



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECA

# **HERRAJE CORRECTIVO EN EQUINOS CON TALÓN ADOLORIDO**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

**PMVZ. CECILIO BADILLO ENRIQUEZ**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECA**

ASESOR:

**Dr. FERNANDO PINTOR RAMOS**

Profesor Investigador Titular

Morelia, Michoacán. Mayo del 2010.



**UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

# **HERRAJE CORRECTIVO EN EQUINOS CON TALÓN ADOLORIDO**

SERVICIO PROFESIONAL

QUE PRESENTA:

**PMVZ. CECILIO BADILLO ENRIQUEZ**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán. Mayo del 2010.

## **DEDICATORIA.**

### **A DIOS:**

Que me dio la oportunidad de vivir, llegar a esta etapa de mi vida y porque me diste una familia maravillosa.

### **A MIS PADRES:**

Que son los dos seres a quien les debo la vida y ahora este triunfo que no es mío sino de igual manera de ustedes. Gracias por que nunca me dejaron solo, por su apoyo incondicional, por sus sabios consejos, pero sobre todo por creer y depositar su confianza en mí.

Los amo con todo mi corazón.

### **A MIS HERMANAS:**

Por estar conmigo y apoyarme siempre, las quiero mucho.

### **A MIS FAMILIARES Y AMIGOS:**

Gracias por el apoyo brindado y sus sabios consejos, a todas esas personas que siempre confiaron en mí, que siempre me dieron un sabio consejo que me alentaron a seguir y cumplir mis metas.

A todas las personas que vivieron de alguna manera este triunfo logrado, y que sin afán de obtener algo a cambio más que la satisfacción de compartir mi logro me brindaron su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y sobre todo a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios de licenciatura.

### **A TODOS MIS PROFESORES:**

Por inspirarme a seguir adelante y despertar en mí la pasión que siento por la profesión, que gracias a sus experiencias me surgieron dudas que me impulsaron a seguir.

.

### **A MI ASESOR:**

Al los DRS. JOSE FRANCISCO LEMUS SUÁREZ, FERNANDO PINTOR RAMOS por haberme dirigido este trabajo, gracias por su paciencia, por sus consejos, por su tiempo y por los conocimientos que compartió conmigo.

| <b>ÍNDICE</b>                                   | <b>Pág</b> |
|-------------------------------------------------|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                            | 7          |
| 1.1. HISTORIA.....                              | 8          |
| 1.2. ANATOMÍA.....                              | 9          |
| 1.2.1. Tercera falange.....                     | 9          |
| 1.2.2. Hueso navicular.....                     | 9          |
| 1.2.3. Segunda falange.....                     | 10         |
| 1.2.4. Estructuras sensitivas.....              | 10         |
| 1.2.5. Estructuras no sensitivas.....           | 11         |
| 1.2.6. Estructuras elásticas.....               | 12         |
| 1.3. EXTERIOR.....                              | 13         |
| 1.3.1. Partes de la muralla.....                | 13         |
| 1.3.2. Partes de la palma.....                  | 13         |
| 1.4. FISIOLÓGÍA.....                            | 14         |
| 1.4.1. Movimientos fisiológicos del casco.....  | 14         |
| 1.5. DIAGNÓSTICO.....                           | 15         |
| 1.5.1. Las pruebas del diagnostico.....         | 16         |
| 1.5.2. Analgesia.....                           | 18         |
| 1.5.2.1. Bloqueo del nervio digital palmar..... | 18         |
| 1.5.2.2. Bloqueo del nervio digital dorsal..... | 19         |
| 1.5.2.3. Bloqueo de la capsula sinovial.....    | 20         |
| 1.5.3. Imagenología.....                        | 22         |
| 1.5.4. Evaluación del casco.....                | 30         |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1.6. APLOMOS.....                                            | 32 |
| 1.6.1. Miembros anteriores.....                              | 35 |
| 1.6.2. Miembros posteriores.....                             | 37 |
| 1.7. BALANCE EN EL PIE DEL CABALLO.....                      | 38 |
| 1.7.1. Puntos de balance: X, Z, Y, F.....                    | 38 |
| 1.8. PATOLOGÍA.....                                          | 40 |
| 1.8.1. Fractura de la pared .....                            | 40 |
| 1.8.2. Hormiguillo.....                                      | 42 |
| 1.8.3. Podredumbre de la ranilla.....                        | 44 |
| 1.8.4. Síndrome navicular.....                               | 45 |
| 1.8.5. Inflamación tendinosa (tendinitis) .....              | 48 |
| 1.8.6. Desmitis.....                                         | 50 |
| 1.8.7. Sinovitis proliferativa (sinovitis vellonodular)..... | 52 |
| 1.8.8. Osteítis.....                                         | 53 |
| 1.9. LECTURA DEL CASCO DEL CABALLO.....                      | 55 |
| 1.9.1. Primer factor natural.....                            | 56 |
| 1.9.2. Segundo factor natural.....                           | 56 |
| 1.9.3. Tercer factor natural.....                            | 57 |
| 1.10. TAMAÑO CORRECTO DEL CASCO.....                         | 58 |
| 1.11. HERRADURA.....                                         | 59 |
| 1.12. HERRAJE EN UN CABALLO.....                             | 60 |
| 1.13. HERRADURAS CORRECTIVAS.....                            | 70 |
| 1.13.1. Herradura de huevo.....                              | 70 |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.13.2. Herradura de apoyo completo (herradura de corazón)..... | 72        |
| 1.13.3. Otras herraduras con barras.....                        | 73        |
| 1.13.4. Herraduras de canto continuo.....                       | 74        |
| <b>2. CONCLUSIONES.....</b>                                     | <b>75</b> |
| <b>3. BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                     | <b>76</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.1. Vista lateral de los huesos del pie.....                              | 10 |
| Figura 1.2. Partes de la muralla del casco .....                                  | 13 |
| Figura 1.3. Partes de la palma.....                                               | 14 |
| Figura 1.4. Movimientos fisiológicos del casco.....                               | 15 |
| Figura 1.5. Bloqueo del nervio digital palmar.....                                | 19 |
| Figura 1.6. Bloqueo del nervio digital dorsal.....                                | 20 |
| Figura 1.7. Bloqueo de la capsula sinovial.....                                   | 21 |
| Figura 1.8. Aplomo de los miembros anteriores.....                                | 37 |
| Figura 1.9. Aplomo de los miembros posteriores.....                               | 38 |
| Figura 1.10. Balance X.....                                                       | 39 |
| Figura 1.11. Balance Y.....                                                       | 39 |
| Figura 1.12. Balance Z.....                                                       | 40 |
| Figura 1.13. Balance F.....                                                       | 40 |
| Figura 1.14. Primer factor natural.....                                           | 56 |
| Figura 1.15. Segundo factor natural.....                                          | 57 |
| Figura 1.16. Tercer factor natural.....                                           | 58 |
| Figura 1.17. Posición del herrador y el pie del caballo.....                      | 60 |
| Figura 1.18. Como desclavar los remaches .....                                    | 61 |
| Figura 1.19. Extracción o descalzado con tenazas de arranque .....                | 61 |
| Figura 1.20. Limpieza de la palma con la cuchilla.....                            | 62 |
| Figura 1.21. Limpieza de la palma con la cuchilla.....                            | 63 |
| Figura 1.22. Recorte del casco.....                                               | 63 |
| Figura 1.23. Emparejamiento de la palma después del recorte, con la escofina..... | 64 |

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.24. Delimitación de la pared sobrante.....                         | 64 |
| Figura 1.25. Verificación que se respetaran las estructuras del casco ..... | 65 |
| Figura 1.26. Base de apoyo del casco.....                                   | 65 |
| Figura 1.27. Emparejamiento de la pared.....                                | 66 |
| Figura 1.28. Elección de la herradura.....                                  | 66 |
| Figura 1.29. Herradura forjada a la forma del casco.....                    | 67 |
| Figura 1.30. Clavado de la herradura.....                                   | 68 |
| Figura 1.31. Corte de la punta de los clavos.....                           | 68 |
| Figura 1.32. Remache de los clavos.....                                     | 69 |
| Figura 1.33. Termino del herraje.....                                       | 69 |
| Figura 1.34. Herradura de huevo.....                                        | 71 |
| Figura 1.35. Herradura de apoyo completo o de corazón.....                  | 72 |
| Figura 1.36. Herradura de Petten.....                                       | 73 |
| Figura 1.37. Herradura de barra continúa.....                               | 74 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Existen datos acerca del herraje desde el año 3000 a.de C, los cuales nos describen la importancia y el rendimiento que se tenía al llevar acabo esta practica de herrar los caballo, para lo cual se usaron infinidad de materiales que daban resultado pero por periodos muy cortos, en la protección del casco, como las herraduras de madera, raíces, hiervas, pero fue hasta el año 400 d. C cuando se uso la herradura de metal junto con los clavos.

Teniendo como importancia la calidad de vida de los caballos y sabiendo que sin pie no hay caballo ha surgido infinidad de investigaciones ante los problemas que puede dejar fuera de sus actividades a un caballo. Por lo cual se han desarrollado una serie de diagnósticos para detectar los problemas que se puedan dar en las patas de estos. Lo cual es de gran importancia conocer ampliamente la anatomía y fisiología del casco y sus movimientos.

Existen numerosas causas de dolor en la cara palmar de los pies del caballo. Se puede dividir arbitrariamente dentro de las condiciones en que se encuentre la pared del casco. Incluyendo todos los defectos de pared, como grietas, hendiduras, abscesos y pododermatitis. El denominador común de todas estas condiciones es que se caracteriza por un dolor que puede ser localizado en la parte caudal del casco.

Lo cual nos obliga a realizar una seria de procedimientos diagnostico para llegar a una conclusión y darle una mejor calidad de vida al caballo, lo cual se logra con un recorte y una herradura adecuada.

## **HERRAJE CORRECTIVO EN EQUINOS CON TALÓN ADOLORIDO**

### **1.1. HISTORIA**

Se cree que el caballo fue domesticado hacia el año 3000 antes de Cristo, pero tal parece que su uso intensivo data del año 1500 a 1580 antes de Cristo.

En el oriente una especie de herraduras hechas de madera, hierbas y raíces. En Egipto y Persia se empleo la herradura de metal, atada al casco por medio de correas. Muchas herraduras antiguas fueron diseñadas, durante un tiempo (siglo XII) se protegía el casco empleando piel, Genghis Kahn genio militar, ideo una especie de capa hecha con cuero crudo, se le aplicaba a los cascos y luego le agregaba agua; el cuero se encogía y quedaba fuertemente adherida a la tapa, permitía gran movilidad y daba buena protección.

Los romanos y griegos emplearon sandalias, botas y calcetines de cuero para proteger los cascos de los caballos. Mas tarde estos mismos agregaron a las sandalias de cuero una placa de fierro, considerando a esta como la madre de la herradura moderna.

La herradura y el clavo aparecieron en la historia hacia el año 400 d.C. y su uso se regulariza por el año 1000. Algunos historiadores citan que cuando Inglaterra fue invadida por los romanos, los caballos ya usaban herraduras y clavos. (Guzmán, 1980).

## **1.2. ANATOMÍA**

Conocer sobre la anatomía del pie del caballo es fundamental para saber sobre que terreno estaremos trabajando.

Los huesos en su conjunto, son los que soportan la mayor parte del paso del caballo. Un cartílago es aquella estructura que cumple la función de un hueso elástico, es lo que soporta las presiones (Agüera, 1999).

### **1.2.1. Tercera falange**

Se encuentra en el exterior como “el hueso del tejuelo”, tiene forma de media luna con sus dos cuernos dirigidos hacia atrás (formando las alas). Se parece a una pirámide; el vértice recibe el nombre anatómico de “apófisis piramidal” en el se inserta el tendón que se encarga de extender el pie: en la base de esta pirámide de forma semilunar se inserta otro tendón que se encarga de flexionar el miembro, es el tendón flexor profundo.

El hueso del tejuelo es esponjoso, está lleno de infinidad de surcos ocupados por arterias, venas y nervios, estos surcos y canalillos son concéntricos, todos van dirigidos a la parte central de la media luna.

### **1.2.2. Hueso navicular**

Este localizado profundamente en la parte posterior del casco, entre los dos talones, se le llama también HUESO SESAMOIDEO DISTAL. Tiene forma de rebanada de sandia o de luna en cuarto creciente con sus protuberancias o “cuernos” hacia los lados, se fija a la tercera falange por ligamentos. Entre la palma y el hueso navicular, pasa el tendón flexor profundo, cuya inserción es la tercera falange o hueso del tejuelo, así por enfrente se extiende por medio de la acción del tendón extensor común, y se flexiona por el tendón flexor profundo.

### 1.2.3. Segunda falange

Cuartilla, como se conoce en el exterior, se articula en su extremo inferior con la tercer falange, esta articulación, está prácticamente dentro del casco, aunque en su cara anterior, se encuentra en la banda coronaria donde termina la piel y comienza la muralla. En su extremo superior se articula con la primera falange o hueso largo de la cuartilla muy cerca de la banda coronaria (Guzmán, 1980).

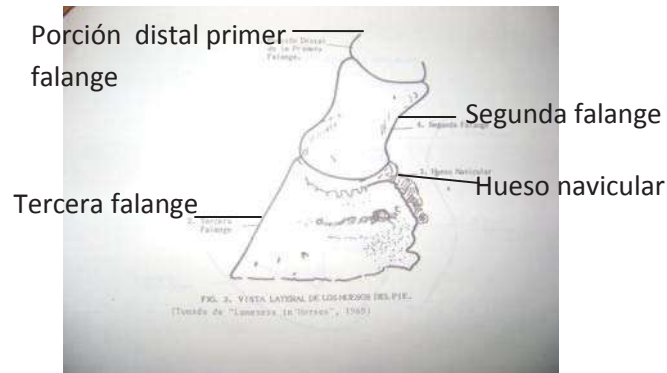


Figura 1.1 Vista lateral de los huesos del pie (Senties, 1989)

### 1.2.4 Estructuras sensitivas

*Corión:* Se le llama también pododermis, es como si fuera la piel pero modificada y muy rica en vasos (arterias y venas).

El corion está formado de cinco partes que dan también a estructuras no sensitivas.

- a) Corión (corium) perióplico o anillo perióplico: viendo la muralla por su cara interna, se observa como un cerco exactamente debajo de la banda coronaria. Su función es producir el perióplo.
- b) Corión coronario o banda coronaria: se encuentra donde termina el pelo, nutre el casco, en el se origina el casco o muralla. Las lesiones en esta área modifican el crecimiento del casco dando una malformación perecedera ya que las células son destruidas, disminuyendo el grosor de la banda coronaria, la cual da origen a una más delgada.

- c) Corión laminar: está íntimamente ligada al hueso y a los cartílagos laterales de la tercera falange.
- d) Corion de la suela: es muy sensitivo, esta lleno de millones de papilas microscópicas, íntimamente ligadas al periostium (corteza del hueso del tejuelo, genera la porción cornea de la suela del casco).
- e) Corion de la ranilla o ranilla sensitiva: por dentro esta en contacto con la almohadilla digital, es una masa en forma de uña que se encuentra dentro de la ranilla entre el tendón flexor profundo por detrás de los cartílagos laterales de la tercera falange por los lados. Esta colocada como una "cuña" entre el tendón y la parte posterior de la tercer falange (entre las dos alas) (Hood, 2002).

### **1.2.5 Estructuras no sensitivas**

Todas estas partes son producidas por los coriones (coriums).

- a) Lámina incensitiva: es la primera tapa formada por túbulos muy compactos.
- b) Periople: barniz producido por la banda o corión perioplico que cubre la superficie externa de la pared con objeto de minimizar la pérdida de humedad del casco.
- c) Pared o tapa: originada por la banda coronaria, con el fin de proteger estructuras blandas y sensitivas del casco. Se conoce como muralla. Esta compuesta por varias capas o láminas empezando de afuera hacia adentro son:
  - Lámina tectorial o superficial.
  - Lámina media de mayor grosor formada por los túbulos propiamente dichos; queratina y túbulos interqueratinosos.
  - Lámina profunda íntimamente ligada a la lámina sensitiva, ricamente poblada de vasos y nervios.

La muralla se continúa hacia atrás y hacia la suela formando las “barras del casco” las cuales nacen en el ángulo de la muralla, se conocen como **barras de inflexión**. La muralla se une con la suela en la línea blanca, la cual se observa en el animal descalzo y se ve una línea blanca en el casco.

d) Suela o palma cornea: es una placa como de un centímetro secretada por el corión de la suela a la cual le ofrece protección permitiendo un desgaste en la suela y no en el corion.

e) Ranilla o candado: es la almohadilla en forma de “v” que está en el centro de la palma, forma parte del sistema fibroelástico que desempeña un papel importante en la circulación de retorno del casco, además de amortiguar el impacto de las pisadas. Las barras son protuberancias córneas a los lados de la ranilla entre las lagunas y la palma que dan apoyo al pie manteniendo abiertos los talones (Guzmán, 1980).

### **1.2.6 Estructuras elásticas**

Se ha mencionado que el casco se “cierra” al recibir el paso del cuerpo. Las estructuras elásticas conocidas como sistema fibroelástico del pie, se encuentra en la parte posterior del casco, desde las cuartas partes hasta los talones (Guzmán, 1980).

La estructura fibroelástica es el conjunto de elementos que componen el pie, que al recibir la presión del peso del caballo y la contra presión del piso cumple la función de amortiguador y de bomba de retorno de sangre. El casco en su conjunto, es muy flexible. A tal flexibilidad la manifiesta de forma horizontal y vertical, siempre tomando como punto primero de flexión la pinza del casco (Anz, 2007).

## 1.3 EXTERIOR

### 1.3.1. Partes de la Muralla

La muralla es la parte del casco que se observa desde cualquier ángulo, envuelve todo el extremo distal del pie del caballo

Pinza o lumbré: porción anterior y central del casco.

Hombros, mamas o mamilas: hacia los lados.

Cuartas partes.

Talones (Hood, 2002).

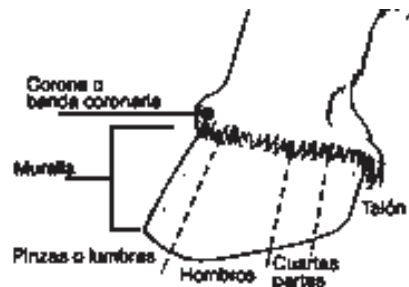


Figura 1.2 partes de la mualla del casco(Senties, 1989).

### 1.3.2. Partes de la palma

La palma corresponde a la parte inferior del casco, es el contacto del caballo con el suelo.

Posteriormente hacia la región de los talones esta formada por los bulbos de los talones, de aquí se reduce como una "v" formando la ranilla.

La ranilla esta compuesta por la lengua media y la punta, o vértice del candado.

El cuerpo mayor de la región forma la palma propiamente dicha, y se une a la pared o tapa por medio de la línea blanca.

La pared se pone en contacto con la ranilla por medio de las barras de inserción están, localizadas hacia los talones (Guzmán, 1980).

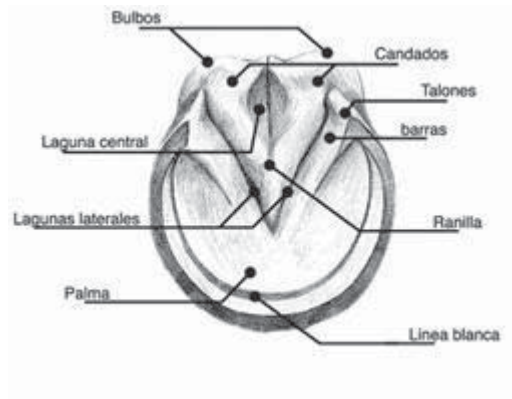


Figura 1.3 Partes de la palma (Guzmán, 1980).

## 1.4. FISIOLÓGÍA

### 1.4.1. Movimientos fisiológicos del casco.

Al tocar el suelo el casco, la pared está directamente sobre la región de los talones, seguido del impacto viene el contacto general de la palma. En este instante, el menudillo y la cuartilla desciende, la banda coronaria también se amplía por el paso que recibe; la expansión va hacia los talones y baja tanto como él. La ranilla es comprimida hacia abajo y a medida que desciende la cuartilla. La muralla se expande ligeramente hacia la región de los talones, aumenta la compresión en la ranilla, los bulbos de los talones son forzados a ir más hacia atrás, la suela desciende debido al peso del caballo.

La almohadilla adiposa del casco es forzada hacia abajo en el momento en que empieza el descenso, toda la acción de compresión se origina en la parte superior y se dirige siempre por el centro expandiéndose el casco con mayor efecto hacia

el sistema fibroelástico donde los tejidos son capaces de absorber el impacto debido a su composición. (Anz, 2007).

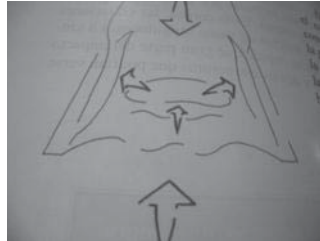


Figura1.4 Movimientos fisiológicos del casco (Anz, 2007).

## 1.5. DIAGNÓSTICO

Existen numerosas causas de dolor en la cara palmar del casco en los caballos. Estas causas se pueden dividir arbitrariamente dentro de condiciones en que la pared del casco y los tejidos productores del casco, las condiciones de la tercera falange y condiciones de la región podotroclear. Los problemas del casco incluyen defectos de la pared del casco, como grietas o hendiduras que afectan al tejido sensible, desgarro laminar, separación, o inflamación, contusiones del casco, la formación de abscesos o hematomas, y pododermatitis. El bloque de la tercera falange por anestesia incluye fracturas del ala, fracturas marginales, fracturas solares y tendopatía de la inserción del tendón flexor digital profundo. Las condiciones en la región podotroclear, incluyen sinovitis, tendinitis del tendón flexor digital profundo, desmitis del ligamento impar (escafoides distal) o ligamentos sesamoideos colaterales, osteítis (inflamación del hueso) escafoides de la osteopatía (enfermedad ósea de los tarsos) y la enfermedad vascular. El denominador común de todas estas condiciones es que se caracteriza por un dolor que puede ser localizada en la parte caudal del casco.

El primer paso en el desarrollo de un enfoque lógico para el tratamiento de la claudicación localizada en la parte caudal del casco es una evaluación exacta del

dolor y la evaluación cuidadosa de la estructura del casco que pueden predisponer o causar el dolor. La claudicación se observa con el caballo caminando, trotando en círculo. Una vez que se diagnostica la claudicación, el diagnóstico se puede subdividir en: (1) respuesta a las pruebas de diagnóstico de manipulación, (2) la respuesta de la claudicación con el bloqueo, (3) imágenes del pie y, (4) evaluación del casco (Roos, 2003).

### **1.5.1. Las pruebas del diagnóstico**

Cuatro pruebas de diagnóstico se deben realizar en un examen, prueba de examinación del pie, la flexión de las extremidades distales, prueba de la extensión de la cuña, y la prueba de la extensión de la cuña de la palmar. Una respuesta positiva en alguna de estas pruebas es importante pero una respuesta negativa es equivoca y no ase notar algunos problema.

El animal altera su patrón de locomoción, con objeto de que repose el mínimo de peso sobre la extremidad afectada. En consecuencia el examinador debe familiarizarse con el patrón normal de locomoción en le caballo y detectar cualquier alteración que en el mismo pudiera producirse. Generalmente se consigue con mayor facilidad manteniendo al caballo al paso o al trote y haciéndolo girar, especialmente hacia el flanco afectado.

En general resulta preferible observar al animal cuando se le sitúa sobre una superficie dura y siempre con el suficiente espacio como para que el clínico se sitie a varios metros de la línea de marcha. Marcha que debería suponer un mínimo de unos 30 metros. Conviene señalar así mismo el importante papel que juega el asistente que corre con el caballo: el asistente debe correr sosteniéndole la cabeza, sujetando convenientemente pero, a la vez dejándole lo suficientemente libre como para no interferir en los movimientos de la cabeza.

En general la claudicación de de las extremidades anteriores se acompañan de cabeceo o de elevación de la cabeza en el momento en que el animal apoya la extremidad afectada (como inversamente, la cabeza desciende al apoyar), acción que es mas fácilmente observar cuando el animal se dirige hacia el examinador.

La claudicación de extremidades posteriores se acompañan de la elevación del ángulo de la cadera en el momento de apoyar la extremidad afectada, acción que se detecta con más facilidad observando desde atrás (Rossdale, 1976).

Después el casco puede ser examinado con las pinzas exploradoras del casco. El desarrollar una rutina para el examen es importante. Un método consiste en comenzar el examen del lado izquierdo del talón y se debe realizar en dirección a las manecillas del reloj. Empezando con la barra, se mueve el examinador sobre el talón, hacia las cuartas partes, y luego a la punta (pinza), de regreso hacia el talón sobre la derecha del examinador. El progreso del examen debe ser espaciado aproximadamente a intervalos de 1 pulgada, asegurándose de incluir cada punto de salida de los clavos de herraje. Después las pinzas exploradoras se colocan en cada uno de los surcos de la ranilla y en toda la pared del casco (una sugerencia es avanzar paulatinamente por la pared del casco, caudal a craneal para comprobar si hay respuesta al dolor).

A continuación, las pinzas exploradoras se colocan en el surco central en la pared del casco en la punta y en los talones. Por último, utilizando el martillo, el examinador golpea suavemente las estructuras en la superficie de apoyo de la suela y la ranilla. El examinador debe tener en cuenta que las pinzas exploradoras del casco son esenciales pero no infalibles. La respuesta que el examinador consigue en la exploración del casco depende de muchos factores, tales como la dureza de la pared, la profundidad del casco, el espesor del casco, y el estoicismo (dominio sobre la propia sensibilidad) de los caballos.

Flexión de la extremidad distal puede exacerbar si la claudicación, de cualquiera de las tres articulaciones de la pierna se ven afectadas por la sinovitis u osteoartritis. Una respuesta positiva podría esperarse por cualquier condición que causa endurecimiento de los tejidos del pie. Esto ha demostrado ser positivo en más del 95% de los caballos con la enfermedad navicular. La prueba extensión del casco, se realiza elevando el pie en un bloque sosteniendo el miembro opuesto y trotando el caballo después de 60 segundos. La prueba de la cuña palmar del casco es realizada en un bloque bajo la palma que quede a dos tercios

de la ranilla y forzando al caballo a pararse sobre el bloque. La prueba puede ser modificada si la cuña puede ser el lugar bajo el talón para determinar la presión exacerbada que causa la claudicación (Floyd et. al, 2007).

### **1.5.2. ANALGESIA**

Por definición la claudicación caudal del casco puede ser probable en un porcentaje menor al 90% después de la anestesia perineural de los nervios palmares digitales pero la anestesia palmar digital no ayuda a diferenciar está cojera de la unión interfalangeal distal junta o de la bolsa podotroclear son procedimientos adicionales que proveen información adicional acerca del dolor palmar del casco (Floyd et. al, 2007).

#### **1.5.2.1. Bloqueo del nervio digital palmar**

Con la rama sostenida, el bloqueo del nervio digital palmar se realiza con la inserción directa de la aguja sobre el lado palmar palpable del paquete neurovascular alrededor de 1 cm por encima del cartílago del pie. La inserción de la aguja en este sitio y la solución anestésico depositada suavemente a nivel del borde de la unión interfalangica proximal por que el peso del cartílago del pie en relación con el nivel del borde caudal y relación al nivel del borde caudal de la unión proximal interfalangeal es probablemente similar por la mayoría de los caballos.

Insertar una aguja de 1.59 cm en dirección distal y depositar la solución anestésica local cerca de la unión del nervio y del cartílago del pie. La inyección de la solución anestésica local se administra mientras se retira la aguja, la solución es depositada en diferentes planos del tejido evitándose ser administrada intravascularmente ya sea en la vena o en la arteria localizadas adyacentes al nervio. La aplicación mientras se va retirando la aguja en ocasiones provoca mas depósitos proximales del anestésico local el cual incrementa en la anestesia de las ramas del nervio digital a la altura de la unión interfalangeal proximal.

El bloque del nervio palmar digital es en ocasiones como nervio de talón pero la anestesia de los nervios plantar o palmar es mucho más que la región del talón del pie o de la mano. Cuando el bloqueo es presentado en el sitio que se recomienda las siguientes estructuras son desensibilizadas también: la planta entera, el aparato navicular y los tejidos blandos del talón la unión interfalangeal distal entera, la porción distal del tendón flexor digital profundo y los ligamentos sesamoidales distales. En algunos caballos la unión proximal interfalangeal es parcialmente menos desensibilizadas. La probabilidad de desensibilizar la unión interfalangeal proximal aumenta como el volumen de solución anestésica y la proximidad en de la aplicación. La pérdida de la sensación de la piel en la banda coronaria en la porción palmar del pie indica que el nervio palmar digital fue bloqueado exitosamente.

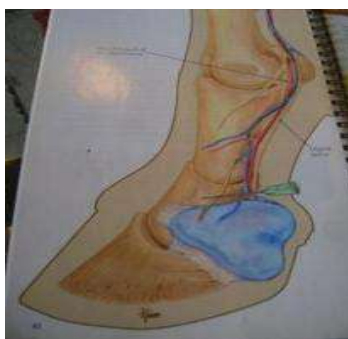


Figura1.5. Bloqueo del nervio digital palmar (Mayer, et. al., 2007).

#### 1.5.2.2. Bloqueo Nervio digital dorsal

Algunos clínicos presentan el bloque del nervio digital dorsal como una técnica analgésica después de una escasa respuesta al bloqueo del nervio palmar digital anestesiando las ramas dorsales de los nervios digitales para presentar este bloqueo utilizan o insertan agujas de 2.5 a 3.8 cm en un lugar previamente ubicando el nervio palmar digital bloqueado y su región dorsal, perpendicular a lo largo de la cuartilla y depositar la anestesia local subcutánea a lo largo de los lados de la cuartilla. Por que las ramas dorsales del nervio digital contribuyen una pequeña sensación en el pie, el bloqueo del medio anillo bloqueado de la cuartilla

es poco probable que mejore la claudicación, esto no es así con el bloqueo del nervio palmar digital la pérdida de la sensación de la piel en la banda coronaria en la región del dedo es tan buena en la porción del pie o en los bulbos de los talones indican que el bloque del anillo digital dorsal es exitoso (Masri, 1993).

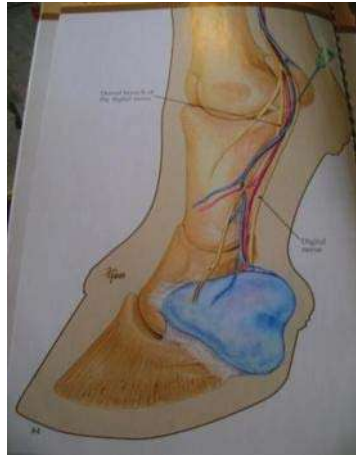


Figura 1.6. Bloqueo Nervio digital dorsal (Mayer, et. al., 2007).

#### 1.5.2.3. Bloqueo de la capsula sinovial

La capsula sinovial navicular puede ser penetrada usando varias aproximaciones, la aproximación descrita por Schrame. Para inyectar la capsula sinovial insertamos una aguja de 3.5 pulgadas entre los bulbos del talón inmediatamente proximal a la banda coronaria con la rama posicionada en el bloque Hiskman, avanzando la aguja en el plano sagital del pie hacia el punto entre el plano sagital y la articulación interfalángica distal del hueso navicular. Esta articulación del hueso navicular esta asumida justo en medio entre lo mas dorsal y lo mas plantar y / o palmar de la banda coronaria alrededor de media pulgada en dirección distal de la banda coronaria, avanzar la aguja asta que haga contacto con el hueso. La profundidad de la inserción de la aguja es alrededor de 1.5 a 2 pulgadas en la mayoría de los caballos.

El fluido es rara ves obtenido, la aguja debe de ser determinada de baja resistencia para la inyección, debe de tenerse habilidad para aplicar el medicamento.

Si la resistencia a la inyección es por choque con el hueso la porción distal del miembro puede ser flexionada mas rigurosamente para agrandar el espacio de la capsula sinovial, para confirmar que la aguja que este en su lugar el pie puede ser examinado radiológicamente inmediatamente después de inyectar la cápsula sinovial. La identificación radiológica por contraste medio (el cual puede ser incluido con fluido inyectado), dentro de la capsula sinovial después de la inyección es la evidencia de que fue exitosa.

Visto que la anestesia y descensibilización del aparato navicular, la anestesia de la capsula sinovial navicular tiene bajo efecto en el dolor originado entre la segunda y tercer falange, la anestesia de la capsula sinovial navicular a veces ocasiona anestesia de la región del dedo de la planta. (Mayer et. al., 2007).

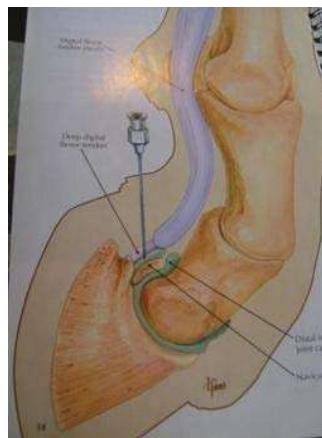


Figura1.7. Bloqueo de la capsula sinovial (Mayer, et. al., 2007).

La respuesta al uso de 3 diferentes analgésicos en caballos con dolor caudal del casco puede ser dividida en 5 grupos:

1) Aquellos caballos en la región navicular (desensibilizados la unión interfalángica distal) y la capsula sinovial es tan buena como la analgesia palmar digital, 2) Aquellos caballos con dolor interfalangeal distal podotroclear desensibilizados de esa región es tan buena como la analgesia palmar digital pero no tanto como la analgesia de la capsula sinovial, 3) Aquellos que no son

desensibilizados en la falange interfalangeal podotroclear distal pero que son desensibilizados en la capsula sinovial es tan bueno como la analgesia palmar digital, 4) Aquellos que mejoran ya sea en la unión interfalangica distal o en la capsula sinovial por analgesia, pero no están en buenas condiciones, lo están después de la analgesia palmar digital, 5) Aquellos que no son desensibilizados de la unión interfalangiana distal o de la capsula sinovial, pero son desensibilizados por la analgesia de la región palmar digital recientemente se a notado que la inyección de la capsula sinovial podotroclear puede ser muy difícil y esto es poco practico para inyectar el medicamento en la unión interfalangica distal.

### **1.5.3. Imagenología**

Para obtener una buena revisión radiográfica y de la parte caudal del casco se deben hacer un mínimo de 5 proyecciones esto incluye la proyección oblicua a 65° en dirección proximal palmarodistal, la proyección oblicua a 45°C proximal a palmarodistal, la proyección lateromedial, la proyección oblicua palmarproximal a palmarodistal y la proyección dorsopalmar horizontal. Estas proyecciones son necesarias para evaluar los bordes y la arquitectura de las segunda falanges y distal, del hueso navicular, de la unión interfalangeal distal y las uniones interfalangeales proximales. Los cambios específicos a evaluar dentro del hueso navicular el alargamiento de la fosa sinovial entesioapatia, formaciones quísticas y cambios en la región cortical del flexor.

La exanimación radiográfica es el método de imagen más comúnmente usado para evaluar los cambios óseos en el sesamoideo distal y la tercer falange estos cambios con la acepción de las fracturas usualmente no son patognomónicas pero provén signos acerca del daño ocurrido en pie.

El alargamiento de la fosa sinovial es comúnmente encontrado, reportes acerca de esto acepta que el 85% de los caballos que presentaron claudicación caudal del casco muestran estos cambios dentro del hueso navicular. Estos cambios pueden observarse mejor en la proyección oblicuo palmarodistal proximal dorsal en 65 grados. La fosa sinovial es típicamente observada a lo largo del borde distal del

hueso navicular. La apariencia puede variar de pequeños conos invertidos en aéreas semejantes a paletas y todos los niveles intermedios. Los conos invertidos son considerados normales y las paletas son evidencia de remodelaciones navicular. El problema debe ser visto con excurtiniu estos cambios ocurren en circunstancias normales; los cuarto de milla y los Thoroughbreds muestran los cambios normalmente comienzan alrededor de los 6 años de edad y las razas Warm-blood pueden mostrarlos cerca de los 3 años de edad, la incidencia de estos cambios ocurre mas frecuentemente en caballos que no claudican que en caballos con claudicación.

La formación entesiofitos asociado con problemas naviculares involucra calcificación o ya sea del ligamento sesamoidal colateral o de ligamento impar. Estos cambios son mejor evaluados en la proyección oblicua palmarodistal proximal a 65 grados y puede ser confirmada en la proyección latero medial. Estos cambios ocurren en cerca del 20 y 25 % de los caballos con claudicación y con la misma frecuencia en caballos sin claudicación. El cambio más probable es debido al estrés del los ligamentos y la subsecuente calcificación de los ligamentos.

Las formación de quistes dentro del hueso navicular son causadas por descalcificación dentro del hueso; usualmente esto ocurre dentro de la región cortical flexora del hueso. Estor cambios pueden ser evaluados usando dos proyecciones, la proyección oblicua proximal palmarodistal de 65°C y la proyección oblicua palmarodistal. Hay muchas causas para estos hallazgos, incluyendo invaginaciones quísticas de la superficie del flexor, áreas focales de descalcificación, y adhesiones entre el hueso navicular y el tendón flexor profundo. Otra vez estos cambios ocurren en caballos con claudicación y en caballos sin claudicación.

El cambio en el hueso navicular es considerado más patognomónico por remodelación crónica siendo una esclerosis de la cavidad medular.

Este cambio solo puede ser evaluado usando la proyección oblicua palmaro distal palmaro proximal. La posición es critica normalmente debe estar bien definida la

demarcación entre la parte flexora cortical del hueso y la cavidad medular. La esclerosis es definida cuando toda o parte de la cavidad medular. La esclerosis es identificada cuando toda o parte de la cavidad medular presenta la misma densidad que la corteza flexora.

Un estudio en 1917 en caballos alemanes de subasta entre 3 y 8 años de edad indica que el 97% de estos caballos tienen uno o más signos radiográficos de patología navicular. En otro estudio de 220 entre los 5 y 9 meses de edad el 25% tenían cambios radiográficos del hueso navicular. Esto indico que el hueso navicular es muy activo en su remodelación tanto por estrés tanto por el crecimiento; se pudo confirma en un estudio por sentigrafía y radiografía, hallazgos en caballos con padecimientos naviculares.

El estudio mostro que la sentigrafía demostró actividad primero que los cambios radiográficos y estos cambios sentigráficos fueron notados mas pronto en el curso del padecimiento ante de los cambios radiográficos por que la sentigrafía es un indicador de remodelación esto muestra como el hueso responde al estrés.

La bursografía navicular por contraste es una nueva técnica radiográfica que indica lesiones patológicas en la región flexora de la corteza 60% más a menudo que la radiografía. La inyección dentro de la capsula sinovial es echa de la superficie palmar con el miembro flexionado en el carpo. Las técnicas de inyección aséptica utilizadas son una mezcla con 3 ml en relación 1:1 de material contrastante y anestésico local. Las marcas de inserción de la aguja están justo proximales a los sacos centrales de ranilla con dirección a la aguja en línea al vértice de la ranilla y en dirección paralela a la superficie del casco se utiliza una aguja de 3.5 pulgadas, la aguja es insertada asta que se encuentra resistencia, esto es usualmente dos terceras partes de la aguja. La radiografía lateral del casco es tomada para confirmar la posición de la aguja previa a la inyección. Idealmente la inyección debe estar en el centro entre los bordes distal y proximal, ya que la posición de la aguja es confirmar que esta en la capsula sinovial, la mezcla contrastante y en la segunda radiografía lateral del casco se toma para

confirmar el relleno de la capsula, si la capsula es inyectada, entonces será obtenida la proyección oblicua palmarodistal palmarproximal del hueso navicular.

5 hallazgos básicos son notados con el contraste en la bursografía navicular, 1) fibrocartílago flexor normal, 2) adelgazamiento o erosión del fibrocartílago flexor, 3) pérdida completa focal de la tintura debido a adhesiones del tendón flexor con el hueso, 4) presencia de defectos quísticos subcondreal del flexor en el hueso el cual es notado como un relleno focal del flexor cortical con contraste, 5) fibrilación del tendón flexor profundo, el cual es notado como defectos en el relleno a lo largo de la superficie del tendón flexor profundo. El fibrocartílago normal pudo ser visto en el 13% de las exanimaciones. El adelgazamiento o la erosión del fibrocartílago flexor son vistos en el 69% de los bursogramas. Las adhesiones son notadas en el 8% de los casos. Los defectos de relleno de la superficie flexora navicular son notados solamente el 2% de los caballos. La fibrilación del tendón flexor profundo es reconocida en el 21% de los caballos. Caballos con cartílago flexor normal son más propensos a tener dolor navicular bastante más que el dolor palmar. Esto es en contraste a los caballos con adelgazamiento o erosión del cartílago en los cuales el dolor palmar fue mas exhibido este cambio donde es mas probable este cambio, caballos que presentan adhesiones fueron ubicados en el grupo del dolor navicular y no se diferencia en caballos con defectos en el relleno del flexor. Caballos que mostraron fibrilación del tendón también es más probable que muestra dolor palmar bastante más que dolor navicular.

La bursografía navicular fue desarrollada fuera de la necesidad para confirmar la inyección de la anestesia local dentro de la capsula, la capsula no es solamente un espacio pequeño, pero es un espacio muy cerrado a otras estructuras sinoviales, tales como la unión interfalangial distal o la vaina del tendón distal. Esto es por que la capsula sinovial puede ser difícil de inyectar el uso de esta técnica permite al practicante conocer lo que ocurre con la inyección de la capsula.

Interesantemente, el fibrocartílago flexor normal es notado mas frecuentemente en caballos que se piensa tienen dolor navicular este hallazgo tiende a refutar lo que se a creído a lo largo del tiempo acerca de que el padecimiento navicular

comienza con el daño en el fibrocartílago flexor o a que como una pequeña sugerencia esto puede ser mas que otra patogénesis de dolor navicular. Siguiendo estos casos con la subsecuente bursografía podemos seguir la patogénesis de estos.

El cambio mas común notado en le bursograma es el adelgazamiento del cartílago flexor, por lo tanto cuando los caballos que presentan dolor navicular son comparados con caballos que presentas algún otro dolor palmar no existen diferencias estadísticas entre los dos grupos aunque el cambio ocurre mas frecuentemente en el grupo con dolor palmar este cambio es un proceso normal o puede deberse a una respuesta primaria o secundaria.

La formación de la adhesión es notada solamente en caballos con dolor navicular, visto que los defectos en el relleno del flexor ocurren equitativamente en caballos con dolor navicular como en caballos con dolor palmar por otra causa. Esto indica que las adhesiones son asociadas con dolor navicular pero estos defectos en la superficie del flexor pueden ser desarrollados, no tener efecto de dolor. Las lesiones de la superficie del flexor del tendón flexor profundo, son notables y algunos investigadores sugieren que estos pueden deberse a una lesión patológica temprana. Generalmente la bursografía es una técnica simple que puede ser usada para confirmar la inyección dentro de la capsula navicular y puede solamente dar una evaluación de nueva información para la observación de las lesiones patológicas en la región del hueso navicular. Los cambios vistos vía bursografía constante del navicular representan niveles de daño patológico y permiten más tiempo de intervención terapéutica y un diagnóstico más exacto.

La bursografía a mejorado la habilidad para identificar las lesiones patológicas, tales como las erosiones del cartílago flexor y la utilización de terapias tales como agentes condroprotectores.

La identificación de las causas de los daños al tendón concierne tendinitis y se debe dejar descansar el tendón hasta que este queda restablecido. La identificación de adhesiones tiene un pronóstico grave indicando un manejo conservador. Esta técnica también provee los conocimientos para estudiar o de

la patología navicular por que aporta información importante acerca de las estructuras anatómicas que pronto pueden ser solamente evaluadas postmortem. Para utilizar esta técnica deben de ser avanzado el entendimiento de los problemas naviculares.

Recientemente a sido posible examinar la región podotroclear (tendón flexor profundo, capsula navicular y ligamento impar) sonográficamente.

Para examinar la región podotroclear de la pared superficial debe estar al nivel de la ranilla para exponer el tejido blando de la ranilla. A continuación el gel sonográfico es libremente aplicado en la ranilla, el ultrasonido traduce luego de ser aplicado sobre la ranilla. Las imágenes de la podotroclear son aparentes en el vértice de la ranilla. La frecuencia 7.5 Mhz provee la mejor imagen.

Generalmente al centro o al tercera parte de la ranilla la superficie flexora del hueso navicular es realmente notable como una línea hiperconica. La capsula es vista por el fluido de relleno, región yuxtapuesta del hueso navicular. Las fibras del flexor profundo pueden ser vistas curvando alrededor del hueso, el vértice de la ranilla el aspecto del hueso navicular puede ser identificado tal como se puede ver la intersección entre el tendón flexor profundo y el ligamento impar. Como la prueba alcanza hasta el vértice de la ranilla las inserciones del tendón flexor profundo en la tercera falange son visibles.

La ultrasonografía es un excelente cambio para visualizar tejidos de estructuras suaves. Por lo tanto la examinación del pie esta limitada a la cuartilla por que la capsula del casco funciona como una barrera a la examinación del mismo las regiones proximales del hueso navicular pueden ser examinadas si uno tiene la prueba especifica que puede colocarse entre los bulbos de los talones del caballo.

Esto no da información por lo tanto puede ocurrir en un punto mas lejano. La ranilla contiene una alta cantidad de agua y funciona o sirve como un amortiguador. La remoción de las partes duras fuera de la línea de la ranilla expone la epidermis y el tejido puede transmitir la imagen y el examinador puede ver estos tejidos distales (Floyd, 2007).

La examinación ultrasonográfica de los ligamentos colaterales de la unión interfalangica distal y la capsula pueden ser presentados utilizando la frecuencia de 7.5 MHz, lineal convexa o lineal recta. El área de la banda coronaria debe rasurarse y los ligamentos se localizan a las 10 y a las 2 según la posición de las manecillas del reloj a lo largo de la interface del casco. La ultrasonografía es el método de elección para diagnosticar desmitis colateral de la unión interfalangeal distal. Todos los casos necesitan ser evaluados por cruce seccional del área, fibras alineadas y ecogenisio. La exanimación de rutina a intervalos de 30 días puede ser regulada según el proceso de recuperación. Usando esta aproximación el ligamento puede ser seguido por decrecimiento de cruce seccional, mejoramiento de la alineación de las fibras y ecogenisio. El cruce seccional de las áreas de los padecimientos de los ligamentos colaterales de la unión interfalangeal distal varían ampliamente en un rango que va de los 0.75 cm<sup>2</sup> al 1.04 cm<sup>2</sup>, el padecimiento en los ligamentos muestran barios montos de hipoquegenesio y fibras paralelas mal alineadas. Algunos caballos exhiben una lesión de poca repleción y en algunas ocasiones pueden estar cerca de una ruptura del ligamento colateral. En esto no hay diferencia en la ocurrencia del daño en el ligamento lateral o medial; alrededor del 25% de los ligamentos son afectados (Denoix, 2005).

La sintigrafía es una técnica medica en la emisión de rayos gama por un agente radio activo inyectado en el animal, la técnica provee información relativa a la vascularidad y la velocidad del metabolismo del tejido. Esto es particularmente utilizado en el estudio de lesiones patológicas y puede ayudar a diferenciar sitios de daño en el pie.

La termografía provee información para observar la temperatura de la piel, el dolor navicular no tiene un modelo especifico termal, pero puede identificar barios aspectos del síndrome que son de ayuda en la diferenciación de barias condiciones que hace el síndrome. La termografía puede ayudar a determinar si el bajo flujo de sangre es asociado con la claudicación, puede ayudar a identificar el balance del casco y puede determinar si decrecimiento es asociado con la

claudicación. Para trazar el flujo de sangre el pie es termográficamente evaluado antes y después del ejercicio el caballo normal estimara  $0.5^{\circ}\text{C}$  de incremento en la temperatura del pie después del ejercicio, pero el caballo con un declinamiento de flujo de sangre no sostendrá este incremento en el pie esta observación es de ayuda terapéutica para identificar mejor que caballos requieren tratamiento medico. En contraste, las condiciones inflamatorias de los cascos semejantes a los abscesos o fracturas son caracterizadas por áreas focales de incremento de temperatura. El ejercicio solamente intensifica el calor.

En adición la termografía es usada para evaluar el balance del casco de esta manera el calor corresponde al modelo de estrés en los lugares localizados en el pie del caballo. Para examinar los niveles de calor de la herradura, el examinador puede determinar donde pisa el caballo y puede usar esta información para ayudar a diferenciar la inflamación por estrés. Cuando el calor en la suela o a la pared del casco corresponde con el área de la herradura es muy probable que el estrés sea inducido. De cualquier modo el lugar de casco sucede opuesto al área de calor en la herradura este calor en particular es inflamatorio.

Las condiciones inflamatorias de la pared del casco y de la suela, son vistas como lugares focales de calor, las grietas pueden o no mostrar calor dependiendo si tienen un problema. Las grietas en el casco causan dolor invariablemente, invadiendo la sensibilidad del tejido y pueden ser asociadas con el incremento del calor. Las grietas que no son clínicas son simplemente frías significando la separación de la pared del casco y los tejidos sensibles profundos. La termografía de la suela es usualmente relativamente fresca; el primer signo de inflamación en la terse falange es encontrado, como una figura de media luna en el área con incremento de calor anterior a vértice de la ranilla. Conforme el progreso de la inflamación el tamaño y la intensidad del modelo del calor se incrementan.

Finalmente puede ser utilizada para determinar si alguna otra condición de dolor de la cuartilla puede causar la claudicación en ese casco en estos casos la región de la cuartilla muestra incremento de calor lo cual da al examinador evidencia que esta inflamación esta en el casco (Roos, 2003).

#### **1.5.4. EVALUACIÓN DEL CASCO.**

Una evaluación subjetivo y objetivo del casco debe hacerse. Como en cualquier examen físico, este no es simplemente la medición de algunos parámetros y determinar dónde son normales, sino que es una evaluación sistemática de la cápsula del casco y las estructuras internas. El examen indica el estado general de salud del casco, las tensiones que se han colocado y cómo el casco ha respondido a estas presiones. El casco es una estructura dinámica que crece continuamente y por lo tanto tiene la capacidad de deformarse continuamente a las tensiones que se aplican a ella. El examen físico del casco determina lo que tiene que decirle al examinador.

La exploración se inicia simplemente por el examinador está mirando el casco, preferiblemente de una distancia suficiente para comparar las cuatro patas a la vez. El tamaño, forma, la longitud del pie, la longitud del talón, eje, cuartilla y la posición de cada pie con respecto a la extremidad de cada uno y se evalúan. Este es el mejor momento para evaluar el equilibrio del caballo, es decir, las diferencias en cada una de las patas del caballo y la forma en cada pie. Se podría considerar esto como un análisis de conformación, pero de hecho, el examen no es más que la evaluación de la posición del casco en el extremo de la extremidad. Esta característica debe ser evaluada desde tres direcciones, la parte delantera (dorsal), el lado (lateral), y la parte posterior palmar (palmar / plantar). Desde el frente, el casco deberá ser evaluado por la simetría y la alineación. ¿el casco esta centrado y compensado? Si se compensa el casco, a continuación, las tensiones sobre la marcha van a cambiar. ¿El casco debe girar sobre la pierna (dedo del pie- o los dedos hacia afuera)? Si lo hace girar, ¿de dónde girar, desde, la rodilla, menudillo, cuartilla, o casco?, Esto determinará si se está produciendo en el casco. ¿La superficie de la suela del casco parece simétrico?, si no, esto indica los esfuerzos sobre el casco, ¿es la banda coronaria recta y paralela a la superficie del suelo? Si no, esto indica una tensión en la pared debajo de la corona.

El siguiente factor a observar es la alineación del casco, que se ve desde la parte dorsal y lateral. El caballo tendrá un ángulo del casco entre 50 y 55 grados. El eje del casco es la forma del hueso de la cuartilla y la línea del casco arriba. Idealmente, cuando el caballo está de pie cuadrado, el hueso y la línea del casco con la espalda recta como se ve desde la parte delantera, la cuartilla y el casco debe ser recta con el ángulo creado por la pared del casco dorsal el mismo ángulo que la cuartilla y el ángulo de los talones dentro de los 5 grados del ángulo de la punta. Los caballos que tienen un ángulo del casco bajo, en comparación con la cuartilla, tiene un eje trasero roto y caen en un grupo de caballos llamada "dedo largo / talón bajo". Por otra parte, los caballos con unos cascos escarpados tienen el eje delantero roto (cuartilla). Lamentablemente, los caballos no suelen estar con sus huesos cañón perpendicular, de modo que la evaluación de la alineación del casco debe ser hecho con el caballo de pie cómodamente. El objetivo no es determinar el bien y el mal, sino determinar lo que es cómodo para el caballo.

La siguiente área a evaluar es la forma y la horizontalidad del casco. En general, los cascos delanteros deben ser redondos o de forma circular, mientras que el casco trasero es más triangular o en forma de pera. Frente a los cascos traseros deben ser en forma de conos invertidos. Tanto los cascos deben ser evaluados por las diferencias en la longitud y anchura. Los cascos de igual anchura y la longitud tienden a verse circulares, pero como la longitud es mayor que el ancho, la pared del casco se hace más vertical y las tensiones en el casco naturalmente, serán diferentes. La horizontalidad del casco tiene dos aspectos. Uno, ¿es el terreno de la superficie plano? Esto determina cómo de manera uniforme la pared del casco se hará cargo del peso. Dos, ¿es la superficie de apoyo perpendicular a la ingle de las extremidades superiores?, Esto determina cómo la pierna carga el peso. Estos factores son la base para determinar la orientación del casco medial y lateral.

La observación final es evaluar el apoyo del talón. Esto se hace mediante la evaluación de la ubicación del suelo y la superficie de los talones con respecto a la cápsula del casco, y en relación con el menudillo y el hueso de cañón (cuartilla). ¿Tiene el suelo la superficie proporcional de apoyo a la palmar, aspecto

de la cifra? ¿Son los talones del casco centrados en el hueso de cañón (desde el palmar / cara plantar) o se compensan? Esto puede ser importante en la determinación de cómo la carga del caballo se da en los talones, si los talones están aterrizando de forma simultánea, o si pisa un talón antes que el otro. Estas observaciones son útiles para el examinador a comprender cómo la cápsula del casco ha crecido y remodelado para adaptarse a las fuerzas en él (Floyd, 2007).

Esta evaluación debe realizarse en primer lugar con el caballo en posición de soporte de peso y luego con el pie flexionado en no-posición de soporte de peso y se empieza palpando la cuartilla. La palpación de cualquier cantidad de calor obvio, dolor, o inflamación evidente. Más sutilmente, el examinador tiene que palpar los huesos y las estructuras tendinosas. El examinador deberá seguir los tendones por las piernas, hasta que desaparecen en el bulbo del talón.

Próximo a las arterias digitales, vena y nervio, se palpan. Es normal sentir el pulso digital, pero no un pulso de delimitación, que es anormal y una indicación de inflamación de los pies. Un pulso anormal generaliza la inflamación. Además, la piel debe ser cuidadosamente palpado ante la presencia de cicatrices neurectomía.

La palpación se continúa a la corona (la línea del pelo / salida cápsula del casco). Una técnica es palpar la región central y caudal en la cara medial y lateral. El examinador debe sentir que la línea del cabello forma un borde liso con la cápsula del casco. Cualquier área en la que la cápsula del casco es prominente indica un área de tensión.

Desde la corona, se mueve el examinador de los cartílagos de garantía, donde se palpan y manipulado. El grosor, la densidad y la flexibilidad de los cartílagos es necesario evaluar. La palpación de esta zona no sólo determinará si hay algún dolor, pero también puede dar una idea de la flexibilidad del casco.

La pared del casco debe ser examinado para detectar la presencia de grietas, fisuras, protuberancias, anomalías en el crecimiento, el calor, pérdida de la pared o rotura. Un alto porcentaje de los cuartos y las grietas del talón pueden comenzar fisuras muy finas, como pequeñas en la corona. Estas fisuras pequeñas son una

causa definida de dolor en el pie y por lo general asociados con profundo perjuicio a la corona y de las láminas (Rossdale, 1976).

La salida de todos los clavos de herrar del casco deben ser evaluados. Cuanto más alto sea el punto de salida, más probable es que el casco este afectando, sobre el tejido sensible. Este es un momento excelente para usar el martillo y con cuidado percutir la pared del casco para determinar defectos de la pared, suena hueco, zonas dolorosas. Es natural que para empezar a manipular el pie el examinador comienza por la limpieza de la parte inferior del casco, con un limpia cascos. A continuación, el examinador limpia bien la zona para retirar cualquier basura que no permita una visualización precisa de la ranilla, los surcos de la ranilla, y la línea blanca si el caballo no tiene herraduras. Una vez que el pie está limpio, debe ser examinada en su totalidad. La ranilla debe ser examinada por el tamaño, forma y consistencia, para determinar si está correctamente conectada a los tejidos y sus surcos (colateral y central). El examinador debe determinar cuánto de la estructura en realidad podría soportar el peso y cuánto representa el tejido que no soporta el peso. La ranilla debe ser resistente, gomosa, escamosa. La ranilla no debe estar semi-profunda en los surcos del pie, no debe ser convexa. Las barras no deben ser totalmente borradas, ya que esto debilita el pie. La única los pies deben ser cuidadosamente examinado para fisuras, pinchazos, coloración (moretones), y el grado de concavidad. La forma de la suela debe ser cóncava. Una suela plana puede significar ya sea la conformación del casco (una pata débil) o el desplazamiento del hueso ataúd (tercer falange). En este punto, es necesario evaluar la textura de la suela. Con los dedos pulgares pueden utilizarse para presionar suavemente en la suela. Si se mueve solo bajo esta presión, es delgada y el examinador sabe que hay poco espacio entre el hueso del ataúd y el medio ambiente exterior. Por otra parte, si la planta no se mueve, el examinador sabe que hay un espesor en la suela.

La línea blanca es examinada para determinar su anchura y su carácter. La línea blanca es generalmente más ancho en la punta (cuartilla) y poco a poco se estrecha a una delgada estructura que se acerca a los talones. Se utiliza para delimitar la zona insensible de la sensible, delimitando la zona de los clavos de la

herradura. Todo fuera de la línea blanca es insensible, dentro todo es considerado sensible. La ampliación de esta zona representa el estrés y la separación de la pared del casco laminar. La más profunda es la separación la más grave la lesión. Esta separación puede ser vista en cualquier parte de la superficie solar, e indica una fuerza de flexión en la pared que está tirando de la pared lejos de los huesos ataúd. Con mayor frecuencia, esta separación se ve en la punta y se conoce como “pie de mala muerte”, porque parece que las semillas pequeñas podrían caber entre los espacios creados por la separación (Floyd, et. al., 2007).

## **1.6. APLOMOS**

Para obtener el máximo resultado dentro de condiciones optimas sin merma de velocidad y sin poner en peligro la vida del jinete el caballo deberá de estar bien equilibrado tanto en el sentido longitudinal de su cuerpo como en el transversal.

En los caballos mal conformados el peso se reparte sobre determinadas áreas o regiones, el apoyo de esa fuerza cae en un miembro en forma desproporcionada resultado de esto las lesiones prematuras que imposibilitaran al ejemplar.

El cuerpo del caballo es soportado en reposo por cuatro miembros que consideramos como pilares y los pies o cascos representaran la base de sustentación natural.

Se entiende por aplomos la dirección de los miembros locomotores bajo el tronco durante el reposo.

Cuando la dirección de los cuatro miembros sostiene el cuerpo con menos fatiga, máxima solidez y llevan favorablemente los movimientos de progresión, diremos que los aplomos son buenos.

Los miembros anteriores se unen mecánicamente al cuerpo en un punto localizado sobre el hueso de la espalda (escapula o humero), a la altura de la unión del tercio medial con el tercio superior. Los miembros posteriores se unen al

cuerpo por la articulación de la cadera (coxo-femoral). Estos puntos de unión reciben el nombre "centros de suspensión".

Esquemáticamente el cuerpo del caballo es un rectángulo, al cual se encuentran fijados cuatro péndulos (las manos y las patas) los cuales se moverán libremente, teniendo como punto de apoyo precisamente los centros de suspensión.

Los aplomos se juzgaran basándose en líneas verticales tanto de lado como de frente. Las desviaciones que se presente, podrían ser completas o parciales, es decir, cuando se presenten desde el nacimiento de las líneas, esta se dirijan hacia afuera o hacia adentro o solo la desviación se origina en ciertas regiones (rodillas, menudillo, casco o corva).

### **1.6.1. Miembros anteriores**

1.- Normal o de perfil: una línea vertical que baje de la punta de la espalda u hombro hacia el suelo, tocando el piso un poco por delante de la pinza.

Las desviaciones que se presenten en conjunto serán hacia adelante o hacia atrás.

2.- Remetido de adelante: cuando la pinza del casco se encuentra muy hacia atrás. Los caballos con este mal aplomo se tropezaran fácilmente caracterizándose su andadura por ser precipitada, reducida e insensible.

3.- Campado o plantado de adelante: la línea base cae en la punta de la pinza o ya sobre el casco. En estos aplomos defectuosos es característico que el caballo padezca enfermedades de los cascos.

4.- Rodilla hueca, invertida o de carnero: tal como si se viera la rodilla vencida hacia atrás. Generalmente son defectos de nacimiento o porque se les recorte prematuramente y muchos los talones.

5.- Rodillas hacia adelante, bracicorto, arqueado o emballestado: de la impresión de que el caballo va a hincarse, estos caballos se fatigan fácilmente de los tendones por lo que pueden lesionarse fácilmente en estas estructuras.

6.- Cerrado de enfrente: cuando la línea base cae por fuera del casco hasta el talón externo, recargando el peso del cuerpo hacia la parte externa del miembro. Frecuentemente se alcanzan.

7.- Abierto de adelante: cuando la misma línea cae por la cara interna del miembro hacia el talón interno, recargando todo el peso hacia las partes internas. Al caminar se zarandean o se mecen y siempre con pasos cortos. Padecen vejigas tanto de rodillas como de nudillos.

8.- Izquierdos: cuando la desviación comienza en el plano medio torciéndose hacia afuera, apuntando la pinza del casco hacia esa dirección y recargando el peso en los talones de adentro, esto produce que el pecho se presente más estrecho y que siendo las partes internas las que soportan casi todo el peso, sea frecuentemente el cuarto o fractura de la muralla del casco hacia la altura de las cuartas partes.

9.- Estevado o de rodillas huecas, zambos: las rodillas se separan y el eje del miembro torna la pinza del frente es la de pecho más ancho. Predispuestos a lesionarse los ligamentos.

10.- Menudillos cerrados: cuando la desviación se observa a la altura de los menudillos, generalmente coincide en los cascos izquierdos.

11.- Menudillos abiertos: aquí es común que las pinzas se desvíen hacia adentro. Se lesionan fácilmente de los talones.

12.- Pies de través hacia afuera: las pinzas se dirigen hacia afuera, lo cual va generalmente acompañado en los cascos con aplomos izquierdos.

13.- Pies de través hacia adentro o atravesados: cuando la desviación del casco consiste en apuntar las pinzas hacia adentro, esto produce el aplomo incorrecto desde el menudillo. Se presenta en los casos de menudillo abierto (Real, 2005).

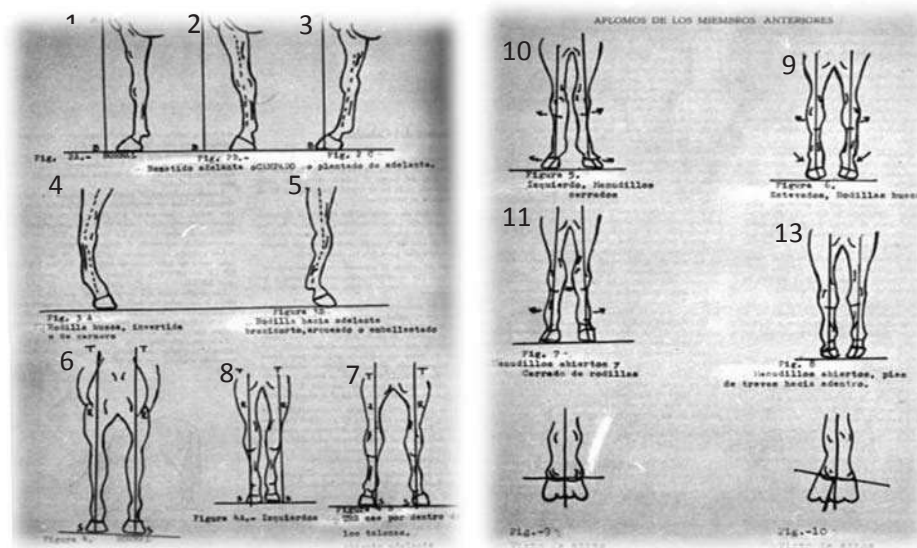


Figura 1.8 aplomos de los miembros anteriores (Guzmán, 1980)

### 1.6.2. Miembros posteriores

1.- Remetido de atrás: la línea toca la punta de la corva y cae demasiado atrás. Se fatigan con facilidad y se lesionan las corvas y los talones.

2.- Campado o plantado de atrás: la línea toca toda la corva y al bajar llega más hacia la pinza del casco, se lesionan frecuentemente de la babilla y son lentos la propulsión.

3.- Cerrado de atrás: la línea cae hacia los talones externos, es decir, que las patas bajas muy pegadas al plano medio. Muy común que se toque o se alcancen los menudillos.

4.- Abierto de atrás: es lo contrario a lo anterior, las líneas base bajan rozando los talones internos, lentos de velocidad.

5.- Izquierdo: la rotación consiste en separación de las babillas del cuerpo, las corvas se cierran, dirigiéndose levemente las pinzas de los cascos hacia afuera. Corvas de vaca.

6.- Estevados: las babillas se pegan al cuerpo, hay separación de corvas, corvas huecas y al caminar lo hace de puntillas (Guzmán, 1980).

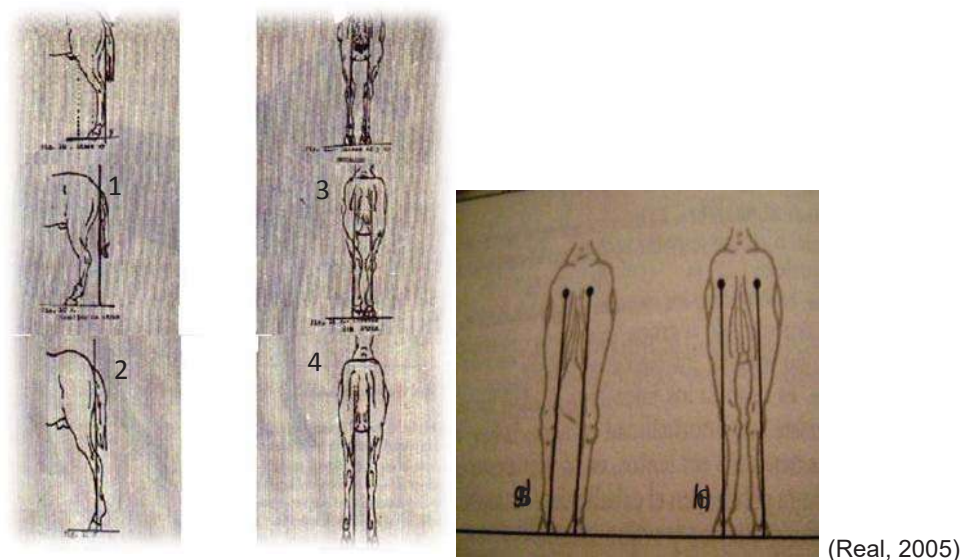


Figura 1.9 aplomos de los miembros posteriores (Guzmán, 1980).

## 1.7. BALANCE EN EL PIE DEL CABALLO

El pie para soportar correctamente el peso del caballo y la contra fuerza del piso, debe estar bien equilibrado.

El balance es el concepto que debemos tener en cuenta para aplomar correctamente un caballo de conformación normal o para estabilizar defectos, buscando el perfecto equilibrio.

Los balances están estrechamente ligados con los aplomos. Para equilibrar correctamente un caballo debemos prestar gran atención a la relación que existe entre balance y aplomo.

### 1.7.1. Puntos de balance: X, Z, Y, F.

El **balance X**, tiene en cuenta al pie visto de frente, con su variación de longitud de la pared lateral y medial del casco. También corresponde a este balance las alteraciones angulares que se producen en el miembro, afectando también la longitud de la pared. Cuando se produce una desviación angular en sentido medial

se denomina defecto de varo. Cuando la desviación se produce en sentido lateral se denomina defecto de valgo.

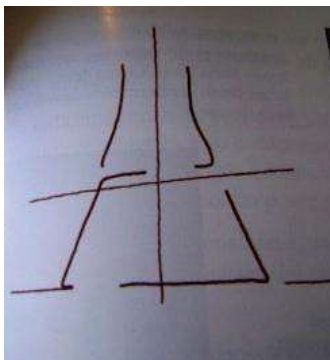


Figura 1.10. Balance X (Anz, 2007).

El **balance Y**, corresponde al pie visto desde arriba, tiene en cuenta las variaciones rotacionales que se producen girando el pie sobre su propio eje. Este balance se ve afectado, la mayoría de la veces, por defectos de conformación propios del caballo, como por ejemplo defectos de izquierdo, desviación rotacional lateral, estevado y desviación rotacional medial.



Figura 1.11. Balance Y (Anz, 2007).

El **balance Z**, tiene en cuenta el pie visto de costado y las variaciones del casco que alteran el ángulo del eje cuartilla- casco.



Figura 1.12. Balance **Z** (Anz, 2007).

**El balance F o triangular**, está basado en la flexibilidad vertical del casco y en la uniforme distribución de presiones y contra presiones que convergen en el pie, con relación al centro de flexión en la pinza y los puntos de soporte en los talones. (Anz, 2009).

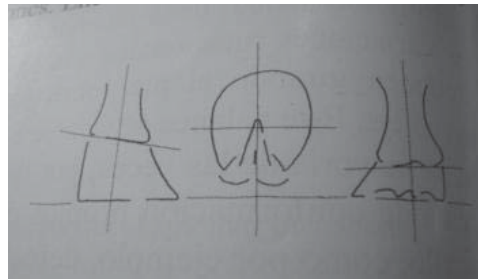


Figura 1.13. Balance **F** (Anz, 2007).

## 1.8. PATOLOGÍAS.

### 1.8.1. Fracturas de la pared.

Las fracturas de la pared son una interrupción en la continuidad de la pared, la cual se extiende en dirección de los túbulos córneos.

Se clasifica en:

- a) Completas: cuando se extiende desde la banda coronaria, hasta la superficie que contacta con el suelo.

- b) Incompletas: estas son cuando solo son descendentes o ascendentes y no tienen una terminación.
- c) Simples: cuando solo está afectada la estructura cornea.
- d) Complicadas: cuando ha penetración de toda la pared del casco y se llega a los tejidos sensibles.
- e) Las fracturas pueden empezar en las bandas coronarias y otras limitadas a los bordes más bajos del casco.

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

- 1) Lesiones de la banda coronaria, que deforman y debilitan el casco.
- 2) Crecimiento excesivo de la pared del casco.
- 3) Defectos de conformación estevados o izquierdos.
- 4) Incorrecto recorte o herrado del casco.
- 5) Traumatismos por corre a los animales sobre superficies duras e irregulares.
- 6) Paredes delgadas.

## **Signos**

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, de moderada a intensa (Senties, 1989).

## **Tratamiento**

La mejor opción es un desvasado teniendo en cuenta un buen balance, con el objeto de trasladar el exceso de peso que se halla en el lado que posee el cuarto hacia el centro del pie, anulando así la causa del cuarto.

Otra opción, en caso de la causa no sea un desequilibrio en el pie, es realizar un falseo total debajo del cuarto, colocando una herradura redonda de barra. De esta forma se libera de presiones la corona, dando lugar a la cicatrización del cuarto.

Siempre conviene abrir los cuartos, con el fin de mantenerlos limpios y evitar que se profundicen. En casos de cuartos muy amplios, es bueno utilizar productos de relleno o de reconstrucción de cascos, porque permiten el clavado normal de la herradura y una rápida cicatrización en la zona de crecimiento. Otros métodos de sujeción, como tornillos con alambres o clavos, son buenos siempre y cuando el casco está bien equilibrado. Recordando que en ciertos casos, el no colocar herradura, también es una buena opción.

El aumento de superficie de contacto entre el piso y la herradura impide que las presiones puntuales afecten el normal crecimiento o cicatrización de las papilas del crecimiento. Una pareja distribución de presiones produce relajación en la zona de crecimiento y una correcta irrigación de sangre a lo largo de todo el rodete coronario (Anz, 2007).

### **1.8.2 Hormiguillo**

Se conoce a la condición en la que se produce la separación de la línea blanca del pie. Presentándose más comúnmente en los cascos de las manos. (Cardiel, 1989).

Siendo una bacteria que penetra por la línea blanca cuando esta se encuentra afectada y abierta. Ingresan en la estructura laminar y la desintegran, transformándola en polvo blanco. (Anz, 2007).

## **Signos**

Los signos de claudicación son poco frecuentes y pueden llegar a notarse la afección hasta que hay drenaje de una sustancia. Cuando el pie es aseado, ya sea para aplicar nueva herradura, o como rutina de la 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.

## **Diagnóstico**

Se realiza en base a los signos clínicos, se deberá quitar la herradura para continuar la exploración; las pinzas de exploración de casco, son usadas para corroborar el hallazgo, así mismo es útil percutir sobre la pared del casco para verificar, ya que con los pequeños golpeteos se escuchara un sonido resonante sobre la zona afectada. (Senties, 1989).

## **Tratamiento**

Esta enfermedad se presenta en caballos estabulados o en aquellos que permanecen en zonas y terrenos húmedos. Si no se le trata a tiempo, las bacterias y los hongos escalan por las laminillas, ahuecando la pared del casco. Cuando esta enfermedad recién empieza, se debe de limpiar la zona escarbando con la cuchilla inglesa además se debe de colocar algunos productos bacterianos y fúngicos como yodo o sulfato de cobre, con el fin de eliminar el hongo y bacterias.

Si gran parte de la pared ya esta hueca, se le debe eliminar en su totalidad hasta descubrir la zona que no está afectada, acompañando el tratamiento con la colocación de algún producto que elimine hongo.

En casos donde se debe eliminar demasiada pared y el casco pierde soporte, es recomendable colocar una herradura redonda de barra para repartir mejor las presiones que llegaran a la corona. De esta forma, la uniformidad de presiones que llegan a la corona, permitirán una correcta irrigación de sangre a la zona de crecimiento, el casco nuevo crecerá con una mejor calidad (Anz, 2007).

### **1.8.3. Podredumbre de la ranilla**

Lesión que ataca las partes blandas de la palma, toda la ranilla hasta los tubos de los talones suelen estar involucrados.

Esta enfermedad común en caballos que habitan en caballeriza con higiene deficiente, y un mal cuidado de los cascos (falta de recorte y aseo). Esto predispone a que haya retención de materia fecal presentándose con mayor frecuencia en miembros posteriores, por la cercanía de las vías de excreción (Cardiel, 1989).

#### **Signos**

En casos agudos de claudicación, en la mayoría de ellos solamente se nota muy sensible la ranilla y con sustancias mal olientes debido a la descomposición local.

El dolor provoca, impide que el animal no apoye el pie y por lo tanto origina que la expansión de los talones sea pobre, provocando la contracción de estos 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 el pie sobre la banda coronaria. En algunos casos, puede dar origen a abscesos subcórneos, lo que agrava aún más el problema (Lazo, 1993).

#### **Tratamiento**

La enfermedad es producida por bacterias anaeróbicas (viven sin la presencia de aire), por esa razón, a veces, con solo limpiar bien la zona y sacar las partes sueltas de ranilla la enfermedad se cura. Cuando la afección es profunda y compromete partes sensibles del pie, causando dolor se debe recurrir a retirar todo el tejido afectado o lesionado y que se encuentre cubriendo el material exudativo. Después es recomendable limpiar con alguna sustancia antiséptica (yodo espuma, agua oxigenada) en la zona afectada. Repitiéndolo a diario hasta que la carga purulenta cese y el tejido corneo se regenere. Otra solución puede ser una preparación a base de sulfato ferroso, sulfato de cobre y sulfato de zinc.

Una herradura con barras puede ayudar a la regeneración después de que se ha detenido el proceso patológico. (Anz, 2007).

#### **1.8.4. Síndrome navicular**

El síndrome navicular fue descrito por primera vez en la mitad el siglo XIX.

Desde entonces las opiniones respecto de su etiología, patogenia, sintomatología, diagnostico y tratamiento han sido objeto de continuo debate y disputas.

Existen al respecto tres teorías. Una de ellas responsabiliza a la concusión, a la vibración y a aceleración de tercer grado como causa de los traumatismos y subsecuente degeneración de la superficie fibrocartilaginosa del hueso navicular y del tendón flexor profundo, la segunda indica que la oclusión arterial dentro del pie, principalmente en las arterias naviculares distales, llevan a la isquemia dolorosa del hueso navicular, lo que sugiere con mucha fuerza que la enfermedad del navicular es básicamente una osteoartrosis. De hecho que con frecuencia la enfermedad del navicular se encuentre asociada con la enfermedad degenerativa de las articulaciones metacarpofalángica o interfalangiana.

Si bien hay casos que satisface los principios de cada una de las teorías, es posible que aparten interactúen con otros factores como por ejemplo el ángulo podofalangiano, la conformación general y tal vez, el tipo de trabajo durante las primeras etapas de la vida, en los años de inmadurez y subsiguientes.

#### **Signos clínicos**

El cuadro clínico de la enfermedad del navicular es el desarrollo paulatino de una cojera de bajo grado, en uno o en ambos miembros anteriores. Se reduce la longitud del peso, el animal puede tropezar cuando trota y durante el reposo "puntea" o alivia periódicamente sus pies anteriores. La severidad de la cojera es variable, alternado con periodos de remisión en los estadios iniciales de la enfermedad. En los casos bien establecidos, disminuye el desgaste y la contracción en la región de los talones, asumiendo los pies el característico aspecto encastillado, con atrofia de la ranilla.

Sin embargo, es raro que un animal sea presentado inicialmente con estos signos. Es más probable que el primer examen se realice como consecuencia de la aparición de una cojera repentina o por una simetría en el paso, posiblemente en una curva, en una diagonal o comúnmente bajando una cuesta. Con frecuencia, cuando se profundiza la anamnesis, el propietario menciona una reducción en el performance, cierta retención en el trabajo o algún otro cambio en el comportamiento del animal durante semanas o meses.

En ocasiones se observa manifestaciones más llamativas de trastorno en los animales anteriores, como por ejemplo, negarse a saltar y aún llegar a caer cuando son montados (Bromiley, 2007).

### **Tratamiento**

Existen tres características de tratamiento.

- 1.- Reducción o abolición del dolor.
- 2.- Drogas que afectan el aporte sanguíneo al navicular.
- 3.- Desvasado o recorte y herraje correctivo.

### **Analgesia**

Dos drogas antiinflamatorias no esteroideas, la Fenilbutazona (FBZ) y el Ácido Meclafenamico son las que han proporcionado el mayor sustento analgésico para el tratamiento de la enfermedad navicular. De los dos la más utilizada es el FBZ. Existen preparados para su administración oral y las dosis empleadas son las mínimas necesidades para el alivio de los signos clínicos. En la mayoría de los casos se observa alguna mejoría clínica luego de su administración y ciertos caballos pueden trabajar satisfactoriamente bajo los efectos de la FBZ. Sin embargo la droga debe utilizarse en forma permanente ya que no ejerce ningún efecto curativo sobre la enfermedad, que va empeorando, siendo necesario incrementar periódicamente su dosis.

### **Drogas que afectan el aporte sanguíneo al navicular**

La Warfarina podría tener un efecto benéfico, favoreciendo el desarrollo de vascularización secundaria. Su modo de acción no se conoce del todo, aunque parece reducir la viscosidad de la sangre y afectar la morfología de las células rojas.

Los principales y más abrumadoras desventajas son a) la necesidad de un continuo y costoso control de tiempo de protrombina; b) idealmente, las muestras se deberían tomar en el mismo momento del día y con la misma relación respecto al ejercicio y la alimentación; c) la dificultad práctica de contar con resultados de laboratorios exactos y reproducibles; d) las dificultades experimentadas para realizar la dosis y e) las interacciones con otras drogas. Las drogas Warfarina interactúa con muchas drogas y por ello estas no deben administrarse simultáneamente. Los compuestos que se unen a proteínas como la FBZ liberan Warfarina activa a la circulación, con el riesgo de producción de hemartrosis o hemorragias fatales.

Ante eventos de hemorragias debe administrarse por vía intravenosa 1 mg/kg de vitamina K1.

#### *Clorhidrato de isoxsuprina.*

Es una droga que produce vasodilatación periférica, utilizada inicialmente en el hombre. Tiene efecto directo sobre el músculo liso tanto vascular como no vascular; en el hombre como en el caballo provoca una disminución de la viscosidad sanguínea.

Los animales que vuelven a cojear después de un tratamiento deben reevaluarse utilizando los bloqueos nerviosos y se considera apropiado, se administra un segundo tratamiento con isoxsuprina durante 6-8 semanas. La única contra indicación publicada es que la droga no se debe administrarse a las yeguas preñadas, dentro de los 14 días pos parto "a posteriores" de hemorragias arteriales (Wyn-Jones, 1992).

## **Desvasado y herrado correctivo**

La ruptura del eje podofalangiano la conformación de parado de cuartilla y la escatilladura son todas causas que han sido involucradas en el desarrollo del síndrome navicular. La primera es el resultado de la moda o la novedad de dejar las pinzas largas y rebajar los talones que prevaleció durante muchos años, y también el resultado del desgaste natural de los cascos herrados; el desvasado correctivo debe perseguir el objetivo de restablecer el eje podofalangiano con pinza y talones ni demasiado largo ni demasiado cortos. Lo largo suele ser un proceso lento, pudiendo obtener idénticos resultados colocando herraduras e interponiendo suplementos cuneiformes entre estas y el casco.

Siempre se a dicho que las herraduras serradas son beneficiosas aunque no hay pruebas de ello se sabe que chanflear las ramas de la herradura en su cara solear resulta beneficioso a ensanchar los talones; sin embargo como el estrechamiento inicial de los mismos se debe a la reducción en el soporte del peso, el ensanchamiento de talones en si mismo no tienen ningún merito. Por otro lado, el clavo de la herradura muy hacia atrás en las ramas puede restringir el movimiento expansivo normal de los talones disminuyendo la capacidad para resistir los impactos. También esta demostrado que las herraduras con el borde externo redondeado son beneficiosas, pues menguan el efecto de palanca que se debe ejercer sobre la pinza para iniciar el paso.

Ostblom y col. 1982 han recomendado específicamente la herradura en forma de huevo. Esta tiene un contorno semejante a un huevo, donde la parte caudal del ovalo forma una especie de travesaño. Su borde externo es redondeado y solo tiene tres claveras, por lado, posiblemente ara facilitar a expansión de los talones. (Wyn-Jones, 1992).

### **1.8.5. Inflamación tendinosa (tendinitis)**

El tendón extensor, que discurre por la cara anterior de la extremidad, es poco sensible a los sobreesfuerzos. De cuando en cuando se producen heridas, por

ejemplo, con alambres, que se infectan o pueden provocar roturas. Si el tratamiento es el adecuado, el pronóstico es bueno.

En la cara posterior de la extremidad la situación es distinta, porque los tendones deben soportar todo el peso del caballo. Los tendones flexores superficial y profundo, así como el suspensor de menudillo, que se encuentra directamente sobre la caña, entre los dos metacarpianos accesorios, constituyen una auténtica unidad funcional. Cuando se produce un sobreesfuerzo reaccionan con inflamación de uno o más tendones; casi siempre afectan también a la vaina tendinosa (Denny, 1992).

### **Signos**

Según la intensidad de la inflamación, una cojera de apoyo entre leve e intensa, inflamación local, y sensibilidad al dolor. Si se hace una punción en una vaina tendinosa o un tendón recientemente inflamado, se obtiene una buena calidad de líquido inflamatorio sanguinolento.

### **Tratamiento**

Se pueden administrar tranquilizantes analgésicos y cortisona como antiinflamatorio. En este caso de nuevo nos enfrentamos con el principio de las reacciones excesivas, con las que el caballo se coloca obstáculos en su propio camino, la aplicación de antiflogísticos, es decir productos inhibidores de la inflamación, incluida la cortisona, conduce a una rápida reducción de las molestias. Pero no hay que dejarse engañar por las apariencias, porque el caballo sigue estando tan enfermo como antes.

Los antiflogísticos se han labrado una cierta fama como “curadores”. Pero en este caso la curación sólo la consigue la naturaleza, mejor dicho, el tiempo. El antiflogístico, inyectado localmente en el tendón o por vía general, sólo acorta el proceso.

En una primera fase de curación, se coloca un gran vendaje acolchonado. Luego se puede descargar la tensión del tendón del casco, sobre todo mediante una

herradura algo elevada de talones, o según con qué tipo de inflamaciones, con una herradura cerrada; “de huevo”. (Stashak, 2004).

#### **1.8.6. DESMITIS**

Aunque la desmitis de los sesamoideos distales es una causa poco frecuente de claudicación, se le conoce como una lesión razonablemente común en los caballos de salto, en los de carreras y en los aquellos que son montados por óseo.

Los Pura Sangre y sus cruza son las razas más afectadas a menudo, siendo los miembros anteriores los más comprometidos. También pareciera haber una igual distribución de la lesión entre los miembros derechos e izquierdo, la lesión puede producirse de forma bilateral en los miembros anteriores. La Desmitis de los ligamentos sesamoideos distales también se ha diagnosticado con cierta frecuencia en los caballos Norwegian Dole y se le han denominado “sobre manos volares”.

#### **Signos**

Los caballos con Desmitis aguda presentan a menudo un comienzo súbito de claudicación. A la inspección se puede presentar una ligera tumefacción de la superficie palmar/plantar de la cuartilla, lo cual sería el resultado de la efusión de la vaina distal. La efusión se observa con mayor frecuencia en los casos de menos de tres semanas de evolución. La palpación de la lesión aguda es común percibir color y dolor a la presión digital.

La palpación digital lateral o medial y dorsal a los tendones flexores, a mitad de cada camino entre los pulpejos de los talones y los sesamoideos proximales, también pueden provocar dolor y en algunas ocasiones se puede apreciar una tumefacción firme. El pie se mantiene alejado del suelo y la articulación metacarpo/metatarsofalangiana está flexionada de forma tal que los tendones estén relajados. La flexión permite una aplicación de la presión digital en el área sospechosa. La flexión del menudillo y las falanges son maniobras que con

frecuencia provocan dolor y aumentan la claudicación cuando se realiza la maniobra durante 30 segundos la presión digital sobre la región sensible durante 30 segundos también produce un incremento en la claudicación. Por lo contrario, la presión digital directa sobre los ligamentos sesamoideos y distales produce en ocasiones una mayor claudicación al trote (Bromiley, 2007).

## **Tratamiento**

Para los casos agudos; se recomienda el reposo, la terapia con frío, la presión con los vendajes de soporte, la administración de AINES, el trabajo y el herrado correctivo, el ejercicio controlado y un regreso gradual de trabajo. En general se indica el reposo durante un periodo de 6 semanas. La terapia con frío, bajo la forma de hielo suspensión aplicando durante 30 minutos, tres veces al día, las primeras 48 horas, para así ser más beneficiosa para las lesiones agudas. Los vendajes compresivos o de soporte se aplica entre los tratamientos con frío y se los mantiene de 3 a 5 semanas o cuanto sea necesario, la terapia con calor puede comenzar después de las 48 horas. Los AINES se administran durante 2 o 3 semanas. El pie debe equilibrarse y se debe herrar con las técnicas de herrado y de equilibrio natural. El ejercicio controlado en forma de paseos de mano, comenzando entre la segunda y la tercera semana de la lesión, dependiendo de su gravedad. En general los paseos se realizan durante 5 minutos, dos veces al día, 5 días a la semana aumentando 2.5 minutos/semanas. Hay que controlar la región lesionada por medio de la palpación en busca de calor y dolor se recomienda una reevaluación clínica a las 6 semanas.

En general, se requiere de 4 a 6 meses para una Desmitis se clarifique ecográficamente; en ocasiones se pueden necesitar un año de convalecencia o más antes de que el caballo vuelva al trabajo (Stashak 2004).

### **1.8.7. Sinovitis proliferativa (sinovitis vellonodular).**

La sinovitis proliferativa crónica fue llamada en un primer momento sinovitis vellonodular, basándose en su aspecto parecido a la de una forma nodular de sinovitis vellosa pigmentada producida en las personas. Sin embargo, desde punto de vista histológica, hay falta de pigmentación en la masa intracápsular por parte de la hemosiderina. Las características histológicas en el caballo son la presencia de tejidos conectivos fibroso denso conteniendo nódulos de proliferación fibroelástica y vascular, rodeado a menudo de necrosis. Se ha encontrado pocas células inflamatorias dentro de las lesiones y muchas veces esta ausente un estrato cobertor de sinoviocitos.

La masa se origina desde un pliegue de tejido que en condición normal se proyecta distalmente desde la inserción dorsoproximal de la capsula articular en la articulación metacarpofalangiana. Para diferenciar de la sinovitis vellonodular en la personas, es probable que sea mas apropiado llamarla sinovitis proliferativa crónica.

### **Signos y Diagnóstico**

Los signos que se presentan con frecuencia son claudicación y efusión articular (asociada a una o ambas articulaciones metacarpofalangeanas). La enfermedad es típica de los ejemplares de carreras pura sangre y cuarto de milla. Se puede palpar el engrosamiento de los tejidos blandos en la cara proximodorsal de la articulación. La remodelación ósea y la concavidad sobre la cara distodorsal del metacarpo por encima de los cóndilos es un hallazgo común. La fragmentación del borde próximo dorsal de la falange proximal (primera) también puede ser un hallazgo en la radiografía. En casos ocasionales, hay osificación dentro de el asa vellonodular en la cara dorsal del metacarpo. Aunque a esta enfermedad se le describe de forma clásica en los estudios radiográficos con contraste, este procedimiento rara vez se practica porque la ecografía diagnostica es una técnica útil y no invasiva.

## Tratamiento

La cirugía artroscópica es el tratamiento definitivo. La técnica implica un abordaje artroscópico lateral y uno instrumental medial en el saco dorsal del menudillo afectado. La cirugía a menudo se combina con la extracción de los pequeños fragmentos proximodorsales y la falange proximal.

Si el cojinete lateral se encuentra agrandado puede ser necesario intercambiar de posición el artroscopio, en general, los cojinetes agrandados son seccionados en la base y son extraídos con pinzas mordedoras de Ferris-Smith. También puede ser útil un equipo motorizado (Stashak, 2004).

### 1.8.8. OSTEÍTIS

El termino Osteítis Pedal tiene un significado muy específico y define la inflamación del hueso de la tercer falange. También puede utilizarse para describir el tipo de reacción patológica, secuela de injurias óseas. Sin embargo esta denominación con el correr de los años a sido muy mal empleada y la actividad con mayor frecuencia se aplica para significar una enfermedad. Esta enfermedad se debe a una claudicación crónica uni o bilateral de origen indefinido acompañada de odificaciones radiológicas que han sido previamente descritas con desmerilización, neoformación ósea e incremento en el número y el diámetro de los canales vasculares de la tercera falange.

Es indudable que en un pequeño porcentaje de problemas crónicos del pie y después de un examen cuidadoso no pueda demostrarse una patología específica. Con el advenimiento de los bloqueos nerviosos más críticos, la anestesia intra-articulares y la radiografía.

En algunos animales puede localizarse el dolor sobre la región solear dorsal y la radiografía muestra fracturas marginales de la falange distal. Estas fracturas siguen el contorno externo del margen solear dejando un halo de fragmentos de uno a dos milímetros de ancho. Las causas de las mismas se desconocen si bien

es probable que se trate de traumatismo. Con respecto, se produce la reparación y el caballo cura.

Con muy poca justificación el fenómeno a sido rotulado bajo el nombre paraguas, de osteítis pedal; seria mucho más apropiado aplicar la denominación de "fractura margina".

En idéntica forma, las excreciones periosticas sobre el borde marginal solear generalmente hacia las alas de la tercer falange, se ha denominada osteítis pedal. Estas lesiones se encuentran a menudo en forma accidental en caballos normales y se debe tener cuidado de no sobre interpretar su presencia.

En oportunidades, los caballos y ponies que tienen suela plana o poco cóncavos muestran mucho malestar cuando se les ejercita sobre suelos duros o pedregosos. Frecuentemente se dice que sufren osteítis pedal. No existen dudas que puedan parecer considerable dolor si el ejercicio es prolongado, pero en este caso la causa es el trauma que se produce sobre el corión solear sensitivo y la subsecuente respuesta inflamatoria (Wyn-Jhones, 1992).

El descanso es muy importante y puede ser curativo en los casos iniciales. La inflamación puede aliviarse aplicando compresas frías durante varios días. También puede emplearse antiinflamatorios sistémicos como la FBZ. Igualmente, se puede inyectar corticosteroides intraarticularmente. No obstante, si se usa esta y otras formas de medicación antiinflamatorio mientras se mantiene el entrenamiento o las carreras inevitablemente causara la destrucción de la superficie articulares (Aiello, 2000).

## 1.9. LECTURA DEL CASCO DEL CABALLO

El equilibrio corporal del caballo guarda directa relación con los cuatro balances X, Y, Z y F.

Para que estos cuatro balances otorguen equilibrio corporal al caballo se deba recortar los cascos de forma correcta. Para ello sin embargo, se deba aprender a interpretar la información que nos presenta cada casco conociendo así los límites naturales de corte de acuerdo a cada caballo cada individuo.

La forma de equilibrar el pie de un caballo cuando se recorta, es respetando ciertas fórmulas matemáticas y geométricas que tiene su origen en la consideración de diferentes factores de fuerza ejes y ángulos analizados detalladamente, con el objetivo de obtener como resultado un pie equilibrado correctamente con relación a un balance estático universalmente ideal.

Cada caballo-individuo pese su marca esta se encuentra directamente relacionada con la conformación natural de la propia estructura natural del animal. Estas formulas naturales también tienen como objetivo equilibrar correctamente el pie pero con la diferencia de estar dirigidas no a un caballo universalmente ideal sino a cada caballo como individuo y partiendo desde el mismo.

En cuanto a bibliografía en cuanto a herrado de caballos se considera que existe un solo gran libro sobre herrado de caballos, es el caballo mismo; esta en el herrador, luego conocer las herramientas que lo llevaran a rescatar los conocimientos de ese gran libro.

Como introducción al gran libro hay que conocer los tres factores naturales los cuales permiten conservar los ángulos naturales del pie de acuerdo a la conformación de cada caballo como individuo. Además, este concepto permite acceder al correcto corte que llevara al herrador a obtener equilibrio en el balance.

### 1.9.1. Primer factor natural

Corresponde a la interpretación de la pared de los talones, con el fin de obtener información cual es el punto correcto y corte de los mismos. Desde siempre se ha intentado encontrar una regla universal, a que altura se deben de cortar los talones, para que no se vea afectado el balance Z (vista latero medial del pie).

Se ha observado la incidencia de las fuerzas en la pared de los talones con relación a la conformación natural del animal y la misma se manifiesta con una marca, en la cual se produce una variación en la dirección del crecimiento de los túbulos córneos. Con esa marca el caballo manifiesta el punto de convergencia de fuerzas incidentes provenientes de factores propio a su conformación.



Figura 1.14. Primer factor natural (Anz, 2007).

### 1.9.2. Segundo factor natural

Corresponde a la interpretación de la línea de corte de la pared crecida este factor se encuentra relacionado con la pregunta ¿Dónde se debe realizar el corte, con la tenaza de recorte para no sacar material de mas ni de menos?

El dejar pared que deberá recortarse significaría dar lugar a que el casco no recupere el aplomo. En cambio, el sacar pared de más significaría pasarse del límite natural y extraer demasiada pared, estas dos variante conducen a un casco cortado de forma incorrecta.



Figura1.15. Segundo factor natural (Anz, 2007)..

### 1.9.3. Tercer factor natural

Corresponde a la distancia que corresponde a la primera porción del casco, desde el rodete coronario hacia al borde solear, entre una medida que va desde un centímetro hasta los seis centímetros. En esta primera porción de pared se encuentra el ángulo correcto de cada casco y corresponde, también, a la conformación de cada caballo.

La conformación de cada caballo reclama un ángulo normal pero la notable desviación del estuche corneo impide un normal crecimiento; téngase en cuenta que el caballo reclama un ángulo normal adaptado a la deformación que ya posee el pie, causada por la desviación crónica. Esto es visible en las paredes laterales, por apreciarse un ángulo inicial desde el rodete coronario, casi vertical.

Cuando los aplomos del caballo no son correctos o el casco ha sufrido algunos, cambios, causados por una herida o enfermedad, la marca de crecimiento o ángulo natural suele no responder a lo que el herrador desearía obtener, pero si responde a la naturaleza de la lesión presente en ese momento.

Indistintamente de la conformación o lesiones que puedan llegar a presentar el caballo, el desvasado debe responder a la búsqueda del casco perteneciente a un solo caballo. Se normalizara el casco y se buscara descubrir el casco, en forma y tamaño. Luego se pensara en qué tipo de herradura se utiliza o qué tipo de herraje se realizara, con el fin de que el animal desarrolle su actividad de la mejor manera posible.

Tener en cuenta los tres factores naturales mencionados, es la clave para que el herrador logre un recorte adecuado sin alterar los aplomos, considerando que cada caballo cuenta con un aplomo único como respuesta a su conformación (Anz, 2007).



Figura1.16. Tercer factor natural (Anz, 2007).

### **1.10. TAMAÑO CORRECTO DEL CASCO**

Es común escuchar que el casco del caballo debe poseer determinado tamaño relacionado con el tamaño del casco y que puede corresponder a la actividad que el caballo desarrolle. Esto es un error.

La realidad es que el casco y tamaño el pie responde a un único tamaño determinado por la genética y estructura del caballo, y por la conformación de toda la estructura anatómica del miembro.

Colocar una herradura de mayor tamaño o pretender aumentar el tamaño del casco, es como colocar una rueda grande a un auto pequeño y pretender que nada se rompa. La diferencia de tamaño de la rueda con relación al tamaño de las piezas de transmisión provocaría la ruptura de alguna de ellas. En el caballo ocurriría lo mismo.

Contrariamente, colocar una herradura pequeña, significa eliminar estructuras anatómicas del pie que deberían permanecer para cumplir con una determinada función. Esto también puede producir lesiones y generar dolores (Anz, 2007).

### 1.11. HERRADURA

La herradura cumple diferentes funciones; la más visible es la de proteger al pie del desgaste ocasionado por el terreno.

Un desgaste excesivo expone las partes sensibles del pie a las irregularidades y dureza del terreno, produciendo dolor y derrames sanguíneos, machucones, en las papilas de crecimiento de la palma. La función de la herradura se hace más extensa cuando se entra en el mundo del trabajo, deporte, de la terapéutica, ortopedia y prevención.

El recorte será la base para cualquier caballo. Sin tener en cuenta la disciplina que desarrolle, a partir de ahí se analizará la actividad que realice o el problema que padezca y se procederá a elegir el tipo de herradura.

En términos generales una herradura debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Las de manos deben tender a ser más redondas que las de patas. Las de patas tienden a ser más ovaladas o triangulares.
- En algunos países existen herraduras de derecha e izquierda, contando el lado exterior con las claveras más adentro que el lado interior. Esto es debido a que la pared medial suele ser más delgada que la lateral.

En otros países la clavera viene a igual, la herradura debe ser simétrica, luego, el herrador forjara la herradura de acuerdo al caballo o de acuerdo al pie del mismo.

- La clavera es la zona de agujeros. Cada agujero o clavera posee una estampa ubicada en el lado inferior de la herradura y una contra estampa ubicada en el lado superior. La estampa debe ser acorde al tamaño y forma de la cabeza del clavo y la contra estampa acorde al cuello de ese clavo.
- Una herradura con estampas demasiado grandes requiere de un clavo demasiado grande y esto, en un pie pequeño es perjudicial.
- La estampa debe de tener la forma de la cabeza del clavo.

- Al colocar el clavo en la clavera el cuello del clavo no debe presentar juego. Si no ajusta perfectamente se descabezará y se correrá el riesgo de perder la herradura. Si la estampa es muy pequeña, la cabeza del clavo se verá expuesta a un desgaste prematuro y también podrá ocasionar la pérdida de la herradura. Además, lo que soportará las fuerzas del casco sobre la herradura no será el cuello sino la espiga, es decir la parte más débil del clavo. Las claveras deben estar ubicadas, aproximadamente 6mm desde el borde exterior de la herradura en la zona de hombros, la distancia es mayor que en la zona de cuartas partes, por que el espesor de la pared del casco disminuye hacia los talones.
- Las herraduras pueden contar con 8 agujeros. los terceros, contando desde el hombro hacia el talón, deben ubicarse a la altura aproximada del vértice de la ranilla o ‘‘MITAD DEL CASCO’’. Los cuartos agujeros son para casos cuando, por alguna razón no se puede utilizar alguno de los delanteros por grietas, pérdida de un sector del casco, etc. el utilizar los 8 agujeros de forma permanente significa privar al pie de su normal funcionamiento, impidiendo la dilatación nutricional a la altura de las cuartas partes hacia atrás. (Real, 2005).

## 1.12. HERRAJE EN UN CABALLO

1. Al pretender extraer se debe sujetar bien el pie del caballo entre nuestras piernas en caso de ser una mano, y sobre ella, en caso de ser una pata (Anz, 2009).



Figura 1.17. Posición del herrador y el pie del caballo (Anz, 2007).

2. Para cortar o desdoblar los remaches es un corta remaches. Para no romper el casco, este debe ser golpeado con un martillo con cabeza de plástico. El golpe de martillo debe ser suficientemente fuerte como para cortar o desdoblar el remache.



Figura 1.18. Como desclavar los remaches (Anz, 2007).

3. Para extraer la herradura se debe utilizar una tenaza especial, fuerte, ancha y con abertura amplia, para poder realizar una buena palanca al hacer fuerte con las manos. La palanca con la de extraer herradura o tenaza de arranque, debe realizarse siempre siguiendo la dirección de la herradura. si se hace fuerza hacia los costados se romperá la pared del casco mediante los calvos.



Figura 1.19. Extracción o descalzado con tenazas de arranque (Anz, 2007).

4. Luego de haber retirado a herradura, hay que asegurarse de que no haya quedado algún clavo oculto en la pared, por que cuando se trabaja con la cuchilla inglesa o la tenaza de recorte, a esta se le puede dañar el filo.

5. Es útil limpiar la palma del casco con un cepillo de acero, con el fin de ver bien la zona y eliminar posibles piedras que luego, desafilaran las herramientas.

6. La forma de tomar la mano del caballo es colocando entre nuestras piernas y por sobre las rodillas. Presionando las cuartillas del miembro con nuestros músculos sartorios. Para una mejor sujeción, la punta de nuestros pies deben apuntar hacia adentro.

7. Para limpiar la palma una cuchilla. De ellas, existen para herradores diestros y zurdos. Realizar el trabajo mediante movimientos de muñeca, no de brazos, y presione con el pulgar de la otra mano para facilitar el trabajo. Mantenga la herramienta afilada para evitar que se afloje el mango.



Figura 1.20. Limpieza de la palma con la cuchilla (Anz, 2007).

8. Cada una de las estructuras anatómicas que posee el pie cumple una función específica, por lo tanto debe ser respetada. No debe eliminarse. Es importante conocer la función de cada una de las estructuras para aprender a respetarlas.

9. Al limpiar la palma y la ranilla, solo se debe eliminar el material que se encuentre suelto. El objetivo es descubrir los límites entre la pared que crecía y lo que debe permanecer en el pie. Se debe conservar la forma natural de la ranilla para que la misma pueda cumplir su función. La palma debe permanecer firme para que pueda proteger a las partes internas del pie. Las barras de los talones no deben eliminarse, si lo hace, el casco tenderá a encastillarse. Ocurre que el casco es cerrado en la pinza y abierto entre talones, por lo tanto, al ser abierto atrás, necesita de dos soportes para mantener esa abertura, para ello se encuentran las barras de los talones. Al ser eliminadas, se le está quitando al pie el soporte necesario para mantenerse abierto.

10. Luego de eliminar las partes sueltas y descubrir el límite natural de corte de pared, se debe encontrar el punto natural de corte de talones. Al encontrar el punto de corte de un talón, con el fin obtener la misma altura en los cuatro talones de ambas manos. Recordando la medida de las patas puede variar respecto de las manos.



Figura 1.21. Punto natural de corte (Anz, 2007).

11. Al obtener los puntos naturales de corte de talones, se comenzara a recortar la pared crecida. Se realizara mediante la tenaza de corte, siguiendo la unión entre la pared crecida y la palma, procurando, además, obtener un plano bien parejo para que, luego, asiente correctamente la herradura. Se puede comenzar por los talones o por la pinza del casco.



Figura 1.22. Recorte del casco (Anz, 2007).

12. Luego de recortar la pared crecida, se debe emparejar el casco con el fin de lograr un buen asiento de la herradura. Es recomendable utilizar la escofina larga.

En caso de ser diestro, la mano derecha empuja la escofina, la mano izquierda de presión de corte. El filo y el punto de contacto de atrás es utilizado como guía, aunque no cortara, esta zona de la escofina deberá permanecer apoyada en el casco, con el fin de lograr un emparejado verdaderamente plano. Si se levanta la parte trasera de la escofina, se eliminara la pared y la herradura asentara en la palma, presionando y causando dolor al caballo.



Figura 1.23. Emparejamiento de la palma después del recorte con la escofina (Anz, 2007).

13. Luego de haber emparejado la palma se limita la pared sobrante, colocando la escofina de forma perpendicular al plano del casco, logrando el mismo ancho de la pared alrededor de todo el mismo. El ancho corresponde a la distancia que existe entre la línea blanca y el borde, se tomara desde la parte mas ancha del casco.



Figura 1.24. Delimitación de la pared sobrante (Anz, 2007).

14. A modo de repaso. Al presionar la pala con el pulgar esta se encuentra dura y firme. Se respetaron las barras de los talones para evitar que el casco se cierre a la altura de las mismas. Se le respeto la forma a la ranilla sin eliminarla. Se midieron los talones para igualar su altura, se recorto solo la pared crecida respetando la palma, se emparejo la pared de la palma y se limo la pared mas ancha del casco, respetando el espesor que se encuentra en la parte mas ancha

del mismo. Si al presionar esta se encuentra blanda, es porque se recorto más allá de los límites naturales.



Figura 1.25. Verificación que se respetaron las estructuras del casco (Anz, 2007).

15. Luego de terminar el casco desde abajo, se colocara el pie del caballo sobre la base de poyo del casco. La altura de la base del casco debe ser de unos 50 cm, distancia que corresponde a la altura de las rodillas del herrador. En caso de ser más bajo o alto la sujeción del pie no será buena.



Figura 1.26. Base de apoyo del casco (Anz, 2007).

16. El paso siguiente es eliminar, con el lado fino de la escofina, el material sobrante de la pared del casco.

17. Se deberá respetar el ángulo de la pared dorsal que posee el casco de acuerdo a la conformación del caballo. Ese ángulo, propio del caballo, se

manifiesta en la primera porción de casco desde el rodete coronario y, al proyectar hacia el borde, coinciden con el borde inferior.



Figura 1.27. Emparejamiento de la pared (Anz, 2007).

18. Elección de la herradura que debe cubrir la totalidad del casco y, por otro lado, no debe sobrar por los costados del mismo. Solo de cuartas partes hacia atrás será un poco mas anchas para dar soporte a la dilatación horizontal del pie cuando este apoya en el piso.



Figura 1.28. Elección de la herradura (Anz, 2007).

19. Después la herradura se forja a la forma del casco. La cual debe cubrir de talones a cuartilla.



Figura 1.29. Herradura forjada a la forma del casco (Anz, 2007).

20. Antes de clavar la herradura se colocara en una prensa y se le limara los bordes filosos, desde cuartas partes hacia atrás, con el fin de evitar enganches y la pérdida de la misma. El limado se realiza con el lado fino de la escofina más vieja y desafilada que tengamos.

21. El clavo a utilizar debe tener un calce perfecto en la clavera de la herradura. no debe escofinarse en el ángulo ni debe sobre salir demasiado, que asome 1mm por sobre el borde es lo ideal. Recordando que la punta del clavo tiene un bisel, indicado por la estampa de la marca fabricante de dicho clavo. Tanto el bisel como la marca, deberán mostrarse hacia la ranilla. De esta forma, al penetrar el clavo por la línea blanca, la tendencia será la de salir.

22. La inclinación del clavo será paralela a la pared del casco. El bisel del clavo se encargaría, luego, que este salga a la altura justa. Debido a que la consistencia de paredes nunca es la misma en cada caballo, el herrador debe buscar la inclinación correcta para cada casco. Se puede clavar por los primeros o segundos agujero, lo que vale es el resultado (Anz, 2009).



Figura 1.30. Clavado de la herradura (Anz, 2007).

23. Conviene cortar cada clavo luego de ser clavado, con el fin de evitar accidentes. Se puede cortar con las uñas del martillo de clavar. Se lleva hasta el fondo de la uña y se gira el martillo, tomando como eje el mismo clavo. Luego de medio giro, el clavo se corta. La distancia que debe haber, desde el borde del casco hasta el clavo, debe ser de, aproximadamente, 1 pulgada. Esta es la altura justa de sacar los clavos. Se evita clavar al caballo y se evita, además, quebrar la pared por clavos demasiado bajos.



Figura 1.31. Corte de las puntas de los clavos (Anz, 2007).

24. Se han clavado solo los 6 primeros clavos. Un cuarto clavo impidiera la dilatación horizontal del pie que se produce cuando el caballo pisa.

25. Luego de haber apretado la herradura, se colocara el casco, nuevamente, sobre la base apoya casco, con el fin de remachar y finalizar el trabajo (Anz, 2009).

26. En este paso se cortara los remaches, con la tenaza de cortar clavos, hasta obtener un largo de 2mm. Nótese la posición del filo en posición horizontal, se

obtiene un remache cuadrado. En cambio, cortando con el fin en posición vertical, se obtiene un remache pequeño y triangular, es decir, sin cuerpo para que cumpla su función correctamente. Un remache corto sujeta más que uno largo.

27. Con el lado fino de la escofina, se limpiara el material que puede haber debajo de cada remache.

28. Para remachar se utilizara pinzas de remache, el primer movimiento consiste endoblar el remache levemente, no del todo. Recordando apoyar la parte inferior de la pinza en la cabeza del clavo. Utilizando los dientes de la pinza solo para calzar el remache, no para arrastrarlo.

29. El segundo movimiento incrusta el remache en la pared en dirección a la misma.



Figura 1.32. Remache de los clavos (Anz, 2007).

30. Luego de haber remachado todos los clavos, se termina el trabajo limando la punta de los remaches y eliminando cualquier borde del casco que pueda llegar a quebrarse (Anz, 2009).



Figura 1.33. Termino del herraje (Anz, 2007).

## **1.13. HERRADURAS CORRECTIVAS**

### **1.13.1. Herradura de huevo**

Una herradura con ramas extendidas que se curvan hacia dentro y se conectan entre sí, alcanzándose los talones, es una herradura de huevo.

Esta herradura proporciona una base grande y estable que extiende por detrás de los talones. Esta base más larga apoya los talones en suelos blandos, evita que el casco se balancee hacia atrás y quita el estrés sobre las estructuras flexoras, la región navicular y la articulación interfalangiana distal.

La herradura de huevo se puede utilizar para tratar muchas alteraciones, incluyendo el síndrome del navicular, el dolor de la zona caudal de los talones, las cuartas partes y la rotura de talones, la encastilladura, los talones hundidos y remetidos, y palmas planas. Un casco con palmas planas (cascos muertos) es aquel que apoya produciendo un sonido sordo; no es conformado para transmitir energía elástica. Estos cascos herrados con una herradura de huevo pueden, con el tiempo, comenzar a desarrollar una palma más cóncava, una configuración deseable que crea una contracción expansión similar a un trompolín, permitiendo que el casco rebote contra el suelo, en virtud de la forma de herradura de huevo y la cantidad extra de material, el peso del caballo se distribuye sobre una gran área del suelo dando una base de apoyo más grande que una herradura convencional. Esto tiene particularmente importancia para aquellos caballos que tienen una relación desproporcionada entre su peso corporal y la circunferencia de su casco (caballos pesados, cascos pequeños).

La herradura de huevo tiene beneficios especiales en aquellos caballos remetidos hacia adelante y hacia adentro, dando lugar a un casco remetido, a menudo con una palma plana. Si los túbulos córneos de los talones ya están angulados hacia delante, el cuadro puede ser irreversible. Está herradura también puede ayudar a caballos cuyo casco están acompañados hacia afuera con talones remetidos hacia adelante.

El peso de un caballo con talón arremetido, o con una conformación largo de lumbres (pinza) y corto de talones se encuentra en la parte posterior del casco e incluso por detrás, causando un estrés excesivo del soporte flexor. En suelos blandos o profundos, la mayor superficie del apoyo de la herradura de huevo soporta el peso del caballo a medida que desciende por el miembro, reduciendo la presión sobre los flexores, la región del navicular y la articulación interfalangeana distal. También extiende la base de apoyo y redirige con eficacia el peso del caballo hacia adelante, hacia el centro del casco. Esto crea un eje podofalangeano más recto y deseable.

Debido a que la herradura de huevo se localiza por detrás de la ranilla, los pulpejos de los talones están protegidos. Esta herradura no solo evita que los talones se hundan en un suelo blando si no que también protege a los pulpejos de un trauma directo al golpear contra el suelo.

El casco debe rebajarse de forma apropiada antes de colocarse una herradura de este tipo si se dejan las lumbres largas, esto impedirá el despegue, lo que anula el propósito de la herradura. Modificando las lumbres de la herradura, poniéndolas cuadradas o como un balancín, se puede facilitar el despegue. La herradura de huevo se debe adaptar desde la parte ancha del pie hacia atrás. La longitud de esta herradura depende de la configuración del pie.

Debido a que esta herradura tiene mas material que la herradura estándar, la acción del caballo puede verse afectada por le peso adicional, el casco puede alcanzar un arco de vuelo mas lato y las rodilla (carpos) y los tarsos pueden mostrar un mayor grado de flexión.



Figura 1.34. Herradura de huevo (Stahak, 2004).

### 1.13.2. Herradura de apoyo completo (herradura de corazón).

La placa de la herradura de apoyo completo contacta con una gran parte de la ranilla mientras que la punta de la barra de corazón verdadera puede contactar con solo una pequeña zona de la ranilla (del tamaño de una moneda de 1 centavo).

Este tipo de herraduras se utiliza para tratar cascos con palmas planas o descendidas y cascos con talones débiles o remetidos. Una parte del peso del caballo es llevada hacia la placa de la ranilla, lo que permite que los talones del casco crezcan sin ser aplastados. También es útil en el tratamiento de cascos a los que se les ha eliminado una parte de la muralla (como en el caso de la resección de talones por una grieta en el casco) o fue lesionada (avulsión de talones), la herradura de apoyo completo se utiliza cuando se desea estabilizar la cápsula mientras crece el nuevo casco. Una resección de talones expone una parte de la herradura de apoyo completo, aumentando la posibilidad que el caballo pise. Para evitar que el pie posterior pise una de estas herraduras del pie delantero, se puede colocar un escudo de talones o una ancha pestaña alrededor de la parte expuesta en la herradura delantera.

La placa de la ranilla debe seguir la forma de esta estructura y darle un apoyo completo desde 1.2 cm por detrás del vértice de la ranilla rebajada; cuando la herradura se monta en el casco preparado, la placa de la ranilla debe contactar justo contra esta estructura. De no ser así se podría deteriorar la circulación dentro del casco.

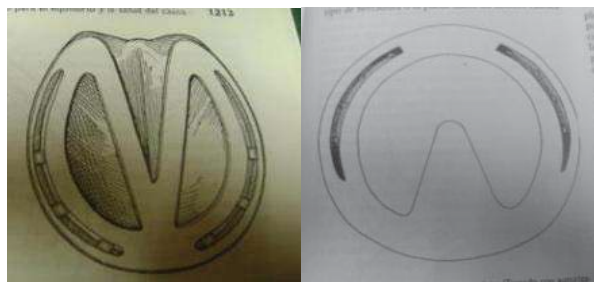


Figura 1.35. Herradura de apoyo completo o de corazón (Stahak, 2004).

### 1.13.3. Otras herraduras con barra

Una barra se puede colocar en cualquier parte atravesando las ramas de la herradura, para proteger el casco del contacto con el suelo y el trauma. Una barra recta conecta los talones de la herradura y protege la ranilla, si la ranilla es prominente o los talones son bajo, la barra puede colocarse alejada de la ranilla, y se denomina barra caída.

Una barra cruzada puede ir diagonal a través de la herradura o recta, para proteger la palma o la región del navicular de la ranilla. La herradura con barra en "v" se extiende desde los talones, pasa sobre la ranilla y se conecta con las lumbres de la herradura, esta se puede utilizar junto a un suplemento de apoyo de la ranilla para un casco con infosura para proteger la regio sensible de la palma, justo por delante de la ranilla.

Una barra que cruza el casco no debe conectar con la palma en ningún punto por que podría deteriorar la circulación dentro del pie o causar una contusión o un absceso.

Una herradura en barra terapéutica que se utiliza para elevar de manera significativa los talones del casco se denomina herradura de Patten. Esta herradura se utiliza en caballos convalecientes de un tendón lacerado y/o la contractura de una unidad musculotendinosa.

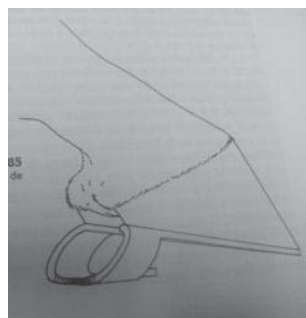


Figura 1.36. Herradura Petten (Stahak, 2004).

#### 1.13.4. Herradura de canto continuo

Esta herradura se puede utilizar como una alternativa a la herradura de pestañas para el tratamiento de las fracturas de la falange distal. El pie se rebaja de tal forma que apoye plano, y el casco se raspa ligeramente abultamiento y acampamientos de la muralla para mejorar la adaptación del canto. Se adapta perfectamente al pie, excepto en las lumbres, donde debe extenderse 0.3 cm mas allá de la superficie de apoyo (Stahak, 2004).

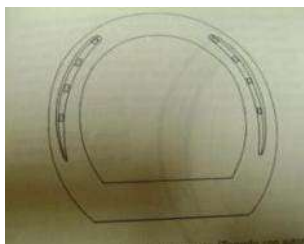


Figura 1.37. Herradura de barra recta (Stahak, 2004).

## 2. CONCLUSIÓN

- El realizar un buen diagnostico es la clave para un buen tratamiento en caballos con dolor en talones.
- El herraje adecuado en los caballos nos puede ayudar a darles una vida mas larga en sus actividades deportivas o zootécnicas.
- El realizar un herraje incorrecto puede ser contraproducente y aumentar el problema.
- La selección de un herraje va de acurdo a la forma y medida del casco, no a la forma y tamaño del herraje.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

1. AIELLO, Susan E. D.V.M. ELS. 2000. El Manual Merck de Veterinaria. 5ª Edición. Editorial Océano Grupo. Barcelona España. pág. 918-929.
2. AGÜERA, E. y SANDOVAL, J. 1999. Anatomía Aplicada del Caballo. Editorial HARCOURT BRACE, Madrid España. pág. 167.
3. ANDRADE, C.C. 2009. Revista Especializada Caballos y Agave. Edición 29. Beneficios de los Estiramientos en el Deporte de la Equitación, Parte N°2. pág. 53.
4. ANZ Daniel. 2009. Revista Especializada Caballos y Agave. Edición 30. Secuencia del Desherrado de un Caballo. pág. 74-75.
5. ANZ Daniel. 2007. Guía Práctica Para el Nuevo Herrador de Hoy. Editorial dunken S.A. Buenos Aires. Pag 70- 275.
6. BAYER de México S.A. de C.V. 2009. Legen I.V. Técnico de la División Sanidad Animal de Bayer México S.A. de C.V. pág. 2-30.
7. . BROMILEY MARY. 2007. Lesiones del Caballo y Tratamiento y su Rehabilitación. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. Pág. 11-15, 27-48, 62-64.
8. CATHERINE J. Savage, BVSC, MS, PhD. 2000. Secretos de la Medicina de Equinos. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. pág. 197-211.
9. DENNY, H.R. 1992. Tratamiento de las Fracturas de los Equinos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España. pág. 115-137.
10. DENOIX, J.M. 2005. Ultrasonographic diagnosis of the locomotor lesions of the sporting horse. Memorias del XXVII Congreso Annual AMMVEE, Guadalajara Jalisco.

11. FLOY, A.E. Mansmann, R.A. 2007. Equine pediatry. Editorial Sauders Elsevier. St. Louis, Missiuri. pág. 294-442.
12. GONZÁLEZ T.A. 2009. Revista Especializada Caballos y Agave. Edición 30. Osificación de los Cartílagos Laterales del Casco Invisible. pág. 18-19.
13. GUZMÁN C.C. 1980. Temas Generales de Veterinaria Practica del Caballo. México, D.F. pág. 79-134.
14. GUZMÁN C.C. El Casco y la Herradura del Caballo. México, D.F. pág. 3-113.
15. LAZO de la V., C.L. Rodríguez M.A. 1993. Temas Selectos de Zootecnia Equina. Editorial Trillas S.A de C.V. 1ª Edición. México D.F. pág. 83-117.
16. MASRI D.M. MVZ Msc. Bernal G.M. MVZ. García S.E. PMVZ. 1993. Manual de Bloqueos Perineurales e Intrasinoviales. AMVEE. Delegación Valle de México. pág. 2-37.
17. MOYER, W. Shumacher, J. Shumacher J. 2007. A guide to Equine Joint inyection and regional anesthesia. Edition Veterinary Laerning Systems. Yardley Pennsylvania. pág. 12-109.
18. HODGSON R.D., Rose J.R. 1995. Manual Clinico de Equinos. Editorial McGraw- Hill Interamericana. México, D.F. pág. 54-161.
19. HOOD D.M. DVM, Ph.D. Swenson C.K., Ph.D. Johnson B.A., Ph.D. 2002. Building the equine hoof. Edition Zinpro Corporation. Viking Drive, Suite 240. pág. 5-45.
20. REAL VENEGAS, C.O. 2005. Zootecnia Equina. Editorial Trillas S.A. de C.V. México, D.F. pág. 152-153.
21. ROSSDALE P. 1976. Prontuario de Clínica Caballar. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España. pág. 26-28.

22. ROOS, M.W. Dyson J.S. 2003. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse. St. Louis Missouri. pág. 255-275.
23. SENTIES C.R. 1989. Tesis. Enfermedades Más Comunes en el Pie del Caballo: estudio recapitulativo (1976-1986). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México D.F. pág. 4-100.
24. SNYDER, J. 2005. Selectec Intraarticular Injection in the Horse. Memorias del XXVII Congreso Anual AMMVEE. Guadalajara Jalisco.
25. STASHAK TED. S. 2004. ADAMS: Claudicación en el Caballo. 5ª Edición. Editorial INTER-MEDICA. Buenos Aires Argentina. Pág. 685, 724, 817.
26. WYN-JONES G. 1992. Enfermedades Ortopédicas de los Equinos. Editorial Hemisferio Sur, S.A. 1ª edición. México, D.F. Pág. 43-52.
27. WILFRIED BELLINGHAUSEN. 2001. Enfermedades del Caballo. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. Pág. 90-91.