



221  
24

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL PIE DEL CABALLO:  
ESTUDIO RECAPITULATIVO ( 1976 - 1986 )**

**T E S I S**

*Que para obtener el título de:*

**MEDICO VETERINARIO  
ZOOTECNISTA**

*P r e s e n t a :*

**RAMON SENTIES CARDIEL**

**Asesor: M.V.Z. ENRIQUE NUÑEZ HERNANDEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**MEXICO, D. F.**

**1989**



## **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.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
ANATOMIA.....	4
FISIOLOGIA.....	21
PROCEDIMIENTO.....	24
CAPITULO 1	
ENFERMEDADES DE LA PARED.....	25
1.1 FRACTURAS DE LA PARED.....	25
1.2 HORMIGUILLO.....	33
CAPITULO 2	
ENFERMEDADES DE LA SUELA.....	35
2.1 HEMATOMAS DE LA SUELA.....	35
2.2 PODREDUMBRE DE LA RANILLA.....	38
2.3 AGUADURA.....	41
2.4 CLAVO ARRIMADO.....	44
CAPITULO 3	
ENFERMEDADES VARIAS.....	46
3.1 OSIFICACION DE LOS CARTILAGOS LATERALES DE LA TERCERA FALANGE.....	46
3.2 FRACTURAS DE LA TERCERA FALANGE.....	49
3.2.1 FRACTURA COMPLETA	
3.2.2 FRACTURA DE LA APOFISIS PIRAMIDAL	
3.2.3 FRACTURA DE LAS ALAS DE LA TERCERA FALANGE	
3.3 EXOSTOSIS INTERFALANGIANA DISTAL.....	57

3.4 OSTEITIS DE LA TERCERA FALANGE.....	61
3.5 LAMINITIS.....	63
3.6 ENFERMEDAD DEL HUESO NAVICULAR.....	86
3.7 FRACTURA DEL HUESO NAVICULAR.....	101
LITERATURA CITADA.....	106

## RESUMEN

SENTIES CARDIEL, RAMON. Enfermedades más comunes en el pie del caballo: Estudio recapitulativo (1976-1986) (bajo la dirección de: Enrique Nuñez Hernández)

Se realizó el presente estudio recapitulativo, con la finalidad de obtener la información más completa de las principales enfermedades que afectan al pie del caballo. De la misma forma se trata la Anatomía y Fisiología del pie, con el fin de que sea entendido el proceso patológico que se presenta en cada caso particular. Con la información obtenida se procedió a la elaboración del trabajo, el cual consta de tres capítulos. El primer capítulo contiene las enfermedades de la pared del pie, que incluye: Fracturas de la Pared y Hormiguillo. Dentro del segundo capítulo se tratan las enfermedades de la suela que contiene: Hematomas de la Suela, Podredumbre de la Ranilla, Aguadura y Clavo Arrimado. El tercer capítulo está conformado por enfermedades varias que afectan a huesos y tejidos blandos, dentro de las cuales tenemos Oseificación de los Cartílagos Laterales de la Tercera Falange, Fracturas de la Tercera Falange (Fractura Completa, Fractura de la Apófisis Piramidal y Fractura de las Alas de la Tercera Falange), Exostosis Interfalangiana Distal, Osteitis de la Tercera Falange, Laminitis, Enfermedad del Hueso Navicular, Fractura del Hueso Navicular y . En cada caso, se desarrollaron los siguientes puntos: Etiología,

Signos Clínicos, Diagnóstico, Tratamiento y Pronóstico. El presente trabajo fue realizado con el objeto de que los Médicos Veterinarios Zootecnistas, así como los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, tengan a la mano la información más actualizada de las enfermedades que en forma más común afectan al pie del caballo.

## INTRODUCCION.

Durante el proceso de evolución, el caballo sufrió una serie de transformaciones morfológicas: una de éstas, fue que de ser un animal multidigitado, se convirtió en un animal de un solo dedo (26,29).

Los restos fósiles, permiten la probable reconstrucción de la evolución del caballo, la cual da comienzo en el Eoceno con el Eohippus. Este ancestro poseía cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los posteriores, siendo de talla mediana, y estaba adaptado a comer hierbas en las tierras pantanosas. En el Oligoceno, los descendientes del Eohippus aumentaron su tamaño y sufrieron una transformación en los miembros reduciendo el número a tres dedos: este descendiente fue el Mesohippus. En el Mioceno, el Mercohippus conservó esos tres dedos, de los cuales el medio era el que soportaba toda la carga del trabajo. Además los dientes se adaptaron al consumo de pasto: con estos dos cambios pudo vivir en las praderas. Durante el Plioceno, un animal con un solo dedo y los laterales sumamente reducidos, hizo su aparición, y tenía el tamaño de un pony: virtualmente se convirtió en el antecesor del Equus, este fue el Pliohippus. En el Pleistoceno, el Equus alcanzó el climax de su evolución; muchos siguieron con el tamaño del pony, pero algunos igualaron la grandezza de los caballos modernos. De igual forma, cada pie conservó un dedo largo, y los laterales completamente atrofiados. Esta transformación le permitió desarrollar una gran velocidad en las praderas, además de la

capacidad para buscar alimento y agua en distancias cada vez más largas (26,28,29,51,87).

Este dedo actualmente es conocido como el pie del caballo, que por definición, incluye al casco y las estructuras contenidas en él (27,45,79).

Una claudicación nos indica que hay un desorden, ya sea funcional o estructural en algún miembro: esto se manifiesta clínicamente en el examen del Aparato Locomotor en movimiento o estática (3,5).

El incorrecto equilibrio del pie, es la mayor fuente de problemas de claudicación del caballo. Se dice que el pie está bien equilibrado, cuando su posición con el resto del miembro es tal, que el peso del caballo está distribuido equitativamente en todo el pie (3,21,26,29,45,65).

Los miembros anteriores soportan la mayor parte del peso del caballo, y consecuentemente son los que reciben la mayoría de esas lesiones que se presentan por traumatismos. Cuando se presenta una contusión, el impacto es sentido primero en el pie, y posteriormente transmitido por medio de los huesos hasta el hombro (3,25,29,47,48,52,54,58,100).

#### **ANATOMIA DEL PIE.**

Como ya se mencionó, el pie del caballo incluye al casco y las estructuras contenidas en él. El casco es la estructura epidermal que rodea a la falanges del miembro del equino (el tercio distal de la segunda falange, y la tercera falange en su totalidad), y está en contacto inmediato con el plano de soporte. La pared del casco o "muralla", es la porción



observada cuando el animal está parado, y es una formación de queratina sólida (figura No. 1) (14,22,27,45,79).

En animales sanos, la **tercera falange** está suspendida dentro del casco. Se cree que esta suspensión es debida a la interacción de cinco fuerzas:

- 1) Las adhesiones laminares de la **tercera falange**.
- 2) La fuerza de empuje del **tendón flexor digital profundo**, por su inserción sobre la superficie flexora de la **tercera falange**.
- 3) La fuerza de empuje del **tendón extensor digital común** y ramas extensoras del **ligamento suspensorio** por la vía de su inserción en el proceso extensor de la **tercera falange** (**apófisis piramidal**).
- 4) El soporte de la **tercera falange** con la colaboración de la **suela** y la **ranilla**.
- 5) El peso del caballo distribuido a través de la **tercera falange** (40).

El pie puede ser dividido en base a su composición y estructura en:

- a) Periopio
- b) Pared o Muralia.
- c) Suela.
- d) Ranilla (14,22,32,39,45).

EXTERIOR, para su estudio, la **pared** puede ser dividida en:

- I) Pinzas.
- II) Cuartas partes.
- III) Talones (26,29,39,44,45).

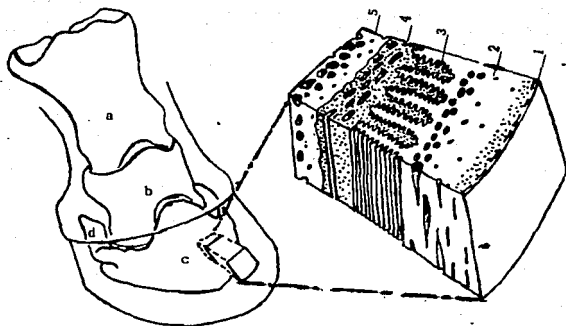


FIG. 1 CAPAS DEL PIE DEL EQUINO.

1. Stratum Tectorium
2. Stratum Medium
3. Stratum Corneum
4. Corium Laminae
5. Hueso de la Tercera Falange.

- a = Primera Falange
- b = Segunda Falange
- c = Tercera Falange
- d = Cartilago Lateral de la Tercera Falange.

(Tomado de "Anatomy and Physiology of Farm Animals", 1974)

El **periopio**, es una delgada capa de tejido córneo tubular que cubre al casco, es de forma convexa, y deriva del **corion periópico**. Esta capa es conocida como **stratum tectorium**, y su función es reducir la pérdida de humedad de las capas profundas del casco (14,22,32,39).

La segunda capa, es el casco propiamente dicho, y forma la mayor parte de la pared del pie, conocida como **stratum medium**, y deriva del **corion coronario** que se encuentra en la **banda coronaria**. La tercera capa es el **stratum lamellatum**, el cual está formado por aproximadamente 600 láminas "sensibles" o **láminas primarias**, que son proyectadas por el **corion laminar** hasta hacer contacto con el **periósteeo de la tercera falange** (14,22,32,39).

La pared del casco, es la porción perpendicular del pie, y como ya se mencionó, en EXTERIOR puede dividirse en:

- a) Pinzas.
- b) Cuartas partes.
- c) Talones.

y su función es dar la superficie de soporte al pie (26,29,39,44,45).

La **suela**, es una placa cóncava que se encuentra adherida a la superficie volar de la **tercera falange**. Está compuesta por una queratina más suave que la que se encuentra en la pared. La mayor parte del **corion de la suela**, está adherido al **periósteeo de la superficie volar de la tercera falange**, y está cubierto por unas papilas que producen unos pequeños **tubulos córneos** para formar la parte sensible de la suela.

Esta ocupa la mayor parte de la porción volar del pie, entre la pared, las barras y la ranilla. En la porción en la cual se encuentran el margen externo de la suela y el margen interno de la pared, hay una zona relativamente libre de pigmento, conocida como línea blanca o sauco. Esta marca la división entre la zona "sensible" e "insensible" del pie, y sirve de referencia en el momento que el animal es herrado (14.22.32.45).

La ranilla es una estructura de queratina suave, situada en la porción caudal de la suela, y entre las extremidades caudales de la pared (ver figura No. 2). Esta Area es de forma triangular, y se extiende desde los bulbos de los talones a la suela. Es la tercera estructura que está relacionada con el plano de soporte. Está delineada de las barras del pie por dos surcos laterales que se extienden hacia adelante formando la punta de la ranilla. Un surco central, la divide en una porción derecha y otra izquierda. Situado en forma ventral se encuentra la zona de soporte de la ranilla (*spina cunei*), que es una protuberancia localizada por encima de la región "insensitiva" de la ranilla, y por encima del surco central. La ranilla está separada de la tercera falange, del hueso navicular y del tendón flexor digital profundo, por el amortiguador digital (ver figura No 1), que es una cuña densa de tejido subcutáneo fibrograso. Las papilas de la porción "sensible" de la ranilla, dan origen a la porción "insensible" de esta (14.22.32.40,45).

SEGUNDA FALANGE (Os Coronales).- La segunda falange, está

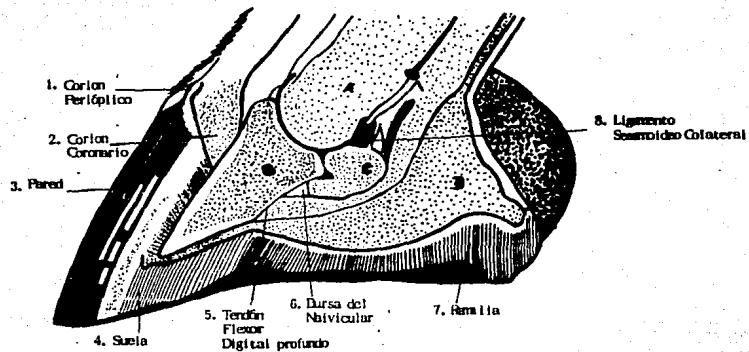


FIG. 2 ESTRUCTURAS INTERNAS DEL  
PIE DEL EQUINO.

A. Segunda Falange  
B. Tercera Falange

C. Hueso Navicular  
D. Amortiguador Digital.

(Tomado de "Anatomy and Physiology of Farm Animals", 1974)

situada entre la **primera y tercera falanges** (ver figura No.3). La **extremidad proximal** de este hueso, tiene dos **depressiones articulares**, separadas por una **hendidura profunda**. La **superficie dorsal** es **rugosa** para proveer una **zona adherente al tendón extensor común**. Las **superficies medial y laterales** de la **porción proximal**, poseen una **protuberancia** para la **inserción de los ligamentos colaterales y el tendón flexor superficial**. La **superficie articular distal**, es **convexa en dirección sagital**, pero un poco **cóncava en dirección transversa**. La **superficie articular de la extremidad de la segunda falange**, se adentra a la **superficie dorsal y palmar del hueso**. La **porción terminal de la segunda falange**, se ajusta dentro de la **superficie cóncava del área articular de la tercera falange**. Los **bordes palmares de la tercera y segunda falanges**, son **ligeramente planos** para recibir al **hueso navicular** (3,14,22,39).

La **tercera falange (Os ungularis)** (ver figura No. 4), está rodeada por completo por el casco. La **superficie articular** está orientada en **dirección proximal y palmar**, y está adaptada a la **cabeza de la segunda falange**, pero una **área estrecha y plana a lo largo del borde palmar**, se articula con el **hueso sesamoideo distal (hueso navicular)**. El **borde proximal** posee una **eminencia central (Apófisis Piramidal)**, a la cual se adhiere el **tendón extensor digital común**. A cada lado de la falange, hay una **depresión** para la **inserción de los ligamentos colaterales** (3,22,32,39,45).

La **superficie dorsal o parietal**, se **inclina distal y**

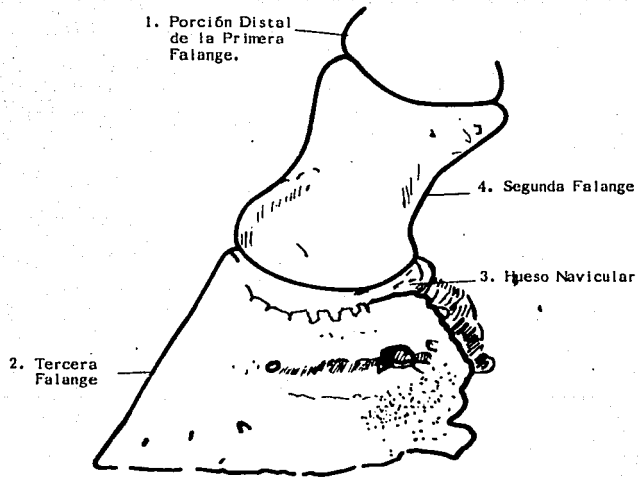
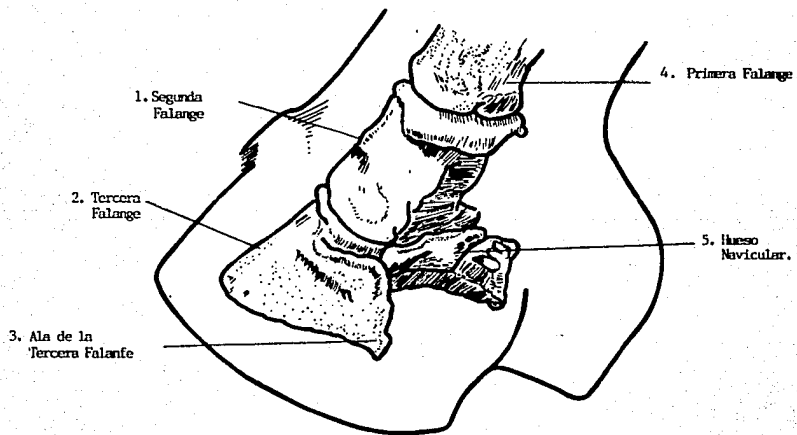


FIG. 3. VISTA LATERAL DE LOS HUESOS DEL PIE.  
(Tomado de "Lameness in Horses", 1969)

FIG. 4. VISTA POSTERO-LATERAL DE LOS HUESOS DEL PIE.

(Tomado de "Lameness in Horses", 1969)





dorsalmente. El ángulo de inclinación con el plano del suelo, es de aproximadamente 45° a 50° en forma dorsal. En la parte lateral, la altura disminuye y la inclinación se vuelve más pronunciada sobre el lado medial. El margen externo de la **tercera falange**, forma un semicírculo modificado, y el hueso en su totalidad se encuentra oculto por la porción queratinizada del casco. La superficie es rugosa, y está perforada por numerosos **forámenes**, de diversos tamaños, y una serie de **forámenes** más grandes se encuentran sobre o cerca del borde solar. Esto permite a los vasos pasar del interior del hueso al **corion vascular** que cubre la parte externa de la **tercera falange**. A cada lado, el surco parietal pasa dorsalmente del ángulo y termina en uno de los forámenes grandes. El borde solar es delgado, afilado y de bordes irregulares (3,22,32,39,45).

La superficie solar está arqueada, y a la vez dividida en dos partes distintas por la línea semilunar. El área dorsal (plano cutáneo), es de forma semilunar, cóncava y relativamente uniforme; esto corresponde a la suela del casco. La parte palmar a la línea, es más pequeña, y de forma semilunar; está relacionada al **tendón flexor digital profundo** y por esto es llamada **superficie flexora**. En el centro hay una prominente área rugosa, y a cada lado hay un **surco solar**, el cual conduce a un **foramen solar**. Los forámenes llevan hacia el **canal semilunar** dentro del hueso, del cual unos pequeños canales llevan hacia algunos forámenes de la superficie parietal (3,22,32,39,45).

El **tendón flexor digital profundo** (ver figura No. 5), se inserta en la línea semilunar y el área central rugosa palmar a ésta. Los canales solares y forámenes, llevan las terminaciones de las **arterias palmares** al canal solar en el cual se encuentran y forman el **arco terminal** (3,22,32,39,45). El **proceso palmar** (ángulos), tiene una proyección palmar a cada lado. El medial es el más corto. Cada uno está dividido en una porción distal y otra proximal, por una muesca o por un foramen o canal que conduce a un surco parietal. El **borde dorsal**, soporta a los cartilagos laterales. Los **cartilagos laterales** (Cartilago unguularis medialis lateralis), son unas placas curvas, de forma romboidal, localizadas a cada lado de la **tercera falange**, en los **ángulos laterales**. Se extienden por encima del borde del casco, donde pueden ser palpados. Su superficie lateral es convexa y la media es cóncava. El **borde proximal** es sinuoso y delgado; el **borde distal** es más delgado, y adherido al proceso palmar. El extremo dorsal es adherido por un ligamento al costado de la **segunda falange**. El extremo palmar está curvado hacia los talones y perforado por un número de forámenes para el acceso de las **venas** (3,22,32,39,45).

El **hueso navicular** (Sesamoideo distal) (ver figura No. 4), como su nombre lo indica, tiene forma de una pequeña "navecilla", y está situado en forma palmar a la unión entre **segunda y tercera falanges**. Está adherido a la **segunda falange** por los ligamentos sesamoideos colaterales, y a la **tercera falange** por el ligamento distal del hueso sesamoideo

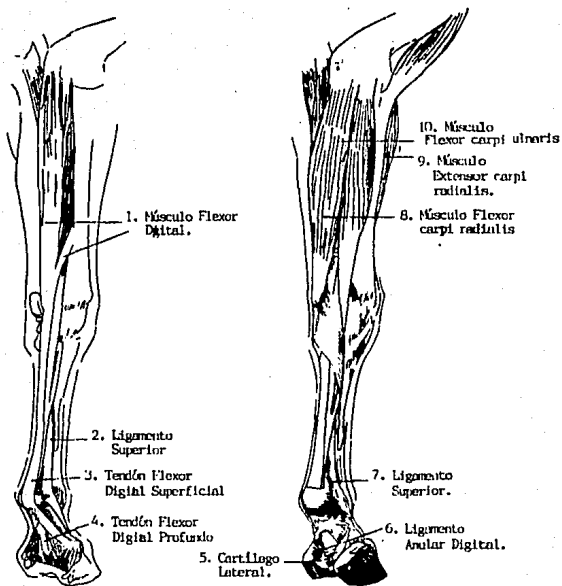


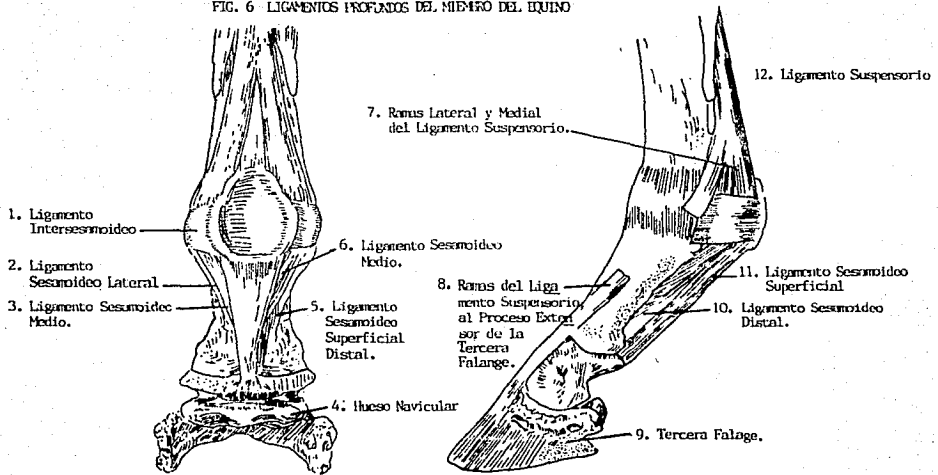
FIG. 5 VISTA POSTERIOR MEDIAL DE LOS MÚSCULOS Y TENDONES FLEXORES DELMIEMBRO DEL EQUINO.

(Tomado de "Horseshoeing, Theory and Hoof Care", 1977)

**distal** (ver figura No. 6) La superficie articular se acomoda en forma distal y proximal, y posee una eminencia central y flanqueada por unas áreas cóncavas, y se articula con la cabeza de la **segunda falange**. La Superficie Flexora está dirigida en forma proximal y distal; ésta se asemeja a una articulación, pero es más amplia y no muy plana. En forma normal, este hueso está cubierto por cartilago, y el **tendón flexor digital profundo** pasa sobre el hasta adherirse a la superficie solar de la **tercera falange**, dentro de la **línea semilunar** y el **área rugosa central palmar** a ella. El borde proximal es amplio en su porción media, y angosto y redondeado a cada lado. El borde distal tiene una cara estrecha para articularse con la **tercera falange**. Palmarmente, hay una canaladura en la cual hay un número considerable de forámenes, y está limitado palmarmente por un borde prominente. Los extremos del hueso son de forma roma o redondeada (3,22,32,39,45).

El aporte sanguíneo al pie (ver figuras No. 7 y 8), lo proporcionan las **arterias digitales plantar o palmar, lateral y medio**. Distal a la **segunda falange**, la **arteria del bulbo de los talones** surge e irriga a la **ranilla**, las **barras**, el **corion coronario caudal** y el **perioplo caudal**, la **lámina de los talones**, el **amortiguador digital** y los **cartilagos digitales**. Posteriormente, la **arteria dorsal de la segunda falange** se origina y aporta arterias que irrigan al **corion coronario dorsal**. El **patrón venoso** sigue la misma dirección que las arterias, en todo el pie (3,22,32,39,45).

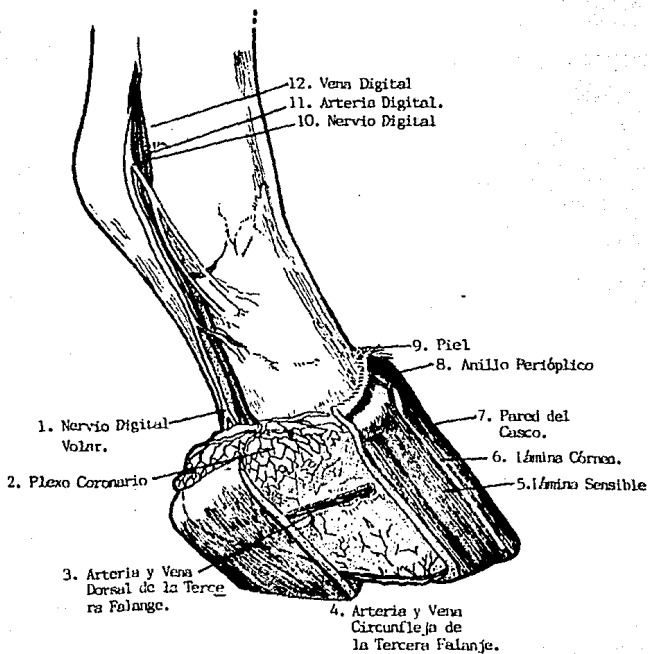
FIG. 6 LIGAMENTOS PROFUNDOS DEL MIEMBRO DEL EQUINO



(Tomado de "Horseshoening, Theor" and Hoof Care", 1977)

FIG. 7 ABORTE SANGUÍNEO E INERVIACIÓN DEL PIE.

(Tomado de "Horseshoening, Theory and Hoof Care", 1977)



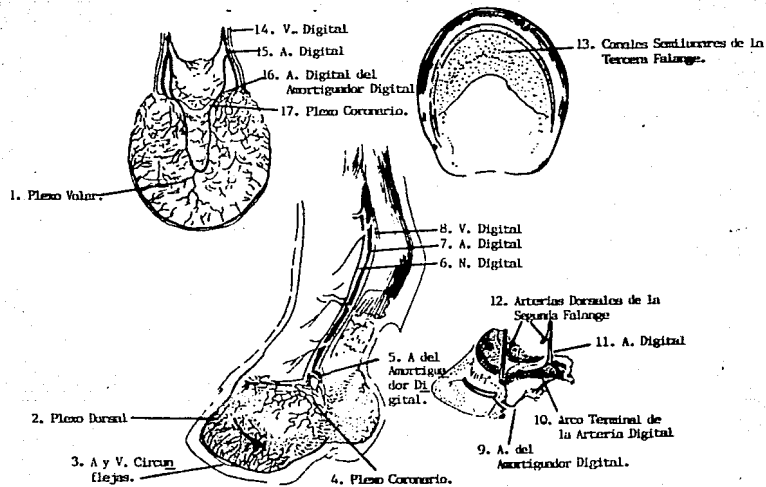


FIG. 8 ARTERIAS, VENAS Y NERVIOS DEL PIE DEL EQUINO.

A = Arteria V = Vena N = Nervio

(Tomado de "Horseshoening, Theory and Hoof Care", 1977)

La división mayor, es la arteria que va a la lámina de los talones. Esta arteria irriga a la ranilla, al corion coronario caudal, y la lámina de los talones. La última rama mayor, es la arteria dorsal de la tercera falange. Este vaso atraviesa el forámen de las alas de la tercera falange, se sitúa en el surco parietal, y penetra a la tercera falange aproximadamente a la mitad de su superficie dorsal para anastomosarse con el arco terminal. La arteria dorsal de la tercera falange irriga la lámina sensible de los talones y tienen numerosas anastomosis con los vasos caudales circunflexos y caudal coronario (3,22,39, 45).

El arco terminal se forma en el canal semilunar, por la unión de las arterias medial y lateral palmares o plantares digitales. Unas ocho a diez arterias emergen del arco terminal (arterias primarias del arco terminal) y penetran la parte distal de la mitad dorsal de la tercera falange, formando la arteria circunflexa (3,22,39,45).

Las arterias dorsales medias de la tercera falange, se originan del arco terminal, cruzan la superficie dorsal media de la tercera falange e irrigan la mitad proximal de la lámina dorsal. La arteria circunflexa se extiende alrededor de toda la circunferencia de la tercera falange. Ramas de la arteria circunflexa irrigan dos áreas anatómicas del pie, y estas son:

1.- En la mitad dorsal de la tercera falange, la arteria circunflexa da origen a las arterias dorsales laminares, las cuales irrigan la lámina dorsal. Estos vasos anastomosan con



las arterias dorsales medias de la segunda falange, cerca del corion coronario. El flujo en las arterias laminares dorsales, en dirección distal a proximal, contra la fuerza de gravedad.

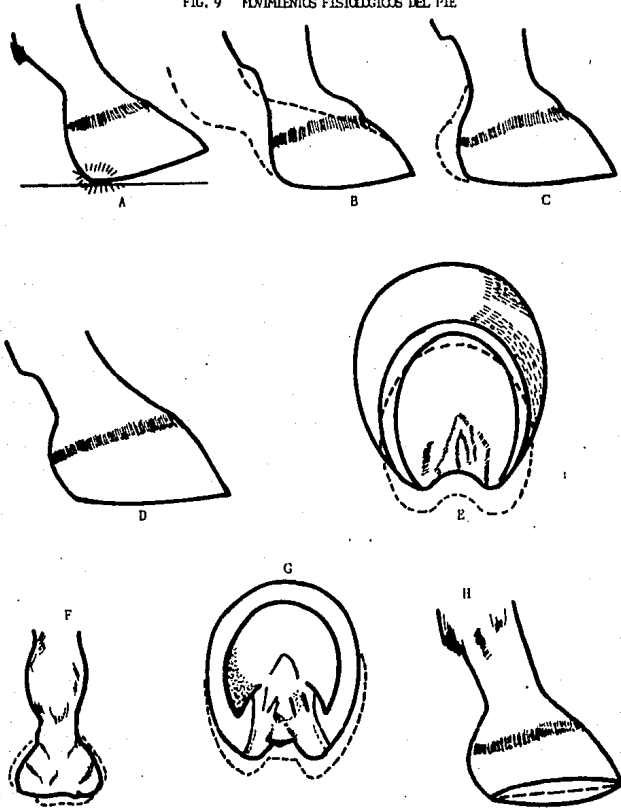
2.- Ramas de la arteria circunflexa avanzan en forma axial bajo la tercera falange, irrigando el corion de la suela, formando el plexo solar. Dado que en la suela no se observan forámenes vasculares, no hay un aporte arterial directo a esta, la cual es irrigada por un pequeño número de arterias que vienen de forámenes vasculares de la porción más caudal de las ALAS de la TERCERA FALANGE, y la presencia ocasional de forámenes vasculares craneales a la inserción del tendón flexor digital profundo (3,22,39,45).

La inervación para el miembro anterior es proporcionada por el plexo braquial, y en sus divisiones, tiene un patrón de distribución similar al que toman las arterias, recibiendo por lo tanto los mismos nombres. De la misma forma ocurre con la inervación del miembro posterior, solo que esta deriva del plexo lumbo-sacro (3,22,39,45).

#### FISIOLOGIA DEL PIE.

Cuando el pie toca el piso, el casco y las estructuras contenidas en él, trabajan juntas para absorber el impacto (ver figura No. 9). La primer estructura en hacer contacto con el piso, generalmente son los talones (ver figura No. 9 A), para posteriormente hacerlo la palma, y por último las pinzas. Durante este proceso, hay muchas estructuras involucradas en amortiguar el impacto producido con el piso.

FIG. 9 MOVIMIENTOS FISIOLÓGICOS DEL PIE



(Tomado de "El Casco y la Herradura del Caballo", s/a)

Al contacto con el suelo, los talones son expandidos, debido a la compresión ejercida entre las falanges y el piso sobre la ranilla y las barras (ver figura No. 9 G). Esto provoca que el Amortiguador Digital sea empujado hacia arriba y expandido, al mismo tiempo que la ranilla, y ambos se vuelven más delgados. El Amortiguador Digital ejerce presión sobre los Cartilagos Laterales, que son elásticos, y son desplazados en forma lateral, provocando presión sobre las venas que irrigan al pie, y actuando como válvulas, que en esta área están ausentes, lo cual dirige el flujo sanguíneo hacia arriba; esta acción cumple una función vital, ya que además de actuar como una bomba y ayudar en el amortiguamiento del impacto junto con la elasticidad del casco, es parte importante del retorno venoso del pie, a la circulación general. La banda coronaria, es expandida también al mismo tiempo (ver figura No. 9 E). Las barras, también ayudan en la disminución del impacto, de la misma forma que lo hace la sangre almacenada en el pie. Aunque el Hueso Navicular no soporta grandes presiones, contribuye un poco en el amortiguamiento del impacto, descendiendo ligeramente antes de que el peso sea transmitido a la Tercera Falange (3, 26, 27, 39, 45, 79).

## PROCEDIMIENTO

La información se obtuvo por medio de Libros y Revistas especializados en la materia. Dentro de las principales revistas tenemos: Equine Veterinary Journal, Journal of The American Veterinary Medical Association, Modern Veterinary Practice, Analli della Facolta di Medicina Veterinaria, Proceedings of the American Association of The Equine Practitioners, Pura Sangre, Veterinary Record, Compendium on Continuing Education for The Practicing Veterinarian, Veterinary Surgery, Veterinary Radiology, American Journal of Veterinary Research, Australian Veterinary Journal, In Practice, Irish Veterinary Journal, Cornell Veterinarian, etc. Por lo que corresponde a libros, fueron consultados: Lameness in Horses, The Horse,, El Casco y la Herradura del Caballo, Equine Medicine and Surgery, The Lamé Horse: Causes, Symptoms & Treatment, Horses and Horsemanship, Fraser's Book: The Complete Book of Horse Care, Horse and Stable Management, Horse Management, Horseshoening Theory and Hoof Care, etc. Una vez obtenida la información, se procedió a la extracción, y a la integración de esta para concluir el presente trabajo de tesis.

## CAPITULO 1.

## ENFERMEDADES DE LA PARED.

## 1.1 FRACTURAS DE LA PARED.

DEFINICION.- Las fracturas del casco, son una interrupción en la continuidad de la pared, la cual se extiende en dirección de los tubulos córneos. Estas pueden clasificarse por su posición en:

- a) Fracturas de las Pinzas.
- b) Fracturas de los Cuartos.
- c) Fracturas de los Talones.

Por su extensión en:

- d) Completas, cuando se extienden desde la Banda Coronaria, hasta la superficie que contacta con el suelo.
- e) Incompletas (ver figura No. 10).

Y por su severidad en:

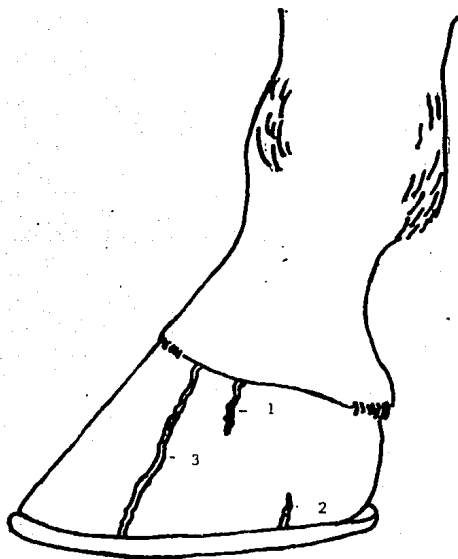
- f) Simples, cuando solo está afectada la estructura córnea.
- g) Complicadas, cuando hay penetración de toda la pared del casco, y se llega a los tejidos sensibles.

Las fracturas pueden empezar en la Banda Coronaria, y otras limitadas a los bordes más bajos del casco (3,26,27,44,45,47,67,79).

ETIOLOGIA.- Son muchas las causas que provocan la fisura del casco, entre las que tenemos:

- A) Lesiones a la Banda Coronaria, que deforman y

FIG. 10 FRACTURAS DE LA PARED DEL CASCO



1 y 2 Fracturas incompletas.  
3 Fractura completa

debilitan el casco.

- B) Crecimiento excesivo de la pared del casco.
- C) Defectos de conformación (caballos Estevedos o Izquierdos).
- D) Incorrectos recorte y herrado del casco.
- E) Cascos resecos y quebradizos.
- F) Traumatismos por correr a los animales sobre superficies duras e irregulares.
- G) Paredes delgadas.

Las fisuras superficiales son de consecuencia cuestionable, en contraste con aquellas que son profundas, y se originan sobre la superficie del punto de apoyo. Las más problemáticas, son aquellas que se presentan sobre la Banda Coronaria (3,44,45,63,67,69).

SIGNOS CLINICOS.- La presencia de la fractura en el casco es evidente, y por lo tanto, la localización es obvia. Cuando la fractura es profunda, abarcando hasta los tejidos sensibles del pie, puede haber presencia de un exudado sanguinolento, o purulento. Generalmente no hay signos de claudicación, pero esta puede manifestarse cuando la fisura abarca hasta los tejidos blandos, pudiendo clasificarse como claudicación de apoyo, continua, de moderada a intensa y de aparición súbita (3,44,45,67).

DIAGNOSTICO.- El diagnóstico está basado en la presencia de la fisura sobre la pared del casco, lo cual permite además clasificarla correctamente (44,45).

TRATAMIENTO.- El tratamiento de la fracturas del casco está enfocado a disminuir la presión sobre las extremidades

abiertas de la fisura, e inmovilizar sus bordes. Esto se logra siguiendo un patrón de métodos encaminados a reparar el daño:

1) Usar antisépticos, cuando se observa que hay infección.

2) Aplicación de toxoide tetánico, especialmente en aquellos animales que no están en un programa de de inmunización permanente (ver dosis en tratamiento de Enfermedad del Hueso Navicular).

3) Recorte del casco (proporcionando el balance adecuado al miembro).

4) Reparación de la pared del casco.

5) Herraje terapéutico (ver figura No. 11 E). (3,49,63,65,67,69).

El casco debe ser recortado para darle un balance adecuado al miembro, y aplicar la herradura correcta. Cuando la Fractura del Casco es localizada hacia la zona de los talones, la pared del casco debe ser recortada en forma posterior a la fisura, de tal manera que no toque el suelo ni la herradura. Cualquiera que sea la ubicación de la fractura, los bordes de ésta se deben rebajar con el fin de limitar la expansión de la fractura. Uno de los métodos, es rebajar los bordes por medio de un triángulo y una barra (ver figura No. 11 F). para evitar que progrese la fisura, teniendo cuidado además de no llegar hasta los tejidos sensibles del pie (3,47,50,63,69).

Por medio de unas perforaciones sobre la pared del casco, se tratará de reducir la fractura, atándola con cinta umbilical



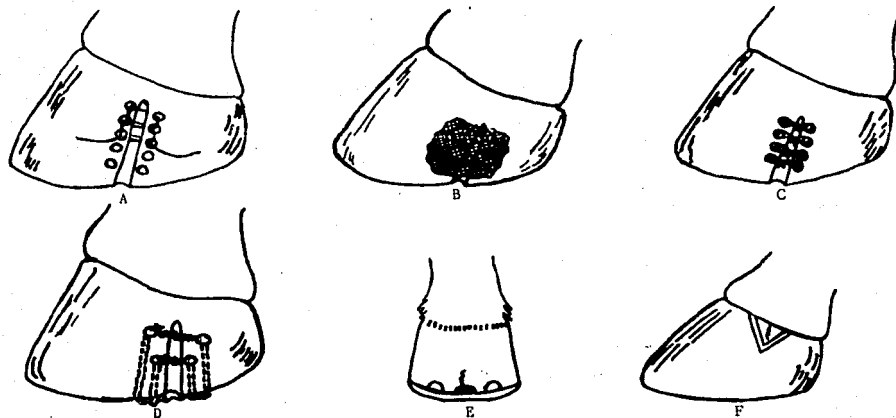


FIG. 11 DIFERENTES TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS DE LA PARED.

(Tomado de "Horseshoening, Theory and Hoof Care", 1977)

(ver figura No. 11 A). En esta técnica debe tenerse cuidado extremo, para no llegar hasta los tejidos sensibles del pie. Una vez que la cinta umbilical ha sido colocada, un acrílico es aplicado, y 10 minutos más tarde puede ser raspado para moldearlo. Ya seco el acrílico, una herradura de media barra puede ser aplicada al pie del caballo (3,45,64,69).

Otras técnicas han sido usadas para corregir este problema, pero su desarrollo es complicado, ya que se necesita personal con experiencia para llevarlas a cabo. Estas técnicas son llevadas a cabo, por medio de la fijación de tornillos a la pared del casco. Una de estas es por medio de los tornillos anteriormente mencionados, complementada con el uso de fibra de vidrio, y su dificultad radica en que se debe tener conocimiento correcto en el manejo de la fibra de vidrio. Los tornillos se fijan a la pared con unas diez mallas de fibra de vidrio, y posteriormente son aplicadas otras cinco mallas para cubrir las anteriores (ver figura No. 11 B). Esto resulta problemático en animales con una pared muy delgada. Existe otra técnica, se realiza también a base de tornillos, con la variante de que aquí se usa alambre, el cual ejerce tensión entre los tornillos con la finalidad de reducir la fractura. En ambas técnicas, el problema reside en colocar los tornillos a la profundidad correcta (62,69).

Una sutura sintética de fibras múltiples conocida como 10x, es usada para la reducción de la fractura. La técnica para su aplicación, es relativamente sencilla. Se realizan dos perforaciones en cada lado de la fractura (ver figura No. 11 D), las cuales empiezan en la parte de la muralla que hace

contacto con la herradura, justo a un lado de la línea Blanca; hecho esto, se realiza la aplicación de la sutura, la cual se adhiere perfectamente a la pared del casco, permitiendo la transpiración del pie, y reduciendo el tiempo de recuperación. El paso final es rellenar la fractura con un polímero igual al de la sutura para reforzar la reducción (62,64).

El uso de plásticos y acrílicos, también es adecuado, dando buenos resultados. La zona de la fractura, debe ser limpiada perfectamente, y posteriormente rellenada con el material elegido. Una vez que ha endurecido el material, es raspado para darle la conformación correcta. El problema que se presenta es que se usa un catalizador para acelerar el endurecimiento del material, por lo que el calor que se genera (reacción exotérmica), provoca destrucción de tejidos y por lo tanto, la formación de abscesos (3,69).

En la India se ha reportado el uso con éxito de un acrílico dental (Stellon Rapid); este material en su proceso de secado no produce calor, y por lo tanto no hay destrucción de tejidos. En forma previa a su aplicación, es recomendado dar pedilubios al animal con una solución antiséptica en el miembro afectado, dos veces al día durante tres días. La mezcla del acrílico es preparada y la fisura es rellenada; después de 20 minutos, cuando ha solidificado y se ha adherido fuertemente al casco, el animal puede ser regresado a la caballeriza (86).

PRONÓSTICO.- El pronóstico varía dependiendo de la localización de la fractura. Cuando esta se origina en la

superficie de contacto del casco con el piso, y es superficial, el pronóstico es considerado como leve funcional. En contraste, aquellas que se originan sobre la Banda Coronaria, el pronóstico generalmente se considera como grave vital, ya que dejarán lesión permanente, y el animal deberá ser herrado de por vida con herraduras ortopédicas. De la misma manera, cuando hay presencia de infección en la región afectada, el pronóstico será considerado como grave funcional (3).

## 1.2 HORMIGUILLO.

DEFINICION.- Como Hormiguillo, se conoce a la condición en la que se produce la separación de la Línea Blanca del Pie (3,44,45).

ETIOLOGIA.- La resequedad de los cascos es factor predisponente para esta enfermedad, y puede presentarse como secuela de Laminitis crónica (3,67).

SIGNOS CLINICOS.- Los signos de claudicación son poco frecuentes y puede llegar a notarse la afección hasta que hay drenaje de una sustancia por el pie (la Banda Coronaria específicamente). Cuando el pie es aseado, ya sea para aplicar nuevas herraduras, o como rutina de limpieza, se observan unos puntos negros sobre la Línea Blanca, o se aprecia una sustancia pastosa sobre esta. Incluso, en algunas ocasiones, puede observarse una pequeña cavidad entre la muralla y la Línea Blanca (3,45,67,79).

DIAGNOSTICO.- El diagnóstico se realiza en base a los signos clínicos, observando los puntos negros en la Línea Blanca y la sustancia pastosa o la cavidad si está presente. Se deberá quitar la herradura para continuar la exploración; las pinzas para palpación de cascos, son usadas para corroborar el hallazgo, así mismo es útil percutir sobre la pared del casco para verificarlo, ya que con los pequeños golpes se escucha un sonido resonante sobre la zona afectada. Cuando hay claudicación, ésta es de apoyo, intermitente en frío y de curso crónico (3,45,67).

TRATAMIENTO.- El tratamiento está encaminado a establecer el drenado del contenido purulento, utilizando la cuchilla

inglesa, y si la lesión es extensa, quitar la parte dañada de la pared externa del casco. Si no se tiene al animal dentro de un programa de inmunización permanente contra el Tétanos, se recomienda la aplicación de la Antitoxina Tetánica. La lesión puede ser obturada con Sulfato de Cobre. Las pomadas Yodoformadas usadas para el Gubarro del ganado bovino, son útiles para tratar este problema (45).

PRONOSTICO.- Generalmente el pronóstico emitido es de leve funcional. Si la condición se ha presentado más de una ocasión, el pronóstico es determinado como grave funcional, ya que pueden haber cambios en el pie que afecten su desarrollo, además de que los animales que sufren constantemente con este problema, no es recomendable usarlos para la reproducción, dado que se piensa que esta enfermedad tiene un grado de heredabilidad, aunque aún no se ha confirmado (3,67).

## CAPITULO 2

## ENFERMEDADES DE LA SUELA.

## 2.1 HEMATOMAS DE LA SUELA.

DEFINICION.- Los Hematomas de la Suela, son una de las cojeras más comunes, y se caracteriza por ser un acúmulo de sangre en el casco (62,100).

ETIOLOGIA.- Las causas de esta enfermedad son varias, y pueden ser enumeradas de la siguiente manera:

1) Una práctica común entre los herreros, es "remeter" o doblar las puntas de las alas de la herradura en dirección de la suela, con el fin de que esta no sea arrancada durante la dinámica del animal. De esta forma, la herradura queda en contacto con la suela y conduce a esta condición.

2) Los caballos con suela plana o "palmitiosos", sufren constantemente esta condición, ya que la suela es impactada constantemente por la herradura, golpea constantemente con objetos que se encuentran en el suelo (piedras por ejemplo).

3) Los animales con pinzas largas y talones bajos, tienden a presentar el problema sobre los talones.

4) La corrección de pasos y/o problemas en estática, requiere que el pie sea desbalanceado intencionalmente. Esto concentra la energía del impacto sobre una pequeña área del pie.

5) Una herradura suelta, cambia su posición en el pie y provoca la enfermedad. Aquellas herraduras que han permanecido por mucho tiempo en el pie, y donde la pared ha crecido y sobrepasa a la herradura, predisponen a este

problema.

6) Cuando a un caballo se le ha recortado el casco en demasía, se le predispone a esta enfermedad.

7) Aquellos animales que al galopar o al caminar, tienden a "manotear", sufren de esta afección (44,64,65,62,100).

**SIGNOS CLINICOS.**- Al observar al animal en estática, se nota que no apoya bien el pie, y adopta la postura de "apuntar" con el miembro afectado. En dinámica, la cojera se hace más manifiesta, especialmente si se le obliga a caminar sobre superficies duras e irregulares. De acuerdo con esto la claudicación puede ser clasificada como claudicación de apoyo, de manifestación continua, de intensidad moderada, de curso crónico y de aparición súbita (103,45)

**DIAGNOSTICO.**- Dado que hay muchas causas que predisponen a esta enfermedad, se tiene que realizar un diagnóstico cuidadoso. Al observar la postura del animal, la claudicación se hace más manifiesta. Si se observa la conformación del pie, se puede llegar a notar que el recorte que se realizó al casco fue excesivo, además, si ya se tenía la duda, puede observarse si el caballo es "palmitieso" del miembro afectado (44,65,100).

Las herraduras deben ser observadas, para verificar si están bien colocadas, que no estén flojas, o si no están ejerciendo presión sobre la palma. Al limpiar el pie, se nota un color púrpura en la suela, debido al HEMATOMA. Se recomienda tomar radiografías, para eliminar la posibilidad de una fractura de la Tercera Falange, o cualquier otra



alteración ósea, aunque esto no es estrictamente necesario (62,44).

TRATAMIENTO.- Cuando la causa es debida a defectos en el recorte del casco, el tratamiento deberá enfocarse a la corrección del problema, realizando los recortes necesarios hasta restaurar el aplomo correcto. En los caballos "palmitosos", el tratamiento será el mismo. Si la herradura es el problema, deberá ser removida para eliminarlo. El tipo de herradura a usarse en el tratamiento de la enfermedad, es de Tablas Anchas, con una concavidad hacia el lado afectado para evitar que entre en contacto con la palma, específicamente sobre la zona afectada (103,63)

PRONOSTICO.- El pronóstico siempre será considerado como grave funcional, ya que muchas de las causas de la enfermedad pueden ser crónicas, y por lo tanto causar osteitis de la Tercera Falange, o evolucionar a un absceso subcórneo y una probable Laminitis (62,65,66,100).

## 2.2 PODREDUMBRE DE LA RANILLA.

DEFINICION.- La Podredumbre de la Ranilla, es una condición degenerativa de la ranilla, la cual involucra los surcos centrales y laterales (3,67).

ETIOLOGIA.- Es una enfermedad común de la ranilla, presente en animales que habitan caballerizas con higiene deficiente, y un mal cuidado de los cascos (falta de recorte y aseo). Esto predispone a que haya retención de materia fecal, tierra y humedad en la zona de la ranilla. El problema de la materia fecal y la humedad (a causa de la orina almacenada en la cama), se presenta en forma más común en los miembros posteriores, por la cercanía con las vías de excreción de estas. Los animales que corren libres en los potreros y no se les tiene cuidado en los cascos, también la sufren. En esta enfermedad pueden estar involucradas muchas bacterias, pero de todas la más importante es el *Fusobacterium necrophorus* (3,44,45,67,79,94).

SIGNOS CLINICOS.- Cuando se realiza la limpieza del casco, se nota que hay una humedad excesiva y un exudado que va de color gris a negro, con un olor fétido debido a la descomposición de los tejidos. Además, los Surcos Centrales y Laterales de la ranilla, son más profundos de lo normal. y esta se encuentra muy sensible (3,67,79).

Normalmente no hay signos de claudicación, pero en los casos severos puede presentarse, y esto predispone al animal a una cojera crónica. El dolor provocado, impide que el animal apoye el pie (claudicación de apoyo), y por lo tanto origina que la expansión de los talones sea pobre, provocándose la

contracción de éstos, y por consiguiente que se siga agravando el problema. Conforme la afección es más profunda, puede atravesar los bulbos de los talones y provoca el desarrollo de fisuras en la piel sobre la banda coronaria. En algunos casos, puede dar origen a Abscesos Subcórneos, lo que agrava aún más el problema (3,44,45,67,79,94).

DIAGNOSTICO.- El diagnóstico es realizado en base a los signos clínicos (3,45).

TRATAMIENTO.- El tratamiento, debe enfocarse primero a proveerle al animal un alojamiento adecuado, en el cual la higiene ayude a no agravar más la situación. Se debe proporcionar cama suave, limpia y que absorba la humedad excesiva (3,45,94).

La parte más importante es restablecer la salud del miembro afectado, recortando primeramente el exceso de casco. En el caso de que los talones o la ranilla estén muy sensibles, la aplicación de anestesia regional deberá ser usada. Posteriormente, todo el tejido lesionado y que se encuentre cubriendo el material exudativo, debe ser removido. Después, es recomendable colocar en la ranilla unas esponjas quirúrgicas, o unas gasas remojadas en una solución antiséptica como el Betadine. Esto es repetido diariamente, hasta que la descarga purulenta cese y el tejido córneo se haya regenerado. Otras soluciones astringentes pueden ser utilizadas, como aquella preparada a base de Sulfato Ferroso desecado, Sulfato de Cobre desecado y Sulfato de Zinc desecado. Una herradura con barra, puede ayudar a la regeneración de la ranilla, después de que se ha detenido el

proceso patológico (3,44,45).

PRONOSTICO.- El pronóstico es considerado como leve funcional en la generalidad de los casos, y el tiempo de cicatrización es corto (10-14 días), pero cuando se han involucrado las capas del tejido germinal, el pronóstico es grave funcional (3).

### 2.3 AGUADURA (ABSCESO SUBCORNEO).

DEFINICION.-Acumulo de exudado purulento dentro del casco, que se manifiesta con franco dolor (44).

ETIOLOGIA.- En la etiología de esta enfermedad, todas las causas que provocan los Hematomas de la Suela, son incluidas aquí. Cuando el golpe sobre la palma es muy violento, hay necrosis del tejido del pie. Un golpe subsiguiente sobre la misma área, provoca pequeñas heridas en la palma, lo que permite la entrada de bacterias. Objetos punzocortantes (como el clavo de la herradura colocada sobre los tejidos blandos del pie), causan heridas, las que sirven de acceso a bacterias que provocan el absceso (45,67,94).

SIGNOS CLINICOS.- Un dolor agudo es notado cuando el animal está en estática; cuando está en dinámica, ya sea al paso o al trote, la claudicación que presenta el animal es del tipo de apoyo provocada por un proceso doloroso, cuya manifestación es continua, y el grado de dificultad funcional es intenso, con un curso de evolución agudo y de aparición lenta. En ocasiones, cuando no es tratada la enfermedad, la infección llega hasta la banda coronaria, drenando hacia el exterior, y es notada a simple vista (3,45,58,67).

DIAGNOSTICO.-Los signos clínicos son un camino para el diagnóstico, y abarcan al animal en estática y en dinámica. A la palpación del casco se nota un aumento de la temperatura; el pulso digital puede ser palpado e incluso en ocasiones puede ser notado a simple vista. A la percusión sobre el área afectada, hay una notoria sensibilidad en el miembro afectado. Las pinzas para palpación de cascos, dan un indicio

de que un problema doloroso está presente en el miembro; al aplicarse las pinzas, la presión causa un dolor manifiesto en el pie. En las tomas radiológicas no se nota ningún cambio, el cual solo será notado cuando la enfermedad ha provocado Osteitis de la Tercera Falange (3,45,58,67,94).

TRATAMIENTO.- El primer paso que se realiza en el tratamiento de esta enfermedad, es debridar el absceso para permitir el drenaje del contenido purulento. Cuando el clavo aplicado, es la causa del absceso, simplemente con su remoción se obtiene el drenaje. Por la fistula del absceso, se realiza un lavado con Agua Oxigenada y posteriormente, es usado un antiséptico tópico (Betadine). Se puede usar Furacín, introduciéndolo por la boca del absceso, para después poner un vendaje seco, y encima de éste un vendaje repelente al agua, y finalmente poner un zapato de plástico. Esto es repetido diariamente hasta que la herida ha sanado; con la excepción del del lavado con Agua Oxigenada. Cuando la herida ha cicatrizado, la terapia local es interrumpida y la aplicación de una nueva herradura es realizada con el uso de plantillas que protejan la suela. La recuperación, se lleva a cabo en aproximadamente 14 días. Cuando la lesión es profunda, el periodo de cicatrización es más largo, así que el vendaje debe permanecer por más tiempo y la higiene deberá ser más meticulosa. En este caso, el periodo de cicatrización es más largo y por lo tanto el tratamiento también lo será. Cuando la epitelización ha sido suficiente, también es usada la aplicación de un herraje con adición de plantilla, (3,45,67,94).

Una parte importante de la terapia incluye el uso de medicamentos para corregir el problema. Uno de estos, es utilizar un antiflogístico como las cataplasmas de semilla de Linaza , hasta que el absceso haya drenado. La Antitoxina Tetánica debe ser aplicada de forma preventiva (ver dosis en Enfermedad del Hueso Navicular); los agentes antiinflamatorios son recomendados, y se puede usar la Dipirona, ya que además posee propiedades analgésicas a dosis de 22 mg/kg de peso. La terapia antimicrobiana es el punto más importante, ya que de no ser tratada la enfermedad el problema puede desembocar hasta una Laminitis. Se recomienda usar la Penicilina G procainica en dosis de 5000-50000 U.I./kg de peso por por via Intra Muscular, dos veces al día (45,94).

PRONOSTICO.- En la generalidad de los casos, el pronóstico es considerado como leve vital, excepto en aquellas ocasiones cuando enfermedad se vuelve crónica y conduce a Ostetis de la Tercera Falange o Laminitis, y se torna en grave funcional (3,94).

#### 2.4 CLAVO ARRIMADO.

DEFINICION.- Un "clavo arrimado", es aquel que es colocado muy cerca o sobre los tejidos sensibles del pie, causando dolor agudo (3,45,50).

ETIOLOGIA.- Esta enfermedad, coincide con la visita del herrero. El clavo normalmente debe quedar colocado sobre la pared del casco (estructura córnea del pie); cuando hay errores en la colocación del clavo, este puede quedar sobre el tejido sensible, o muy cerca de el, presionándolo, lo que se traduce en un marcado dolor (45,50,65,67).

SIGNOS CLINICOS.- Un a claudicación intensa y continua, es notada en el animal tanto en dinámica como en estática, lo que impide un buen desarrollo del mismo en la labor zootécnica que desarrolla (12,63,65,67).

DIAGNOSTICO.- Los signos clínicos son la base para realizar el diagnóstico, aunado a que en la historia clínica se tiene el dato de la reciente visita del herrero. Si el animal es trotado en círculos pequeños, el miembro afectado resentirá la presión del paso, y la claudicación se hará más manifiesta, sobre todo si esta prueba se realiza en superficies duras. Aplicar las pinzas de palpación sobre los clavos nos puede indicar cual de ellos está causando el problema; el martillo para clavar las herraduras, se utiliza para dar pequeños golpes sobre las cabezas de los clavos, hasta encontrar el que está causando el problema (45,49,50,65,67).

TRATAMIENTO.- Una vez identificado el clavo que está afectando al animal, lo que se procede a hacer es quitarlo, y



de preferencia hacerlo con toda la herradura con el fin de tratar la herida y realizar un orificio más en esta clavera, en un lugar diferente al de la lesión. El orificio producido por el clavo es ampliado para aplicar Peróxido de Hidrógeno (Agua Oxigenada). Un algodón o gasa empapados en Tintura de Yodo es utilizado para taponar la herida, y posteriormente se aplica un vendaje o una bota de plástico o goma para detener el apósito. Si el animal no está dentro de un programa de inmunización permanente contra el Tétanos, se recomienda la aplicación de Antitoxina Tetánica, que dará protección aproximadamente por 10-20 días; posteriormente el animal deberá ser sometido a un programa de inmunización permanente. El herraje debe ser aplicado nuevamente, con el clavo alojado en un lugar diferente al original. Como protección, se pueden usar plantillas junto con la herradura (3,26,50,63).

PRONÓSTICO.- El pronóstico generalmente se considera como leve funcional, pero puede tornarse en grave funcional cuando se han interesado los tejidos internos del pie o la Bursa del Navicular (3).

## CAPITULO III

## ENFERMEDADES VARIAS.

## 3.1 OSIFICACION DE LOS CARTILAGOS LATERALES DE LA TERCERA FALANGE (SIDEBONES).

ETIOLOGIA.- Esta condición es observada con mayor frecuencia en los miembros delanteros. La osificación de los cartilagos, es llevada a cabo paulatinamente con la edad, pero puede ser acelerada. Los traumatismos sobre los talones predisponen al animal a padecer esta enfermedad. Las razas pesadas son las que más sufren de esta condición, especialmente aquellos con edad superior a los ocho años. Los caballos de salto pesados y aquellos que "manotean" al galopar, son susceptibles de padecer la enfermedad. Aquellos que son trabajados en terrenos con poca "cama", de superficie dura e irregular, sufren esta afección. Defectos en el herraje, también conducen a esta enfermedad (3,45,67,79,88).

SIGNOS CLINICOS.- La claudicación, puede o no estar presente, y se manifiesta cuando el cartilago está en proceso de osificación y hay un problema inflamatorio, o si se llegara a fracturar el cartilago, siendo una claudicación de apoyo cuya manifestación es continua, yendo de ligera a moderada de evolución crónica, pudiendo aparecer en forma súbita o en forma lenta; también cuando son muy grandes e interfieren con el Tendón Flexor Digital Profundo. Normalmente son un hallazgo accidental. Cuando la osificación es pequeña, clínicamente es inaparente y sólo puede ser observada por medio de radiografías. Si la osificación es grande, los

cartilagos son facilmente palpables sobre la region de los talones. A la palpacion, se nota un incremento de la temperatura sobre los talones y un aumento en la sensibilidad en esta zona es notoria (3,88).

DIAGNOSTICO.- El diagnostico de la Osificacion de los Cartilagos Laterales de la Tercera Falange, como causa de caludicacion, no debe darse, a menos que se encuentran presentes calor y dolor sobre el o los cartilagos afectados. Se debe realizar una comparacion entre los cartilagos del pie y contra los del miembro opuesto. Si la claudicacion se presenta, el bloqueo del Nervio Digital Palmar sobre el cartilago afectado mejora el paso del animal. El bloqueo sobre la articulacion Interfalangiana Distal o sobre la bursa del Naviucular no mejora la condicion (3,45,88).

El examen radiologico en esta enfermedad, revela los centros de osificacion que se presentan en el o los cartilagos. La toma de eleccion es Dorso-Palmar (Antero-Posterior) (ver figura No. 19); esta tecnica ayuda a confirmar si hay fractura de uno o ambos cartilagos (3,45,88)

TRATAMIENTO.- El tratamiento de esta enfermedad, entra en el campo de la cirugia por medio de la cual, los cartilagos osificados son extraidos. La piel y el tejido conectivo del miembro, son incididos hacia la porcion baja del fragmento; el cartilago es disecado y posteriormente extraido, y por ultimo la piel es suturada. Se debe aplicar un vendaje de presion durante 2 semanas. Si como causa de la osificacion de los cartilagos, se presenta la fractura de la Tercera Falange, un herraje correctivo o reduccion de la fractura por

medio de cirugía es llevado a cabo (ver tratamiento en fracturas de la Tercera Falange) (3,80,88.

PRONÓSTICO.- El pronóstico en la mayoría de las ocasiones, es del grado de grave funcional , pero cuando una gran parte del cartilago está osificado, el pronóstico es desfavorable, ya que cada que el animal sea regresado a la actividad puede ocurrir una fractura de las Alas de la Tercera Falange o del cartilago (3).

### 3.2 FRACTURAS DE LA TERCERA FALANGE.

DEFINICION.- Solución de continuidad en la Tercera Falange. Por su localización anatómica, se clasifican según Scott et. al. (1980) en:

FRACTURA TIPO I: Fractura del Proceso Palmar de la Tercera Falange, sin involucrar la superficie articular.

FRACTURA TIPO II: Fractura en la superficie articular de la Tercera Falange, proximal a la suela.

FRACTURA TIPO III: Fractura sagital (divide al hueso, y afecta la articulación).

FRACTURA TIPO IV: Fractura del Proceso Extensor (Apófisis Piramidal).

FRACTURA TIPO V: Fractura Conminuta (90).

ETIOLOGIA.- Las fracturas de la Tercera Falange, son muy comunes en los animales que realizan trabajos a velocidad, como los caballos de raza Cuarto de Milla. Se presenta también en los caballos de salto, de polo, charreria y es rara en los animales de alta escuela (3,45,71,83,88,89,90).

Los traumatismos sobre el pie provocan la fractura de la Tercera Falange, como en aquellos animales que tienden a patear las paredes de las caballerizas. Cuando hay errores en el herraje del animal y se rota aquel, es otro factor que propicia esta condición. También cuando hay penetración de objetos extraños puede presentarse la enfermedad. Los miembros anteriores son los más afectados, ya que reciben la mayor parte del impacto en relación con el miembro posterior. La localización de las fracturas se puede presentar de la siguiente manera:

3.2.1 Fractura completa de la Tercera Falange (Cuerpo de la Tercera Falange).

3.2.2) Fractura de la Apófisis Piramidal de la Tercera Falange (Proceso Extensor).

3.2.3) Fractura de las Alas de la Tercera Falange.

De estas la última es la más común, y se presenta cuando hay un traumatismo fuerte sobre los Cartilagos Laterales de la Tercera Falange, estando osificados éstos (3,45,65,71).

SIGNOS CLINICOS.- El animal muestra una franca claudicación cuando se le obliga a caminar; cuando está parado adopta la postura de "apuntar" (ver Enfermedad del Hueso Navicular), esto nos indica que la claudicación puede ser de apoyo o mixta - cuando está involucrada la superficie articular de la Tercera Falange - de manifestación continua, intensa y de aparición súbita. Cuando la fractura se presenta en el Proceso Extensor, se nota una inflamación sobre la Banda Coronaria, la cual puede ser confundida con una Exostosis Interfalangiana Distal (Low Ring Bone) (3,45,83,88).

DIAGNOSTICO.- El diagnóstico es realizado en base a los signos clínicos y una historia clínica, en la que se tiene información de un posible traumatismo sobre el miembro. El dueño o el encargado informan de una claudicación súbita durante el trabajo. Si se aplican las pinzas para palpar cascos, el dolor es uniforme sobre la suela; cuando las alas están afectadas, el dolor disminuye en la suela, pero está aumentado hacia la zona afectada (3,45,56,83,88,89,90).

Durante el Examen Físico al relizar la palpación del miembro afectado, se nota que la pulsación de las Arterias Digitales

está francamente aumentada, así como la temperatura del miembro. Mediante un estudio radiográfico del pie, se puede confirmar si la lesión es debida a la fractura de la Tercera Falange, o cuando está involucrado el Proceso del Extensor y puede confundirse la lesión con una Osteoartritis de la articulación entre 2a y 3a Falanges. Las tomas de elección en esta afección que se realizan en forma rutinaria son:

- 1) Dorso-Palmar (Anteroposterior).
- 2) Vista Lateral (ver figura No. 16).

Deberá tenerse cuidado de no confundir la línea de la fractura con los canales vasculares de la Tercera Falange, o viceversa. Después de 7 a 10 días del primer estudio radiográfico, deberá repetirse otro con el fin de confirmar el diagnóstico, ya que en la fase aguda la línea de la fractura no es muy evidente, sino hasta que hay una desmineralización en la línea de la fractura (1,57,58,61,88).

TRATAMIENTO.- El tratamiento clásico de esta enfermedad consiste en la aplicación de herraje ortopédico al pie. Para cualquiera de los casos, se usa una herradura de barra con pestañas a los lados del casco, para así tratar de inmovilizar la fractura hasta que la unión del hueso se lleva a cabo; como complemento, puede usarse una plantilla que proteja la suela de golpes. Cuando está involucrada la fractura del Proceso del Extensor, lo que rutinariamente se realiza, es la remoción de pequeñas esquirlas de hueso, si es que se presentan. El descanso recomendado para estos casos, es de 6 meses, e incluso hasta por un año (3,45,84,88,107).

La fijación de las fracturas de la Tercera Falange (en los

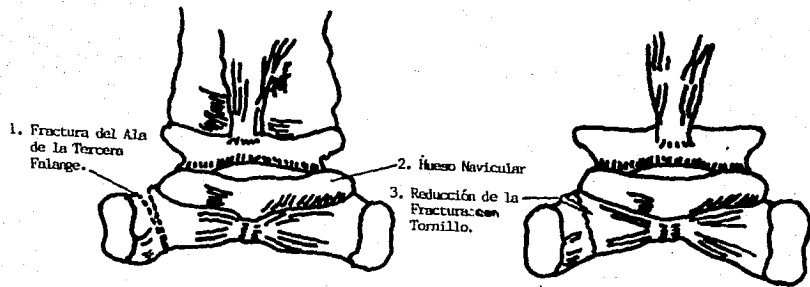
casos que no se presente fractura conminuta) . se lleva a cabo por medio de un tornillo colocado através de la pared del casco. Bada esta condición, el riesgo de una infección es permanente. La técnica se realiza de la siguiente manera: Antes de llevar a cabo la operación, se observan las radiografías para establecer el sitio por medio del cual se insertará el tornillo. El sitio adecuado para este propósito, se obtiene mediante la realización de pequeñas perforaciones sobre la pared del casco; posteriormente, se toma una radiografía para determinar cual es la perforación correcta para realizar la fijación. El casco es recortado, y la Lámina Tectorial (estructura lustrosa por debajo de la pared) es raspada 2-3 días antes de la cirugía. Se coloca una venda con algún desinfectante sobre esta área. El día de la cirugía, el animal es anestesiado en forma general y puesto en recumbencia dorsal, y el área desde la Banda Coronaria hasta la Articulación del Menudillo es rasurada y desinfectada. Una perforación es realizada en la pared del casco con una broca de 8 mm de diámetro en el sitio elegido. Con una broca de 2 mm de diámetro, se determina que el ángulo correcto de la perforación hacia la línea de fractura está siendo llevada a cabo; esto es auxiliado por medio de un alambre de Krischner introducido por la perforación de la pared del casco, y observado en una radiografía. Cuando el ángulo es correcto, con una broca de 4.5 mm de diámetro se realiza una perforación en el fragmento proximal de la fractura. Esta perforación deberá extenderse hasta la línea de fractura. El tornillo de 4.5 mm que será insertado, deberá moverse



libremente en esta perforación, y detenerse en el fragmento distal. Con una broca de 3.2 mm de diámetro se realiza una perforación en el fragmento distal, y con una aguja se determina el largo del tornillo que será insertado en las perforaciones. Con un avellanador se proporciona un correcto ajuste al tornillo. Por medio de una radiografía, se comprueba su posición (ver figura No. 12). Se aplica una gasa con parafina estériles en la perforación, y se aplica un vendaje. Una terapéutica antimicrobiana es seguida por 7-10 días después de la operación. Una semana después se quita el vendaje, y un acrílico es aplicado para cubrir las perforaciones de la pared del casco. Una herradura con barras y pestañas, es recomendada durante 6-8 semanas después de la operación, y un descanso por 8 semanas y retorno al trabajo, se lleva a cabo hasta que las evidencias radiográficas indiquen la cicatrización de la línea de fractura. Para la fijación de la fractura del Proceso del Extensor, se sigue la preparación descrita arriba. Se realiza una incisión de 5 cm por encima de la Banda Coronaria. Se localiza el tendón Extensor Común, y por medio de este se llega al Proceso del Extensor. La técnica para fijar la fractura, es la descrita para las Alas y Cuerpo de la Tercera Falange (ver figura No. 13) (83).

**PRONOSTICO.** - Cuando las fracturas de la Tercera Falange se llevan a cabo en zonas que no involucran la zona articular, el pronóstico se considera como leve funcional \*. Pero los casos en que la fractura es intraarticular (Fracturas del Tipo II y III), el pronóstico es de grave vital. El éxito de

FIG. 12 REDUCCION DE LA FRACTURA DE LAS ALAS DE LA TERCERA FALANGE.



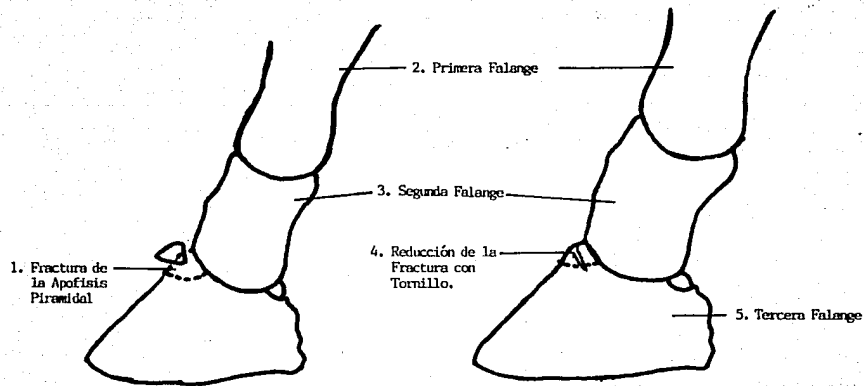


FIG. 13 REDUCCION DE FRACTURA DE LA APOFISIS PIRAMIDAL DE LA TERCERA FALANGE.

la cirugía se reduce cuando es realizada en animales viejos (mayores de 6 años) (3,90).

### 3.3 EXOSTOSIS INTERFALANGIANA DISTAL (LOW RING BONE).

DEFINICION.- La Exostosis Intertalangiara distal, es una Osteoartritis, o un "hueso de nueva formación", sobre la parte distal de la Segunda Falange y proximal de la Tercera. Por su localización, puede clasificarse en :

a) Articular.- Cuando se ve involucrada la superficie articular.

b) Periarticular.- Se localiza alrededor de la articulación, pero sin afectar la superficie articular.

La raza de caballos Pura Sangre, es la más afectada, pero otras razas pueden verse afectadas con este problema. Los miembros anteriores son los que comunmente sufren con esta enfermedad, y en pocas ocasiones los posteriores (3,25,26,86).

ETIOLOGIA.- Esta enfermedad, es el resultado de lesiones que desgastan y desgarran constantemente la articulación (tiron de los Ligamentos colaterales de la Articulación, tiron de las uniones de la Cápsula Sinovial al hueso). Los descuidos en el cuidado del pie, los cuales rompen el aplomo normal del miembro, contribuyen al desarrollo de la enfermedad (como ejemplo los caballos "estebados" o "izquierdos" que no son tratados), defectos en el recorte del casco al dejar la punta larga y los talones bajos. Los traumatismos directos sobre la articulación causan una periostitis, que puede causar la exostosis sobre los huesos que forman la articulación si la lesión se extiende hasta el periósteo. En ocasiones, cuando uno de los huesos de esta articulación es fracturado, la afección se presenta (como ejemplo la fractura de la Apófisis

Piramidal de la Tercera Falange, fractura sagital de la Tercera Falange) (3,44,60,86).

El tirón sobre el Extensor Digital Común, se consideraba como un factor en la etiología de la enfermedad, pero Schneider afirma que esto es lo que diferencia la Exostosis Interfalangiana Distal de la Enfermedad de la Apófisis Piramidal de la Tercera Falange (3,86).

SIGNOS CLINICOS.- Cuando la exostosis es periarticular, generalmente es asintomática. En estos casos, puede haber una pequeña claudicación que en ocasiones no es notada (3)

En aquellos casos cuando la exostosis es articular, se nota una inflamación por encima de la Banda Coronaria. Hay claudicación en cualquiera de los casos y cuando el animal vira, por lo tanto podemos decir que la cojera es mixta ya que será notada tanto en el apoyo como cuando animal eleva el miembro puesto que está presente una dificultad mecánica, siendo de manifestación continua, con un grado de intensidad ligero de curso crónico y de aparición lenta (3,86).

DIAGNOSTICO.- El diagnóstico se realiza en base a los signos clínicos; la claudicación, además de la inflamación por encima de la Banda Coronaria, dan un indicio. A la palpación se siente la inflamación sobre la Banda Coronaria y un aumento de la temperatura sobre la región afectada. Cuando el miembro es flexionado, el animal resiente la flexión, y la claudicación es incrementada. Si no hay un problema bilateral, se comparan los miembros para verificar las alteraciones. El bloqueo del Nervio Palmar, da buen resultado en el diagnóstico de la enfermedad. Para ratificar el

diagnóstico, un estudio radiográfico es un gran auxiliar. La toma de elección es Latero-Medial (ver figura No. 16), en la cual se ve la formación de osteofitos en la articulación, y una disminución del espacio entre las falanges. Debe tenerse cuidado de no confundir la inserción de los ligamentos colaterales con los osteofitos correspondientes a la enfermedad. El diagnóstico diferencial con la Enfermedad del Proceso Piramidal de la Tercera Falange, se realiza mediante las radiografías, ya que en ésta sólo se observa el problema en la Tercera Falange con ausencia de signos en la Segunda Falange (3,44,61,86).

TRATAMIENTO. - El tratamiento está dirigido a corregir los defectos de aplomo dando un correcto balance al pie, realizando el recorte adecuado al casco. Esto es recortando las pinzas cuanto sea necesario para dar el aplomo correcto, y rotando un poco la pinza de la herradura para acelerar este proceso (3,49,86).

Estimular la irrigación del miembro por cualquier método, es de gran beneficio, ya que se estimula la osificación del área lesionada, buscando anquilosar la articulación. Esto se logra con la aplicación de puntos de fuego, con el propósito de producir una inflamación aguda que ayude a resolver el problema. El miembro es rasurado y se aplica un antiséptico; se bloquea el pie con un anestésico local y la cauterización se lleva a cabo. Otra forma es utilizar agentes químicos conocidos como contrairritantes o vesicantes, cuya acción es producir irritación e inflamación de la piel y tejido subcutáneo. Ejemplos de estos agentes son el Yoduro

Mercúrico Rojo, que es aplicado al miembro previamente rasurado, y se protege posteriormente con una capa de algodón y un vendaje; este apósito es retirado después de 4 días. Este agente interfiere con las radiografías, así que se aconseja limpiar perfectamente el miembro cuando vaya a ser realizada una toma radiográfica. La tintura de Yodo al 5% es utilizada también y es aplicada durante 4 ó 5 días (1,44).

La Fenilbutazona como auxiliar en el tratamiento (ver características del medicamento en el tratamiento de Laminitis), es buena, aunque es posible que el animal deba permanecer con este tratamiento de por vida, con el riesgo constante de que se presenten problemas con la toxicidad producida con este fármaco. La dosis terapéutica es de 2-4 gm/450 Kg de peso cuando se administra por vía oral en dosis única, y de 1-2 gm/450 Kg de peso en una sola dosis cuando se aplica por vía intravenosa (8,3b,42,43,67).

Realizar una neurectomía (ver técnica en Enfermedad del Hueso Navicular), es otra forma por medio de la cual el animal puede ser utilizado; las complicaciones que se encuentran con esta técnica son las mismas que se presentan en la Enfermedad del Hueso Navicular (pérdida del casco exungulación). Esto causa que el tratamiento no sea recomendado (3,44).

PRONOSTICO.- Cuando la exostosis es periarticular, el pronóstico es considerado leve funcional; pero cuando es articular el pronóstico es determinado como grave funcional, dado que aunque se logre la anquilosis del miembro, el animal siempre será un individuo enfermo (3,44).



### 3.4 OSTEITIS DE LA TERCERA FALANGE.

DEFINICION.- La Osteitis de la Tercera Falange es una desmineralización del hueso, resultante de un proceso inflamatorio en el pie (3,67,88).

ETIOLOGIA.- La inflamación persistente del pie, debido a causas numerosas (Laminitis, Contusiones de la Palma, Abscesos Subcórneos, etc.), conducen a esta condición. Las heridas punzantes del pie son también consideradas como otra causa. Dentro de la etiología de esta enfermedad, los factores hereditarios y nutricionales (desbalance en el metabolismo Calcio-Fósforo) son mencionados (3,67,88).

SIGNOS CLINICOS.- Una claudicación continua y de apoyo es notada, debido al dolor intenso que es producido en el pie (3,67).

DIAGNOSTICO.- Los signos clínicos son usados como parte del diagnóstico; a la presión de la palma con las pinzas de palpación se nota una hipersensibilidad localizada o difusa en el pie, pudiendo confundirse con la Enfermedad del Hueso Navicular. El uso de Rayos-x en el diagnóstico de la enfermedad es de gran valor, pero debe tenerse cuidado de no confundir los canales vasculares con las zonas de desmineralización del hueso. Por medio de una vista Dorso-Palmar (ver figura No. 19), se observa que el borde de la Tercera Falange está irregular y áspero. Con una proyección Lateromedial (ver figura No 16), se observan rugosidades y partes de la punta de la Tercera Falange en estado de remodelación (3,61,67,88).

TRATAMIENTO.- El herraje con plantillas de cuero o de

plástico, para proteger la planta del pie, son indicadas en esta enfermedad. Se recomienda dar reposo al animal (3,67,88).

PRONOSTICO.- El pronóstico es considerado grave funcional, ya que la desmineralización del hueso indica que la enfermedad es crónica, y por lo tanto irreversible (3).

### 3.5 LAMINITIS.

DEFINICION.- La Laminitis ha sido definida como una inflamación de la lámina sensitiva del casco. Se presenta con más frecuencia en los miembros anteriores, es rara en los posteriores, puede afectar los cuatro miembros o solo uno. La presentación puede ser:

- a) Aguda (menos de 12 horas), es más frecuente en época de lluvias.
- b) Subaguda (12-24 horas).
- c) Crónica (más de 24 horas) (3,16,20,26,27,31,40,44,45,85).

ETIOLOGIA.- El origen de esta enfermedad, es debida a un gran número de circunstancias, dentro de las cuales tenemos:

- 1) Ingestión de grandes cantidades de carbohidratos.
- 2) Ingestión de agua fría.
- 3) Condiciones infecciosas (Neumonías, Retención Placentaria, etc.).
- 4) Obesidad.
- 5) Pastos frescos (Trébol, Alfalfa, etc.).
- 6) Traumatismos.
- 7) Causas hormonales.
- 8) Toxinas del alimento (ejemplo, Hojas del Nogal Negro usadas como cama.).
- 9) Reacciones anafilácticas (ejemplo, reacción a medicamentos.).
- 10) Defectos de conformación (Contracción de talones, "Palmitinos", etc.).
- 11) Administración de grandes dosis de Corticosteroides.
- 12) Predisposición de raza (Pura sangre, Españoles, etc.).

Varias teorías han sido propuestas para intentar explicar porque estas causan la enfermedad. Pero muchas no están bien definidas aún (3,5,6,16,23,26,27,30,36,37,45,79,80,96,104).

1) INGESTION DE GRANDES CANTIDADES DE CARBOHIDRATOS: Se piensa que hay un cambio en el pH del intestino, disminuyendo el número de bacterias Gram (-), y proliferando las bacterias productoras de Acido Láctico (ejemplo Lactobacilli spp., Clostridia spp.). Estas liberan abundantes cantidades de Acido Láctico y provocan una disminución del pH del ciego (de 7 a 4), y junto con la lisis de las bacterias Gram (-) que liberan sus endotoxinas, dañan la mucosa del ciego, lo que permite que sean absorbidas causando shock endotóxico. Se ha pensado que el aminoácido histidina -presente en el grano- es descarboxilado y se transforma en histamina, la cual puede ser también una de las causas de la laminitis (1,38,91,96).

2) AGUA FRIA: Cuando al caballo se le ha sometido a un trabajo extenuante (sobrecalentamiento), y se le da a beber agua fría, se ha visto que puede sufrir la enfermedad. No se sabe el mecanismo por el cual sucede esto, pero se cree que es debido a una gastroenteritis o a una liberación de histamina (3,96,104)

3) CONDICIONES INFECCIOSAS QUE PROVOCAN TOXEMIA: Cuando una hembra ha parido, y se presenta un problema de retención placentaria, la toxemia resultante puede ser la causa de la enfermedad. Este problema puede deberse también a una metritis de origen bacteriano (3,96).

4.5) OBESIDAD Y PASTOS FRESCOS: Los animales que presentan laminitis por ingestión de pastos frescos, generalmente son

obesos. No se sabe exactamente la causa de la enfermedad en este caso, pero se piensa que algunos pastos contienen estrógenos, que pueden ser otro agente involucrado. Los animales que padecen este tipo de laminitis, generalmente son afectados en época de lluvia, cuando la hierba fresca es abundante, pero puede haber recurrencia en otras temporadas cuando son alimentados con heno de estas hierbas (3,16,23,30,79,104).

6) TRAUMATISMOS: Se da principalmente en animales que no tienen condición, que presentan problemas de sobrepeso, y son trabajados en superficies duras (3,16,79,80,96).

7) CAUSAS HORMONALES: Se ha visto que aquellas hembras que no entran en celo, así como aquellas que lo presentan en forma constante, padecen la enfermedad (3,96).

11) ADMINISTRACION DE GRANDES DOSIS DE CORTICOSTEROIDES: Cuando se excede en la dosis terapéutica de estos, o se administran dosis repetidas por más de una o dos semanas, se produce una inhibición del sistema inmune, lo que reduce la resistencia a las infecciones, y puede favorecer una endotoxemia. Además provocan un descontrol en el balance electrolítico que afecta a los tejidos blandos del pie (3,95).

En trabajos recientes se ha demostrado que hay relación entre la hipertensión y la Laminitis. Se ha observado que en un principio, hay una hiperemia pasajera e inflamación, seguidos por una vasoconstricción que disminuye el flujo sanguíneo al pie, junto con una desviación de la sangre por vía de las anastomosis arteriovenosas que se encuentran en la Banda

Coronaria (3,95).

SIGNOS CLINICOS.- Los signos clinicos para cualquiera de los casos antes mencionados , son similares; se encuentran algunas diferencias entre la de tipo agudo y crónico (1).

En la laminitis aguda, el animal se encuentra deprimido, anoréxico, y con una gran renuencia a cualquier tipo de movimiento es manifiesta. Cuando los cuatro miembros están afectados, el animal se postra por largos periodos. Cuando se pone de pie, posa los miembros anteriores por debajo del cuerpo, y los posteriores hacia adelante (ver figura No. 14 D), de esta forma la base de soporte está muy estrecha. Si solo están afectados los miembros posteriores, el caballo se apoyará más en los miembros anteriores (ver figura No. 14 R), empujando su peso hacia el frente (ver ilustración). Cuando están afectados unicamente los miembros anteriores, el peso del cuerpo se carga hacia atrás y apoya más con los talones (ver figura No. 14 C). Todas estas posturas tienen como fin, tratar de aliviar el dolor, ejerciendo una presión menor sobre los miembros afectados (3,16,30,43,67,79,104).

Cuando se le obliga a caminar, el dolor se manifiesta por un paso lento, corto y una tendencia a inclinar el cuerpo, y en ocasiones se llega a tropezar. Generalmente, el casco está caliente en la muralla, la suela y principalmente sobre la Banda Coronaria. El pulso digital puede ser palpado, y en ocasiones incluso puede ser observado sobre la región de las Arterias Digitales, y en casos severos un exudado seroso llega a verse sobre la Banda coronaria, el cual puede ser hasta sanguinolento. La temperatura corporal está elevada

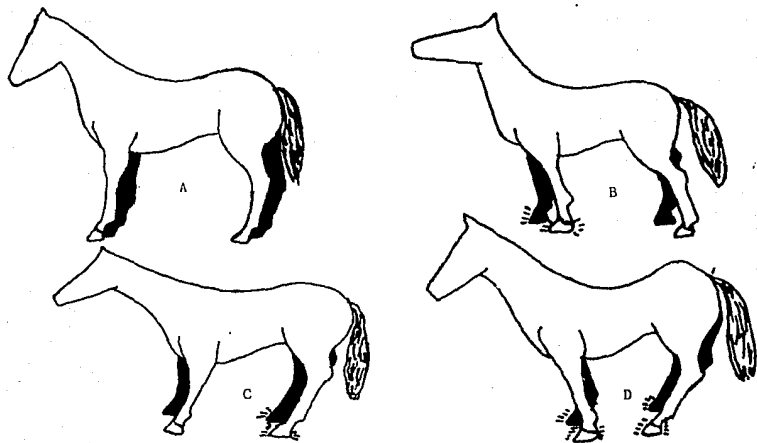


FIG. 14 POSTURAS DEL CABALLO AFECTADO CON LAMINITIS.

A = Normal

C = Miembros Delanteros Afectados.

B = Miembros Posteriores  
Afectados.

C = Afectados los Cuatro Miembros.

(40-41). O junto con el pulso (80-120 por min.) y la frecuencia respiratoria; las membranas mucosas se encuentran hiperémicas (3, 16, 30, 43, 67, 104).

La Laminitis crónica es el resultado de uno o más ataques de la enfermedad, y puede haber rotación de la Tercera Falange (la cual puede presentarse también en la fase aguda), que puede ser demostrada por medio de un estudio radiográfico; tanto en este caso, como en la fase aguda, se puede presentar la protrusión de la Tercera Falange através de la suela. El pie sufre cambios en su forma; se vuelve estrecho y alargado, la suela se torna convexa. Esto, se debe a que el crecimiento del casco se ve disminuido en forma dorsal, y los talones crecen en forma normal. Esto se cree ocurre en forma secundaria a la alteración en el aporte sanguíneo en el pie. El resultado es la formación de "anillos" o "caños" (ver figura No. 15), que perduran toda la vida del animal (3, 16, 30, 67, 95, 104).

PATOGÉNESIS (ver diagrama No. 1). - Ya que la etiología de la Laminitis es de origen múltiple, solo se pueden ver los resultados finales. En trabajos recientes, Garner et al, demostraron que 24 horas antes de que se presentara la enfermedad, la frecuencia cardíaca se encontraba elevada; contrario a esto, la presión arterial no se alteraba sino hasta que se manifestaba la enfermedad. Esto indica que en la Laminitis aguda, inicialmente hay una congestión pasiva e inflamación, debida a una hiperemia pasajera. Esta congestión pasiva da como resultado edema en los tejidos blandos del pie. Posteriormente hay una hipoxia como resultado de una



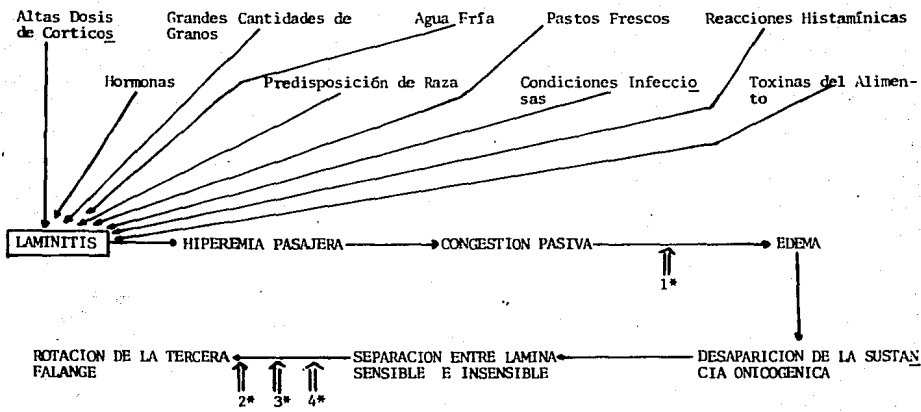


Diagrama No. 1.- ETIOLOGIA Y PATOGENESIS DE LA LAMINITIS.

- \*1. Bloqueo del metabolismo de Aminoácidos azufrados
- \*2. Presión del Amortiguador Digital
- \*3. Tensión del Tendón Flexor Digital Profundo
- \*3. Peso sobre las falanges

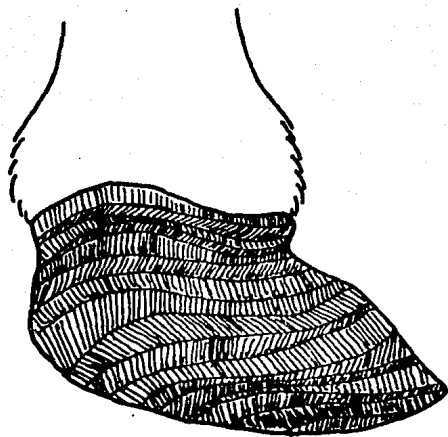


FIG. 15 FORMACION DE "ANILLOS" O "CENOS" EN EL PIE AFECTADO  
CON LAMINITIS.

(Tomado de "Horseshoening, Theory and HoofCare", 1977)

desviación del flujo sanguíneo por medio de las anastomosis arteriovenosas que irrigan el pie. La frecuencia cardíaca se encuentra elevada por la pérdida de iones de sodio, potasio y cloro, además de la pérdida de agua que concentra más el plasma sanguíneo. Todo esto conduce a lo que se conoce como circulación hiperquinética. La isquemia resultante de la disminución de perfusión sanguínea, induce a un decremento en el oxígeno resultante y nutrientes a la lámina del pie. En caso de prolongarse esta situación, junto con una disminución de los aminoácidos sulfurados metionina y cistina (debido a un bloqueo en su metabolismo), provocan que haya una desaparición de la "sustancia onicogénica", localizada en las capas profundas de la zona queratogénica. El resultado final de todo esto, es la separación de la láminas (Corion coronario y Corion perióplico) del pie. Todo este proceso no se sabe si es debido a la congestión pasiva, liberación de histamina o a una toxina. Cualquiera que sea el factor o factores involucrados, cuando las láminas se separan, el tirón del Tendon Flexor Profundo, además del peso sobre las falanges, provoca la rotación de la Tercera Falange. La presión del Amortiguador Digital, tal vez acelera más la rotación de la Tercera Falange (1,3,6,16,26,30,31,36,37,46,76,77,79).

Una vez que la rotación de la Tercera Falange se ha realizado, debe ser tratada lo más pronto posible, ya que en 12 horas cuando es muy marcada, puede necrosar el tejido de la suela y protruir através de ella (3,16,26,30,43).

DIAGNÓSTICO (ver cuadro No.1).- Para el diagnóstico de esta enfermedad, puede que sean suficientes los signos clínicos y

CUADRO No 1. DIAGNOSTICO DIFERENCIAL PARA LAS DIFERENTES PRESENTACIONES DE LA LAMINITIS.

LAMINITIS	1	2	3	4	5	6	7
Aguda <12Hs	-	+	+	++	+-	++-	
Sobreaguda 12-24Hs	-	+++	+++	+++	+-	+-	
Crónica >24Hs	-	+-	+-	+	+	+++	

- 1.- Tiempo de duración.                              4.- Pulso Digital.
- 2.- Actitud al paso.                                    5.- Respuesta a las pinzas de palpación.
- 3.- Temperatura de casco y Banda Coronaria a la palpación.                              6.- Aspecto radiográfico.
- 7.- Respuesta al bloqueo nervioso.
- cada signo (+) indica incremento en la manifestación.
- cada signo (-) indica ausencia de manifestación.

un estudio radiográfico. Pero es conveniente realizar además un Examen General, con el objeto de confirmar este (43,58).

De una anamnesis adecuada, dependerá que tan buena Historia Clínica se obtenga. Esta es de gran valor, pues con ella se tiene la posibilidad de conocer la causa de la enfermedad. Se debe indagar cuando se presentó la enfermedad, para poder clasificarla correctamente (aguda, sobreaguda o crónica), esto con el fin de dar un pronóstico e instituir un tratamiento adecuado. En ocasiones la persona que trabaja más frecuentemente con el animal, puede saber cual es la causa de la enfermedad. Se debe averiguar, si es la primera vez que se presenta el problema o si ya lo ha padecido con anterioridad. Otro hecho a tomar en cuenta, es que tipo de alimentación se le proporciona al individuo, y en que cantidad. Se debe preguntar, cuanto trabajo realizó en el día y que manejo se le dió al animal después de la labor. (si se dejó enfriar al animal, si el agua que bebió estaba fría, etc.) (3,30).

En el caso de una hembra, se debe saber si parió recientemente, y si se presentaron problemas (retención placentaria por ejemplo). Se deberá realizar además el registro de las constantes fisiológicas del individuo, todo esto va encaminado para instituir un tratamiento adecuado (3,30,43)

El diagnóstico se puede continuar observando la actitud del animal; aquí se valora al individuo en estática y en dinámica. En estática se observa la postura del animal, que como ya se dijo es característica. El apoyo del pie es

importante, ya que en la Laminitis el animal apoya más con los talones, debido a la presión que ejerce la punta de la Tercera Falange sobre la suela. En el caso de la forma del casco, se deberá tener cuidado, ya que en la fase aguda, el único cambio que se puede llegar a observar es que la suela se torna de forma convexa; los "anillos" clásicos de la enfermedad, pueden empezar a aparecer sobre la pared del casco. En la fase crónica de la enfermedad, se observan los "anillos" y la suela convexa, y en ocasiones la protrusión de la Tercera Falange ( la cual puede presentarse también en la fase aguda y sobreaguda) (3,16,50)

Al examen en dinámica, el animal en cualquier fase de la enfermedad en que se encuentre, se niega a moverse por completo (16,30,43,67).

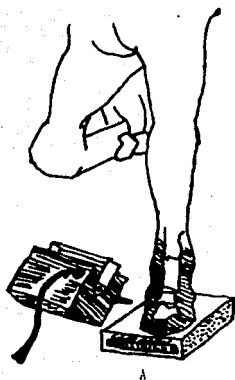
Posterior a este examen, se toma la temperatura del casco y la Banda Coronaria. Con la mano se intenta saber si la temperatura del casco está normal, para lo cual se toca el casco enfermo y se compara con el de los miembros sanos. En el caso de la Laminitis aguda, el casco y la Banda Coronaria estarán muy calientes; en la fase sobreaguda, la temperatura del casco y la Banda Coronaria están francamente aumentadas, y en la fase crónica puede estar aumentada o normal la temperatura. El pulso digital también debe ser tomado en cuenta; se localiza la Arteria Digital Posterior, y se palpa la regio. El pulso en la fase aguda, está aumentado; en la fase sobreaguda está francamente aumentado e incluso en ocasiones puede verse a simple vista. En la fase crónica generalmente es normal. Pueden usarse las pinzas de

palpación, con las que se observa un dolor uniforme en todo el casco a la presión, pero no se recomienda usarlas pues hay otras técnicas que evitan el dolor innecesario al animal (3,43,67).

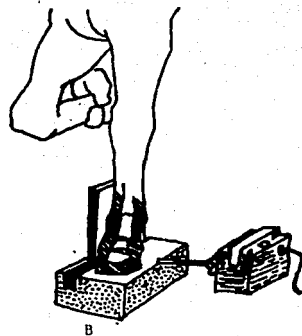
Para el diagnóstico de esta enfermedad, la mayoría de las veces es necesario utilizar las técnicas auxiliares para hacer más preciso este. El uso del examen radiológico del pie es un gran auxiliar, ya que puede revelar la rotación de la Tercera Falange, tanto en la fase aguda, sobreaguda y crónica, ya que desde las primeras 12 horas puede presentarse esta. La toma de elección es Lateromedial (ver figura No. 16 B), mediante la cual se puede observar también la presencia de gas entre la Tercera Falange y la lámina, y zonas de la Tercera Falange con Osteolisis. Además la radiografía permitirá medir el grado de rotación de la Tercera Falange (3,16,30,31,43,57,61,67).

El recurso del bloqueo nervioso, es de apoyo en las primeras fases de la enfermedad, cuando se puede sospechar de otras enfermedades. El nervio de elección en esta enfermedad, es el Nervio Digital Palmar en sus ramas medial y lateral (16,24,30,58,67).

TRATAMIENTO.- La Laminitis sobreaguda debe considerarse como una urgencia médica, ya que pueden presentarse cambios irreversibles en tan solo 12 horas. Se debe realizar una rápida corrección de los desórdenes fisiológicos, y reducir el daño producido a la lámina y dar oportunidad a la rehabilitación del paciente. Cuando la causa de la Laminitis es conocida, se deben tomar medidas que alivien el



A = Vista Dorsal-Palmar.



B = Vista Lateral.

FIG. 16 TOMA RADIOGRAFICAS PATA TERCERA FALANX.

(Tomado de "Techniques of Veterinary Radiology", 1982)



desequilibrio metabólico o el factor predisponente (43,67,104).

En el tratamiento de las fases aguda y sobreaguda, se pueden seguir cuatro principios básicos:

- 1) Eliminar el factor causal o desencadenante.
- 2) Corregir la circulación.
- 3) Prevenir la rotación de la Tercera falange, y
- 4) Estimular la queratinización (16,31).

Si en la historia se sabe que está involucrado un problema de origen alimenticio, o si la causa es desconocida, se debe administrar Aceite Mineral a una dosis de 3 a 4 litros/450 Kg. de peso, por medio de sonda nasogástrica, para remover o bloquear el efecto indeseable del contenido intestinal (3,16,314367,104).

El uso de drogas antiinflamatorias no esteroideas, proveen analgesia y disminuyen los cambios inflamatorios secundarios.. La Fenilbutazona es el agente preferido y más importante en el tratamiento de la Laminitis tanto crónica como aguda; se da a dosis de 4.4 mg/Kg de peso. Puede ser administrada por vía intravenosa inicialmente, y seguido por vía oral a 12 horas de intervalo. La droga deberá ser utilizada hasta que los signos de inflamación hayan disminuido. La terapia con esta droga, debe suspenderse lentamente sobre 4 a 5 días, para prevenir la recurrencia de los signos de la fase aguda (3,8,16,30,35,40,42,43,67,75).

Se recomienda el uso de la Meglumina de Flunixin junto con la Fenilbutazona, ya que es otro agente antiinflamatorio no esteroideal y no narcótico, además de ser un analgésico y

antipirético. Se administra en dosis de 1.1 mg/Kg. de peso por vía intravenosa o intramuscular. Si se sospecha de endotoxemia (por retención placentaria por ejemplo), se da en lugar de la Fenilbutazona, junto con una terapia de antibióticos (3,8,35,42,43,67,75).

El Acido Meclofelámico, es otro agente con las propiedades de la Meglumina de Flunixin. Se da a dosis de 2.2 mg/Kg. de peso, diariamente por 5 a 7 días (3,8,35,42,75).

En el auxilio de la queratinización, puede ser usada la Metionina, dandola a dosis de 66 mg/Kg de peso diariamente. El uso de antihistamínicos, parece ser de valor en los primeros estadios de la enfermedad; puede ser usado el Histafin en inyecciones, a dosis de 10 ml/100 Kg de peso por vía intramuscular. Debe repetirse a intervalos de 12 horas, sólo en las primeras 24 horas de la enfermedad. La dieta deberá restringirse a heno y agua, especialmente en los animales gordos. Para tratar de corregir el problema circulatorio en el pie, la Fenoxibenzamina es usada por vía intravenosa. La dosis terapéutica usada, es de 0.66 mg/kg de peso diluida en 500 ml de solución salina fisiológica. Con esta droga se logra una vasodilatación, que ayuda a resolver un poco el problema; el efecto dura aproximadamente 24 horas, pero no es recomendable repetir el tratamiento. Se recomienda también, caminar al animal tres veces al día durante 15 minutos, con el fin de incrementar el flujo sanguíneo al pie, y evitar una estasis sanguínea. Si el dolor le impide caminar, puede usarse el bloqueo nervio, pero deberá tenerse cuidado de que no se haya presentado rotación de la Tercera

Falange; puede ser notado esto mediante las radiografías. y si ya se ha presentado la rotación, esta contraindica el ejercicio (3,30,3),35,40,42,43,75,96).

En la fase crónica, cuando se presenta la rotación de la Tercera Falange, se debe realizar un correcto recorte del casco y un herraje, adecuado. El recorte se realiza para reestablecer la posición de la Tercera Falange, en relación con la superficie del suelo y con el resto del miembro. Los talones deben rebajarse tanto como sea posible, o hasta que la superficie ventral de la Tercera Falange esté paralela con la superficie de soporte del pie. Deberá rasparse sobre las pinzas del casco, con el objeto de que obtenga su forma normal lo más posible que se pueda, y que se reestablezca la relación normal con la Tercera Falange; esto es efectivo para que el animal no tropiese (3,43,50).

Los cambios ocurridos sobre la pared del casco, deberán ser corregidos mediante un raspado del casco. La pared del casco es removida en forma distal al Corion Coronario (1-1.5 cm). Aproximadamente un tercio de la circunferencia de la pared es removida; se debe raspar hasta que aparezca una zona rosada, y varias láminas necóticas son removidas en este proceso. Para este trabajo, el pie debe ser bloqueado, y se finaliza cuando se llega a la zona sensitiva del pie. El casco es herrado en forma especial, de tal forma que se evite el contacto de la palma con el suelo. Se usa una herradura de tablas anchas; además se pone una plantilla (opcional) entre el casco y la herradura, con el objeto de levantar más el casco, y dar más espacio a la palma. Si no hay abscesos en

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

el pie, se usará un acrílico para tapar la pared del casco. Una hoja de aluminio es colocada, para moldear el acrílico que se puso al contorno del casco; además ayuda a evitar la pérdida de humedad del pie, y evita la formación de abscesos. El herrado es repetido aproximadamente por todo un año, hasta que se haya reestablecido la posición normal de la Tercera Falange (3,43,45,65).

Recientemente, se ha recomendado el uso de herraduras especiales para el tratamiento de animales con Laminitis. La primera, es una herradura de tipo no ajustable, con la cual se trata de prevenir y reducir la rotación de la Tercera Falange por medio de un apoyo a la ranilla. Este soporte y estabilidad, reducen el esfuerzo y disminuyen el dolor; así mismo reducen la presión ejercida por la Tercera Falange sobre el plexo vascular de la suela, y así mejorar el flujo sanguíneo digital. El uso de esta herradura, aunado a un correcto recorte del casco, dan buenos resultados; a pesar de ser un buen tratamiento, tiene algunos inconvenientes, que son:

- 1) Para que de resultado, el animal debe ser herrado cada 2-3 semanas, así que por razones económicas, el dueño no cumple con los requisitos, y la respuesta al tratamiento se interrumpe.
- 2) Aplicar demasiada presión a la ranilla, lo cual incrementa la claudicación; mientras que una presión inadecuada, da un pobre beneficio terapéutico al caballo.
- 3) Aunque el animal sea herrado con la frecuencia adecuada, no se puede mantener la presión óptima sobre la ranilla, ya

que en la laminitis los talones crecen más rápido que pinzas.

4) En ocasiones, el dolor por la enfermedad, impide que el miembro sea elevado para el tratamiento. En esta situación, sólo se podrá trabajar el miembro si se usa el bloqueo nervioso, con la desventaja de que no se sabrá cuanta presión aplicar sobre la ranilla (40,41).

Estos problemas, fueron eliminados con el desarrollo de herraduras ajustables. El diseño de esta es similar a la herradura no ajustable; la diferencia estriba en que, en la herradura ajustable, la barra ajustable tiene una bisagra en los talones (ver figura No. 17), y una barra de soporte hacia la punta de la barra. Además contiene un tornillo de Allen que es usado para variar la presión sobre la ranilla. Con el uso de esta herradura, se han tenido complicaciones, las cuales incluyen:

- a) Dificultad de inserción del tornillo de Allen en la barra de soporte.
- b) El tornillo de Allen puede atravesar la barra de soporte o la barra ajustable, y lastimar la suela.
- c) Formación de abscesos o tejido de granulación bajo la herradura.
- d) Insuficiente tejido del casco para los clavos de la herradura (41).

No se puede saber cuanto tiempo dura el tratamiento con esta herradura, pero se sabe que animales con daño vascular permanente, deberán usarla de por vida. Cuando el daño vascular se resuelve, tal vez se deba usar hasta que una nueva pared del casco crezca (40)

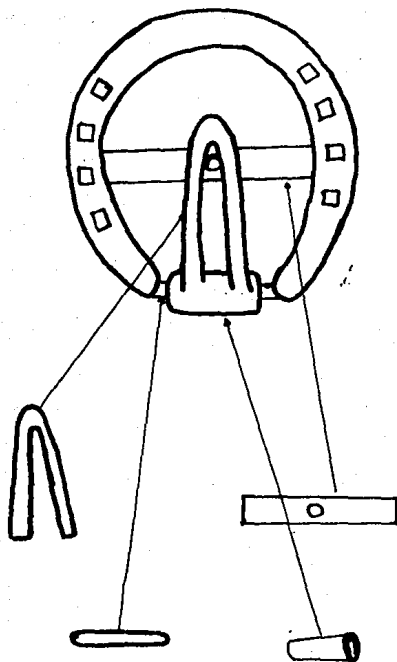


FIG. 17 HERRADURA AJUSTABLE PARA EL TRATAMIENTO DE LA LAMINITIS.

(Tomado de "The Use of Adjustable Heart Bar Shoe in The Treatment of Laminitis in Horses", 1985)

La acupuntura, es un tratamiento que promete en la cura de la Laminitis. Se tiene el reporte de un animal que fue tratado con éxito en 2 años, desde que comenzó a tratarsele, hasta que se le dió de alta. Durante este tratamiento, el caballo dejó de mostrar signos de dolor (53).

PRONOSTICO.- El pronóstico se realiza en base a las lesiones que presenta el animal; se toma en cuenta además la, fase en que se encuentra la enfermedad. En un trabajo reciente, se demostró que había una correlación inversa entre el grado de rotación de la Tercera Falange, y la capacidad de rehabilitación del individuo. El método se basó en observar las radiografías de animales que padecían la enfermedad: el ángulo del pie se demostró con la intersección de una línea paralela a la pared del casco, y otra paralela a la planta del pie (ver figura No. 18). El correspondiente a la Tercera Falange, se mide con una línea paralela a la porción anterior de esta, que interseca a otra paralela a su porción plantar. El grado de rotación fue obtenido por la sustracción del ángulo del casco al ángulo de la Tercera Falange. De esta manera, se obtuvo que: animales con 5.5° o menos de rotación, tenían oportunidad de rehabilitarse. Aquellos con rotación entre 6.8° y 11.5°, tenían un pronóstico reservado. Los animales con más de 11.5°, el pronóstico es desfavorable, ya que es posible que se presente la protrusión de la Tercera Falange, y el animal debe ser sacrificado por razones humanitarias o económicas. En resumen el pronóstico que se determina en esta enfermedad va desde leve vital hasta grave vital. La severidad del ataque también influye, así como la

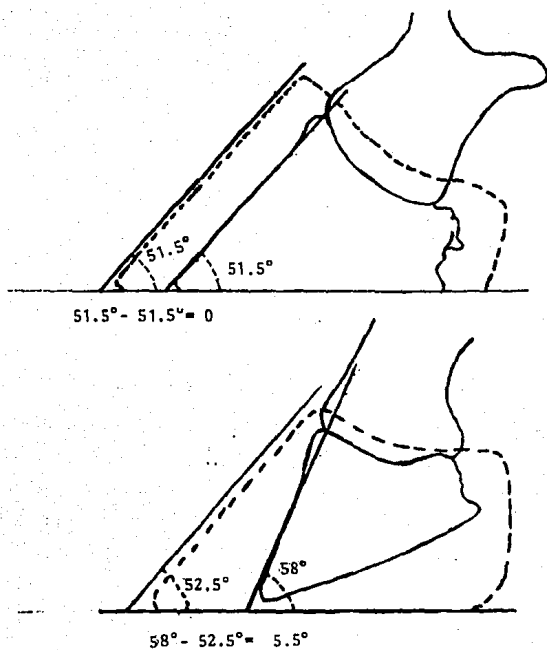


FIG. 18 MEDICION DEL GRADO DE ROTACION DE LA TERCERA FALANGE.

(Tomado de "Pedal Bone Rotation as a Prognostic Sign in Laminitis of Horses", 1982)



velocidad de recuperación; en la fase aguda y sobreaguda, debe verse una mejoría en 2 días a 2 semanas, desde el inicio de la enfermedad. Aunque se han visto animales que muestran signos clínicos por más de 10 días, y que presentan daños irreversibles, que han logrado recuperarse (31,95)

### 3.6 ENFERMEDAD DEL HUESO NAVICULAR (SESAMOIDES DISTAL)

DEFINICION.- La enfermedad del hueso navicular, es un síndrome en el cual se ven involucrados el Hueso Navicular, la Bursa del Navicular y el Tendón Flexor Digital Profundo. Es una enfermedad progresiva, de difícil tratamiento; se presenta en los miembros anteriores, a veces en los posteriores, y afecta con mayor frecuencia a los caballos Cuarto de Milla y Pura Sangre de edad avanzada (1,3,20,26,47,85,101).

ETIOLOGIA.- Dado que esta enfermedad es un síndrome la etiología es aun incierta, así como la patogénesis: la idea de que problemas circulatorios tienen un papel dentro de esta enfermedad, no es reciente. Ya en 1885, Wally sugirió que la enfermedad del Hueso Navicular podía ser debida a problemas circulatorios; en 1886, Smith- sugiere que una congestión fisiológica conduce a una hiperemia patológica. Oxspring, en 1907, reporta que la hiperemia de Hueso Navicular era el primer cambio patológico, seguido por una descalcificación; en forma reciente, se ha demostrado que la enfermedad está acompañada por cambios oclusivos de las arterias que disminuyen en flujo sanguíneo al Hueso Navicular. Se sugiere que la enfermedad es provocada por una arterioesclerosis localizada que a su vez se cree es provocada por una filariasis. En otra teoría se piensa que una trombosis de las arterias y venas que irrigan al Hueso Navicular, está involucrada en la etiología de la enfermedad. Estas lesiones, traen como consecuencia una isquemia en algunas áreas del hueso, lo que puede ser causa del dolor que manifiesta el

animales; además la disminución de nutrición del hueso, provoca un rápido desgaste del cartilago articular, que puede causar daño secundario al Tendón Flexor Digital Profundo. Las áreas del hueso que sufren de isquemia, causan dolor constante, lo que origina una claudicación progresiva. Esta isquemia, provoca necrosis del Hueso Navicular, y en muchos casos daño celular permanente. Si esta necrosis se produce en el cartilago articular, o una porción completada este se afecta, se puede causar daño secundario al Tendón Flexor Digital Profundo que corre por la zona de la lesión y se presentan complicaciones secundarias. Así mismo, animales con defectos de conformación del pie (flat feet), presentan disminución del flujo sanguíneo al pie. El recorte y herrado del casco, son también determinantes, ya que cuando hay errores en estos, la presión que ejerce el Tendón Flexor Digital Profundo sobre el Hueso Navicular se ve aumentada. El error más común es en el recorte del casco, donde se han rebajado demasiado los talones, alterandose el aplomo normal del miembro; esto incrementa la presión del tendón sobre el Hueso Navicular. Los traumatismos son otro factor, que se ha visto asociado con la etiología de esta enfermedad, esto es especialmente notorio en animales que son trabajados en superficies duras e irregulares, en las cuales es más violento el impacto. Los animales con cascos pequeños, son susceptibles de padecer esta enfermedad, ya que el punto de apoyo es muy reducido, y el peso así como el impacto son recibidos en una área muy reducida. El Hueso Navicular en ambas situaciones, es desplazado en forma violenta

posteriormente durante el movimiento, contra el tendón flexor Digital Profundo, lo que puede ser un factor que inicie una bursitis. Las punciones con objetos (que son más comunes en los miembros posteriores), especialmente sobre la Bursa del Navicular, son otro factor que se ha tomado en cuenta, pero este es netamente un problema supurativo (3,7,17,33,34,65,66,72,73,74,79,82,85,88,92,98).

En una investigación reciente, Bos et. al., demostraron que la herencia juega un papel importante en la etiología de esta enfermedad. Se debe observar con cuidado la descendencia de los sementales, y cuando se presenta con frecuencia la enfermedad, no deberá usarse a estos con propósitos de selección (2,12).

**SIGNOS CLINICOS.-** Los animales afectados, muestran signos de claudicación intermitente, la cual es más notable después de haber realizado un trabajo exhaustivo; esto disminuye cuando el animal tiene descanso. Cuando se realiza la inspección directa, se nota que el animal no extiende normalmente el miembro, y se piensa en muchas ocasiones que la afección se encuentra localizada en el hombro o espalda del animal. Los miembros anteriores son los más afectados por esta enfermedad, caracterizándose porque el animal adelanta el miembro y lo apoya con la pinza, lo que se conoce como "apuntar". Al estar afectados ambos miembros, tiende a "apuntar" en forma alternada a estos. Los caballos afectados, muestran un acortamiento en la fase anterior del paso, y un apoyo violento del pie al caminar, además pueden no mostrar claudicación alguna al caminar en línea recta, y así mismo

pueden tropezarse por la forma de caminar al apoyar primero las pinzas en el movimiento. Los signos clínicos son exacerbados, cuando el animal es obligado a caminar en superficies duras e irregulares. El casco se vuelve estrecho, y los talones se contraen como resultado de la pérdida de expansión del casco; debido a esto, la región de los talones crece más rápido (2,3,25,50,58,88,103).

DIAGNOSTICO.- El primer paso a seguir en el diagnóstico de la claudicación, es observar los signos clínicos. Se debe observar cuidadosamente el comportamiento general del animal y el movimiento. Como ya se dijo, el animal empeora con el trabajo y mejora con el descanso, además de la postura de apuntar son características de la enfermedad. Se debe quitar la herradura del casco, y se observe el pie para corroborar el recorte de este, y verificar si no hay imbalance de los talones como causa del recorte. Los caballos tienen un pie pequeño con los talones contraídos. La herradura muestra un desgaste hacia las pinzas con un pobre desgaste de los talones. Las pinzas para casco, son un buen indicador para observar si el área del navicular está sensible, al ser aplicadas en el centro de la ranilla y la pared del casco, y sobre los talones. El grado de claudicación puede ser incrementado aplicando las pinzas para casco, como ya se describió antes, después de haber trotado el animal. Otra prueba consiste en flexionar la articulación del Menudillo durante 10 a 15 segundos, y posteriormente caminar al animal: de esta forma la claudicación se hace más manifiesta al caminarla. La dinámica del animal se nota afectada, cuando se

le trote en círculos; el caballo muestra franca claudicación en el miembro izquierdo cuando es trotado a la izquierda, y en el miembro derecho cuando es trotado hacia la derecha. Otro recurso, es parar al animal en un plano inclinado con la cabeza hacia arriba, esto provee presión al Hueso Navicular y el Tendón Flexor Digital Profundo, y el caballo dará signos de malestar en el miembro cuando es positiva la prueba; de igual forma, si se le pone un apoyo por debajo de los talones, el animal muestra alivio. El bloqueo nervioso, es una buena ayuda del diagnóstico de la enfermedad. El nervio de elección es el Nervio Digital Posterior. Otra forma es el bloqueo directo sobre el Amortiguador Digital. Después de 5 a 10 minutos de aplicado el anestésico, el individuo muestra mejoría en los signos de claudicación. El grado de alivio con esta técnica, indica que tan afectada se encuentra la parte posterior del casco, y permite saber que tan beneficiosa puede ser la aplicación de una resección parcial del Nervio Digital Posterior (neurectomía). Cuando están afectados ambos miembros, uno de los dos muestra una claudicación más evitente que el otro, pero cuando no hay diferencia en la claudicación entre ambos, el bloqueo de uno solo hace evidente la afección del otro. Las radiografías de ambos miembros delanteros siempre debe de realizarse para confirmar la sospecha de enfermedad del Hueso Navicular; las radiografías como el diagnóstico por sí solas no son muy seguras, y han de seguirse todos los pasos necesarios para dar un diagnóstico. En forma rutinaria, se realizan tomas de tres vistas:

- 1) Dorsal palmar-anteroposterior (a 45° y 65°) (ver figura No. 19).
- 2) Latero medial (ver figura No. 16)
- 3) Vista flexora (ver figura No. 20).

Con estas tomas se pueden llegar a observar los siguientes cambios patológicos:

- 1) Amplias zonas de osteolisis en el centro del hueso y pequeñas en el borde distal.
- 2) Osteoporosis.
- 3) Osteofitos en el borde proximal o distal del hueso (alas).
- 4) Exostosis.
- 5) Alargamiento de los canales vasculares (debido tal vez a una resorción osteoclástica).
- 6) Incremento en el número de canales vasculares.
- 7) Erosión del fibrocartilago del hueso sobre la superficie de flexión.

De todos estos cambios, el último es el más importante, pues indica una posible adhesión entre el Hueso Navicular y el Tendón Flexor Digital Profundo. Cuando hay ausencia de lesiones radiográficas, no se puede pensar en la ausencia de enfermedad del Hueso Navicular, ya que pueden estar involucrados los tejidos blandos del pie, como el Ligamento Suspensorio Distal y Proximal del Hueso Navicular, Tendón Flexor Digital Profundo y la Bursa Navicular, los cuales no pueden ser demostrados radiográficamente. Las lesiones a la necropsia más comúnmente encontradas, debido a la enfermedad del hueso navicular, son:

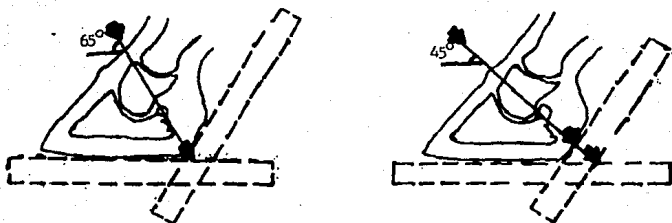
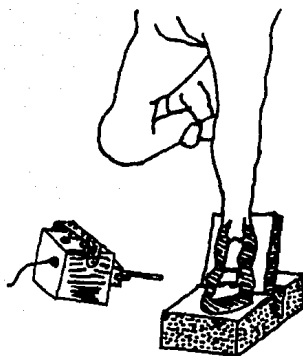


FIG. 19 TOMAS RADIOGRAFICAS PARA HUESO NAVICULAR.

DORSAL PALMAR (ANTERO POSTERIOR)  
 $45^{\circ}$  y  $65^{\circ}$

(Tomado de "Techniques of Veterinary Radiology", 1982)



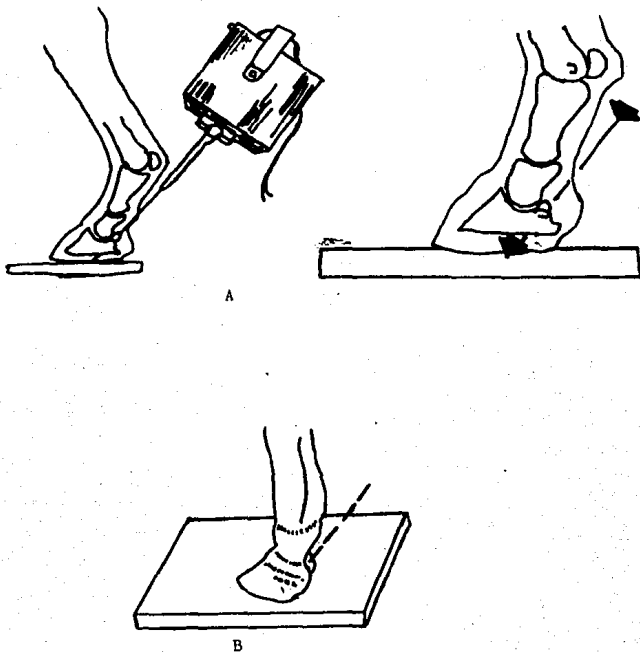


FIG. 20 TOMA RADIOGRAFICA PARA HUESO NAVICULAR.

A = Vista Flexora.

B = Palmer-Proximal 75°

(Tomado de "Techniques of Veterinary Radiology", 1982)

- a) Incremento y/o trabeculación de la porción cortical del hueso.
- b) Adhesión entre el Hueso Navicular y el Tendón Flexor Digital Profundo.
- c) Mineralización profunda o superficial del tendón Flexor Digital Profundo.
- d) Calcificación distrófica de los tejidos dañados o necróticos del Tendón Flexor Digital Profundo en áreas hemorrágicas viejas, las cuales pueden provocar rupturas de este.
- e) Astillas de fracturas en el borde distal del Hueso Navicular sin la presencia de callo óseo.
- f) Artrosis.

Estas junto con algunos de los hallazgos en el estudio radiográfico, son las lesiones más evidentes al realizar la necropsia (2,3,20,24,25,45,49,57,58,61,66,67,79,88,97,102).

TRATAMIENTO.- Tratamiento médico: El tratamiento de esta enfermedad, deberá ser llevado a cabo en etapas. No obstante otros tratamientos, todos los animales que presentan esta enfermedad, requieren de un recorte y herraje correctivos para proteger la ranilla y los talones del traumatismo y la presión. El recorte debe ser realizado de tal forma, que el pie recobre su forma normal y obtenga el balance adecuado. En el herraje se deben seguir ciertos principios, que son:

- 1) Corrección de cualquier problema de conformación que exista.
- 2) El uso de las estructuras de soporte para permitir la expansión del pie.

3) Disminuir el esfuerzo de movimiento del pie.

4) Seguir un programa con una rutina de trabajo (trabajar al animal durante 30 minutos, ensillado, 6 días/semana al final del tratamiento médico (herraje) ).

Dos técnicas básicas, son usadas en el herraje de esta enfermedad: la primera, es usar una herradura de barra en forma de "huevo" (egg bar shoe), la cual es de forma oval y se extiende hacia atrás de los talones del pie. El segundo, es un herraje en forma de cuña, combinada con plantilla. La primera es útil en caballos con pinzas largas y talones bajos (por el recorte), ya que mueve la superficie caudal del punto de apoyo hacia la posición normal, debajo de los bulbos de los talones. Esta es hecha más amplia que el pie hacia los talones, y los clavos son colocados cranealmente. De esta forma se promueve la expansión de los talones durante el apoyo del pie. El segundo tipo de herradura, consiste en elevar los talones y doblar un poco las pinzas de la herradura. Existen varias técnicas para elevar los talones: una es usar cuñas de aluminio, pero sólo sirven para una ocasión, se pueden usar plantillas de plástico así como de cuero, de neopreno, o doblar las puntas de las ramas de la herradura. Esta última no es muy efectiva, ya que únicamente eleva los talones en superficies duras. El herraje de cuña gradual es el más efectivo, pero el más difícil de elaborar y balancear. Estos herrajes, deben mantener el ángulo normal de la cuartilla, el cual deberá ser igual al ángulo del pie (19,45,50,67,70,88,99,103).

Como parte del tratamiento médico se utilizan los siguientes

## fármacos:

Dentro del grupo de antiinflamatorios no esteroideos usados en forma más común, tenemos:

- a) Fenilbutazona.
- b) Meglumina de flunixin.
- c) Acido meclofelámico.

La fenilbutazona, es efectiva en caballos con esta enfermedad, y cuando es usada en dosis apropiadas, puede prolongar la vida útil del animal. Esta es administrada por vía oral a dosis de 1 a 2 g. diariamente, por varios meses o en forma intermitente por cortos periodos para mejor desarrollo de animal; esto es efectivo en los estadios iniciales de la enfermedad, pero conforme progresa, la dosis debe ser elevada con el riesgo de la toxicidad de esta droga. La fenilbutazona enmascara los signos de la enfermedad, y al reducir la inflamación, disminuye el dolor, pero no trata la enfermedad por si misma. Los corticosteroides (Flumetazona) por inyección intrabursal a dosis de 1.5 a 5.0 mg./450 kg. de peso, han sido usados, pero su efecto es más paliativo que curativo. Para corregir el problema circulatorio, se han probado varias drogas; una de ellas es la Isoxuprina, agente vasodilatador periférico, su aplicación ha sido un poco exitosa, pero se ha notado una gran recurrencia de la enfermedad en animales tratados con esta; la dosis terapéutica se da a 0.66 mg./kg. dos veces al día, por un periodo de seis a catorce semanas. La Wafarina, es otra droga (anticoagulante) usada, pero se presentan problemas en su uso, ya que se deberá monitorear el tiempo de protrombina y

cuidar las posibilidades de una hemorragia que puede ser fatal. A pesar de esto con experiencia puede ser controlado este problema, y aplicar el medicamento que se ha notado tiene éxito para el tratamiento de esta enfermedad. La dosis usada es de 30 a 75 mg./Kg. de peso por vía oral. En el caso de presentarse una hemorragia profusa, la aplicación de un mg./Kg. de vitamina K es recomendada para corregir este problema (3,9,11,13,17,19,81,82,88,93,105,107).

Tratamiento quirúrgico: Existen varias técnicas que tratan de aliviar el problema, y estas son:

La neurectomía de los Nervios Digitales Palmáres en sus ramas medial y lateral, es realizada en aquellos animales que no han respondido en forma adecuada al tratamiento de recorte y herraje correctivos. El animal es preparado y anestesiado en forma rutinaria para cirugía general. El nervio es desensibilizado con Lidocaina (1 a 2 cc), la cual es inyectada sobre el nervio. Este es localizado por palpación de la Arteria Digital, que corre en forma lateral a este. La incisión se realiza a la mitad entre el menudillo y la banda coronaria, sobre el borde anterior del Tendón Flexor Superficial se localiza el nervio, el cual se encuentra junto a la Arteria Digital. La relación de estas estructuras es como sigue: la vena al frente, la arteria al centro y el nervio por detrás. Se disecciona el nervio y se corta en forma distal, y se levanta; con forceps se sostiene el nervio y el epineuro es retraído cuidadosamente. Con unas pinzas hemostáticas de mosquito se sostienen los axones, y el epineuro se retrae un poco más con espátula para irris;

posteriormente se realizan dos incisiones en los axones y el resto de estos es cortado totalmente. El epineuro es regresado a su lugar y se liga con seda de 00 en forma distal al corte del nervio, y se corta el exceso. El nervio es regresado a su posición junto a la arteria. El fragmento que no ha sido manipulado es ligado con seda de 4-0 para prevenir la reinervación. La fascia es suturada con dexón de 00 realizando puntos separados. La piel es suturada con nylon monofilamentoso o seda de 00, realizando también puntos separados. El miembro es cubierto con una venda elástica; los puntos de sutura son retirados a los 10 días. La antitoxina tetánica es aplicada a dosis de 1500 a 3000 U.I., aunque el animal este en un programa de inmunización permanente contra el Tétanos. El animal deberá ser descansado durante 6 semanas por lo menos. La formación de neuromas que produzcan dolor, es un problema que se puede presentar tiempo después de la neurectomía, ya que en ocasiones durante la inyección del anestésico local en la preparación del animal para la cirugía, puede ser un factor irritante que contribuye a la causa de formación de estos neuromas. Además los esfuerzos regenerativos del nervio deben ser considerados, y esto es causa de que el animal deba ser operado nuevamente; otros problemas involucrados son la insensibilización de los talones, trayendo como consecuencia el que no se puedan detectar las lesiones que se presentan en estos, debido a la falta de sensibilidad cutánea y profunda (3,19,25,82,86,106).

La desmotomía del Liganmento Suspensorio Colateral, es otra

opción dentro del tratamiento quirúrgico de la enfermedad del Hueso Navicular. La cirugía se desarrolla bajo anestesia general, siguiéndose la rutina de preparación quirúrgica. El animal es colocado en recumbencia dorsal, permitiéndose que la parte distal del nervio se flexione y repose sobre la pared torácica. En esta posición los cuatro lugares destinados para cirugía están accesibles sin la necesidad de mover al animal. Para localizar el Ligamento Suspensorio Colateral, se tiene como referencia al Tendón Extensor Digital Común, y la primera articulación interfalángiana, las eminencias medial y lateral de la porción distal de la Primera Falange y la rama extensora del Ligamento Interóseo. Se realiza una incisión que empieza sobre la eminencia en el origen del Ligamento Colateral de la Articulación Interfalángiana Proximal, y termina en el borde del Tendón Extensor Digital Común. Siguiendo la división del tejido subcutáneo y la fascia periligamentar a lo largo de la línea de incisión, las fibras del Ligamento Suspensorio Colateral son identificadas. Ya identificado el ligamento, es separado del Tendón del Extensor Digital Común por medio de una disección. En dirección palmar a la incisión, se identifica la rama dorsal de la Vena Falángica Proximal, y en todo momento deberá ser respetada. Con un separador el Ligamento Suspensorio Colateral es separado de la cápsula articular que está por encima de este; el ligamento es elevado para que emerja de la incisión y se procede a la división completa de este. La piel y la fascia se sutúran de la misma forma que la neurectomía, y se procede a repetir la intervención con

el ligamento opuesto (108).

PRONOSTICO.- En esta enfermedad el pronóstico es grave funcional dependiendo del curso de la enfermedad y el grado de daño causado directamente sobre el Hueso Navicular, ya que como se mencionó anteriormente se trata de una enfermedad progresiva. Aunque con la neurectomía el animal puede ser trabajado, y dará servicio por unos años más. Además cuando es notado que hay calcificación distrófica del Tendón Flexor Digital Profundo, puede llegar a ocurrir la ruptura de este ya que se va degenerando paulatinamente, y por el uso normal al que es sujeto el animal, se debilita tanto el tendón que la ruptura se presenta. En casos extremos y bastante raros, la caída del casco (exungulación), llega a ocurrir como consecuencia de la neurectomía (3,45).



### 3.7 FRACTURA DEL HUESO NAVICULAR.

ETIOLOGIA.- La Fractura del Hueso Navicular, se presenta en muy pocas ocasiones, y con mayor frecuencia en los miembros delanteros, siendo raros los casos de fracturas bilaterales. Esta es provocada por impactos violentos sobre el miembro, derivado por trabajar al animal en superficies duras e irregulares, o por objetos que tienen contacto con la suela, cuando el animal ha sufrido de Enfermedad del Hueso Navicular en fase crónica, puede presentarse esta condición. Cuando el hueso se ha desmineralizado, como consecuencia de la inflamación crónica, las adhesiones entre el Tendón Flexor Digital Profundo y el Hueso Navicular, pueden fracturar el hueso como consecuencia del estrés producido por dichas adherencias. Esto sucede después de que ha sido practicada la neurectomía, y se regresa al animal al trabajo de rutina. Una falla circulatoria, que conduzca a una trombosis, la cual causa osteoporosis del Hueso Navicular, puede ser otra causa involucrada en esta etiología. La mayoría de las fracturas, son sagitales localizadas hacia la porción Medio-Central (31,68,79,89).

SIGNOS CLINICOS.- Los signos clínicos en la Fractura del Hueso Navicular, son similares a la Enfermedad del Hueso Navicular, siendo más agudos en la primera. La contracción de uno de los pies, puede ser evidente. Los caballos que sufren de esta enfermedad, presentan una claudicación considerable (31,88).

DIAGNOSTICO.- Si las pinzas de palpación son usadas hacia el área de la ranilla, se nota que hay un aumento en la

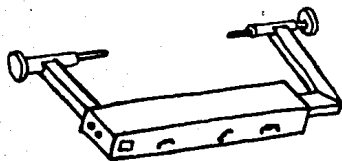
sensibilidad del Área. El bloqueo del Nervio Digital Palmar, mejora considerablemente la claudicación. El uso de radiografías, es un excelente medio por el cual se localiza la fractura; las tomas de elección so Palmar Proximal Distal (75°) (ver figura No. 20 B) y Dorso-Palmar (a 45° ó 65°) (ver figura No. 19). La primera es un excelente auxiliar para evaluar la fractura (31,57,61,68,88).

TRATAMIENTO.- Se recomienda herrar al animal con herraduras de barra completa, y dos pinzas (una a cada lado) además de rampones altos. Posteriormente el animal es descansado por un periodo de 6-8 meses aproximadamente. Wintzer y Pámrich, sugieren que la falla en la unión de la fractura del hueso, es debido a la inestabilidad de los fragmentos de la fractura.

Otra opción, es realizar una neurectomía del Nervio Digital Palmar (ver técnica en Enfermedad del Hueso Navicular), con el fin de aliviar el dolor, y así poder usar al animal (31,88).

En forma reciente, una técnica nueva ha sido desarrollada, con el fin de tratar de realizar la fijación interna del hueso. La técnica consiste en aplicar un tornillo al Hueso Navicular, através de la pared del casco, controlado por medio de un monitoreo por fluoroscopia (ver figura No. 21) (68,69).

Para la realización de la técnica, ha sido construido un sistema de guía para la colocación del tornillo. Este sistema de guía fue construido de metal, con dos brazos ajustables, los cuales se fijan por medio de tres "mariposas". Para la



SISTEMA DE GUTA



MONITOR

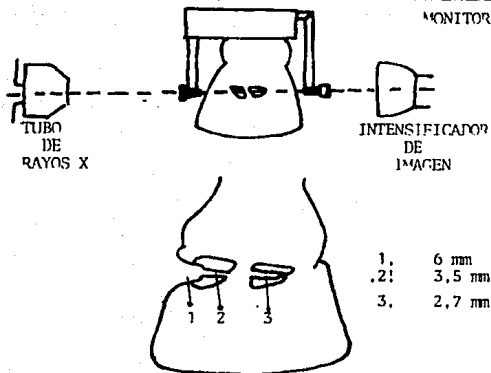


Fig. 21 REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LA REDUCCION DE LA FRACTURA DE COLUMA NAVICULAR Y LOS DIAMETROS USADOS EN LA PERFORACION DEL HUESO.

(Tomado de "Lag Screw Fixation of Sagittal Navicular Bone Fractures in Five Horses", 1985)

fijación al pie, son usadas dos roscaz guías de 3.5 mm: a estas puede ser adaptada otra guía de 2mm (17).

El exámen radiológico se lleva a cabo usando una unidad de Rayos-x móvil Philips BV22 para televisión por fluoroscopia. El tubo de Rayos-x y el intensificador de imágen, son conectados por medio de un brazo en forma de "C" (C-arm), permitiendo la angulación del rayo por medio de una rotación en todas direcciones. La cirugía es llevada a cabo bajo anestesia general. Después de localizar los extremos del Hueso Navicular, son marcados en el Área medial y lateral del casco con agujas hipodérmicas: esto es realizado con vistas fluoroscópicas Latero-Medial, Dorso-Palmar y Palmar-Palmarodistal. Sobre la pared del casco, se realiza un orificio con la broca de 3.5 mm, atravezando la Pared, Lámina Sensitiva, Cartilago Lateral o Ala de la Tercera Falange y através de la Tercera Falanage hasta la línea de fractura. El progreso de esta perforación, es monitoreado radiológicamente. Usando la broca de 2 mm, se realiza un orificio en el fragmento del Hueso Navicular. La anchura del orificio en el fragmento proximal del Hueso Navicular, es agrandado usando un escarador flexible, adaptado a la guía de 6 mm en la periferia del Hueso Navicular. La amplitud debe ser suficiente para permitir la fijación de la cabeza del tornillo dentro del hueso. Un tornillo Osteonavicular de 5.0 mm es usado para ejercer compresión entre los dos fragmentos. Se administra Ampicilina (6 g) por vía intravenosa, inmediatamente después de la inducción de la anestesia, y 6-8 horas después de la operación: del 12°-14° día se administró

9 x 10 U.I. de Penicilina Procaínica, en forma intramuscular. Unos vendajes postoperatorios son aplicados por 3 semanas, para cubrir la fñanda Coronaria y la pared del casco; el animal es descansado por un largo periodo (68).

PRONOSTICO.-Al igual que en la Enfermedad del Hueso Navicular, el pronóstico en esta enfermedad es considerado como grave funcional, ya que la enfermedad, como ya se dijo anteriormente, puede presentarse despues de que el animal padeci3 la enfermedad, o por traumatismos sobre los miembros (31,45).

## LITERATURA CITADA.

- 1.- Ackerman, N., Garner, H.F., Coffman, J.R. and Clement, J.W.: Angiographic Appearance of the Normal Equine Foot Alterations in Chronic Laminitis. J. Am. Vet. Med. Assoc., 166:59-62 (1975).
- 2.- Ackerman, N., Johnson, J.H. and Dorn, R.: Navicular Disease in the Horse: Risk Factors, Radiographic Changes and Response to Therapy. J. Am. Vet. Med. Assoc., 170:183-187 (1977).
- 3.- Adams, O.R.: Lameness in Horses, 3rd ed. Lee & Fabiger, Philadelphia, 1969.
- 4.- Allen, D., White, N.A., Forner, J.F., Gordon, B.J.: Surgical Management of Chronic Laminitis: 13 Cases (1983-1985). J. Am. Vet. Med. Assoc., 182:1604-1606 (1986).
- 5.- Anderson, P.G. and Landsheftt, B.: Purchase Examinations for Performance Horses. Mod. Vet. Pract., 65:692-695 (1984).
- 6.- Ansay, M., d'Ieteren, G.: Steriodes, Amines Vasopresives et Fourbure Aigue Chez le Cheval. Ann. Med. Vet., 124:489-497 (1980).
- 7.- Arnjberg, J.: Spontaneous Fracture of the Navicular Bone in the Horse. Nord. Veterinarmed., 31:429-435 (1979).
- 8.- Aronson, C.E.: Veterinary Pharmaceutical & Biologicals, Harwal Publishing Co., Pennsylvania, 1980/1981.
- 9.- Becker, M., Huskamp, B., Boening, K.J. and Plock, K.A.V.: Experiences in the Treatment of Navicular Disease with Warfarin. Prakt. Artz., 52:612-614 (1981).
- 10.- Blackely, J.: Horses and Horse Sense: The Practical

Science of Horse Husbandry, Reston Publishing Company,  
Virginia, 1967.

11.- Bogaard, A.E.J.M. Van Den, Thijssen, H.M.W. and Hemker,  
H.E.: Treatment of Navicular Disease with Oral  
Anticoagulants- The Need for Precautions. Tijdschr.  
Diergeneesk., 110:585-595 (1985).

12.- Bos, H., Meij, G.J.W. van Der and Dik, K.J.: Heredity of  
Navicular Disease. Vet. Q., 2:68-72 (1986).

13.- Bowman, H.F., Purohit, R.C., Graham, V.L., Pechman, R.D.  
and Vaughan, J.T.: Thermographic evaluation of  
Corticosteroid Efficacy in Amphotericin B-induced Arthritis  
in ponies. Am. J. Vet. Res., 44:51-56 (1983).

14.- Brazile, J.E.: Textbook of Veterinary Physiology,  Lea &  
Febiger, Philadelphia, 1971.

15.- Cattcot, E.J.: Progress in Equine Practice Vol. I.,  
American Veterinary Publications, California, 1966.

16.- Colles, C.M. and Jeffcott, L.B.: Laminitis in the Horse.  
Vet. Rec., 3:262-264 (1977).

17.- Colles, C. M.: A Preliminary Report on the Use of  
Warfarin in the Treatment of Navicular Disease. Equine. Vet.  
J., 11:187-190 (1979).

18.- Colles, C.M.: The Pathology of Navicular Disease and its  
Treatment Using Coumarin (Warfarin). Proceedings of the 25th  
Annual Convention of the American Association of Equine  
Practitioners, Newmarket, 1980.

19.- Colles, C.: Navicular Disease and its Treatment. In  
Pract., 4:29-36 (1982).

20.- Colles, C. M. : Concept of Blood Flow in the Etiology an

Treatment of Navicular Disease. Proceedings of the 29th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Las Vegas, 1980.

21.- Dawes, H.W.: The Relationship of Soundness and Conformation in the Horse: in Veterinary Notes for Horse Owners, 16th ed., Stanley Paul, pp 486-496, London 1974.

22.- Diesem, Ch. D.: Anatomy of the Foot. Edited by: Robinson, N., pp 255-260, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.

23.- Dorn, C.R., Garner, H.E., Coffman, J.R., Hahn, A.W. and Tristchler, L.G.: Castration and Other Factors Affecting the Risk of Equine Laminitis. Cornell Vet., 65:57-64 (1975).

24.- Dyson, S.: Nerve Blocks and Lameness Diagnosis in The Horse. In Pract., 6:102-107 (1984).

25.- Emery, L., Miller, J. and Hoosen, N. Van: Horseshoeing Theory and Hoof Care, Lea & Febiger, Philadelphia, 1977.

26.- Ensminger, M.E.: Horses and Horsemanship, 5th ed. The Interstate Printers & Publishers Inc., Illinois, 1977.

27.- Equine Research Publications: The Illustrated Veterinary Encyclopedia for Horseman. Equine Research Publications, Texas, 1975-1977.

28.- Equine Research Publications: Equine Genetics & Selection Procedures.. Equine Research Publications, Texas, 1978.

29.- Evans, J.W., Borton, A., Hintz, H.F. and Van Vleck, L.D.: The Horse., W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1977.

30.- Farrow, C.S. and Payne, R.M.: Equine Laminitis:



- Clinico-Radiologic Considerations. Cal. Vet., 8:25-30 (1981).
- 31.- Farrow, C.S.: Excercise in Diagnostic Radiology. Can. Vet. J., 24:173 (1983).
- 32.- Frandsom, R.D.: Anatomy and Physiology of Farm Animals, 2nd ed., Lee & Febiger, Philadelphia, 1974.
- 33.- Fricker, C., Rick, W. and Hugelshofer, J.: Occlusion of the Digital Arteries- a Model for Pathogenesis of Navicular Disease. Equine Vet. J., 14:203-207 (1982).
- 34.- Fricker, C. and Hauser, B.: Pathogenesis of Podotrochlosis (Navicular Disease in the Horse). Schweiz. Arch. Tierhe., 126:333-338 (1984).
- 35.- Fuentes, V.: Farmacologia y Terapeutica Veterinaria., Ed. Interamericana, Mexico, 1986.
- 36.- Garner, H.E., Coffman, J.R., Hahn, A.W., Ackerman, N. and Johnson, J.H.: Laminitis and Associated Hypertension: A Review. J. Am. Vet. Med. Assoc., 166:56-57 (1975).
- 37.- Garner, H.E., Hahn, A.W., Salem, C., Coffman, J.R., Hutcheson, D.P. and Johnson, J.H.: Cardiac Output, Left Ventricular Ejection Rate, Plasma Volume, and Heart Rate Changes in Equine Laminitis-Hypertension. Am. J. Vet. Res., 38:125-129 (1977).
- 38.- Garner, H.E., Moore, J.N., Johnson, J.H., Clark, L., Amend, J.F., Tristchler, L.G., Coffman, J.R., Sprouse, R.F., Hutcheson, D.P. and Salem, C.A.: Changes in the Caecal Flora Associated with the Onset of Laminitis. Equine Vet. J., 10:249-252 (1978).
- 39.- Getty, R.: Sisson and Grosman's The Anatomy of the Domestic Animals, 5th ed. W.B. Saunders Company,

Philadelphia, 1975.

40.- Goetz, T.E.: Anatomic Hoof and Shoeing Considerations for the Treatment of Laminitis in Horses. J. Am. Vet. Med. Assoc., 190:1323-1332 (1987).

41.- Goetz, T.E. and Comstock, C.M.: The Use of Adjustable Heart Bar Shoes in the Treatment of Laminitis in Horses. Proceedings of the 31th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Canada, 1985.

42.- Goodman, A.G., Goodman, L.S. and Gilman, A.: Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics, 6th ed. Mc Millan Publishing Co. Inc., New York, 1980.

43.- Goth, A.: Medical Pharmacology, 9th ed. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1978.

44.- Guzmán, C.C.: Temas Generales de Veterinaria Practica del Caballo, Guzmán Clark ed., Mexico, 1980.

45.- Guzman C.C.: El Casco y la Herradura del Caballo. Guzmán Clark ed., s/a.

46.- Harkema, E.R., Robinson, N.E. and Scott, J.B.: Cardiovascular Acid-Base, Electrolyte, and Plasma Volume Change in Ponies Developing Alimentary Laminitis. Am. J. Vet. Res., 5:741-744 (1978).

47.- Hickman, J.: Horse Management, Academic Press, London, 1984.

48.- Houghton, B.J. and Powell-Smith, V.: Horse and Stable Management, Ed. Grenada Publishing, Great Britain, 1984.

49.- Johns, L.E. and Collier, M.A.: Therapeutic Horseshoeing: Technical Considerations. Mod. Vet. Pract., 64:494-496 (1983).

- 50.- Johnes, L.E. and Collier, M.A.: Therapeutic Horseshoeing: Corrective Shoeing in Specific Conditions. Mod. Vet. Pract., 64:567-574 (1983).
- 51.- Johnes, W.E.: Genetics and Horse Breeding. Lea & Febiger, Washington, 1982.
- 52.- Kays, D.J.: The Horse: Judging, Breeding, Feeding, Management and Selling, 4th ed. ARCO Publishing Company, New York, 1973.
- 53.- Landholm, J.E. and Millis, L.L.: Use of Acupuncture in Treatment of Laminitis in a Horse. Vet. Med. Small Anim. Clin., 76:405-407 (1981).
- 54.- Manolson, F. and Fraser, A.: Fraser's Book: The Complete Book of Horse Care, 2nd ed. Pan Books Ltd., London, 1980.
- 55.- Mansman, R.A., Mc Allister, E.S. and Pratt, P.W.: Equine Medicine and Surgery Vol II, 3rd ed. American Veterinary Publications, California, 1987.
- 56.- May, S.A., Wyn-Johnes, G.: Epidemiology of Racehorse Wastage. Vet. Rec., 116:222-223 (1985).
- 57.- May, S.A., Wyn-Jones, G. and Peremans, K.Y.: Importance of Oblique Views in Radiography of the Equine Limb. Equine Vet. J., 18:7-13 (1986).
- 58.- Merriam, J.G. and Finocchio, E.J.: Protocol for Differential Diagnosis of Diseases of the Equine Foot. Vet. Med. Small Anim. Clin., 76:89-93 (1981).
- 59.- Mc Cunn, J.: Shoening: in Veterinary Notes for Horse Owners. 16th ed. Stanley Paul, pp. 527-541, London, 1974.
- 60.- Monteiro, J. and Bajata, G.: Exostosis in Horses. Study of Hereditary Factors. Rev. Port. Cienc. Vet., 75:31-39 (1980).

- 61.- Morgan, J.P. and Silverman, S.: Techniques of Veterinary Radiology. 3rd ed. Veterinary Radiology Associates, California, 1982.
- 62.- Moyer, W.: Hoof Wall Repair Using 10x. J. Equine. Med. Surg., 2:165-166 (1978).
- 63.- Moyer, W.: Therapeutic Principles of Diseases of the Foot. Proceedings of the 27th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. New Orleans, 1981.
- 64.- Moyer, W.: Repairing Hoof cracks in Horses: A review and Report of a New Technique. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, 5:5495-5498 (1983).
- 65.- Moyer, W. and Anderson, J.F.: Lameness Caused by Improper Shoening. J. Am. Vet. Med. Assoc., 166:47-52 (1975).
- 66.- Moyer, W. and Anderson, J.F.: Sheared Heels: Diagnostic and Treatment. J. Am. Vet. Med. Assoc., 166:53-55 (1975).
- 67.- M.S.D.: El Manual Merk de Veterinaria, 2a ed. Merk & Co. Inc., Rahway, 1981.
- 68.- Nemeth, F. and Dik, K.J.: Lag Screw Fixation of Sagittal Navicular Bone Fractures in Five Horses. Equine. Vet. J., 17:137-139 (1985).
- 69.- Nickels, F.A.: Hoof Cracks, Current Therapy in Equine Medicine. Edited by: Robinson, N. pp. 272-275, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.
- 70.- Ostblom, L. and Melsen, F.: Navicular Bone Disease: Results of Treatment Using Egg-Bar Shoening Technique. Equine. vet. J., 16:203-206 (1984).
- 71.- Petterson, H.: Fractures of the Pedal Bone in the Horse.

Equine. Vet. J., 8:104-109 (1976).

72.- Foules, W.P.: Correlation of Radiographic Signs and Histologic Changes in Navicular Disease. Proceedings of the 27th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, 1981.

73.- Richardson, G.L. and O'Brien, T.R.: Puncture Wounds into the Navicular Bursa of the Horse. Vet. Radiol., 26:203-207 (1985).

74.- Richardson, G.L., O'Brien, T.R., Pascoe, J.R. and Meagher, D.M.: Puncture Wounds of the Navicular Bursa in 38 Horses. A Retrospective Study. Vet. Surg., 15:156-160 (1986).

75.- Robinson, N.E.: Table of Common Drugs: Approximate Doses. Edited by: Robinson, N. pp 730-734, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.

76.- Robinson, N.E., Scott, J.B., Dabney, J.N. and Johns, G.A.: Digital Vascular Response and Permeability in Equine Alimentary Laminitis. Am. J. Vet. Res., 37: 1171-1176 (1976).

77.- Robinson, N.E., Scott, J.B. and Dabney, J.N.: Bioassay of Vasoactive Agents in Equine Laminitis. Vet. Rec., 100:427-428 (1977).

78.- Rohmer, P.L.M.: Contribution à l'étude de l'ostéite de la Troisième Phalange du Cheval. Une étude statistique. These Ecole Nationale Veterinaire, pp. 111 (1980).

79.- Rooney, R.J.: The Lamé Horse: Causes, Symptoms & Treatment. Wilshire Book Company, California, 1977.

80.- Rooney, J.R.: Road Founder. Mod. Vet. Pract., 59:391-392 (1978).

81.- Rose, R.J., Allen, J.R., Hodgeson, D.R. and Kohnke,

- J.R.: Studies on Isoxuprine Hydrochloride for Treatment of Navicular Disease. Equine Vet. J., 5:238-243 (1983).
- 82.- Rose, R.J.: Treatment of Navicular Disease -A Review and Current Concepts, Proceedings of the 27th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, 1981.
- 83- Rose, R.J., Taylor, B.J. and Bellenger, C.R.: Internal Fixation of Fractures of the Third Phalanx in the Horses. Aust. Vet. J., 55:29-32 (1979).
- 84.- Rose, R.J., Taylor, B.J. and Steel, J.D.: Navicular Disease in the Horse: An Analysis of Seven Cases and Assessment of a Special Radiographic View. J. Equine Med Sur., 2:492-497 (1978).
- 85.- Rosedale, P.D. and Wareford, S.M.: The Horse Health from A to Z, David and Charles, London, 1974.
- 86.- Sahay, P.N.: Acrylic Agent in the Management of Sand Crack in Horse. Indian vet. J., 61:995 (1984).
- 87.- Salvat Editores: Gran Enciclopedia Didáctica Ilustrada: los Animales Vol. 7. Salvat Editores S.A., Navarra, 1985.
- 88.- Schneider, K.R. and Stickle, R.L.: Orthopedic Problems of the Foot, Current Therapy in Equine Medicine. Edited by: Robinson, N. 282-289. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.
- 89.- Scott, E.A., Mc Dole, M. and Shires, M.H.: A Review of Third Phalanx Fractures in the Horse: Sixty Five Cases. J. Am. Vet. Med. Assoc., 174:1337-1343 (1979).
- 90.- Scott, E.A., Mc Dole, M., Shires, M.H. and Lamar, A.M.: Fractures of the Third Phalanx (P3) in the Horse at Michigan

State University (1964-1979). Proceedings of 25th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, Michigan, 1980.

91.- Shimada, A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa, Sistema de Educación Continua en Producción Animal en México A.C., México, 1983.

92.- Soana, S. and Pezzoli, G.: Arterial Vascularization of the Distal Sesamoid (Navicular) Bone in the Horse (With Reference to Navicular Disease). Anali della Facolta di Medicina Veterinaria, pp. 99-112, Università di Parma, 1981.

93.- Stanek, C., Hantak, E. and Jahn, J.: Isoxuprin Therapy of Horses With Navicular Disease and Arthrosis of the Hoof Joints, Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 2:47-51 (1986).

94.- Steckel, R.R.: Puncture Wounds, Abscess, Thrush, and Canker. Edited by: Robinson, N. pp. 266-272, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.

95.- Stick, J.A., Jahn, H.W., Scott, E.A. and Robinson, N.E.: Pedal Bone Rotation as a Prognostic Sign in Laminitis of Horses. J. Am. Vet. Med. Assoc., 180:251-252 (1982).

96.- Stick, J.A.: Laminitis, Current Therapy in Equine Medicine. Edited by: Robinson, N. pp. 277-281, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1987.

97.- Turner, T.A.: Dystrophic Calcification of the Deep Tendons Resulting from Navicular Disease. Vel. Med. Small Anim. Clin., 77:571-572 (1982).

98.- Turner, T.A., Fessler, J.F., Lamp, M., Pearce, J.A. and Geddes, L.A.: Thermographic Evaluation of Horses With

Fodotrochlosis. Am. J. Vet. Res., 44:535-539 (1983).

99.- Turner, T.A.: Shoeing Principles for the Management of Navicular Disease. J. Am. Vet. Med. Assoc., 189:298-301 (1986).

100.- Tutt, J.F.D.: Lameness: In Veterinary Notes for Horse Owners. 16th ed., Stanley Paul, pp 439-485, London, 1974.

101.- Valdez, H., Adams, O.R. and Payton, L.C.: Navicular disease in the Hind Limb of the Horse. J. Am. Vet. Med. Assoc., 172:291-292 (1978).

102.- Veitschi, G.: Navicular Disease -Value and Frequency of Changes in the Distal Sesamoid Bone Detected by Radiographs., Berliner und Munchener Tierärztliche Wochenschrift., 96:308-310 (1983).

103.- Villafranca, M.: Enfermedades del Talón del Equino., Pura Sangre. Editada por Editorial Deportiva Hípica, 58-62. Pura Sangre, México, 1982.

104.- Villafranca, M.: Laminitis: Recomendaciones Prácticas para las Personas Dedicadas a Caballos. Editada por: Editorial Deportiva Hípica., 60-65, Pura Sangre, México, 1982.

105.- Vogel, C.: Navicular Disease and Equine Insurance. Vet. Rec., 115:89 (1984).

106.- Voltjens, C.: Neurectomy in Navicular Disease in the Horse with Reference to Type of Horse, Age and success Rate. Prakt. Artz., 65:989-990, 992 (1984).

107.- Wilson, J.H.G. and Bolhuis, L.: Controlled Clinical Studies in Europe with Isoxuprine Hydrochloride For the Treatment of Navicular Disease and Sesamoidosis in Horses.



Irish Vet. J., 40:10-12 (1986).

108.- Wright, I.M.: Navicular Suspensory Desmotomy in the Treatment of Navicular Disease: Technic and Preliminary Results. Equine. Vet. J., 18:443-446 (1986).

109.- Yovich, J.V., Hilbert, B.J. and Mc Gill, C.A.: Fractures of the Distal Phalanx in Horses. Aust. Vet. J., 59:180-182 (1982).