confort al equino proporcionándole una buena cama a base de viruta de madera u otro material que le dé confort (3).

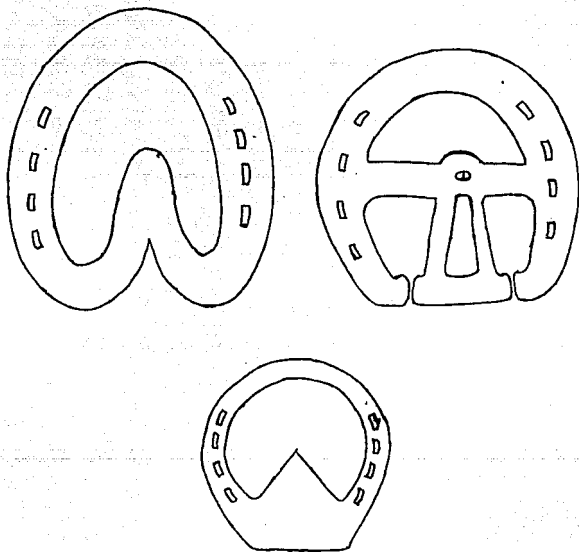
FIGURA 16: Herradura de barra con corazón aplicada a un caballo
con iaminitis aguda
(Hipodromo de las Americas.1985)



Tratamiento de la laminitis crónica En este tratamiento se requiere de mucha paciencia, conocimiento y vigilancia continua por parte del Médico Veterinario y del herrero, en este momento se observa claramente la deformidad del casco (formación de anillos en la pared dorsal), la rotación de la falange distal y la abcepción de la banda coronaria.

El dolor disminuye a medida que pasa el tiempo por consecuencia es recomendable disminuir la aplicación de medicamentos (29) sin embargo en los casos en los que se presente ruptura de la suela es recomendable aplicar antibióticos de amplio espectro para evitar infecciones por Fusobacterium necrophorus, es necesaria la limpieza diaria del miembro afectado con agua corriente y la ayuda de un cepillo de cerdas para remover el tejido necrótico, para posteriormente aplicar antiséptico local como: yodo, timerosal, agua oxigenada, furacín, y así mantener las curaciones hasta lograr la cicatrización que puede ser muy lenta, cuando la suela es perforada y además sale un exceso de hueso se extirpa el saliente y se protege la palma mediante una herradura de capas de cuero completas o una herradura de barra de corazón, por lo consiguiente se hace necesaria la aplicación de la antitoxina tetánica a una dosis de 10,000 UI (40), cuando. Antes de herrar al caballo se le aplican curación con apósitos de yodo, furacín etc., y posteriormente se le cubre con silicon, esto en conjunto con un rebajado de talones y por último se le aplica el herraje de barra de corazón. Mediante este tipo de herrajes se logra que la falange distal rotada regrese a su alineamiento normal. El herraje y el recorte de talones debe ser reajustado con intervalos de 6 a 8 semanas (11,19,33).

FIGURA 17: Variantes de herradura (HEART BAR-SHOE)
herradura de barra de corazón
(Hipódromo de las Américas, 1987)



C) CONCLUSION

Se concluye que debido a que hay poca información acerca de este tipo de enfermedad y dado que el porcentaje de animales que responden al tratamiento es muy bajo, es mejor la profilaxis.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANDERSON.G.F.: Laminitis en horses a practitioner's approach. Modern Vet Prac. 67(7): 605 - 608. 1986
- 2.- BLANCHARD.T.L.: VAALA. W. E.: Septic/toxic metritis and laminitis en postparturient mare case report. Journal of Equine Veterinary Science 7: 32 - 34.
- 3.- BLOOD; HENDERSON and RODOSITS: Medicina Veterinaria. 6ta. ed. Ed. Interamericana. Mexico D.F. 1986.
- 4.- BARON M.:Cuidados del Caballo. Nociones practicas de higiene 8va. ed. Ed. Continental C.E.C.S.A.. 1989.
- 5.- BRADFORD. P. S.: Large Animal Internal Medicine (Disease of Horses cattle, sheep, and goats) 1ra. ed. Ed. Mosby Company. E:U: America.. 1990.
- 6.- BROWN. M. P.: Pharmacokinetics and body fluid and endometrial concentrations of cefoxitin in mares. Journal of Veterinary Reserch 47: 1734 - 1738. 1986.
- 7.- BURCH. G. E.: trascutaneos electrical stimulations. Equine practice 7: 6 - 12. 1985.
- 8.- CLAYTON. H. M.: Cinematographic analysis of the gait of lame horses. II Chonic sesamoiditis. Journal of Equine Vet. Science 6: 310 - 320. 1986.
- 9.- CUNHA. T. J.: Horse Feeding and nutrition 2da. ed. Ed. Academic Press. Inc.. 1991.
- 10.- DONALD E. U.: Cria y manejo del Caballo 11va. ed. Ed. Compañia Editorial Continental (CECSA) México D. F.. 1989.

- 11.- DOBANTOS, A. J.: Patología de los Animales Domésticos, 2da. ed. Ed. Interamericana. Mexico D. F., 1982.
- 12.- DUNCAN, S. G.: Alteration انعقاق and hemograms of horses given endotoxins for 24 hrs. via hepatic portal intusions. American Journal of Veterinary Research 40: 1287 - 1293., 1985
- 13.- FRADSON, R. D: Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos, 4ta. ed. Ed. Interamericana. Mexico. D. F., 1988.
- 14.- FRAUSTRO, M. R.: El caballo tratado general 1ra. ed. Ed. Albatros. Buenos Aires, Republica Argentina., 1989.
- 15.- GARCIA, A. C.: Podología Veterinaria. 3ra. ed. Ed. Científico Médico. Barcelona España., 1983.
- 16.- GARNER, H.: Laminitis. Simposium Equine Vet. date 7: 102 - 103., 1986.
- 17.- GUZMAN, C. C.: El casco y la Herradura 2da. ed. Ed. Hipódromo de las Américas: Clínica II México. D. F., 1980.
- 18.- GUZMAN, C. C.: Temas Generales de Vetrinaria, Prácticas del Caballo 2da. ed. Ed Hipódromo de las Américas: Clínica II. México D. F., 1980.
- 19.- GOETZ, T.E.: Anatomic, hoof, and shoeing considerations for the treatment of laminitis in horses. Journal of the American Vet. Med. Association 190: 1323 - 1332.
- 20.- JULES, J. H.: Manual de Veterinaria 20va. ed. Ed. Continental C.E.C.S.A. Mexico. D.F., 1988.
- 21.- HENNINGER, K. W.; OWEN, D. L.: Management of hoof-wall disease in horses. I diagnosis and surgical teatment. Moder Vet. Prac : 67: 141 - 146., 1986.

- 22.- HOOD, D. M.: Estudies on the pathogenesis of equine laminitis. Disaertation abstracts International b 45: 28 - 35.. 1985.
- 23.- HUBERMAN, J.: Manual de Veterinaria 17va. reimpresion. Ed. C.E.C.S.A. México D. F.. 1987.
- 24.- JUBB, K. V.; KENNEDY, C.: Pathology of Domestic Animals 3ra. ed. vol 2. Ed. Academic Press Inc. London.. 1985.
- 25.- KELLY, W. R.: Diagnostico Clinico Veterinario 5ta. reimpresion Ed. Continental (CECSA). 1982.
- 26.- KIRKER, C. A.: Circulatory and blood gas changes accompaying developement and tratament of induced laminitis. Journal of Equine Veterinary Science 6: 293 - 301.
- 27.- LANDIN, M. E.: Afecciones más comunes en los equinos pertenecientes a la Escuela Militar de Equitacion Tesis de Licenciatura. F.E.S.- Cuautitlán. UNAM.. 1979.
- 28.- marks, G.: Separation of corium and epidermis in cronic laminitis in the hufrene des pierdes. Anatomic, Histologic, Embriologic, 14: 187.. 1985.
- 29.- MERK & C: Inc. Manual Merk de Veterinaria 3ra. ed. Ed. Barcelona España.. 1988.
- 30.- MINICK, F. D.: The induction of equine laminitis whit and aqueous extract of the heartwood of black walnut (Jugians negra). Coll. Vet. Med. State Univ. East. Lansing, Vet and Human Toxicology 29: 230 - 233.

- 31.- MIRSHARA, P. C.: Ultrastructural changes in and alimentary model of equine laminitis and the comparative vascular changes induce by histamine and endotoxin including and hipotesis as to phatogenesis of the lesions in the foot. Disertations Abstracts International B 40. 1986.
- 32.- POMMIER, G.: Enfermedades del Caballo 1ra. ed. Ed. Acribia. Zaragoza. Espana.. 1980.
- 33.- REDDEN, R. F.: Minimizing complications of laminitis in horses. Clinical insight 6: 342 - 345.
- 34.- ROODNEY, J.: The lame horse (cause, syntons & treatmen) 3ra. ed. Ed. Wilshire Book Company. E. U. America.. 1979.
- 35.- RUGH, k. S.: Left ventricular hypertrophy in cronically hipertensive ponies. Laboratory Animal Science 37: 335 - 338.. 1987.
- 36.- SAID, A. H.: Angiographic appearance of the metacarpus phanges and foot of the donkey zentyaal biatt fur. Veterinar Medizin A. 30: 788 - 795.. 1985.
- 37.- SISSON and GETT.: Anatomía de los Animales Domésticos 5ta. ed. Ed. Salvat. barcelona. Espana.. 1982.
- 38.- SMITH, A. H.: Patología Veterinaria 2da. ed. Ed. Uthes. México. D. F.. 1980.
- 39.- STASHAK, S. T.: Lamenesses en horse 4tha. ed. Ed. Lea & febiger Philadelphia.. 1987.
- 40.- YELLE, M.: Refresher article: Clinicals guide to equine laminitis Equine Veterinary Journal 18: 156 - 158.