



UBA

Universidad de Buenos Aires



Facultad de Ciencias
VETERINARIAS
Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

TESINA PARA ASPIRAR
AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA
DEPORTIVA DEL EQUINO

**FRACTURA DE HUESOS SESAMOIDEOS PROXIMALES EN
EQUINOS DE CARRERA**

Autor: VET. LUCIANO D. SYLVESTRE
Tutor: MV ESP. ALBERTO GARCÍA LIÑEIRO

OCTUBRE DE 2016

Índice

Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Adaptación al Ejercicio.....	7
Factores Predisponentes.....	9
Métodos Complementarios.....	12
Fisiopatología de la Fractura.....	16
Pronóstico.....	21
Conclusión.....	22
Referencias bibliográficas.....	23

Resumen

Las fracturas de huesos sesamoideos proximales son lesiones frecuentes en caballos Sangre Pura de Carrera, Standardbred, Caballos Cuarto de Milla, y constituyen en estos, las fracturas fatales más comunes. El entrenamiento repetitivo puede conducir a la fatiga del hueso y producir micro lesiones de la matriz ósea, estimulando la reparación y promoviendo la falla en la adaptación a las fuerzas de reacción. Los huesos sesamoideos proximales están sujetos a patrones de carga complejas, con fuerzas de tracción ejercidas por el aparato suspensorio y las fuerzas de compresión de los cóndilos del metacarpo / metatarso. Los huesos sesamoideos fallan cuando no pueden soportar más las fuerzas de tracción aplicadas sobre ellos por el ligamento suspensor y los ligamentos sesamoideos distales.

Palabras claves: sesamoideos proximales, remodelación, fractura, ligamento suspensor, adaptación al ejercicio.

Abstract

The proximal sesamoid bones fractures are common injuries in Thoroughbreds, Standardbreds, Quarter Horse, and are the most common fatal fractures. The repetitive training can lead to fatigue and produce micro lesions in the bone matrix, stimulating and promoting repair failure adaptation to the reaction forces. The proximal sesamoid bones are subject to complex load patterns, with tensile forces exerted by the suspensory apparatus and compressive forces of the metacarpal / metatarsal condyles. Sesamoid bones fail when they can not bear the tensile forces applied to them by the suspensory ligament and distal sesamoid ligaments.

Keywords: proximal sesamoid bones, remodeling, fracture, suspensory ligament, exercise adaptations

Introducción

El objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar los factores de riesgo, y describir todas las modificaciones que suceden en los huesos sesamoideos proximales que los predisponen a la fractura. El conocimiento de estos eventos previos, facilitará la identificación temprana de los caballos en situación de riesgo y el desarrollo de estrategias para la prevención de este tipo de lesiones.

Debido a la gran incidencia de fracturas de los huesos sesamoideos proximales y el alto impacto que esto genera en la industria del turf, hay una necesidad de entender mejor los factores que las predisponen. Actualmente, en nuestro medio, no hay estrategias de detección y prevención temprana, y el manejo de los caballos para prevenirlas es totalmente empírica (Anthenill, 2009).

Más del 80% de las muertes de caballos Sangre Pura de Carrera (SPC), están atribuidas a lesiones musculoesqueléticas. La fractura de los huesos sesamoideos proximales y el aparato suspensorio de miembros anteriores, son una de las causas principales de eutanasia en caballos SPC de carrera (Anthenill, 2009).

Las fracturas de huesos sesamoideos proximales son lesiones frecuentes en caballos Sangre Pura de Carrera, Standardbred, Caballos Cuarto de Milla, y constituyen en estos, las fracturas fatales más comunes. Los miembros anteriores son afectados con mayor frecuencia en caballos Pura Sangre de Carrera y los Cuartos de Milla, mientras que los miembros posteriores son afectados con mayor frecuencia en caballos Standardbred. La distracción de estas fracturas suele ser el resultado de la tracción del ligamento suspensor hacia proximal y los ligamentos sesamoideos distales hacia distal (Bertone, 2011).

Debido a que los huesos sesamoideos proximales forman una parte importante del aparato suspensor de la articulación del nudo, estas fracturas están asociadas a marcados signos clínicos como aumento de la temperatura local, dolor a la presión y flexión de la articulación, y una clara claudicación de apoyo (Dyson, 2011).

En los caballos de carreras, las articulaciones metacarpo y metatarso falángicas, son la fuente más importante de claudicaciones y bajo rendimiento, pero el reconocimiento clínico puede ser desconcertante y frustrante. El dolor óseo subcondral, también llamado remodelación deficiente, no adaptativa o lesiones inducidas por estrés, pueden causar

claudicaciones sin signos clínicos manifiestos, lo que realza la importancia de la utilización de anestésicos diagnósticos, para determinar la fuente auténtica de dolor. En caballos de otras actividades, la articulación del nudo es fuente también de dolor causante de claudicaciones (particularmente en salto y doma), y los caballos de edad avanzada que han desarrollado osteoartritis crónica.

Hay una estrecha relación entre la desmitis crónica del ligamento suspensor y la osteoartrosis del nudo, y puede haber una dificultad manifiesta en la identificación del origen del dolor. La anestesia intraarticular puede bloquear un dolor proveniente de las ramas del ligamento suspensor o de los ligamentos sesamoideos oblicuos, y una realización de un bloqueo palmar de 4 puntos bajos, puede bloquear dolores de la articulación y del ligamento (Ross, 2011).

Adaptación al Ejercicio

Como atletas de elite, los caballos de carrera son susceptibles a lesiones por sobre exigencia durante el entrenamiento intenso y la competencia. Los SPC y Cuartos de Milla compitiendo en pistas planas, tienen determinado grupo de lesiones, relacionadas con la localización de los puntos de estrés más altos durante el entrenamiento y las actividades afines (Stover, 2013).

El entrenamiento repetitivo puede conducir a la fatiga del hueso y producir micro lesiones de la matriz ósea, estimulando la reparación y promoviendo la falla en la adaptación a las fuerzas de reacción (Anthenill, 2009).

Este tipo de lesiones son típicamente llamadas fracturas por estrés cuando la zona afectada está relacionada a la corteza de los huesos largos, o remodelación por estrés cuando la zona afectada es en el hueso trabecular o subcondral. La etiopatogénesis y la reparación biológica de estas lesiones por traumatismos repetidos, son similares, independiente de la localización.

Sin embargo, el entrenamiento y competencia de caballos con fracturas por estrés o sitios de remodelación activa, pueden provocar fracturas severas y/o catastróficas, o también desencadenar osteoartritis irreversibles cuando el hueso subcondral se debilita y no puede dar sostén al cartílago articular. Debido a esto, es importante identificarlas a tiempo, para que puedan ser rehabilitados debidamente y así permitir la cicatrización y volver a la performance deportiva deseada (Stover, 2013).

La realización de ejercicios en aires lentos puede contribuir al desarrollo de lesiones muscular esqueléticas. Un estudio reciente registró la distancia acumulada durante entrenamientos al galope y entrenamientos a velocidad de carrera durante sesiones de entrenamiento en potrillos de 2 años de edad en el Reino Unido. Éste, determinó que la acumulación de distancia a velocidades bajas durante los 30 días previos a una carrera, fue un factor determinante para la aparición de fracturas por estrés en tibia y pelvis, y no así la acumulación de distancia a velocidades de carrera. Estos hallazgos apoyan el concepto de que las micro lesiones en las principales estructuras probablemente se desarrollan en respuesta a la mayor carga de trabajo tanto en la distancia y como en el número de eventos. El ejercicio y la actividad de las carreras de velocidad, necesaria para lograr y mantener la forma física y el rendimiento atlético, pero estos deben ser

equilibrados para darle lugar suficiente a la reparación ósea y la adaptación de las estructuras. La limitación en la intensidad del ejercicio y la repetición exagerada de entrenamientos a velocidad de carrera, pueden contribuir a la disminución de la incidencia de fracturas de los huesos sesamoideos proximales en caballos SPC (Anthenill, 2009).

Durante el entrenamiento, estos huesos se remodelan con rapidez, lo que inicialmente disminuye la porosidad ósea y aumenta el ancho del trabeculado y la superficie de mineralización, potenciando la capacidad para resistir al estrés. El ligamento suspensorio también aumenta su resistencia con el entrenamiento hasta que excede la resistencia del hueso, lo que hace que este falle y se rompa el aparato suspensor durante una carrera o un entrenamiento intenso (Bertone, 2011).

Los cambios en los huesos sesamoideos proximales ocurren primariamente en el borde abaxial no-articular sobre la inserción del ligamento suspensorio. Muchos de estos cambios pueden ser normales. En estudios previos (Hardy, J; y col., 1991), no hubo diferencias de performance entre caballos con sesamoideos normales y caballos con una o dos líneas de defectos anormales (sesamoiditis), en el borde abaxial, tanto en los de 2 y 3 años de edad. Otro estudio (Grondahl, AM; y col., 1994) demostró similares resultados en caballos Standardbred de 3 y 4 años de edad (Spike, 1997).

El análisis de las evidencias encontradas por Stover SM y colaboradores en 1994, indican que varias fracturas comunes en caballos atletas son una manifestación consecuente de procesos crónicos. Las fracturas por estrés predisponen a fracturas completas de huesos largos. Estas pueden evidenciarse como callos periósticos o endósticos, o líneas de fracturas incompletas. Fisuras de cartílago, erosión y decoloración, defectos lineales en cartílagos mineralizados y el aumento en la densidad del hueso subcondral, preceden a la fractura condilar del tercer metacarpiano. La detección temprana de los cambios en el hueso, permite una modificación del régimen del entrenamiento para permitir resolver el daño causado y prevenir así, lesiones catastróficas. En la base de los hallazgos en huesos largos, estos cambios óseos también pueden preceder a las fracturas de los huesos sesamoideos proximales, por lo que resulta importante su detección temprana para prevenirlas (Anthenill, 2009).

Factores Predisponentes

Mucho se ha hablado acerca de que las conformaciones anormales, conducen a una mayor incidencia de ciertas lesiones. Reportes documentan un aumento en el riesgo de lesión en la articulación metacarpo-falángica asociadas a ciertas conformaciones (Anderson TM y col., 2004). La conformación varus del miembro anterior, ha sido involucrada en el incremento de la incidencia de las fracturas dorso-mediales de la primera falange en la articulación del nudo. A pesar de esto, salvo las anomalías extremas, los caballos son asombrosamente adaptables a una gran gama de variaciones en la conformación de la articulación del nudo (Bramlage, 2009).

Existen dos predisposiciones para un aumento en el riesgo de claudicaciones y lesiones que hemos creado inadvertidamente en el atleta equino de alta performance, disminuyendo la capacidad de reparación borde disto-medial del tercer hueso metacarpiano.

El primero son los ejercicios diarios cortos a máxima intensidad, con largos periodos de reposo en box. Este sistema de entrenamiento es necesario debido a la alta concentración de caballos en áreas donde hay oportunidades limitadas de soltarlos fuera del box o establo, y permitirles realizar ejercicios libres a voluntad (Bramlage, 2009).

La segunda predisposición de producir lesiones, son los dispositivos de tracción para miembros anteriores, específicamente las agarraderas en pinzas, que han sido asociadas en 2 de las mayores causas de falla estructural en purasangres, como la lesión del ligamento suspensor y la fractura condilar. El hundimiento de las pinzas tiene un efecto de levantado de talones, bajando más el nudo, sobre esforzando más el ligamento suspensor, antes de que se le aplique el peso. Este cambio en la posición del pie incrementa el estrés sobre los cóndilos del metacarpiano, y la fuerza que soporta el aparato suspensorio cuando el caballo carga el miembro durante el ejercicio (Bramlage, 2009).

Los dos huesos sesamoideos proximales asimétricos y de forma piramidal, están empotrados en un escudo fibrocartilaginoso. Están intercalados en el trayecto del aparato suspensorio entre el ligamento suspensor (elástico) en proximal y los ligamento sesamoideos distales (inelásticos). Como una unidad, el aparato suspensorio funciona

resistiendo la hiperextensión de la articulación metacarpo/metatarso-falángica, soportando la energía del peso durante la fase de apoyo del paso.

Los huesos sesamoideos proximales están sujetos a patrones de carga complejas, con fuerzas de tracción ejercidas por el aparato suspensorio y las fuerzas de compresión de los cóndilos del metacarpo / metatarso. Por lo tanto, las fuerzas de compresión son dominantes en dorsal (borde articular), y las fuerzas de tracción en los bordes palmar / plantar de los huesos. El estrés adaptativo y la remodelación que esto produce en los huesos sesamoideos proximales en respuesta al entrenamiento, se han demostrado experimentalmente (Young y colaboradores, 1991). Debido a esto, todas las fracturas de los huesos sesamoideos proximales deben considerarse a partir del grado de compromiso del aparato suspensorio, y la gravedad del déficit articular que produce (Wright, 2010).

Los huesos sesamoideos fallan cuando no pueden soportar más las fuerzas de tracción aplicadas sobre ellos por el ligamento suspensor y los ligamentos sesamoideos distales. Este factor de fatiga muscular es ilustrado con mayor claridad por potrillos jóvenes que son colocados en pasturas y sufren fracturas de sesamoides al correr para mantenerse cerca de la madre. Otros factores tales como un mal entrenamiento, el desvasado y herraje inapropiado y la mala conformación, crean un estrés adicional. Una tracción desigual aplicada sobre los sesamoideos cuando el pie contacta con el piso en posición desequilibrada puede también causar estas fracturas (Bertone, 2011).

La altura de las agarraderas de la herradura no debe ser excluido como un factor de riesgo potencial para la falla del aparato suspensor o de lesiones de los huesos sesamoideos proximales. Esto se identificó en un estudio post-mortem en caballos de carreras pura sangre, donde los caballos herrados con agarraderas bajas eran 6,5 veces más propensos a sufrir una falla del aparato suspensor, que los caballos sin estos suplementos, y los caballos con agarraderas regulares eran 15,6 veces más propensos a sufrir este tipo de lesiones. No así, en otro estudio en donde se analizaron caballos de carrera de razas variadas.

El uso de agarraderas ha disminuido en los últimos 35 años y la variabilidad en la altura de estas se asocia directamente con la variabilidad de los ejercicios. Es por esto que es difícil de detectar un efecto estadísticamente significativo de las agarraderas en un análisis multivariable. Es posible que un efecto de la agarradera sea confundido por otros

factores; pero en ausencia de otras relaciones conocidas, la utilización de agarraderas de altura menor a $\geq 4\text{mm}$, se recomienda para la prevención de lesiones (Anthenill, 2009).

Métodos Complementarios

Las radiografías no han sido útiles para la detección de lesiones que podrían predisponer a las fracturas catastróficas de los huesos sesamoideos proximales. Paradójicamente, entre todos los huesos sesamoideos proximales de caballos que sufrieron fracturas catastróficas de estos, la probabilidad de fractura ósea se reduce a la mitad cuando el hueso tenía evidencia radiográfica de osteofitos y a menos de una cuarta parte cuando el hueso presentaba canales vasculares prominentes. Los dos sitios de remodelación por estrés se encuentran en lugares difíciles de visualizar radiográficamente debido a la gran cobertura de tejido óseo que presentan (Stover, 2013).

Los estudios radiográficos son útiles para detectar otras lesiones en la articulación del nudo, que usualmente acompañan a la fractura de los huesos sesamoideos proximales. Caballos que sufrieron fracturas catastróficas de los huesos sesamoideos proximales, generalmente presentan lesiones degenerativas del cóndilo del metacarpo, lesiones osteocondrales, fragmentación del margen dorso-proximal de la primera falange y otros cambios degenerativos del cartílago articular (Stover, 2013).

Las radiografías pueden revelar una variedad de alteraciones, desde una reacción temprana y acelerada de remodelado óseo (mayor tamaño y cantidad de canales vasculares), hasta una proliferación marcada del hueso a lo largo del margen abaxial, y un incremento de la densidad ósea del sesamoideo. Algunos cambios radiológicos asociados con una sesamoiditis crónica son persistentes y se presentan en caballos sanos con buen rendimiento (Bertone, 2004).

La ecografía puede ser útil para detectar contornos anormales en el aspecto palmar de los huesos sesamoideos proximales. Desafortunadamente, esta región es normalmente irregular en el contorno, por lo que resulta difícil diferenciar cuando es normal y cuando es patológico. (Stover, 2013).

- **Marcadores radiográficos**

Hay dos marcadores radiográficos fácilmente detectables antes de la inflamación severa de la articulación del nudo. Aun cuando la inflamación previa es resuelta, la presencia de algunos de estos marcadores, indican el compromiso del futuro deportivo de este caballo.

El primer marcador es la sesamoiditis, visible por el engrosamiento y cambio de forma de los canales vascular de los huesos sesamoideos. Este es un indicador de lesión sobre la inserción del ligamento suspensorio y ocurre después de una grave inflamación del hueso sesamoideo, debido a un trauma, y probablemente previo a la fractura de este. Este aumento de tamaño y cambios en la forma de los canales vasculares indican una disminución del rendimiento durante el training.

El segundo marcador es la lisis supracondilar, que resulta de la inflamación crónica del revestimiento sinovial del aspecto palmar de la caña, por encima de la superficie articular. Este hallazgo radiográfico es un indicador no específico de una inflamación severa de cualquier tipo que afecte a la articulación del nudo.

Si la lisis supracondilar está presente, indica que previamente hubo alguna alteración grave como una artritis séptica, fractura o algún trauma severo (Bramlage, 2009).

La irrigación sanguínea intraosea que reciben los huesos sesamoideos, ingresa a través de una serie de canales vasculares abaxiales que se corresponden con las vías alargadas observadas en las proyecciones radiográficas en la sesamoiditis, lo cual indica una resorción ósea. Esto puede representar el inicio de la reacción de remodelado debido a una tensión en el hueso por entrenamiento, o puede reflejar un incremento del flujo sanguíneo debido a una inflamación y lesión del ligamento suspensorio o ambas (Bertone, 2004).

La sesamoiditis por definición es la inflamación de uno o ambos huesos sesamoideos. Precisamente, es la inflamación de la inserción del ligamento suspensorio en el borde próximo-abaxial del hueso donde el ligamento está anclado. La baja en el rendimiento por sesamoiditis, ocurre en caballos de todos los deportes. Esto se debe a que el nudo es una articulación totalmente pasiva, que no tiene opción de reducir la carga para protegerse voluntariamente.

Irregularidades marcadas en la inserción del ligamento suspensorio y una desmineralización en la unión con el hueso, son serios indicativos de esta lesión. Aunque la presencia de estos, en ausencia de canales vasculares aumentados de tamaño, no son predictivos de una baja performance en potrillos de 1 año (Bramlage, 2009).

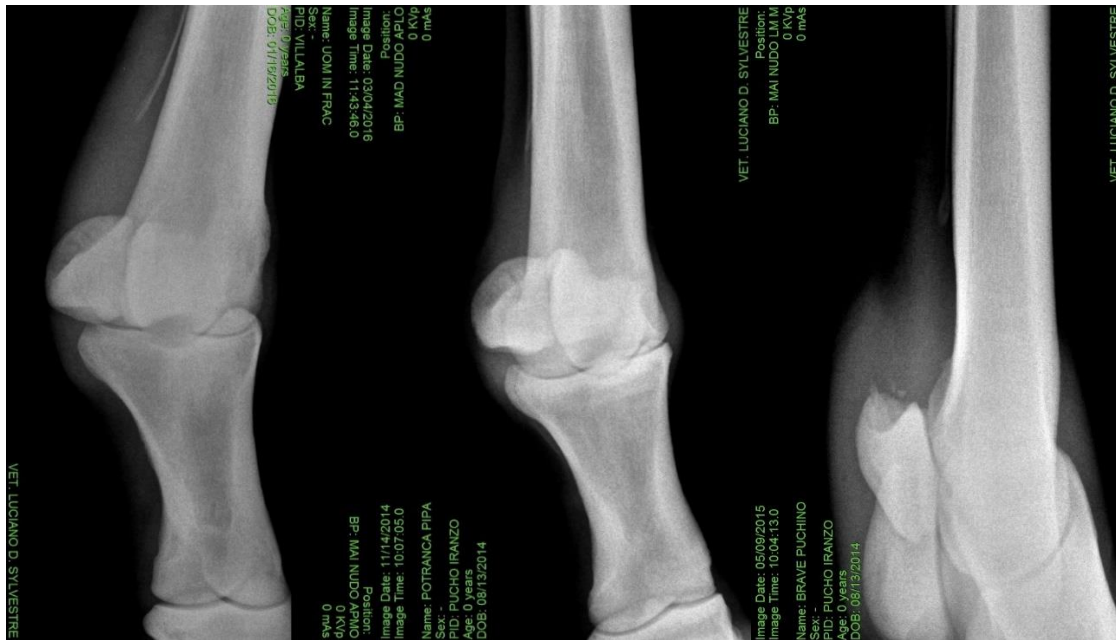


Figura 1- Ejemplos de hallazgos radiográficos en equinos de carrera. Sesamoiditis con aumento de tamaño de canales vasculares (izquierda y centro) y osteofitos en el borde abaxial en un hueso sesamoideo proximal (derecha) (Sylvestre, 2015).

Los canales vasculares dilatados, sin embargo, está comprobado que son un buen indicador de la disminución de la calidad de inserción en un hueso sesamoideo proximal dañado. El caballo no puede recrear exactamente la misma estructura de la inserción natural del ligamento suspensorio en el hueso. A pesar de esto, la reparación se produce con un tejido de cicatriz, que muy probablemente, no puede cumplir la función de una unión ligamento-hueso que no está dañada.

Cuando el nivel de trabajo y entrenamiento es suficientemente exigente, el tejido fibroso de reparación de la inserción del ligamento suspensorio, falla. Por lo tanto, cuanto mayor sea el nivel deseado de rendimiento esperado de un caballo rehabilitado de sesamoiditis, peor es el pronóstico (Bramlage, 2009).

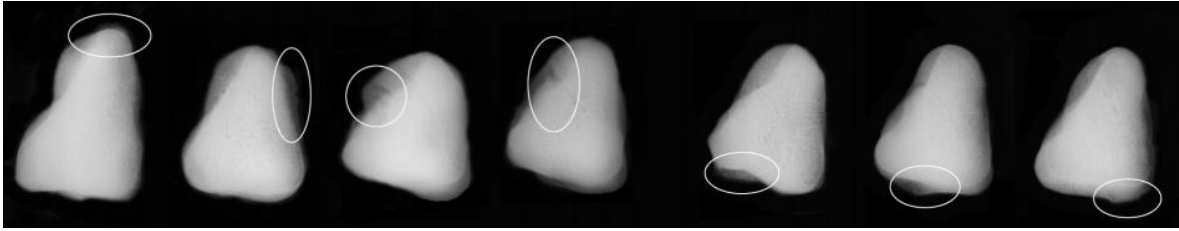


Figura 2- Detalle radiográfico de la localización de osteofitos en los huesos sesamoideos proximales. Marcadas con círculos se categorizan de izquierda a derecha en Apical, Axial, Abaxial, Inserción Abaxial, Basal Abaxial, Medio Basal o Axial Basal (Anthenill, 2009).

Los canales vasculares aparecen como líneas radiolúcidas en el cuerpo de los huesos sesamoideos proximales. Comúnmente cursan desde el borde abaxial hacia el borde axial con un inicio en forma de embudo. Estos canales vasculares anormales han sido asociados a una baja en la performance. La identificación del patrón de distribución de fracturas de los huesos sesamoideos proximales, osteofitos y canales vasculares, pueden ser útiles para entrenadores, propietarios y veterinarios, para entender la etiopatogenia de estos cambios y prevenir fracturas en caballos Sangre Pura de Carrera (Anthenill, 2009).

Fisiopatología de la fractura

El nombre de remodelación ósea no adaptativa ósea se ha utilizado, pero la remodelación es un concepto difícil de explicar. El concepto de que el hueso cambia de forma y fuerza, modelado y remodelado, en respuesta a la magnitud y dirección de la tensión (ley de Wolff) explica muchos de los cambios en la morfología ósea vistos en el caballo atlético, especialmente en caballos de carreras jóvenes.

La carga cíclica repetitiva de los huesos en los caballos de carreras causa cambios predecibles en el hueso cortical y esponjoso, remodelación por estrés, aunque las del hueso cortical son las más estudiadas y entendidas. Las fracturas por estrés de la cortical de huesos largos pueden conducir a la insuficiencia catastrófica de este y llevar a la fractura.

Los cambios adaptativos en el hueso en respuesta a una carga cíclica repetitiva incluyen modelado, micro remodelado, y remodelación. El modelado es el cambio en la forma de un hueso y el más conocido es el cambio dramático en la corteza dorsal del tercer metacarpiano debido a la adición laminar normal o hueso fibroso anormal en respuesta a los cambios de tensión. El micro remodelado se produce en el hueso esponjoso (trabecular), y es el proceso normal por el que el hueso trabecular en la región subcondral se fortalece y cambia de forma, resultante de las fuerzas de compresión y tracción. Este proceso resulta en la esclerosis del hueso subcondral y en la deposición de hueso biomecánicamente inferior. La remodelación es el proceso por el cual el hueso formado en ambas regiones se somete a resorción y es sustituido por hueso laminar maduro. Durante la resorción, la porosidad del hueso aumenta y disminuye la rigidez. Cuando la frecuencia de micro lesiones o micro fracturas supera la formación de huesos, tanto la corteza como la medula, están expuestos a una fractura (Ross, 2011).

Los huesos sesamoideos proximales son componentes esenciales del aparato suspensorio, que funciona soportando el nudo durante la extensión. La fatiga muscular puede promover una mayor dependencia del nudo en el aparato suspensorio para darle sostén. Las fracturas severas pueden resultar en una falla en el soporte del peso y su reparación resulta difícil debido a que los huesos sesamoideos se encuentran en permanente tensión durante el soporte y traslado del peso (Anthenill, 2009).

La hiperextensión de la articulación del nudo, juega un papel muy importante en la fractura de los huesos sesamoideos proximales. Las fuerzas que actúan sobre estos, promoviendo la separación del tejido óseo, incluyen la tensión longitudinal del aparato suspensor, y la compresión transversal del cóndilo del tercer metacarpiano. Las fuerzas pueden aun ser mayores durante la hiperextensión del nudo, cuando el ligamento suspensor y los ligamentos sesamoideos distales funcionan traccionando las regiones apical y basilar de los huesos sesamoideos sobre el punto de apoyo en el cóndilo del tercer metacarpiano. Estas hiperextensiones repetidas asociadas a un entrenamiento exigente y carreras repetidas, son ideales para crear focos de micro lesiones, promoviendo así la resorción del tejido dañado y la osteoporosis consecuente. Esto aumenta notablemente los riesgos de la aparición de fractura sobre los huesos sesamoideos proximales (Anthenill, 2009).

Dos lesiones probablemente predisponen a la fractura del hueso sesamoideo medial. Ambas lesiones, son focos de resorción ósea que se producen en respuesta a la acumulación local de micro lesiones luego de ciclos de cargas repetidas durante el entrenamiento y las carreras. La primera lesión que fue reconocida se localiza en el margen palmar del hueso sesamoideo proximal y la segunda, es más común y tiene una localización subcondral, sobre el borde abaxial. Ambas lesiones son lo suficientemente grandes para crear una línea de estrés que luego va a desencadenar la fractura, pero demasiado pequeña para ser detectada con el uso de la radiografía (Stover, 2013).

Ambos focos de remodelación, crean un desafío para llegar al diagnóstico. La efusión y cambios en el líquido sinovial, son alteraciones poco probables debido a que estas zonas de remodelación no tienen ubicación intra articular ni tampoco intratecal. Sin embargo, un aumento en el líquido articular de la articulación del nudo, puede estar presente debido a que otras lesiones degenerativas suelen acompañar a las lesiones de los huesos sesamoideos proximales (Stover, 2013).

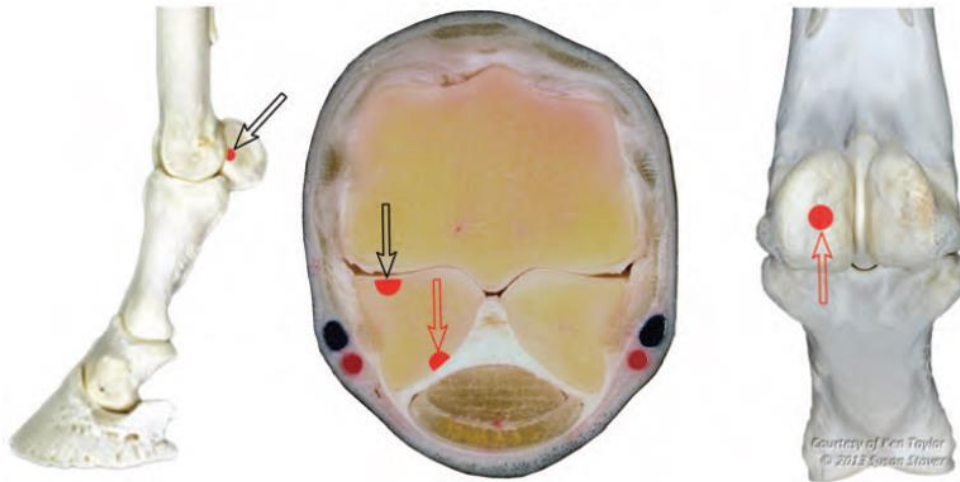


Figura 3- Palmar (flechas rojas) y abaxial subcondral (flechas negras), muestran los sitios de estrés y remodelación en el hueso sesamoideo proximal medial, en una vista medial (izquierda), transversal (centro) y palmar (derecha), de la articulación metacarpo-falángica (Stover, 2013).

La compactación del hueso trabecular puede ser una respuesta adaptativa al ejercicio, que también podría predisponer a la fractura. Se conoce que la densidad ósea de los huesos sesamoideos proximales, aumenta con el entrenamiento. La compactación del hueso fue más evidente en caballos con fractura de huesos sesamoideos, que en caballos sin esta lesión. Se espera que este aumento de densidad aumente las propiedades del tejido y la fuerza que resiste. Sin embargo, la alta densidad de los huesos también podría disminuir su rendimiento posterior. Estos cambios podrían hacer que los huesos sesamoideos afectados sean más frágiles y propensos a fallar por completo, cuando la carga supera los límite de elasticidad del mismo (Anthenill, 2009).

Las fracturas pueden ser apicales, abaxiales (articulares y no articulares), del sector medio del hueso, basales (articulares o no articulares), sagitales y con minuta. También se pueden presentar fracturas de distintos tipos combinadas. Las fracturas de la porción apical del hueso son, por lejos, las más comunes y abarcan más del 88% de las fracturas de huesos sesamoideos. Las fracturas basales son menos comunes que las anteriores y representan una fractura por avulsión asociada con los ligamentos sesamoideos distales y pueden ser conminuta. Las abaxiales son fracturas sesamoideas poco frecuentes (3%) en los Standardbred, pero pueden ser bastante más comunes en los Pura Sangre y Cuartos de Milla. Las fracturas transversales del sector medio son vistas con mayor frecuencia también en caballos Pura Sangre y Standardbred viejos y potrillos de menos de 2 años.

Debido a las fuerzas de tracción ejercidas por el ligamento suspensor hacia proximal y los ligamentos distales hacia distal, en la mayoría de los casos, los fragmentos tienden a separarse (Bertone, 2011).

La fractura biaxial de los huesos sesamoideos proximales es la configuración más común de las fracturas catastróficas del nudo. Las fracturas tienen a menudo fragmentaciones menores y producen alteración de los tejidos blandos adyacentes. Aunque otras configuraciones de fractura de huesos sesamoideos proximales también perturban el aparato suspensorio, la fractura del hueso sesamoideo medial proximal probablemente predispone al inicio de la pérdida de sostén del mismo (Stover, 2013).



Figura 4- Ejemplos de fractura de ambos huesos sesamoideos proximales. Fractura de cuerpo medio (izquierda y centro) y Fractura apical (derecha) (Sylvestre, 2015).

La importancia clínica de estos hallazgos es importante para la detección temprana y la prevención de este tipo de lesiones. Es poco probable que los osteofitos apicales o basilares, estén asociados con las lesiones palmares, y los grandes canales vasculares visualizados en las radiografías en la región medial y abaxial. Sin embargo, se especula que los caballos sostienen e intentan reparar el daño del tejido de la corteza palmar. Es poco probable que los caballos manifiesten inflamación, dolor en los tejidos blandos adyacentes, lesiones radiográficas o distensión de la articulación.

La detección temprana de cambios patológicos puede prevenir la aparición de lesiones más graves y facilitar la rehabilitación apropiada. Signos de osteoporosis, edema óseo, zonas de remodelación, pueden ser detectados mediante tomografía computada, resonancia magnética y centellografía, respectivamente (Anthenill, 2009).

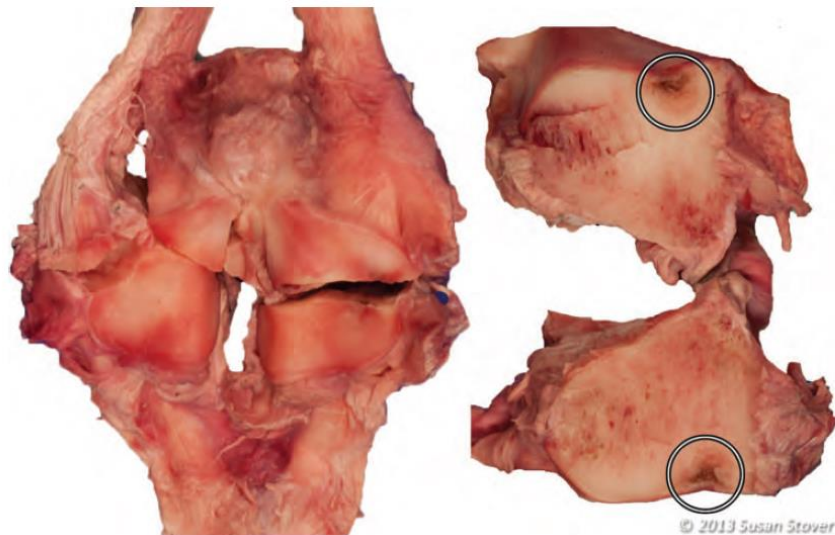


Figura 5- Vista dorsal (articular) de un miembro de un caballo de carrera con fractura de huesos sesamoideos medial y lateral. Las superficies del hueso sesamoideo proximal medial se amplía para visualizar los puntos de estrés y/o remodelación en el borde palmar del hueso (Stover, 2013).

Además de fracturas, otros hallazgos radiológicos sobre los huesos sesamoideos proximales incluyen entesofitos y osteofitos como también los canales vasculares agrandados. Estos cambios visibles pueden ser un indicativo de una fractura de los huesos sesamoideos proximales.

Los sesamoideos proximales desarrollan 2 tipos de osteofitos que pueden ser detectados en radiografías dorso-palmares. Osteofitos periarticulares provenientes de la superficie articular y entesofitos que surgen de la unión fibrosa con el ligamento suspensorio, intersesamoideo o sesamoideanos distales (Anthenill, 2009).

Pronóstico

La fractura de los huesos sesamoideos proximales es difícil de manejar y tiene un pronóstico reservado. Grandes fuerzas de tracción causan la distracción de los fragmentos cuando el miembro carga peso. La reducción de la fractura es difícil de realizar y mantener por dichas razones, con lo que promueve la enfermedad degenerativa articular. Consecuentemente el pronóstico para un tratamiento efectivo y el retorno a una performance plena, es muy pobre (Anthenill, 2009).

El pronóstico para las fracturas sesamoideas apicales es bueno a excelente (88% de los Standardbred y 77% de los Pura Sangre retornando a las carreras), para las fracturas abaxiales es bueno (71% de los Pura Sangre y Cuarto de Milla retornaron a las carreras), para las basales es regular (50-60% de los Pura Sangre retornaron a las carreras), y para las fracturas del sector medio del cuerpo reparadas mediante compresión interfragmentaria con tornillo o alambre circunferencial es regular (44-60% de los caballos retornaron a las carreras). El pronóstico para las fracturas de los huesos sesamoideos con pérdida o rotura del aparato suspensor es malo y solo debe considerarse el salvataje de los animales que puedan ingresar a un programa de reproducción o posean un gran valor sentimental (Bertone, 2011).

Hay un pronóstico relativamente pobre para el éxito prolongado de las fracturas del cuerpo de los huesos sesamoideos con o sin cirugía. Debido al gran tamaño de los fragmentos, la eliminación no es factible, dejando de ese modo la fijación interna como la única opción. Los dos procedimientos más comúnmente empleados incluyen la fijación con un tornillo y el cerclaje circunferencial, con utilización en ambos casos de injertos de hueso esponjoso (Hunt, 2008).

Conclusión

Debido a la alta incidencia de la fractura de huesos sesamoideos proximales en nuestro medio, resulta indispensable establecer metodologías preventivas, con el fin de hacer una identificación precoz del caballo problema.

Para lograr esto, no solo deberíamos tener en cuenta detalles como los aplomos y herrajes, sino también factores hasta más importantes, como lo pueden ser los métodos de entrenamiento. Éstos resultan un factor determinante en la fisiopatología de las fracturas de los huesos sesamoideos proximales, por tener alta incidencia sobre los procesos de modelación y remodelación de estos.

Si bien son métodos falibles en algunos casos, la radiología y la ecografía utilizadas en forma metodológica, pueden ser herramientas determinantes para saber cuando un caballo esta en riesgo o no de sufrir esta lesión.

Las radiografías pueden revelar una variedad de alteraciones, desde una reacción temprana y acelerada de remodelado, una proliferación marcada del hueso a lo largo del margen abaxial, un incremento de la densidad ósea del sesamoideo, lisis supracondilar, mientras que la ecografía puede detectar alteraciones en la inserción de las ramas del ligamento suspensorio en los huesos sesamoideos, presencia de irregularidades en el cartílago articular, entre otras.

Los altos costos y factibilidad de una cirugía reparadora, además del bajo índice de recuperación post quirúrgica, refuerzan la importancia de la metodología preventiva. De esta forma se le puede dar al caballo el tiempo de reposo y la rehabilitación adecuada, logrando así la prolongación de una carrera deportiva competente.

Referencias bibliográficas

Anthenill, LA. Pathology of, and Risk Factors for, Forelimb Proximal Sesamoid Bone Fractures in Thoroughbred Racehorses. University of California, Davis. USA, 2009.

Bertone, AL. 2004. Región distal: Nudo y Cuartilla. Hinchcliff, KW; Kaneps, AJ; Geor, R. Medicina y Cirugía en los Equinos de Deporte. Ciencias Básicas y clínicas de los equinos de deporte. Editorial Intermédica. Vol 1, Capítulo 16, p 334-351. 2004

Bertone, AL. 2011. Baxter, G. The fetlock. Adams and Stashak's lameness in the horse. Blackwell Publishing. 6th Edition. Vol 2, cap 5, p.644-651. 2011

Bramlage, LR. Operative Orthopedics of the Fetlock Joint of the Horse: Traumatic and Developmental Diseases of the Equine Fetlock Joint. Proceedings of the 55th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners AAEP. Las Vegas, USA, 2009.

Dyson, SJ; Richardson, DW. The metacarpophalangeal joint. DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF LAMENESS IN THE HORSE. Dyson SJ, Ross MW. Saunders, an imprint of Elsevier Inc. Capítulo 36, p 402-407. 2011

Hunt, RJ. Management of mid body fractures of the proximal Sesamoids. Proceedings of the European Society of Veterinary Orthopaedics and Traumatology. Munich, Germany, 2008.

Ross, MV. Fetlock Lameness. Proceeding of Veterinary Simposium of American College of Veterinary Surgeons. Chicago, Illinois, USA, 2011.

Spike, DL; Bramlage, LR. Radiographic Proximal Sesamoiditis in Thoroughbred Sales Yearlings. Proceedings of the 43th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners AAEP. Phoenix, USA, 1997.

Stover, SM. Diagnostic Workup of Upper-Limb Stress Fractures and Proximal Sesamoid Bone stress Remodeling. Proceedings of the 59th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners AAEP. Nashville, USA, 2013.

Sylvestre, LD. Radiografías obtenidas en exámenes de casos clínicos propios.

Wright, I. Fractures of the proximal sesamoid bones. Proceedings of the 16th Italian Association of Equine Veterinarians Congress. Carrara, Italy, 2010.