

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

REPARACION DE UNA FRACTURA DE UÑA

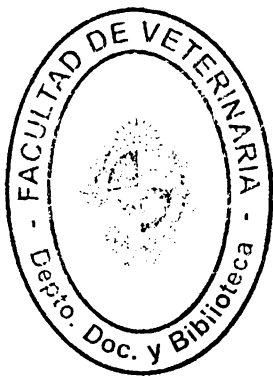
“por”

**Gerardo Sebastián ALTIERI ETCHANDI
Manuel Ignacio GESTIDO BARONE**

**TESIS DE GRADO presentada como
uno de los requisitos para obtener el
título de Doctor en Ciencias
Veterinarias**

Orientación: Medicina Veterinaria

MODALIDAD Estudio de caso



**MONTEVIDEO
URUGUAY
2008**

119 TG

Reparación de u

Altieri Etchandi, Gerardo Sebastián



FV/28118

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de Grado aprobada por:

Presidente de mesa:

nombre completo y firma



Segundo miembro (Tutor):

Dr. José Verocay

Tercer miembro:

nombre completo y firma

Fecha:

30/12/2008

Autores:


Gerardo Sebastián Altieri Etchandi

Manuel Ignacio Gestido Barone

Agradecimientos

Al nuestro amigo Conrado Díaz, propietario del equino RANDEBOU por habérselo concedido para poder realizar la Tesis.

A nuestro tutor Dr. José Verocay por aportar sus conocimientos, dedicación y confiar en nosotros.

Al Dr. Juan Manuel Sosa que por su incondicional apoyo y dedicación en todo momento, el cual significo un referente indiscutido en materia de herrado pero sobre todo debemos agradecer y destacar su profesionalidad, su calidad humana la cual confirma nuestro sentido de amistad hacia el.

Agradecemos a nuestras familias por guiarnos en la vida y siempre inculcarnos el valor de la formación académica e importantes principios morales. Por haber estado siempre, por apoyarnos en todo y por aguantarnos en muchas situaciones

Agradezco en mi caso (Ignacio Gestido) al Dr. Gonzalo Saralegui por el cual siento un profundo aprecio, amistad y reconocimiento por haberme ayudado a confirmar mi preferencia hacia la medicina equina y haber confiado en mis condiciones para darme oportunidades laborales. También al Dr. Elbio Pereyra por el empuje que me brindo hacia la podología equina.

Agradezco en mi caso (Sebastián Altieri) al Dr. Guillermo de Nava, quien ha sido un amigo, un guía, que me ha dado la oportunidad de hacer mis primeros pasos en la práctica veterinaria, así como también se merecen mi agradecimiento los productores por haberme permitido realizarlo.

A las personas que han estado con nosotros a lo largo de la carrera, amigos, compañeros de clase y docentes.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE FIGURAS Y FOTOS	V
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
3.1 OBJETIVOS.....	4
3.1.1 Objetivo General.....	4
3.1.2 Objetivos específicos.....	4
4. ANTECEDENTES.....	5
4.1 Anatomía y fisiología clínica del pie normal del caballo.....	5
4.2 Crecimiento y renovación del casco.....	12
4.3 Aplomos.....	14
4.3.1 Aplomos de los miembros anteriores.....	14
4.3.2 Aplomos de los miembros posteriores.....	21
4.4 Balances estáticos del casco.....	26
4.5 Fracturas de casco.....	28
4.5.1 Fracturas longitudinales de la uña.....	31
4.5.2 Fracturas transversales de la uña	31
4.5.3 Fractura intraparietal.....	31
4.5.4 Causas en general de fracturas de casco.....	31
4.5.5 Causas de las diferentes fracturas de casco.....	32
4.6 Como reparar una fractura de cuartas partes.....	34
4.6.1 Corrección de la causa.....	34
5. MATERIALES Y METODOS.....	40
6. RESULTADOS.....	41
6.1 Caso clínico.....	41
6.1.1 Primer tratamiento.....	41
6.1.2 Segundo tratamiento.....	45
6.1.3 Tercer tratamiento.....	47
6.1.4 Cuarto tratamiento.....	51
7. DISCUSIÓN.....	53
8. CONCLUSIONES.....	54
9. BIBLIOGRAFÍA.....	55

LISTA DE FIGURAS Y FOTOS

	Página
Fig. 1. Anatomía del casco.....	5
Fig. 2. Corte del casco que permite apreciar los tres estratos de la pared y la manera en que se originan a nivel del borde coronario.....	7
Fig. 3. Esquema que ilustra la formación de los túbulos córneos y el cuerno intertubular a partir de las zonas de crecimiento.....	8
Fig. 4. Esquema de un corte del estrato laminar.....	9
Fig. 5. Sección esquemática del casco que ilustra el sitio donde se introducen los clavos de la herradura.....	10
Fig. 6. Esquema tridimensional que ilustra la transición entre la pared y la suela.....	11
Fig. 7. Esquema que ilustra el crecimiento a nivel de la de la región laminar.....	13
Fig.8. Muestra como se debe tirar la línea de aplomo de perfil.....	14
Fig. 9. Plantado.....	15
Fig. 10. Remetido.	15
Fig. 11. Línea de aplomo con referencia a la región del codo (articulación humero-radio-cubital).	16
Fig. 12. Emballestado, corvo.	16
Fig. 13. Trascorvo.....	17
Fig. 14. Recto de cuartilla.	17
Fig. 15. Largo de cuartillas.	18
Fig. 16. Observación de frente completa.	18
Fig. 17. Cerrado de adelante.	19
Fig. 18. Abierto de adelante.....	19
Fig. 19. Línea de aplomo de frente.	20
Fig. 20. Cerrado de rodillas.....	20

Fig. 21. Abierto de rodillas.	21
Fig. 22. Línea de aplomo miembro posterior.	22
Fig. 23. Plantado de atrás.	22
Fig. 24. Remetido de atrás.	23
Fig. 25. Línea de aplomo tirada de atrás.	23
Fig. 26. Cerrado de atrás.	24
Fig. 27. Abierto de atrás.	24
Fig. 28. Cerrado de corvejones.	25
Fig. 29. Abierto de corvejones.	25
Fig. 30. Balance X.....	26
Fig. 31. Balance Y.	26
Fig. 32. Balance Z.....	27
Fig. 33. Movimiento de flexión longitudinal.....	27
Fig. 34. Balance F.....	28
Foto 1. Fractura en pinzas, vertical, descendente, superficial, completa.....	29
Foto 2. Fractura de cuarto, vertical, profunda, completa descendente en proceso de reparación, luego de un mes de herrado correctivo.....	29
Foto 3. Fractura de talón, vertical, profunda, incompleta descendente en proceso de reparación, luego de un mes de herrado correctivo.....	29
Foto 4. Fractura de cuarto, vertical, descendente, superficial, incompleta, en reparación.....	30
Foto 5. Doble fractura vertical y horizontal, profunda.....	30
Foto 6. Fractura transversal, superficial.....	30
Foto 7. Un ejemplo de fractura de cuarto.....	35
Foto 8. Talones quebrados o cortados resultantes de una pisada asimétrica.....	36

Foto 9. Alambres de acero inoxidable y lengüetas o planchuelas de acero.....	37
Foto 10. Los extremos de los alambres son estirados fuerte y doblados hacia afuera.....	37
Foto 11. Después de doblar los alambres, el exceso es cortado dentro del defecto.....	38
Foto 12. Tratamiento terminado.....	39
Foto 13. Fractura longitudinal, completa, profunda, descendente.....	41
Foto 14. Desbalance latero-medial.....	42
Foto 15. Diferencia de altura de los talones (sheared heels).....	43
Foto 16. Herradura de barra con falseo de apoyo en talón medial.....	43
Foto 17. Pistola aplicadora de acrílico con el tubo Súper Fast. (Vettec).....	44
Foto 18. Falseo de apoyo en cuartas partes y talón medial.....	45
Foto 19. Fractura longitudinal en reparación.....	46
Foto 20. Tratamiento terminado con PMMA.....	46
Foto 21. Fractura en reparación 15 a 20 mm de crecimiento normal.....	47
Foto 22. Torno Crown CT3805, mecha 1mm, alambre de acero inoxidable, planchuela de acero con 2 orificios.....	48
Foto 23. Orificios que coincidan para la sutura.....	48
Foto 24. Las planchuelas quedan contra la pared del casco para dar estabilidad a la sutura.....	49
Foto 25. Sutura terminada con acetón.....	49
Foto 26. Colocación de PMMA y escofinado.....	50
Foto 27. Terminación y colocación de la herradura.....	50
Foto 28. Herrado con herradura de aluminio para correr.....	51
Foto 29. Balance latero-medial prácticamente normal.....	52
Foto 30. Randebou en la redonda de monta, el día Sábado 22/11/2008.....	52

RESUMEN

Las patologías de casco son frecuentes en las diferentes razas de equinos, dentro de éstas, una de las más comunes es las fracturas de uña. Existen diferentes tipos y causas que las producen. El objetivo del presente trabajo es presentar y mostrar los pasos a seguir para la solución del caso en estudio, su evolución y las diferentes alternativas que existen para reparar problemas de esta índole. Se llevó a cabo la reparación de una fractura de cuartas partes, longitudinal, completa, y profunda de un equino de 6 años de edad, sangre pura de carrera (SPC) en el miembro anterior derecho (MAD). Se analizo posibles métodos para su reparación y se tomo como referencia el método descrito por el Dr. Stephen O'Grady. Los resultados fueron buenos ya que inmediatamente después del primer tratamiento el casco comenzó su crecimiento normal y el caballo retomó su entrenamiento. Se puede concluir que un buen herrado, corrigiendo los balances, igualando presiones y estabilizando la fractura; son factores fundamentales para la reparación de la misma. De este trabajo surgen recomendaciones como minimizar los factores que llevan a este tipo de problema, con buenos herrados, manteniendo los balances y respetando los aplomos del animal.

SUMMARY

Hoof diseases are common in different horse breeds, within these, one of the most common are hoof fractures. There are different types and causes that produce them. The aim of this paper is to present and show the steps for resolving the case under review, its evolution and different alternatives that exist to repair this kind of problems. A quarter crack repair was carried out, lengthwise, complete, and deep-down in a 6 years old thoroughbred horse (SPC) in the right front hoof (MAD). Possible methods for repairing hoof cracks were analyzed and the method described by Dr. Stephen O'Grady was taken as a reference. The results were good because immediately after the first treatment, hoof began to grow normally and the horse was able to return to his training. We can conclude that a good horseshoeing, to correct the balance, to equal pressures and to stabilize the fracture, are important factors for horse hoof repair. Some recommendations came up from this study: it is important to minimize factors that lead to this kind of problem with good horseshoeing in order to maintain balance and respecting animal aplombs.



3. INTRODUCCIÓN

Las patologías de casco son frecuentes en las diferentes razas de equinos, dentro de estas, una de las mas comunes son las fracturas de uña, pudiéndose observar aumento en la sensibilidad podal, la cual puede o no ir acompañada de una claudicación.

En patología veterinaria se consideran fracturas las rupturas de los tejidos duros, en las cuales no solo figuran los huesos, sino también los cascos. (Castelijns, 2005)
Las fracturas de uña, en especial las que se localizan en la región de cuartas partes y talones son una causa frecuente de cojeras.

Las fracturas de cuartas partes son una causa común de enfermedad del pie y también disminuye la performance atlética en caballos deportivos. Típicamente se originan en el rodete coronario y continúan hacia distal. (O'Grady, 2001)

Una verdadera fractura en cuartas partes es amplia y se extiende hacia la dermis del casco produciendo a menudo inestabilidad, inflamación e infección. (O'Grady, 2001)

Estas fracturas pueden ser dolorosas debido a la inflamación, infección o inestabilidad causada por el movimiento de la muralla del casco posteriormente a la fractura, además el movimiento vertical del bulbo del talón del lado afectado compromete aun más la inestabilidad. (O'Grady, 2001)

Según Goodman, N. L., (1995), la mayoría de las fracturas tienden a ser secundarias a infecciones que se desarrollan por debajo de la pared, causando por lo tanto la separación de las láminas córneas y sensitivas inducidas por la presión. Una vez ocurrida esta separación, la pared esta muy susceptible a sufrir una fractura porque su subestructura ha sido eliminada. A veces la fractura aparece primero, pero en otras ocasiones al principio se observa una expulsión de exudado a nivel del rodete coronario (fístula). Según nuestra opinión la mayoría de las soluciones de continuidad del casco son debidas a problemas a desequilibrios y desbalances del mismo.

A menudo, el problema que enfrentan las personas relacionadas con los caballos es que muchos de estos, deben continuar con su entrenamiento normal, para esto, es esencial que la reparación provea fuerza y estabilidad a la pared del casco y que le permita al equino seguir su entrenamiento sin dolor.

Varias técnicas sobre reparación de fracturas de cascos han sido descritas, tendiendo a estabilizar la fractura mediante el uso de implantes a través del defecto y cubriendo la fractura con acrílicos. Las mismas se pueden complementar realizando correctos desvasados.

Son numerosas las causas que pueden conducir a una fractura de uña, y si estas últimas no producen claudicación, siempre esta presente la posibilidad de que si lo haga. (Moyer, 1998)

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo General

Lograr una reparación tal que le permita al equino retornar a la actividad en que se encontraba en el menor tiempo posible.

3.1.2 Objetivos Específicos

Presentar y mostrar los pasos a seguir para la solución del caso en estudio, su evolución y las diferentes alternativas que existen para reparar problemas de esta índole.

Corregir el balance del pie, redistribuir presiones y reducir el movimiento del casco a lo largo de la fractura.

4. ANTECEDENTES

4.1 Anatomía y fisiología clínica del pie normal del caballo.

Las fuerzas de la evolución han producido un milagro de bio-ingeniería en el pie del caballo; sin embargo, siendo un suceso en su medio ambiente natural, el pie del caballo se volvió un sitio común de daños y enfermedad cuando fue sometido a las demandas de domesticación por parte de los seres humanos.

Es necesario un conocimiento previo de la anatomía del pie del caballo, para entender la fisiopatología, signos, diagnóstico y tratamiento de estos desordenes.

El casco es el estuche córneo que recubre completamente el extremo distal del pie de los equinos. Hemos de estudiarlo aquí en relación con las estructuras dérmicas subyacentes, considerándolo como una piel modificada.

El conocimiento de su estructura histológica es de suma importancia, particularmente para entender la patogenia de muchos síndromes clínicos importantes del pie del equino.

Anatómicamente se distinguen en el casco tres regiones: la **pared**, la **suela** y la **ranilla**. (Fig. 1)

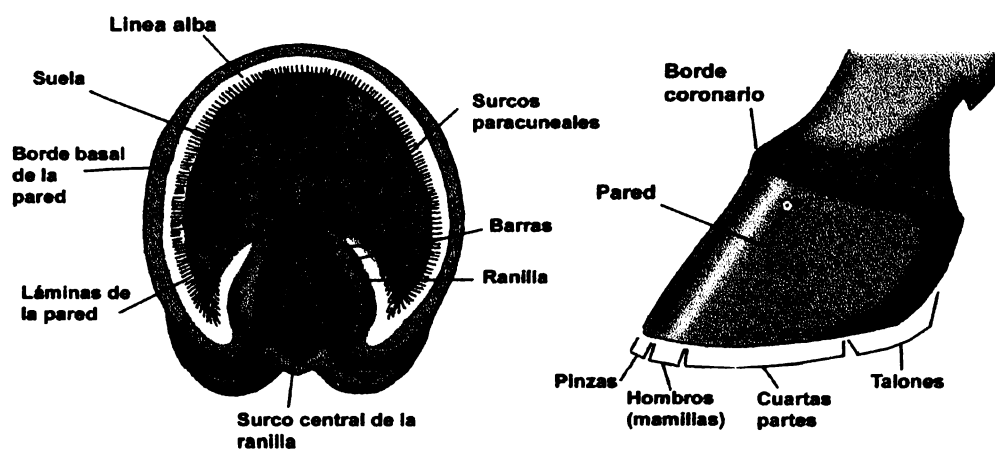


Fig. 1. Anatomía del casco.

PARED (muralla, tapa): Es la parte del casco visible cuando el pie apoya en el suelo y se extiende desde el **borde coronario** hasta el piso. En la parte posterior (talones) se refleja hacia adentro para formar las **barras**. La pared está separada de la suela por la **línea blanca o línea alba** (Fig. 1).

SUELA (palma): Forma la mayor parte de la superficie basal del casco.

RANILLA (candado): Consiste en una masa en forma de cuña en la parte posterior de la suela. Los **surcos paracuneales** la separan de las **barras**. Se considera que representa una versión modificada de la almohadilla plantar de otros mamíferos.

HISTOLOGIA:

CUTICULA: Por encima de la pared en la parte proximal se dispone la capa perióplica o cutícula. Es el más superficial. Está compuesto por una delgada capa de material córneo, de coloración blanquecina y brillante (no es pigmentado), que se extiende recubriendo la pared y engrosándose al llegar a los bulbos.

Se origina por encima de la región coronaria, en una estrecha franja que separa el casco de la piel normal del pie (perioplo). En animales viejos se afina y puede no existir. Se cree que su mayor desarrollo en potrillos tiende a evitar la pérdida de agua del casco durante su crecimiento. La epidermis perióplica se imbrica con la dermis (o corion) mediante papilas de 1 a 2 mm de largo (corion papilar) (Fig. 2), muy vascularizadas y orientadas hacia abajo.

PARED:

De afuera hacia adentro, se distinguen en la pared tres estratos (Fig. 2).

- 1) Estrato externo o estrato tectorio.
- 2) Estrato medio, estrato coronario o estrato tubular.
- 3) Estrato interno o estrato laminar.

1) Estrato externo o tectorio :

Forma la región más dura y gruesa de la epidermis del casco. Se origina en el **reborde coronario**, inmediatamente por debajo del perioplo.

2) Estrato medio, coronario o tubular:

Como en la región anteriormente descrita, también aquí la dermis o corion y la epidermis se interdigitan formándose un corion papilar. Los **túbulos córneos** se forman en correspondencia con las papilas dérmicas del **corion coronario**.

Estas papilas son más largas (4 a 6 mm) y gruesas que en el corion perióplico. Ni bien se originan se incurvan levemente hacia abajo para disponerse en dirección paralela a la pared del casco.

El crecimiento hacia abajo de la epidermis que rodea las papilas origina la formación de **túbulos córneos** y **cuerno intertubular**, formados por queratina dura.

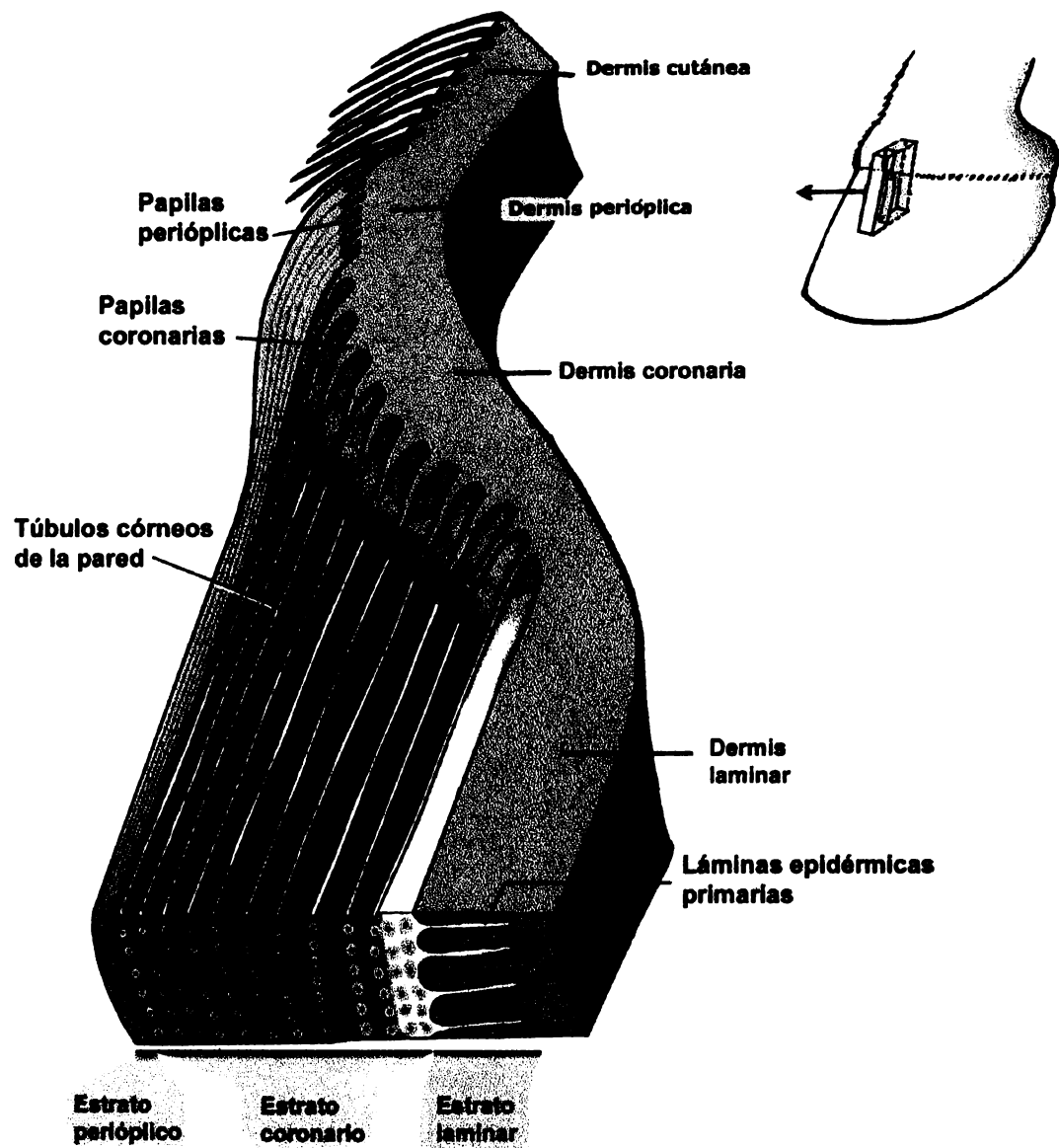


Fig. 2. Corte del casco que permite apreciar los tres estratos de la pared y la manera en que se originan a nivel del borde coronario.

En la Fig. 3 se ilustra la forma en que crece la epidermis para formar el material tubular e intertubular característico de este estrato. Las capas celulares concéntricas que forman los túbulos se orientan entre sí en de forma helicoidal y en direcciones cruzadas, a la manera de las fibras colágenas en los sistemas óseos haversianos, lo cual favorece (como en el hueso) la resistencia mecánica y elasticidad de los túbulos.

De ordinario, las células más centrales de los túbulos (médula), experimentan degeneración rápida por lo que distalmente los túbulos aparecen huecos.

Entre los túbulos córneos aparece **cuerno intertubular**, generalmente pigmentado, y originado en el estrato basal que recubre las **zonas interpapilares** del corion coronario. A diferencia del cuerno tubular, en el cuerno intertubular, las células queratinizadas se disponen en capas superpuestas de células paralelas al piso.

Se ha postulado que la estructura tubular de la pared del casco servía para aumentar la resistencia mecánica. Recientes investigaciones, sin embargo, indican que la resistencia mecánica es mayor en el cuerno intertubular que en los túbulos córneos. No obstante, los túbulos contribuyen a direccionar las líneas de fuerza que impactan sobre el casco, lo que lo hace más resistente a la fractura.

3) Estrato interno o estrato laminar: Constituye la capa más interna de la pared, y su corion se dispone a manera de periostio de la tercera falange. No está compuesta por cuerno tubular como las dos anteriores, sino que se organiza a manera de **láminas paralelas epidérmicas** que se interdigitan con las laminas dérmicas para formar el engranaje dermo-epidermal.

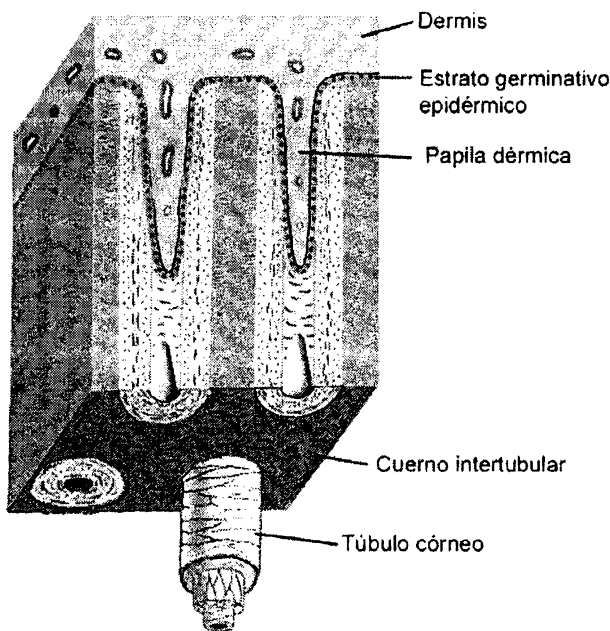


Fig. 3. Esquema que ilustra la formación de los túbulos córneos y el cuerno intertubular a partir de las zonas de crecimiento.

En el casco equino se diferencian **láminas epidérmicas** primarias y secundarias, éstas últimas originadas de las primarias en ángulo agudo como si fueran las barbas de una pluma (Fig.4). Las láminas primarias son unas 550 a 600 y de cada una de ellas se originan entre 150 y 200 láminas secundarias. Las láminas epidérmicas se interdigitan con las **láminas dérmicas** del corion, muy vascularizadas.

La dermis se adhiere firmemente a la tercera falange, la que presenta perforaciones múltiples destinadas a una mejor fijación.

Hacia afuera, las láminas epidérmicas primarias se fusionan por su base con el cuerno tubular e intertubular que caracteriza al estrato medio.

La íntima unión entre dermis y epidermis, dada por la compleja interdigitación de láminas primarias y secundarias, tiene una gran importancia en el anclaje del casco y en la absorción de choques. Esto constituye el denominado **engranaje laminar**. La conjunción de laminillas primarias y secundarias proveen una superficie total de contacto calculada en $2,4 \text{ m}^2$, o sea, más o menos la superficie total de la piel de un ser humano. A nivel ultraestructural, contribuye con este engranaje el gran plegamiento de la membrana celular basal de las células del estrato germinativo y la abundancia de hemidesmosomas.

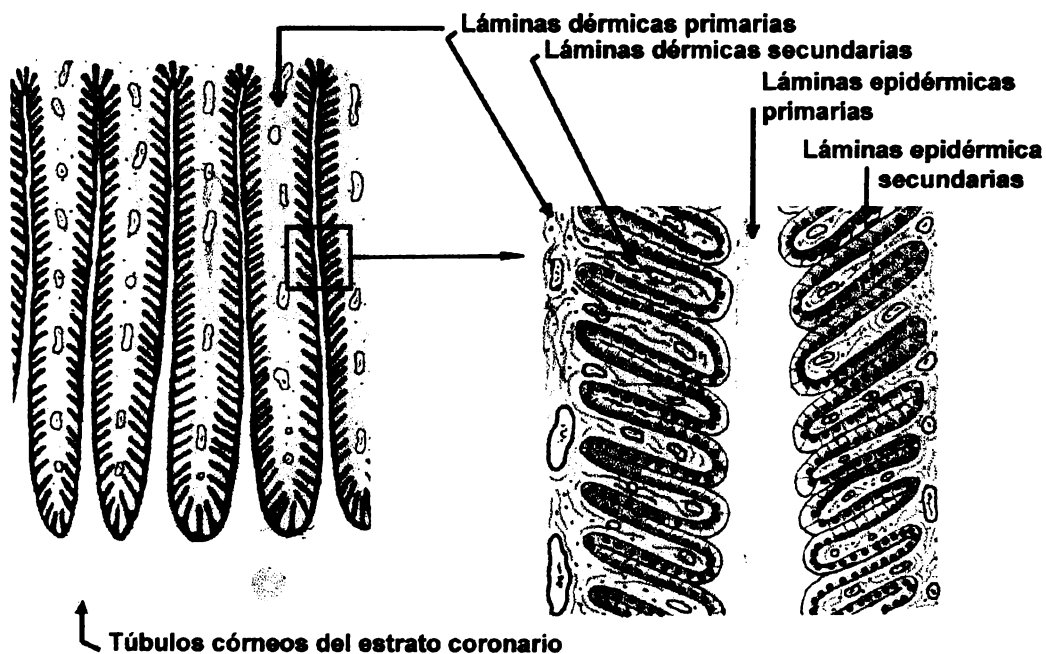


Fig. 4. Esquema de un corte del estrato laminar.

Además, la queratina que se forma aquí es más blanda y elástica. Así, en cada choque del casco contra el piso las laminillas se deforman, lo que ayuda a disipar la presión ejercida por todo el peso del caballo en movimiento.

En la **laminitis** (grave y muy dolorosa enfermedad del pié equino) se produce una separación de la dermis laminar respecto de la epidermis. Esta alteración (de etiología discutida durante muchos años) es debida a una pérdida de las proteínas de adhesión (laminina y otras) de la membrana basal, en consonancia con una alteración en la vascularización de las laminillas.

SUELA: La estructura de la suela es similar a la del estrato medio de la pared, es decir, cuerno tubular e intertubular originado a partir de la capa basal o estrato germinativo que recubre las **papilas dérmicas**. La única diferencia es que aquí el cuerno es más blando.

La **línea blanca**, **línea alba** o **línea del herrador**, representa una zona de queratina más blanda y carente de pigmentación que, si bien se observa desde la cara solear, pertenece en realidad al espesor de la pared. Representa la proyección distal de la región interna o laminar, incluyendo (para algunos autores) la zona más interna de la región coronaria, ambas apigmentadas. Forma una conexión elástica pero firme entre la pared y la suela.

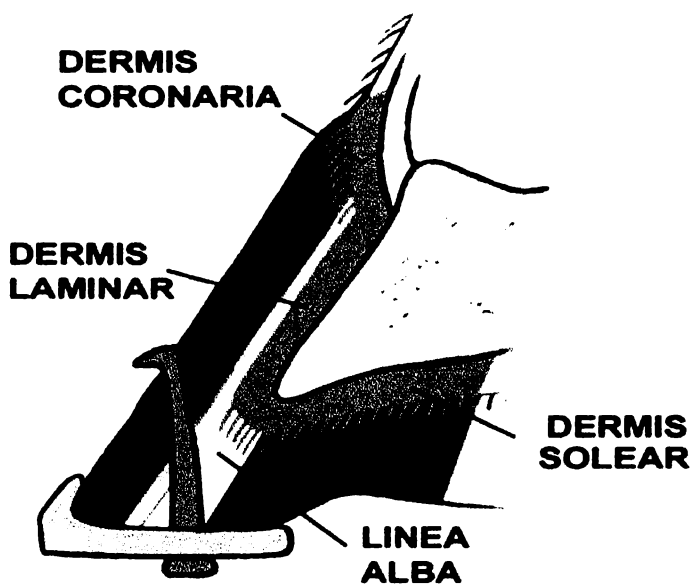


Fig. 5. Sección esquemática del casco que ilustra el sitio donde se introducen los clavos de la herradura.

Antes de llegar al piso, las laminillas dérmicas se transforman en **papilas terminales** (ver Fig. 6), cuya epidermis origina los túbulos de la **línea blanca** (ver más abajo), en continuidad con las papilas y túbulos de la suela.

Tiene además importancia clínica porque puede reflejar alteraciones internas en el aparato de fijación del casco. Su coloración pálida no obedece sólo a la ausencia de

pigmentación sino también a la presencia de diminutas celdillas de aire en su estructura íntima.

En su conformación aparecen **láminas córneas** (que son la proyección distal de las láminas córneas primarias de la región laminar), entre las cuales se ubican **túbulos córneos** (originados a partir de las **papilas terminales** de las láminas dérmicas, y cuerno intertubular (Fig. 6).

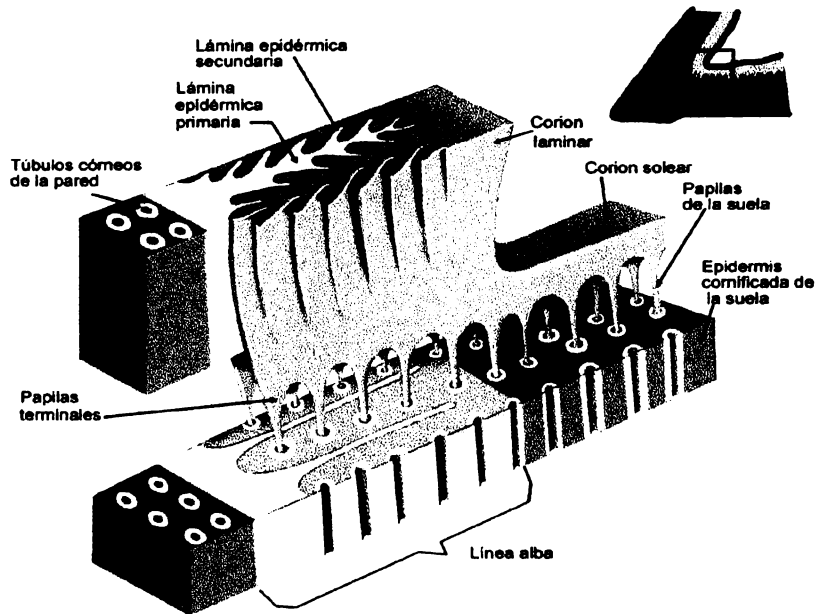


Fig. 6. Esquema tridimensional que ilustra la transición entre la pared y la suela.

RANILLA:

Su estructura es similar a la de la suela, sólo que las **papilas dérmicas** (corion cuneal) son más cortas, y los **túbulos córneos** y el **cuerno intertubular** son de queratina más blanda, por lo que posee mayor elasticidad que la pared. La **dermis** es particularmente gruesa en la ranilla y contiene a la **almohadilla digital**, integrada por masas de tejido adiposo entremezcladas con tejido conectivo elástico y colágeno. La ranilla reviste gran importancia en la absorción de choques al permitir una leve expansión lateral del casco durante la fase de apoyo. Sobre la zona central de la ranilla desembocan **glándulas sudoríparas merócrinas**, ramificadas y de curso espiralado.

4.2 Crecimiento y renovación del casco

El casco posee un crecimiento continuo a lo largo de la vida del animal, de forma similar a lo que ocurre con las uñas. La regeneración de la **pared** ocurre a nivel del estrato basal de la epidermis que recubre al corion coronario, en la parte proximal del casco. Por sobre las papilas dérmicas se originan los túbulos córneos, en tanto que el cuerno intertubular surge de la epidermis que recubre las zonas interpilares. Lo mismo ocurre con el estrato perióplico.

La **suela y la ranilla** crecen de modo semejante a la región coronaria.

El crecimiento de la **región laminar** es diferente. Sólo las láminas córneas primarias se desplazan distalmente (**Fig.7**). Las secundarias y el estrato germinativo no sufren desplazamiento. Este tipo de deslizamiento se conoce como **contacto deslizante** y supone una constante reacomodación de las uniones desmosómicas que existen entre las células epidérmicas. Algo similar ocurre durante el crecimiento de las uñas por sobre el lecho ungueal.

Todo el casco crece de manera solidaria y a una velocidad que es compensada por el desgaste en las regiones distales. Crece a un ritmo de entre 8 y 10 mm por mes y toda su estructura se renueva completamente en 8 a 12 meses. Como el crecimiento es parejo en toda la pared, la renovación es más rápida en los talones que en las pinzas.

El crecimiento compensa el desgaste de la suela contra el piso. En los caballos herrados, al no ocurrir tal desgaste el herrador debe rebajar el casco periódicamente (desvasado).

Vascularización podal:

Las distintas regiones dérmicas sobre las que se sustenta el casco proveen la adecuada vascularización necesaria para la nutrición y crecimiento del mismo. Las zonas con mayor capilarización son las de crecimiento, esto es, la región coronaria y la suela. La región laminar, al no participar activamente en el crecimiento, presenta en consecuencia una menor vascularización adecuada solo al mantenimiento del estrato germinativo y la unión dermo-epidérmica.

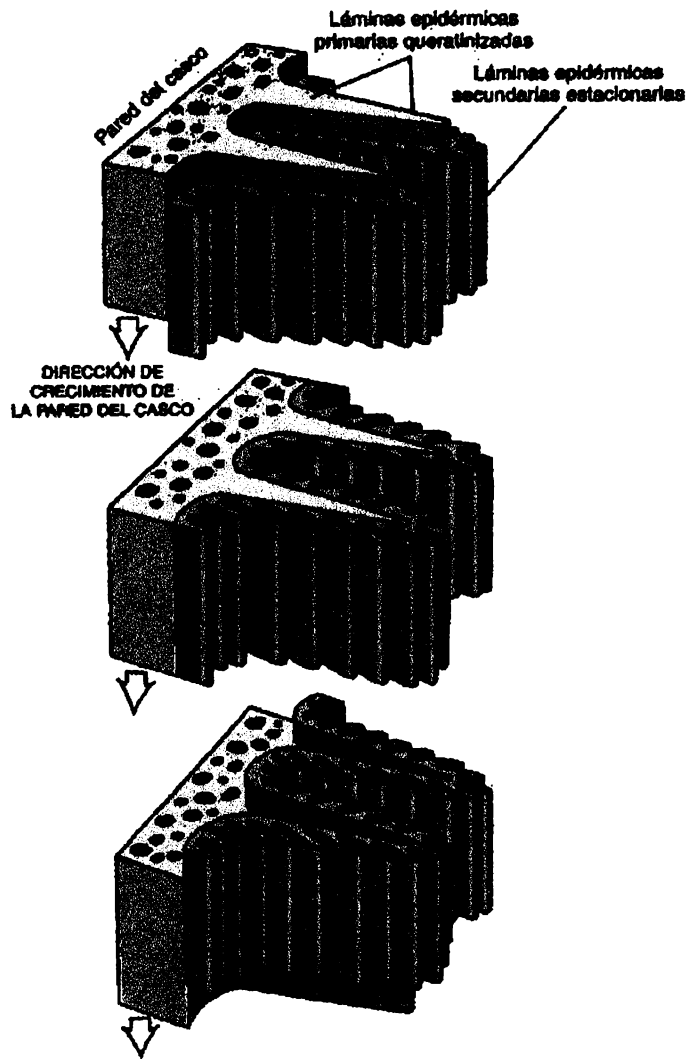


Fig. 7. Esquema que ilustra el crecimiento a nivel de la de la región laminar.

El casco presenta numerosas anastomosis arterio-venosas, que son de importancia en la **termorregulación** del pie. Es así que los equinos pueden resistir climas muy fríos sin sufrir congelamiento de sus pies. Habitualmente estas anastomosis se encuentran cerradas y la circulación es lenta, atravesando todas las redes capilares (circulación de mantenimiento). Cuando la temperatura del pie baja a niveles críticos las anastomosis se abren, y se pasa a una circulación rápida (de calentamiento). Como consecuencia de ello, se afirma que el casco crece más lentamente en invierno que en verano.

El extenso sistema venoso del pie, aparte de su función circulatoria, actúa en la amortiguación de choques absorbiendo parte del impacto de la fase de apoyo. Las venas del pie no poseen válvulas y el mismo pie actúa como bomba impulsora del retorno venoso. Durante la fase de apoyo los plexos venosos son comprimidos entre el casco y la tercera falange, forzando así a la sangre en sentido ascendente.

4.3 Aplomos

Al hablar de aplomos nos referimos a la alineación de las extremidades con respecto a líneas imaginarias que caen perpendiculares al plano de apoyo. Un caballo con las extremidades en equilibrio tendrá un desplazamiento más seguro. La alineación correcta de las extremidades se mide con la ayuda de una plomada (una cuerda con un peso al final que la mantiene recta).

Los aplomos pueden presentar desviaciones hacia los lados, hacia delante o hacia atrás, por regiones aisladas o en conjunto.

4.3.1 Aplomos de los miembros anteriores

Observación de perfil

La plomada se coloca en la punta del hombro (articulación escápulo-humeral) y se deja caer en línea recta hacia el suelo. Para comenzar la evaluación la plomada no debe moverse y debe caer diez centímetros por delante del casco de un animal normal o con buenos aplomos, de no ser así, entonces presenta una mala conformación o defectos en aplomos del miembro anterior. Esto es bastante serio, ya que los caballos sostienen el 60 % de su peso corporal con los miembros anteriores. (Fig. 8)

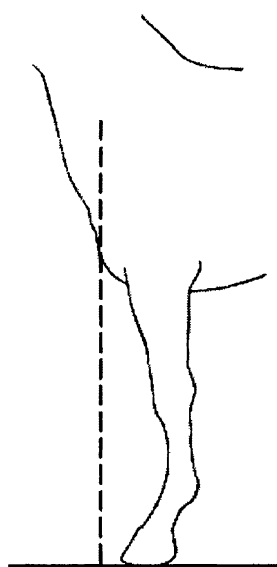
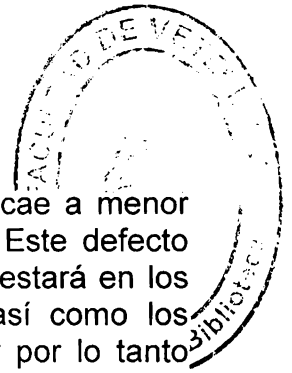


Fig.8. Muestra como se debe tirar la línea de aplomo de perfil.



Defectos

Plantado: Se le nombra de esta forma cuando el casco del caballo cae a menor distancia de los diez centímetros reglamentarios o toca la plumada. Este defecto desvía el punto de equilibrio —el centro del casco- y el mayor apoyo estará en los talones, esto trae como consecuencia que los músculos flexores así como los ligamentos y tendones de la región se encuentren siempre tensos y por lo tanto fatigados. (Fig. 9)

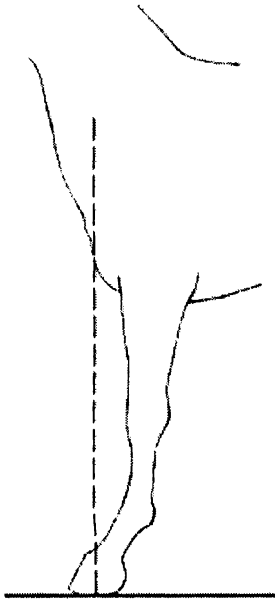


Fig. 9. Plantado.

Remetido: Se le llama así, cuando el casco se encuentra a mayor distancia de los diez centímetros reglamentarios. (Fig. 10)

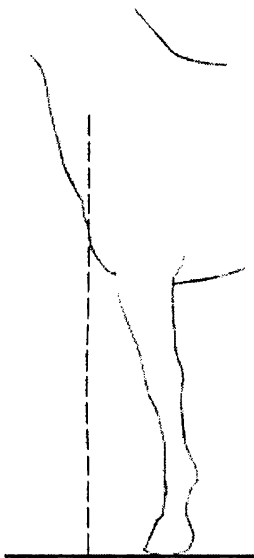


Fig. 10. Remetido.

Observación de perfil por regiones

La línea de aplomo toma como referencia la región del codo (articulación húmero-radio-cubital), la plomada divide en dos partes iguales a la rodilla, la caña y el menudillo y cae ligeramente por detrás de los talones. (Fig. 11)

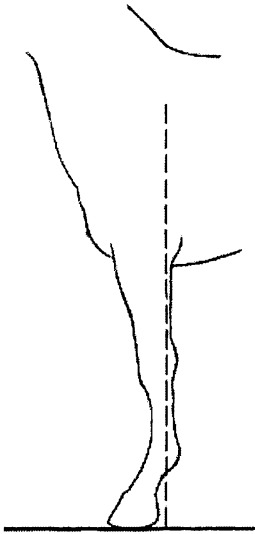


Fig. 11. Línea de aplomo con referencia a la región del codo (articulación húmero-radio-cubital).

Defectos

Bracicorto o emballestado: La rodilla queda por delante de la línea aplomada. (Fig. 12)

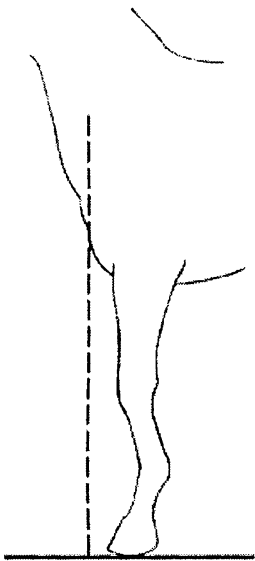


Fig. 12. Emballestado, corvo.

Rodillas de carnero: La rodilla cae por detrás de la línea aplomada. (Fig. 13)

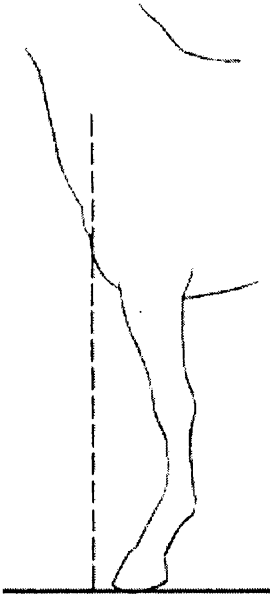


Fig. 13. Trascorvo.

Recto de cuartilla o estaquillado: El menudillo queda por delante de la línea aplomada y el casco se presenta topino (angosto y alto). En el estaquillado la flexibilidad del menudillo disminuye demasiado. (Fig. 14)



Fig. 14. Recto de cuartilla.

Largo de cuartillas: El menudillo cae por detrás de la línea aplomada, así que se ejerce una mayor tensión sobre los ligamentos y tendones del mismo. (Fig.15)



Fig. 15. Largo de cuartillas.

Observación de frente completa

Debemos tomar como base una línea vertical que parta de la mitad del antebrazo y divida a todo el miembro en dos partes iguales. (Fig. 16)

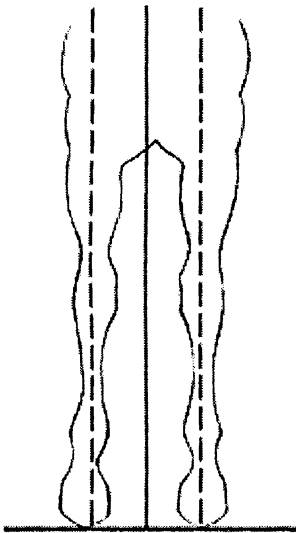
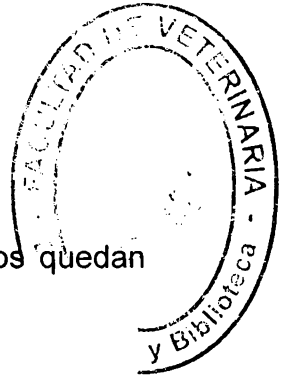


Fig. 16. Observación de frente completa.



Defectos

Cerrado de adelante: Se le nombra de esta forma cuando los miembros quedan dentro de la línea aplomada. (Fig. 17)

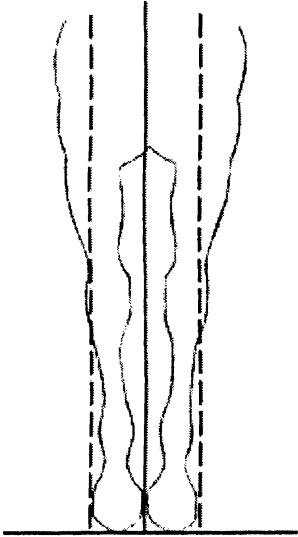


Fig. 17. Cerrado de adelante.

Abierto de adelante: Los miembros quedan fuera de la línea aplomada. (Fig. 18)

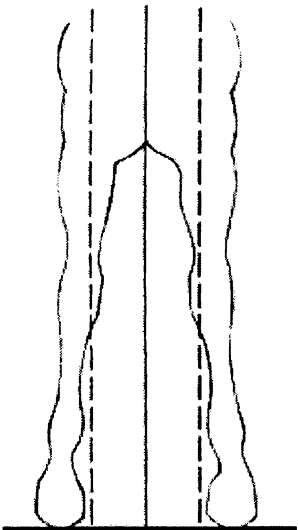


Fig. 18. Abierto de adelante.

Observación de frente por regiones

La línea plomada se coloca en la mitad del antebrazo y en su cara anterior, cae libremente hacia el suelo y divide en dos partes iguales al miembro. (Fig.19)

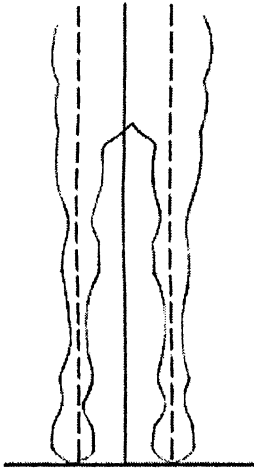


Fig. 19. Línea de aplomo de frente.

Defectos

Cerrado de rodillas o rodillas de buey: La rodilla se encuentra por dentro de la línea aplomada, así que el mayor apoyo y fuerza se ejerce directamente en la parte interna del carpo. (Fig. 20)

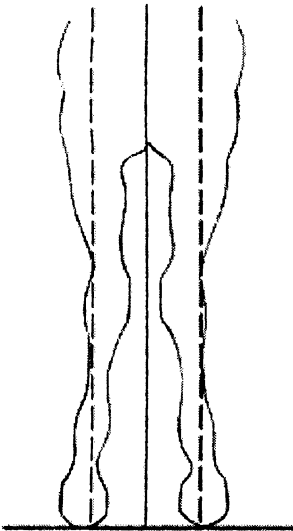


Fig. 20. Cerrado de rodillas.

Abierto de rodillas o hueco de rodillas: Las rodillas pasan por fuera de la línea aplomada. (Fig. 21)

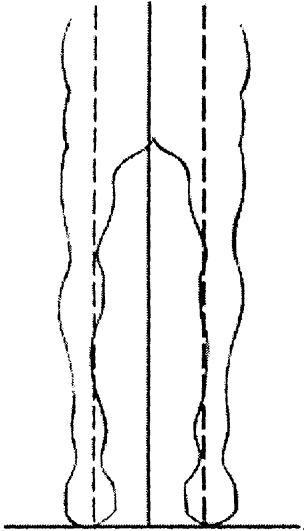


Fig. 21. Abierto de rodillas.

Cerrado de menudillos: El menudillo pasa por dentro de la línea aplomada, hay un roce constante entre ambos miembros que ocasiona heridas y contusiones.

Abierto de menudillos: El menudillo cae por fuera de la línea aplomada.

Izquierdo: La pinza del casco cae fuera de la línea aplomada, así que los menudillos de ambos miembros rozan o se golpean constantemente y el andar es inseguro.

Estevado: La pinza del casco se encuentra desviada hacia adentro de la línea aplomada.

4.3.2 Aplomos de los miembros posteriores

Una mala conformación de los miembros posteriores no es tan grave en los animales, ya que estos miembros sólo cargan el 40 % del peso corporal y su objetivo es brindarle propulsión e impulso al animal.

Observación de perfil

La línea aplomada parte de la punta de la cadera —articulación coxo-femoral—, pasa por delante y paralela a la caña y menudillo y divide en dos partes iguales al casco. (Fig. 22)

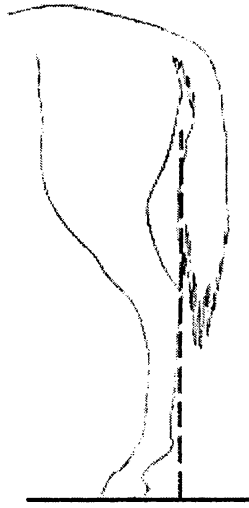


Fig. 22. Línea de aplomo miembro posterior.

Defectos

Plantado: La línea aplomada cae por delante o sobre la pinza del casco. (Fig. 23)

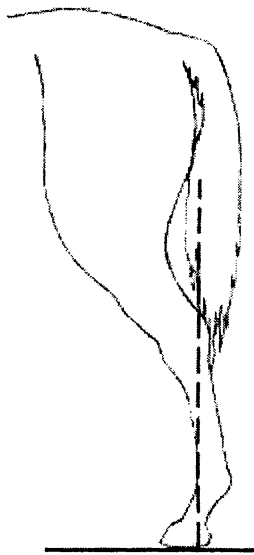


Fig. 23. Plantado de atrás.

Remetido: La línea aplomada cae por detrás del casco, sobre los talones. (Fig. 24)

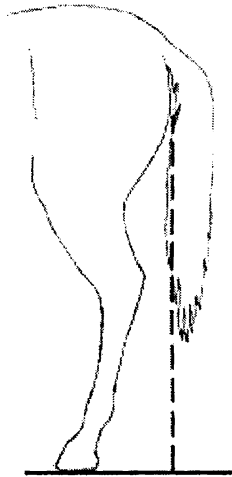


Fig. 24. Remetido de atrás.

Largo y corto de cuartillas: Es similar al de los miembros anteriores, sólo que en este caso el defecto de conformación no es tan grave.

Observación por detrás completa

La línea aplomada se coloca en la punta del anca, para dividir al miembro en dos partes iguales hasta el suelo y toca la punta del corvejón. (Fig. 25)

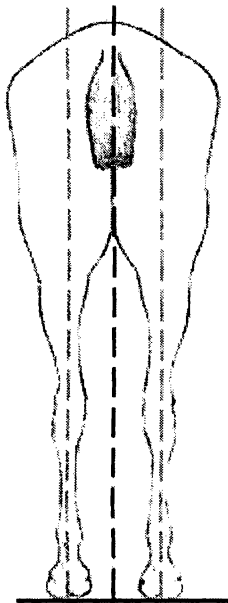


Fig. 25. Línea de aplomo tirada de atrás.

Defectos

Cerrado: Los miembros quedan por dentro de la línea aplomada. (Fig. 26)

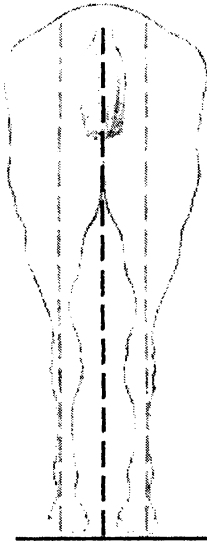


Fig. 26. Cerrado de atrás.

Abierto: Los miembros quedan por fuera de la línea aplomada. (Fig.27)

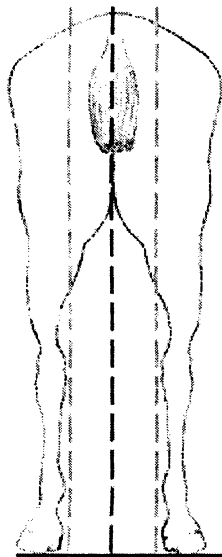


Fig. 27. Abierto de atrás.

Observación por detrás y por regiones

La línea aplomada va de la punta del anca al suelo, toca la punta del corvejón y divide al miembro en dos partes iguales.

Defectos

Estos defectos son poco frecuentes.

Cerrado de corvejones o corvejones de vaca: Los corvejones quedan por dentro de la línea aplomada y se golpean constantemente. (Fig. 28)

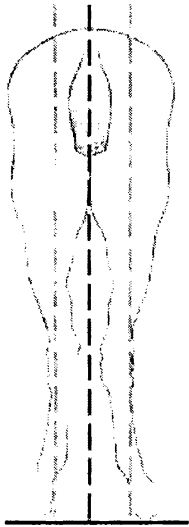


Fig.28. Cerrado de corvejones.

Abierto de corvejones: Los corvejones pasan por fuera de la línea aplomada, hay mayor presión sobre la parte externa del corvejón. En este caso el andar del caballo es irregular y la potencia del impulso disminuye notablemente. (Fig. 29)

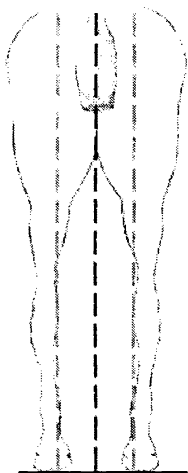


Fig. 29. Abierto de corvejones.

Izquierdo: La pinza del casco de los miembros anteriores se encuentra por fuera de la línea aplomada, pero no se considera un defecto de conformación grave.

Estevado: Se puede llegar a presentar junto con los corvejones abiertos.

151

4.4 Balances estáticos del casco

El balance X o balance latero medial comprende el balance visto de frente y sus variaciones angulares, además de las variaciones de longitud de las paredes lateral y medial del casco. (Fig.30)

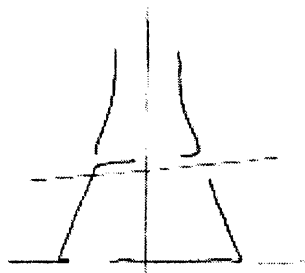


Fig. 30. Balance X.

El balance Y comprende el balance visto desde arriba, tiene en cuenta las variaciones rotacionales que se producen girando el pie sobre su propio eje. (Fig. 31)

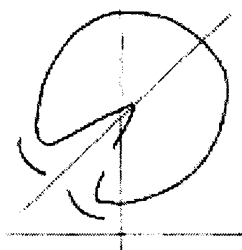


Fig. 31. Balance Y.

El balance Z comprende el balance visto de costado y tiene en cuenta las variaciones angulares que se producen en el eje cuartilla-casco. (Fig. 32)



Fig. 32. Balance Z.

- El movimiento transversal o también llamado dilatación natural del pie, es aquel que se origina cuando el pie apoya en el piso, produciendo la expansión de su aparato fibroelástico hacia los laterales. La expansión no supera la distancia de 6 mm.
- El movimiento de flexión longitudinal. Tiene su origen cuando el pie, sin herradura, recibe presión en un sólo talón, pudiendo sobre elevar el talón presionado hasta una altura de 20 mm o más. (Fig. 33)

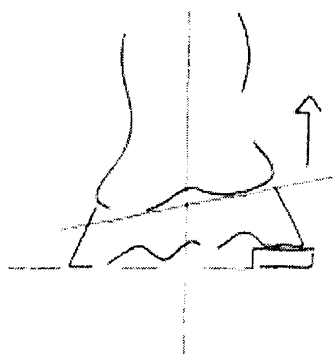


Fig. 33. Movimiento de flexión longitudinal.

El balance latero-medial que tiene en cuenta la flexibilidad vertical o longitudinal que posee el casco, en combinación con las fuerzas incidentes provenientes del peso del caballo y de las contrafuerza provenientes desde el piso. (Fig. 34)

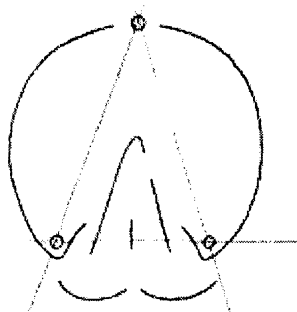


Fig. 34. Balance F.

Para nosotros el balance F es una alteración del balance latero-medial.

La alteración del balance latero medial provoca el desplazamiento de la línea de aplomo desde el centro del pie y permite que un lado soporte más peso que el otro. Se produce una deformación del casco por compensación de fuerzas y, consecuentemente, un desequilibrio corporal en el caballo.

Se puede decir que un caballo se encuentra equilibrado en su totalidad cuando sus tres balances parciales, **X**, **Y** y **Z**, se encuentran en armonía. El resultado es un caballo con equilibrio corporal absoluto.

4.5 Fracturas de casco

Las fracturas de casco, que comienzan en la superficie de apoyo y se extienden proximalmente a una distancia variable, o aquellas que se originan en el rodete coronario como resultado de un defecto y se extienden distalmente, pueden identificarse tanto en la región de las lumbres como en las cuartas partes y los talones, según su localización. Pueden producirse tanto en el pie anterior como en el posterior.

Las fracturas de las cuartas partes y los talones suelen ser las mas graves debido a que afectan a la lámina sensible. Por lo general los caballos afectados presentan claudicación y se pueden observar hemorragias después del ejercicio. La infección se presenta con frecuencia. (Stashak, T., 2004)

Se clasifican de la siguiente manera:

1. Por su localización: en pinzas o lumbres, hombros, cuartas partes, talones y barras.
2. Por su profundidad: superficiales o profundas.
3. Por su longitud: completas o incompletas.
4. Por su orientación: Transversales o paralelas a la corona y verticales o paralelas a los túbulos córneos.
5. Por su origen: ascendentes, son las que van desde el borde inferior del casco hacia arriba y descendentes, que bajan desde la corona.
6. Por factores adicionales: hemorrágicas, infectadas o asociadas con pérdida de muralla.

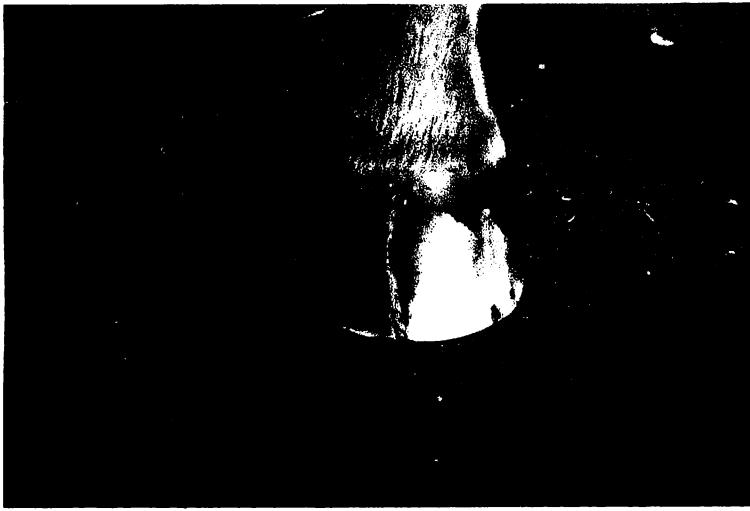


Foto 1. Fractura en pinzas, vertical, descendente, superficial, completa.



Foto 2. Fractura de cuarto, vertical, profunda, completa descendente en proceso de reparación, luego de un mes de herrado correctivo

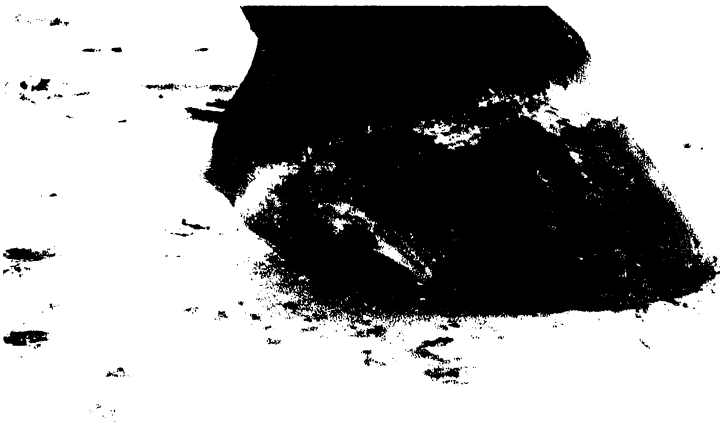


Foto 3. Fractura de talón, vertical, profunda, incompleta descendente en proceso de reparación, luego de un mes de herrado correctivo.



Foto 4. Fractura de cuarto, vertical, descendente, superficial, incompleta, en reparación.



Foto 5. Doble fractura vertical y horizontal, profunda.



Foto 6. Fractura transversal, superficial.

Cabe destacar la importancia que estas tienen en el momento de evaluar el compromiso en que derivan, ya que de acuerdo a este nos guiaremos y buscaremos el mejor método para su reparación, por eso es importante hacer un breve comentario de las mismas.

4.5.1 Fracturas longitudinales de la uña

La fractura longitudinal de uña se caracteriza, clínicamente, por una solución de continuidad que sigue la dirección de las laminillas corneas.

4.5.2 Fracturas transversales de la uña

Las fracturas transversales de la uña son soluciones de continuidad de la pared del casco que siguen una dirección oblicua o perpendicular a la dirección de los tubos córneos.

4.5.3 Fractura intraparietal (Tapa hueca, casco falso)

La pared o muralla de la uña presenta tres capas (externa, media e interna). La separación de la capa externa, de la media e interna; o de las capas externas y media de la interna, recibe el nombre de tapa hueca.

Es completa, en el sentido longitudinal, cuando llega desde el borde plantar de la pared hasta el rodete coronario; e incompleta en caso contrario, no es frecuente.

Se caracteriza: 1) por el sonido claro a la percusión de la uña y 2) por el hueco que se observa en los límites de la línea blanca cuando la tapa desprendida llega a la palma. .

La separación entre la tapa y la palma en correspondencia de la línea blanca se conoce con el nombre de flojedad o soltura de la tapa, desprendimiento de la muralla o fractura de la línea blanca.

Generalmente esto se observa a nivel de cuartas partes, en pies hipercónicos, alargados (murallas muy oblicuas) y uñas poco resistentes y fácilmente alterables y desecadas. Influyen, entre otros factores, las disfunciones queratogenicas, los defectos de herrajes y penetración de sedimento de la orina o de arena en el casco.

Solamente hay dolor local y claudicación cuando se inflama la membrana queratógica del pie o rodete. (Pires, A.; Lightowler, C., 1989)

4.5.4 Causas en general de fracturas de casco

Son numerosas las causas que pueden conducir a una fractura de uña, y si estas últimas no producen claudicación, siempre esta presente la posibilidad de que si lo haga. (Moyer, W., 1998)

Cada tipo de fractura tiene una causa específica y aquí está el interés de su clasificación y descripción, ya que conocer la causa es el primer paso para aplicar un procedimiento eficaz para su reparación. (Castelijns, 2005)

Las razas y los cuartos no se cerrarán nunca espontáneamente pero pueden llegar a desaparecer dado que el casco crece hacia abajo y se corta o desgasta en su parte inferior, análogamente a lo que sucede con las viejas claveras, a condición que la corona permanezca íntegra. (Castelijns, 2005)

Las causas que pueden determinar una fractura de uña son:

- desbalances del pie: cualquiera de los balances antes mencionados si no se encuentran en armonía pueden provocar una fractura de casco
- desvasados y herrajes incorrectos:
 - talones bajos, pinzas largas y suelas planas tienen alta incidencia a fracturas en cuartas partes.
 - talones remetidos
 - herraduras demasiado estrechas y sin descanso.
 - aplomos defectuosos.
- cascos con un excesivo crecimiento pueden fracturarse con facilidad en la superficie de apoyo.
- diversas condiciones climáticas como muy húmedas o muy secas
- traumas y accidentes como por ejemplo perder una herradura sobre todo con el casco largo, o traumatismos a nivel de rodete coronario.
- Onicomycosis. (hormiguillo)
- daños en el corion coronario (productores del estrato córneo) producido por trauma directo o infección (bacteriana o fúngica) pueden crear un defecto. (Castelijns, 2005)

4.5.5 Causas de las diferentes fracturas del casco:

Fracturas longitudinales.

Las fracturas verticales (Fotos 1, 2, 3, 4) se llaman cuartos aunque no estén localizadas en las cuartas partes del casco. Excepto si se encuentran en la región de las lumbres en cuyo caso se denominan razas. Naturalmente son verticales, es decir paralelas a los túbulos córneos. (Castelijns, 2005)

Tanto los de origen ascendente como los descendentes pueden ser parciales (afectan solo una distancia parcial entre el borde inferior del casco y la corona) o completos (desde arriba hasta abajo o viceversa). (Castelijns, 2005)

Las causas de fracturas de cuartos pueden ser, traumas en el rodete coronario, daño preexistente en el tejido subyacente por infección, conformación anormal del pie, como desbalances, largo de pinzas, talones remetidos y separados (sheared heels), herraduras cortas, y un patrón de apoyo anormal cuando el pie contacta el suelo. (O'Grady, 2001)

Los cuartos descendentes "espontáneos" son los que se crean a nivel de la corona por tensiones y presiones internas generalmente a nivel de cuartas partes y talones del casco. En los caballos con defectos de aplomo en el plano horizontal (estevados, izquierdos) es decir con rotaciones hacia dentro o fuera se crea fácilmente un cuarto

en el talón remetido cuya pared es vertical y con la corona empujada hacia arriba. (Castelijns, 2005)

Los cuartos de origen traumático son debidos a una herida cortante y profunda a nivel del corion generativo de la tapa en la corona, como pueden ser los cortes de chapas o de alambre. Estas heridas, mal curadas dejan una cicatriz en la corona que produce tapa de mala calidad y discontinua. (Castelijns, 2005)

La capacidad de resistencia de la uña esta en relación directa con su dureza y elasticidad, cuando aumentan las presiones que normalmente debe soportar el casco, predisponen o determinan las fracturas.

Podemos citar entre otras causas, las siguientes: los defectos de aplomos que sobrecargan una parte del pie, cascos de poco espesor, de mala calidad, resecos, demasiado adelgazados por el herrero, encastillados, etc. Las infestaciones parasitarias y las enfermedades caquetizantes pueden tornar quebradizo el casco. Alteraciones del rodete coronario que modifiquen su integridad, como heridas, inflamaciones, fístulas, supuraciones. (Pires A., Lightowler C., 1989)

Fracturas Transversales.

Las fracturas transversales (foto 6), hendiduras paralelas a la corona, son debidas a un trauma contundente en la corona misma, que ha creado una temporánea interrupción en la producción de los túbulos córneos en la zona golpeada. Otra causa puede ser la fistulización en la corona de un absceso (infección bacteriana) de las láminas vivas existentes bajo la tapa.

Este último caso se suele reconocer porque:

a) por debajo de la fractura la tapa esta hueca hasta el borde plantar o palmar (trayecto de la fístula) y

b) por encima de la fractura suele haber una zona de tapa más espesa debido a la inflamación de la corona durante y después de la fistulización.

Este tipo de fracturas son frecuentes en los pulpejos. Los caballos habrán tenido siempre un periodo de cojera marcada, hasta que se produce la salida del contenido infeccioso. Las fracturas horizontales con el tiempo se desplazan hacia abajo con el crecimiento de la muralla. Cuando llegan cerca del borde inferior del casco pueden dar problemas temporales para clavar la herradura, y pueden quebrarse llevándose un trozo de muralla entre el borde inferior y la raza. Lo que puede necesitar de una reparación con acrílicos. (Castelijns, 2005)

Las causas para este tipo de fracturas son prácticamente los ya expresados anteriormente.

Las fracturas transversales del casco mas frecuentes son:

1) Las que se observan en correspondencia de la concavidad dorsal del pie infosado (una presión exagerada del pie puede producir una fractura)

2) Las que se inician como un desprendimiento de la uña a consecuencia de un proceso inflamatorio, traumático o supurativo localizado en la región de la corona. Este desprendimiento simula, cuando la uña ha crecido, una fractura transversal.

3) Las que se producen por la acción vulnerante de los agentes mecánicos o debido a tracciones violentas y desordenadas realizadas por el caballo para desprender un pie aprisionado entre alambres, rejas, etc. Las fracturas espontáneas que se producen durante la locomoción se observan en cascos que tienen alguna parte de la pared a perfil cóncavo, en los caballos que presentan lesiones viejas de osteítis de tercera falange, y que marchan con andares muy vivos sobre terrenos duros, o saltan obstáculos.

4.6 Como reparar una fractura de cuartas partes. (Según Stephen E. O'Grady)

Una satisfactoria reparación de fractura de cuartos debe ser simple, fuerte, segura de aplicar y duradera.

Las fracturas de cuartas partes son una causa común de enfermedad del pie y también disminuye la performance atlética en caballos deportivos. Típicamente se originan en el rodete coronario y continúan hacia distal.

Una verdadera fractura en cuartas partes es amplia y se extiende hacia la dermis del casco produciendo a menudo inestabilidad, inflamación e infección.

Las fracturas de cuartas partes pueden ser dolorosas debido a la infección o inestabilidad causada por el movimiento de la muralla del casco posteriormente a la fractura, además el movimiento vertical del bulbo del talón del lado afectado compromete aun más la inestabilidad.

A menudo, el problema que enfrentan las personas relacionadas con los caballos es que muchos de estos, deben continuar con su entrenamiento normal, para esto, es esencial que la reparación provea fuerza y estabilidad a la pared del casco y que le permita al equino seguir su entrenamiento sin dolor.

Varias técnicas sobre reparación de fracturas de cascos han sido descritas, tales como herrados correctivos, estabilizar la fractura mediante el uso de implantes a través del defecto, y cubriendo la fractura con acrílicos.

4.6.1 Corrección de la causa.

Para una satisfactoria reparación es necesario determinar la causa de la fractura.

Caballos con defectos de conformación como pinzas largas y talones bajos son propensos a las fracturas de cuartos.

Este tipo de talones pueden ser débiles debido a un insuficiente crecimiento de la pared del casco, además de una insuficiente superficie solear que brinde un adecuado soporte a la parte palmar/plantar del pie.

Otra causa es el aumento de la presión en cuartas partes y talones durante la fase de estación como resultado de una ruptura de paso retardada, debido a un pie largo.

Por otro lado, cascos de conformación alta con talones altos, hacen que primero apoyen los talones, lo cual aumenta la presión a través de estos y cuartas partes llevando a un defecto en la muralla.

Herraduras cortas, dejan sin soporte a los talones, y ponen la superficie que soporta el peso por delante del eje vertical.

En muchas instancias la línea vertical dibujada desde el origen de la fractura no coincide con el final de la herradura (**Foto 7**).



Foto 7. Un ejemplo de fractura de cuarto.

El uso de herraduras de aluminio con clip o agarradera en pinzas en las manos como se usan en caballos de carrera, levantan la pinza creando un patrón del eje del casco quebrado hacia atrás, esto aumenta la presión en la parte posterior del pie.

Es de suma importancia la fase de apoyo de la zancada.

Muchos caballos contactan el suelo de manera asimétrica, primero en un lado del pie y luego contactan con el lado opuesto.

Este patrón de choque es siempre relacionado a un problema de conformación pero a veces puede ser consecuencia de un mal desvasado.

Este tipo de paso puede localizar excesiva fuerza en un lado de la pared del casco, causando que el bulbo del talón se desplace próximamente dejándolo bajo de talones.

Las fracturas de cuartas partes usualmente ocurren sobre el punto de impacto, este es el punto donde el rodete coronario es desviado hacia proximal y generalmente contiene el área más débil dentro de la pared del casco. .

El patrón de apoyo y la conformación también pueden perpetuar las fracturas de cuartos causadas por traumas en el rodete coronario o un absceso anterior.

Cuando la infección esta presente, es caracterizada por una marcada claudicación, dolor a la palpación, y una inflamada y descolorida banda coronaria por encima del defecto.

Ocasionalmente puede verse exudado cuando se aplica presión digital a la zona de la corona.

Si la infección esta presente, la fractura debe estar abierta y vendada con yodo al 2% al menos 48 hs. antes de la reparación.

Antes de comenzar con la reparación, debe extraerse la herradura y desvasar y limpiar el casco adecuadamente.



Foto 8. Talones quebrados o cortados resultantes de una pisada asimétrica.

La pared del casco es rebajada si es posible, desde el cuarto hacia el talón en el lado afectado.

Rebajando la muralla del cuarto y del talón por debajo de la fractura va a disminuir la cantidad de impacto cuando el pie contacta el suelo.

Cuando se comienza la reparación, la pared del casco debe ser cuidadosamente limpiada y secada.

La fractura se abre en toda su longitud utilizando un Dremel, hay que ser cuidadoso especialmente cerca del rodete coronario, para no crear hemorragias innecesarias

Todo el tejido necrótico debe ser removido de la fractura, debido a que produce una fuerza mecánica y puede conducir a fracturas secundarias.

La superficie del casco debe ser lijado en cualquiera de los lados del defecto usando el Dremel, con una piedra de lijar.

Se utilizan dos pares de juegos de planchuelas de 3/64 pulgadas, ¼ pulgada de separación entre los agujeros, se colocan 2 de cada lado del defecto a 3/8 pulgada del margen de la fractura y termina en lo profundo de la depresión o grieta.

Se usa alambre de acero inoxidable calibre 21, se lo curva en forma de horquilla, 2,5 pulgadas de largo y una pequeña pestaña de acero se coloca en cada unidad de alambre (**Foto 9**).



Foto 9. Alambres de acero inoxidable y lengüetas o planchuelas de acero.

Una unidad del cable se pasa a través de los orificios en dirección desde palmar a dorsal, el otro cable se pasa a través de los agujeros opuestos en dirección contraria o sea de dorsal a palmar dentro de la grieta. Los extremos de los alambres o cables son tirados fuertemente, apretados y curvados hacia afuera (**Foto 10**).

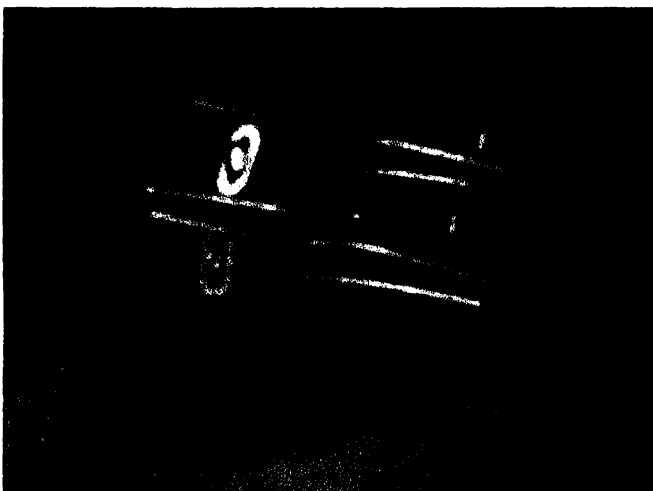


Foto 10. Los extremos de los alambres son estirados fuerte y doblados hacia afuera.

La planchuela o lengüeta colocada en el cable ahora se encuentra contra la pared del casco, esto evita que los cables se corten dentro de la misma.

Se pueden emplear unidades de alambre adicionales de acuerdo al largo del defecto o hasta lograr la estabilización deseada.

La longitud interior de la fisura, por lo general es superior a la longitud exterior por lo que no puede ser completamente eliminado.

En tales casos, se debe colocar un drenaje antes, y es cubierto con el compuesto.

Para colocar un drenaje, una pequeña cantidad de masilla medicada se rueda en forma tubular y se pone dentro de la fisura previamente desbridada.

Un tubo de goma hueco, flexible de 1/8 pulgada es presionado en la masilla; el tubo va a salir en la rodete coronario y por debajo de la fisura para así formar el drenaje.

Los extremos opuestos de los cables son unidos y retorcidos hasta que se sienta la resistencia, el exceso de cable por delante se corta dentro de la fractura. **(Foto 11)**.

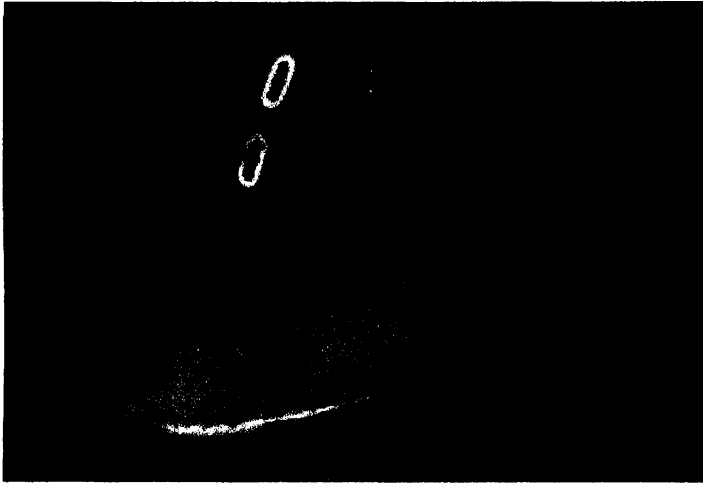


Foto 11. Después de doblar los alambres, el exceso es cortado dentro del defecto.

No debe haber movimiento de la pared del casco a ambos lados de la fisura cuando se aplica presión digital.

A continuación, se coloca una cinta adhesiva alrededor del rodete coronario para evitar la irritación al contacto con el compuesto.

Se cortan tres secciones de una tela estructural y fuerte similar a la fibra de vidrio, llamada "spectra" de un tamaño aproximado de 2 X 3 pulgadas.

Luego se pasa a limpiar el casco, previamente lijado, se enjuaga con alcohol desnaturalizado.

El polimethylmetacrilato (**PMMA**) es mezclado a conciencia y se aplica una capa en la zona preparada del pie, asegurándose de llenar la fractura o grieta.

La tela "spectra" similar a la fibra de vidrio, es impregnada a fondo con el compuesto de polimethylmetacrilato y se coloca una sección sobre la zona preparada, seguida por otra capa de compuesto.

Este procedimiento se repite hasta que las tres secciones de tela se hayan colocado sobre el defecto.

Por último, la pared del casco es cubierta con cinta plástica y un vendaje adhesivo, se aprieta fuerte alrededor del casco, comprimiendo la tela.

Al terminar el ciclo de la reparación, que toma de dos a tres minutos dependiendo de la temperatura ambiente, se retira el tubo de drenaje y se procede a la eliminación del compuesto en exceso.

Elección de la herradura.

Cualquier caballo con una fractura de cuartos completa que garantice la reparación, se debe utilizar una herradura de barra si es posible.

Varios tipos de herraduras de barra como barra derecha, de huevo, de corazón, o barra en forma de Z pueden ser utilizadas.

Todas estas herraduras efectivamente aumentan la superficie del pie dando un soporte palmar/plantar, y disminuye el movimiento vertical independiente de los bulbos de los talones.

No deben colocarse clavos palmar al defecto en la zona reparada del casco.

Recientemente, el autor ha pegado las herraduras en la mayoría de los caballos con fractura de cuartos, pegar las herraduras ofrece muchas ventajas:

Primero, permite al pie ser rebajado y herrado con una mejor conformación

Segundo, permite mayor expansión y provee mayor soporte debajo del cuarto y talón del lado afectado.

Finalmente, cuando las herraduras son pegadas, no interesa el uso de clavos en el cuarto afectado (**Foto 12**).

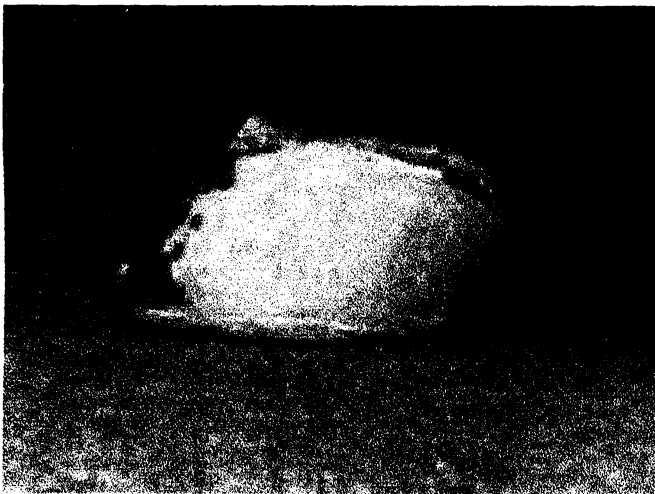


Foto 12. Tratamiento terminado.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Debido a problemas que no se pudo continuar con el equino mencionado en el protocolo de trabajo final decidimos tomar un nuevo equino y comenzar de nuevo con dicho caso, la patología es la misma que en el equino anterior.

Para dicho caso se utilizaron los siguientes materiales:

Equino macho, alazán, 6 años de edad, de nombre Randebou, raza sangre pura de carrera (SPC) perteneciente al Sr. Conrado Díaz Camps.

Instrumental completo de herrado.

Amoladora Crown CT3044 de 11000 RPM.

Equipo eléctrico Gladiador.

Herraduras vareo liviano mustad.

Clavos número 3 mustad.

Polimetilmetacrilato (PMMA) Vettec Super Fast.

Pistola aplicadora de Vettec.

Tela de fibra de vidrio Robin.

Acetona.

Cepillo de alambre.

Torno Crown CT3805.

Mecha 1mm.

Alambre de acero inoxidable de 1mm.

Planchuelas de acero de 7 por 5 mm con 2 orificios.

Alicate.

Pinza.

Los métodos se centraron en un correcto balance del pie, igualando presiones y un herrado ortopédico, tomándose como referencia el método de Stephen O'Grady.

6. RESULTADOS

6.1 Caso Clínico

6.1.1 Primer tratamiento (fecha 05/08/2008)

El siguiente caso se trata de un caballo Pura de Carrera(SPC) de nombre RANDEBOU, alazán de 6 años de edad, el cual se encuentra en training en el Hipódromo Nacional de Maroñas, manifestó una fractura de uña localizada en cuartas partes en su miembro anterior derecho (MAD), la cual comprometía un buen desempeño en las pistas.

Este caballo padecía de esta fractura desde su campaña de potrillo a los 2 años y medio.

Se realizó una evaluación del paciente para determinar si este reunía las condiciones necesarias para llevar adelante el procedimiento.

El estado general del animal es bueno, el entrenador manifestó que luego de cada vareo o entrenamiento intenso el animal claudicaba y sangraba por dicha fractura. Por estas características y el examen clínico previo era una fractura longitudinal, completa, profunda, descendente. (Foto 13)

Al llevarse a cabo un diagnóstico veterinario el cual consistió en el examen clínico, se llegó a la conclusión de que el problema radicaba en dicha fractura de uña.

Se aprecia en la foto 13 como la fractura llega al rodete coronario.

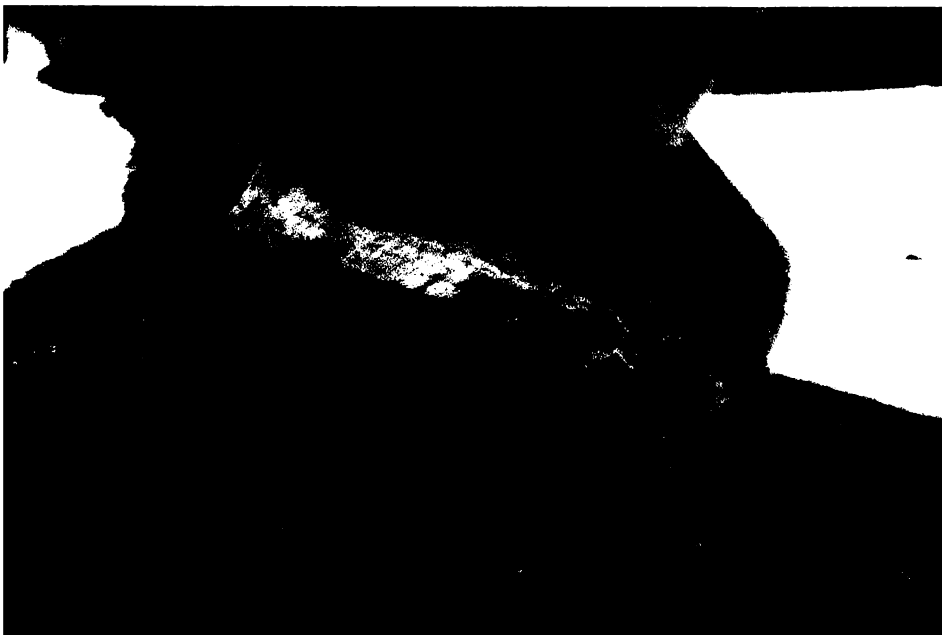


Foto 13. Fractura longitudinal, completa, profunda, descendente.

El animal se encontraba con una herradura más chica del número acorde a su pie, con un marcado desbalance latero-medial (Foto 14), largo de pinzas y con talones remetidos.



Foto 14. Desbalance latero-medial.

Se observa un seño vertical en pinzas sin significación clínica.

Véase en la foto 15 el bulbo del talón medial esta un centímetro y medio más elevado que el otro, en amarillo se muestra la línea teórica de apoyo, en rojo la línea real de apoyo y en negro se observa la diferencia de altura entre ambos bulbos de los talones en el cual no existe un paralelismo con la línea teórica de apoyo.

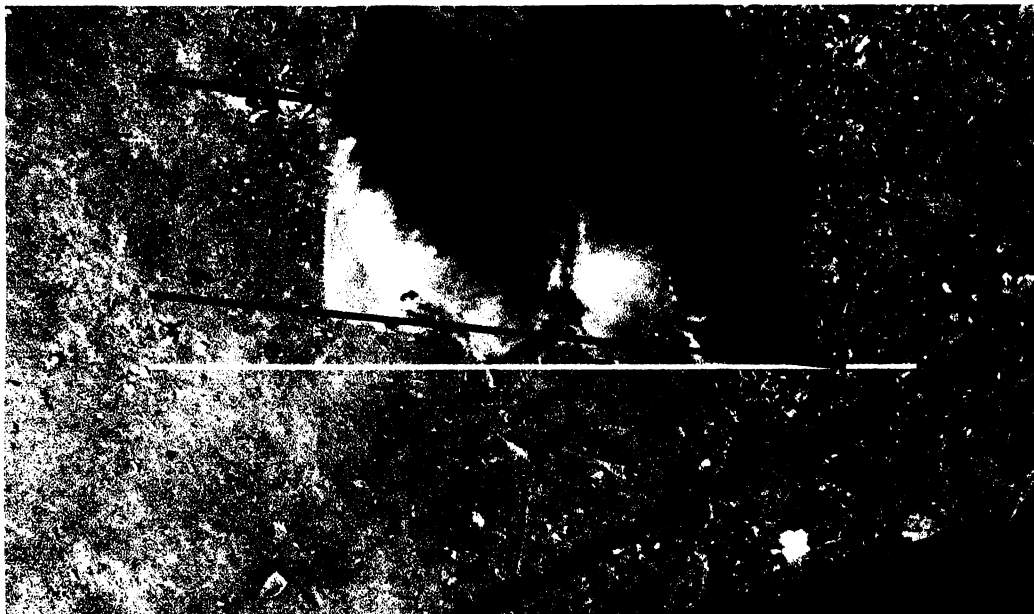


Foto 15. Diferencia de altura de los talones (sheared heels).

Luego de la evaluación y análisis del pie, se desvaso tratando de alinear el casco y corregir sus balances.

Debido a la diferencia de altura de talones, se trato de dejar ambos del mismo largo, al existir una diferencia apreciable de altura del talón medial, se escogió una herradura de barra recta así a dicho talón se le producía un falseo de apoyo con el cual se le quitaba presión a la fractura y se corregía el balance.



Foto 16. Herradura de barra con falseo de apoyo en talón medial.

El falseo de apoyo en este caso se hace desde donde termina la fractura hasta el talón.

Luego de haber hecho un cureteado de la fractura se preparo el casco para la colocación de un parche de polimetilmetacrilato (PMMA) para fijar y estabilizar dicha fractura.

La preparación consiste en una correcta higiene del casco en la zona de la fractura. Se lija y se remueve todo el tejido necrótico.

Se aplica una solución de alcohol desnaturalizado o acetona, y luego se seca bien con un secador de pelo.

Se preparó el tubo de PMMA Súper Fast de Vettec con la pistola aplicadora. (Foto 17)

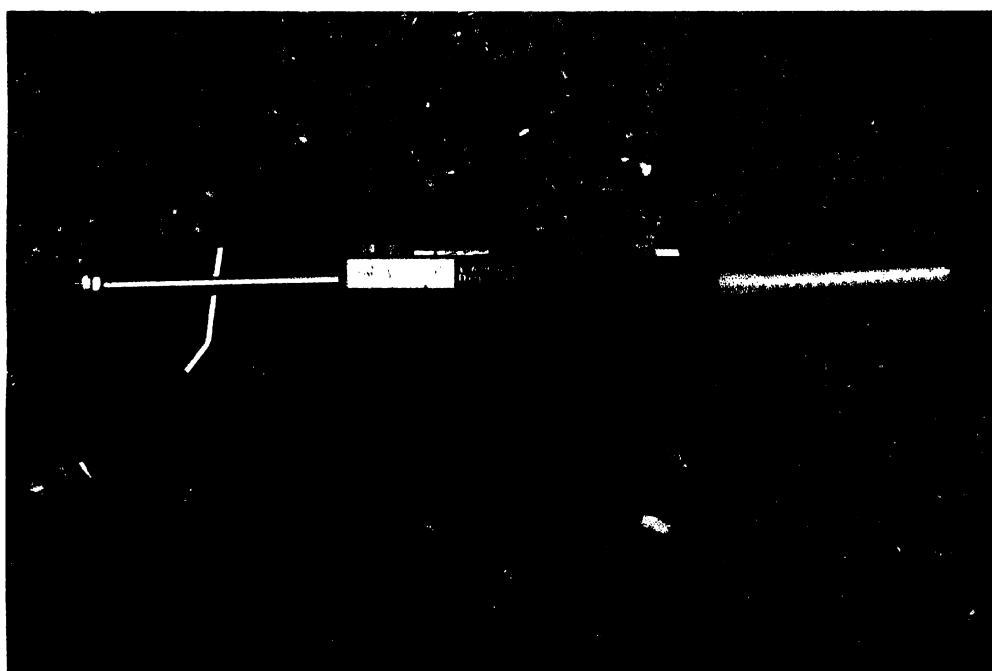


Foto 17. Pistola aplicadora de acrílico con el tubo Súper Fast. (Vettec).

Se cortan dos a tres parches de tela de fibra de vidrio (tela Robin) de un tamaño aproximadamente de 5 x 3 cm que cubra la zona en la cual se va a aplicar el acrílico, se aplica una primera capa de PMMA sobre el casco, luego un parche de tela Robin y se repite este procedimiento unas dos ó tres veces mas según la necesidad del caso hasta cubrir la zona.

Se moldea el acrílico antes que seque, puede ser colocando un guante de látex o papel film envolviendo el casco.

Se utiliza el secador de pelo hasta que el fraguado del PMMA haya culminado. Una vez seco el acrílico se pasa la raspa o escofina para darle forma y dejar más prolijo el casco.

La elección de la herradura en este caso fue una de barra recta, con el fin de dejar un falseo de apoyo en la zona que abarca la fractura.

En la foto 18 se muestra el trabajo terminado, se puede observar el falseo de apoyo en el cual el casco no contacta con la herradura (línea roja), la (línea negra punteada) es la dirección de la fractura y la (línea amarilla) es una línea perpendicular al suelo hasta donde debe llegar el falseo de apoyo para quitar presión a la fractura.



Foto 18. Falseo de apoyo en cuartas partes y talón medial.

6.1.2 Segundo tratamiento. (Fecha 11/09/2008)

Un mes después había evolucionado notablemente la fractura en la cual se notaba un crecimiento normal de aproximadamente entre 8 a 10 mm.

Para este tratamiento se escogió colocarle una herradura normal, también haciendo un falseo de apoyo en base a un escofinado del casco y afinado de la tabla superior de herradura con una amoladora en dicha zona.

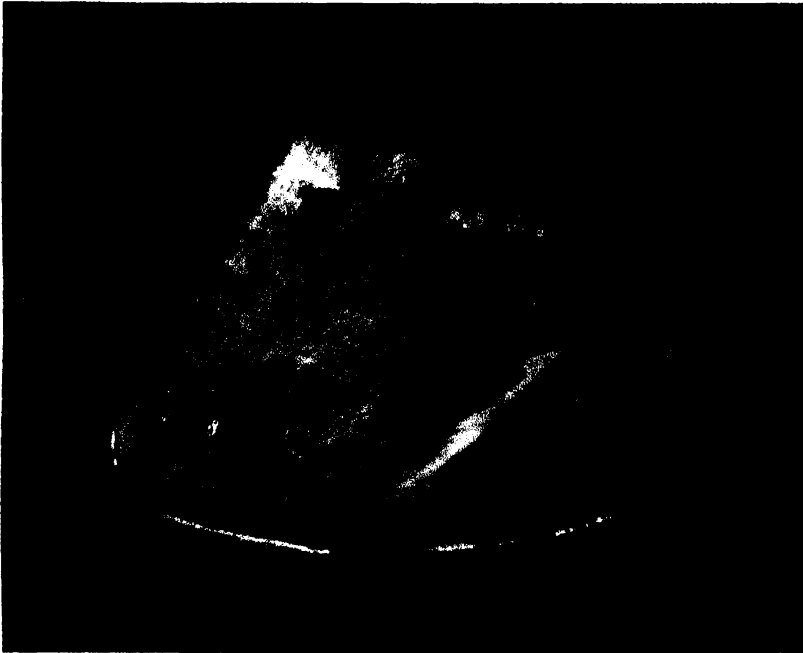


Foto 19. Fractura longitudinal en reparación.

Nótese en dicha foto como ha mejorado la alineación del rodete coronario con respecto a la foto 13.

Informo el cuidador que no volvió a sangrar ni a claudicar en este periodo.

Se le colocó también un parche de PMMA en este tratamiento (foto 20).

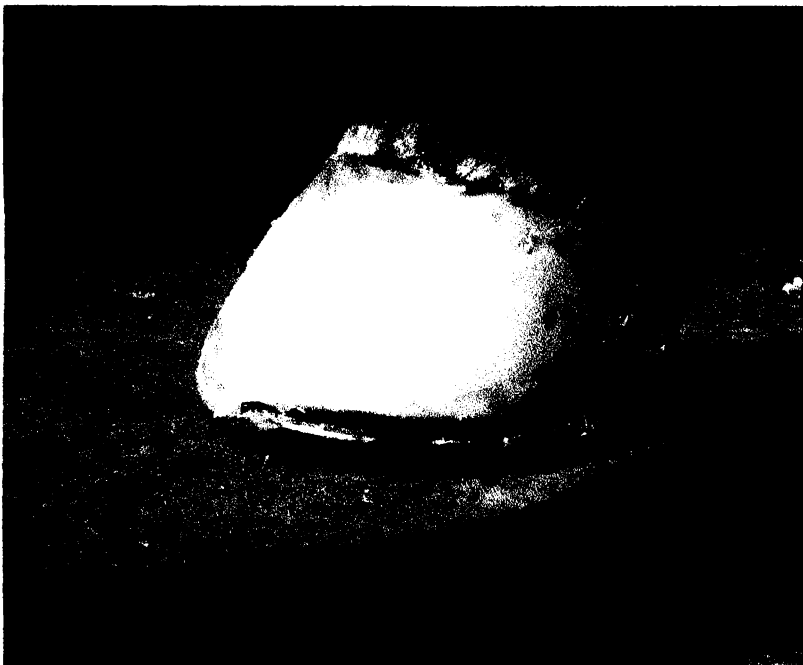


Foto 20. Tratamiento terminado con PMMA.

6.1.3 Tercer Tratamiento. (Fecha 14/10/2008)

En esta fecha había evolucionado favorablemente el tratamiento en el cual se nota un crecimiento de aproximadamente entre 15 a 20 mm de casco normal (foto 21 línea roja).



Foto 21. Fractura en reparación 15 a 20 mm de crecimiento normal.

Se desvaso el casco, se limpio la fractura y para este tratamiento se escogió estabilizar la fractura según O' Grady.

En este tratamiento se realizó una sutura de la fractura para la cual se utilizó un torno (Crown) con una mecha de 1mm, se realizaron cuatro orificios desde dorsal a palmar de la fractura y cuatro más desde palmar a dorsal que coincidan unos con otros (Foto 22 y 23).

Se utiliza alambre de acero inoxidable de calibre 1mm de 10 cm de largo, se lo curva en forma de U y se coloca en cada alambre una planchuela de acero con dos orificios a una distancia de 5mm uno del otro (Foto 22).

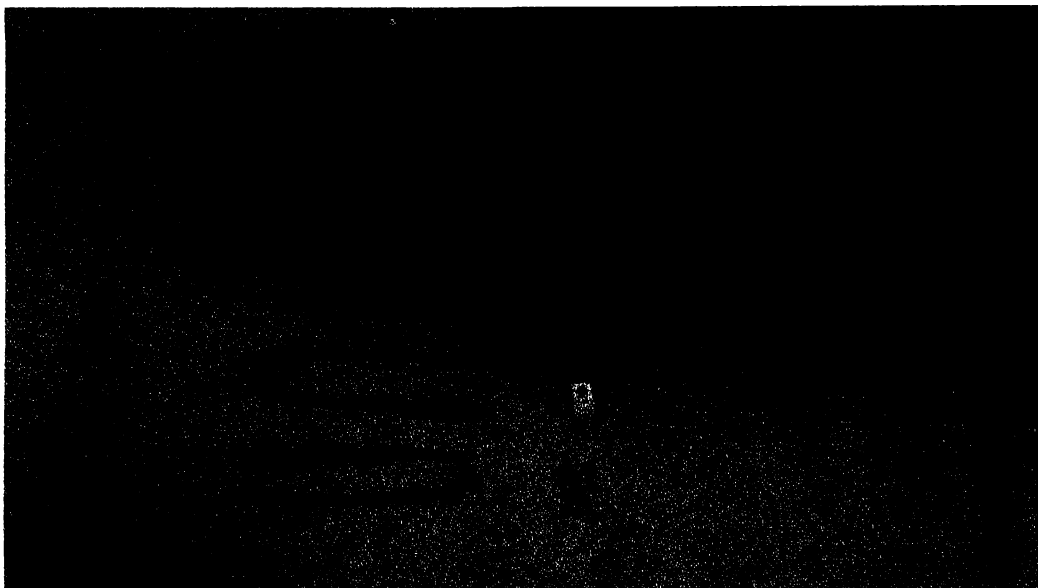


Foto 22. Torno Crown CT3805, mecha 1mm, alambre de acero inoxidable, planchuela de acero con 2 orificios.



Foto 23. Orificios que coincidan para la sutura.

Los orificios tienen la distancia de 5 mm entre si la misma que los de las planchuelas, y una distancia de la fractura de 10 mm para que cuando se ajusten los alambres no se corten y no se destruya el casco.

Se colocaron dos alambres de dorsal a palmar con sus respectivas planchuelas y dos de palmar a dorsal. (Foto 24).

Luego que se pasaron los alambres por sus respectivos orificios fueron unidos y retorcidos hasta dar una tensión adecuada, luego de culminado se le pasó acetona para la posterior colocación de PMMA (Foto 24 y 25).

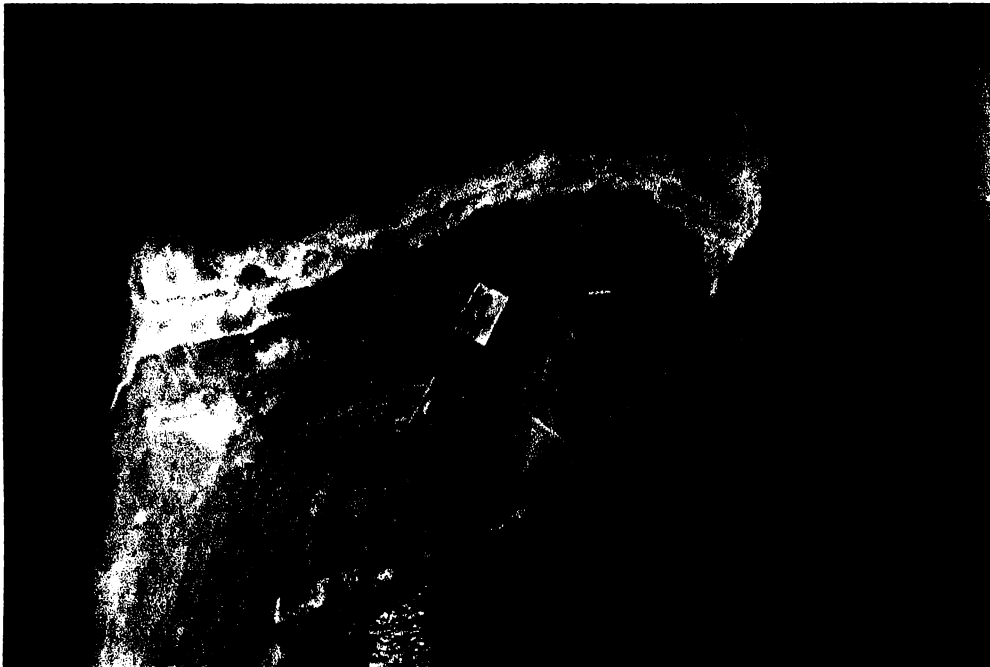


Foto 24. Las planchuelas quedan contra la pared del casco para dar estabilidad a la sutura.

Véase en la (foto 25) la sutura terminada en la cual los alambres retorcidos quedan hacia el centro de la fractura, y las planchuelas contra la pared del casco.

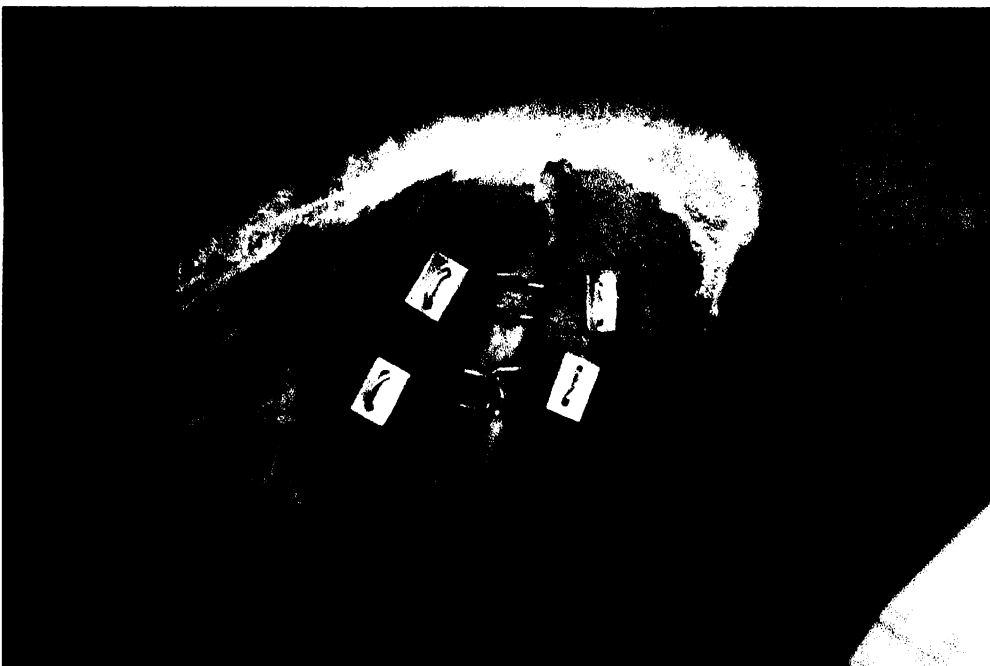


Foto 25. Sutura terminada con acetona.

Luego se procedió a la colocación del PMMA asegurándonos que llegue a la profundidad de la fractura (Foto 26).

Una vez culminada la aplicación del PMMA se colocó una herradura normal, sin falseo de apoyo. (Foto 27).

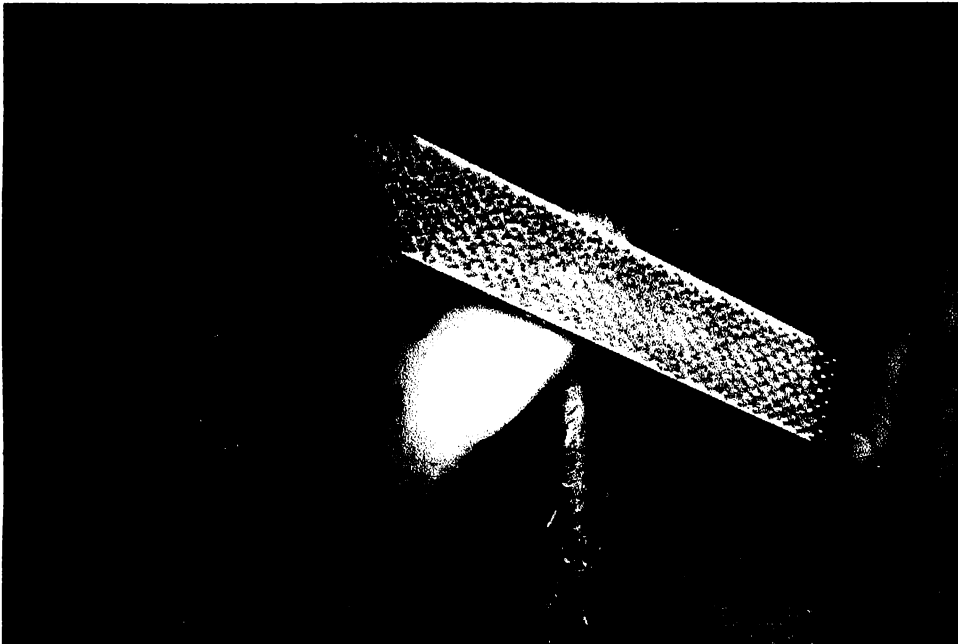


Foto 26. Colocación de PMMA y escofinado.

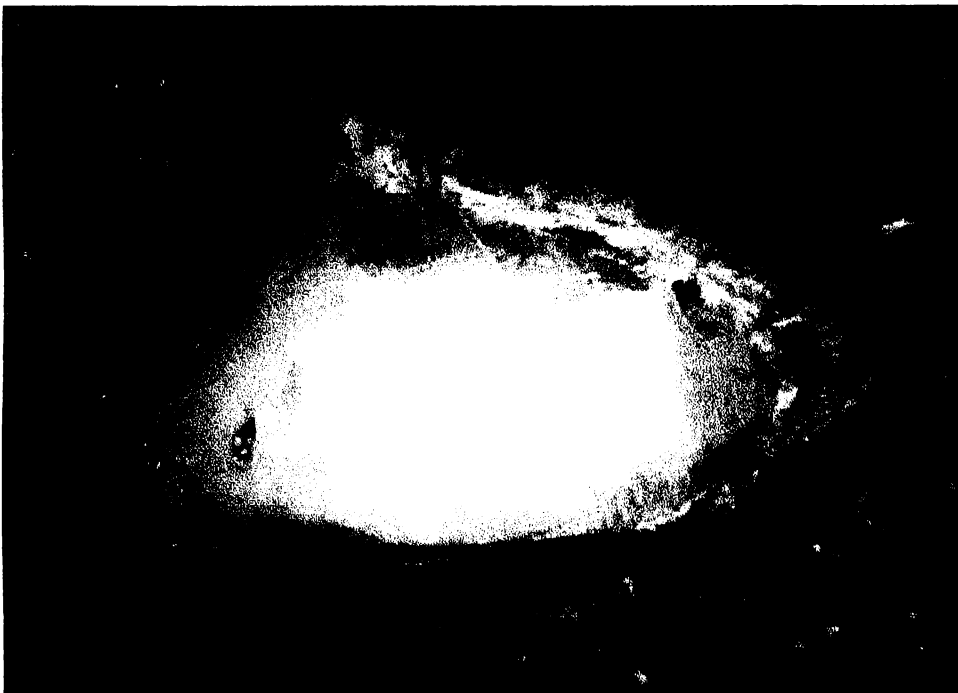


Foto 27. Terminación y colocación de la herradura.

6.1.4 Cuarto Tratamiento. (Fecha 19/11/2008)

Para este último tratamiento fue herrado para correr en el Hipódromo Nacional de Maroñas el día sábado 22 de noviembre en la 5ta carrera, un hándicap a criterio para todo caballo de 6 años y más edad.

Fue herrado con herradura de aluminio St. Croix forge.

El caballo había evolucionado notablemente, en la cual se aprecia un crecimiento normal del casco.



Foto 28. Herrado con herradura de aluminio para correr.

Nótese en la foto 28 el crecimiento normal en amarillo y comparado con la foto 27 se observa el desplazamiento del acrílico hacia distal del casco de aproximadamente 1 cm.

Para este herrado no se quito el acrílico ni la sutura, solo se escofino para darle una buena terminación al herrado.

En la foto 29 se observa como ha mejorado el balance latero-medial, si la comparamos con la foto 14 en donde se apreciaba un notorio desbalance

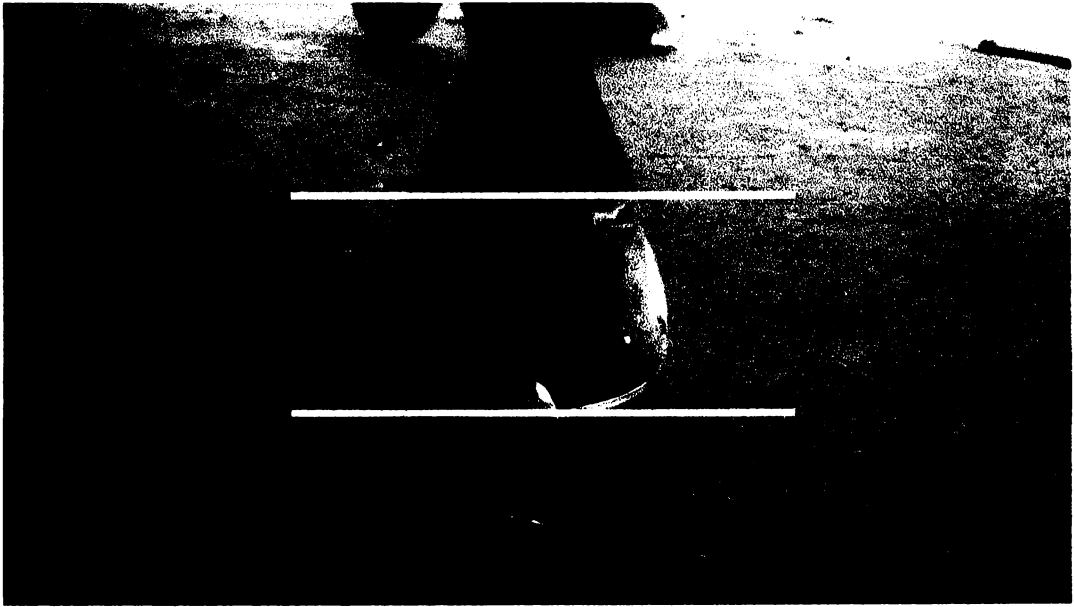


Foto 29. Balance latero-medial prácticamente normal.



Foto 30. Randebou en la redonda de monta, el día Sábado 22 /11 / 2008.

7. DISCUSIÓN

La iniciativa para realizar este trabajo, surge como consecuencia de la elevada casuística de este tipo de patologías, debido principalmente a problemas de aplomos y de herrados incorrectos.

Cuando vimos el caso por primera vez, evaluamos el tipo de fractura que era, cuales podían ser los motivos que la produjeron, que podíamos hacer para que el caballo mejore y a su vez que no dejara de entrenar lo cual era lo más importante.

Lo primero que nos planteamos fue la corrección del balance latero-medial porque creemos que es pilar fundamental para evitar las fracturas de cascos.

Con buenos herrados, manteniendo los balances y presiones se minimizan los problemas de esta índole, excepto por problemas traumáticos e infecciosos.

En el primer tratamiento escogimos una herradura de barra recta en vez de una de barra de huevo para evitar que esta última quedara demasiado expuesta a algún tipo de interferencia que lleve a perderla.

El uso de fibra de vidrio solo, puede que no brinde suficiente estabilidad para reparar una fractura de cuartas partes.

Combinando el uso de acrílico más la sutura en la reparación, aumenta la fuerza y la durabilidad de la misma.

Es importante que el material empleado para la reparación tenga buena adherencia y flexibilidad para mantener la estabilidad, lo que permite un buen crecimiento del casco libre de defectos.

El polimetilmetacrilato (PMMA) utilizado en los años recientes, tiene características adhesivas excelentes con la pared del casco, dándole una buena flexibilidad y funcionamiento normal. ●

Para estabilizar la fractura se pueden utilizar grampas, planchuelas con tornillos y algún otro método más, nosotros usamos la sutura con alambre porque nos pareció más adecuado para este tipo de fractura por su profundidad y además a esta le vamos dando tensión a dichos alambres sin la necesidad de hacer nuevos orificios al casco y provocar que se siga debilitando.

8. CONCLUSIONES

Los que mas impacto en la reparación de la fractura fue el realizar un correcto balance del pie y un buen herrado del caballo; de esta manera se equilibraron las presiones a nivel de la banda coronaria.

Cabe destacar también la importancia que tuvo la estabilización de la fractura, esto sumado a lo antes dicho, permitió el correcto crecimiento del casco.

La técnica para reparar fracturas de cuartos descripta aquí, fue realizada en más de 15 caballos en entrenamiento en pistas de carrera y en caballos de campo.

Esta reparación nos ha dado mejores resultados en comparación con métodos empleados anteriormente (grampas, planchuelas con tornillos) y además no se reportaron recurrencias luego de la reparación; siempre que se mantuvo un correcto balance del pie.

Otro punto importante a destacar fue que el caballo en ningún momento durante el tratamiento tuvo que dejar de entrenar.

9. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Anz, D. (2007) El Nuevo Herrador. Bs.As. Dunken, 275 p.**
- 2) Aplomos del caballo. Disponible en: www.mascotanet.com.
Fecha de consulta: 17 / 11 / 2008.**
- 3) Butler, J. (1976) The repair of hoof cracks using fiberglass and screws. Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the American Association of Equine Practitioners. 235-237.**
- 4) Calvo Marín, J. (1992) Morfología del casco y la pezuña. Montevideo. Santa Catalina, 25 p.**
- 5) Castelijns, H.H. (2005) La Revista ecuestre nº 265, marzo. Disponible en: www.masalcia.net.
Fecha de consulta: 17/ 11 / 2008.**
- 6) Claver, J.; Jiménez Urquiza A. (2003) El casco equino. Disponible en: www.fvet.uba.ar.
Fecha consulta: 17 / 11 / 2008.**
- 7) García Alfonso, C.; Perez y Perez, F. (1983) Enfermedades del pie de los équidos. En: García Alfonso, C.; Perez y Perez, F. Podología Veterinaria. 3ª ed., Barcelona. Científico-Médica. p. 286-294.**
- 8) Goodman, N. L. (1995) Clínicas Veterinarias de Norteamérica. Bs.As. Inter-Médica. p. 83-84.**
- 9) Kainer, R.A. (1989) Clinical anatomy of the equine foot. Veterinary Clinics of North America. Equine Practitioners 5: 1-27.**
- 10) Moyer, W. A. (1983). Repairing hoof cracks in the horse: A review and a report of a new technique. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian. 5:495-497.**
- 11) Moyer, W. A. (1998) Enfermedades del aparato músculo-esquelético. En: Colahan, P. T.; Mayhew, I. G.; Merritt, A. M.; Moore, J. N. Medicina y Cirugía Equina, 4ª ed. Vol. II. Bs.As. Inter-Médica, p. 1227-1228.**
- 12) O´Grady, S. E. MANAGING QUARTER CRACKS. Disponible en: http://www.ivis.org/proceedings/geneva/2007/p086_089_OGrady.pdf
Fecha de consulta: 17 / 11 / 2008.**
- 13) O´Grady, S.E. How to repair a quarter crack. Disponible en : <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2001/91010100287.pdf>.
Fecha de consulta : 17/ 11 / 2008.**

- 14)** Olhagaray N. R. (1984) El pie y sus enfermedades. En: Olhagaray, N. R. Semiología de las cojeras y su diagnóstico diferencial. Montevideo, Hemisferio Sur, p. 255-317.
- 15)** Pires, A.; Lightowler, C. (1989) Fractura de uña. En: Pires, A.; Lightowler, C. Tratado de las enfermedades del pie del caballo. Bs.As, Hemisferio Sur, p. 17-40
- 16)** Pollitt, C.C. (1992) Clinical anatomy and physiology of the normal equine foot. Equine Veterinary Education. 4. 219-224. Disponible en: http://www.uq.edu.au/~apcpolli/downloads/chrispollitt_clinicalanatomy_andphysiology_ofthenormalequinefoot.pdf Fecha de consulta: 21 /11 / 2008.
- 17)** Pollitt, C.C. (1998) The anatomy and physiology of the hoof wall. Equine Veterinary Education 10: 318-325.
- 18)** Pollitt, C. C. (1999) Anatomy of the Hoof Wall. Hoofcare & Lameness. Isoleve n° 72. 28-36.
- 19)** Redden R., Video. Disponible en: www.nanric.com. Fecha de consulta: 17 / 11 / 2008.
- 20)** Sigafos, R. D.; Honnas, C. M.; Moyer, W. A. How to prepare equine hoof defects for repair. Disponible en: <http://www.ivis.org/proceedings/aaep/2006/moyer/chapter.asp?LA=1> Fecha de consulta: 17 / 11 / 2008.
- 21)** Yovich, J. V. (1990) El pie equino. Bs.As. Inter.-Vet, 310p.
- 22)** Stashak, T. S. (1990) Manejo de los traumatismos lacerantes y avulsiones del pie y de la región de la cuartilla y fractura de la uña. En: Yovich, J. V. El pie equino. Bs.As. Inter.-Vet, p. 247-280.