

# **PATOLOGÍAS MUSCULO-ESQUELETICAS DEL CABALLO DE ENGANCHE. ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS DISCIPLINAS**

## **Índice**

1. Introducción	24
1.1 Definición de la disciplina	24
1.2 Tipos de caballos usados	24
1.3 Cuidados y mantenimiento	25
1.4 Entrenamiento	26
1.5 Niveles de competición	27
2. Principales patologías desarrolladas	28
2.1 Desmitis del ligamento suspensor del menudillo	28
2.1.1 Definición	28
2.1.2 Fisiopatología	29
2.1.3 Síntomas clínicos	30
2.1.4 Pruebas diagnósticas	30
2.1.5 Tratamiento	32
2.1.6 Pronóstico	33
2.2 Cojeras del casco: dolor en talones, hematomas y dolor en la región podotrocLEAR	34
2.2.1 Definición	34
2.2.2 Fisiopatología	35
2.2.3 Síntomas clínicos	35
2.2.4 Pruebas diagnósticas	36
2.2.5 Tratamiento	37
2.2.6 Pronóstico	38
2.3 Patologías en la articulación del corvejón	39

2.3.1	Definición	39
2.3.2	Fisiopatología	40
2.3.3	Síntomas clínicos	40
2.3.4	Pruebas diagnósticas	41
2.3.5	Tratamiento	42
2.3.6	Pronóstico	43
2.4	Osteoartritis en la articulación interfalángiana proximal y distal	44
2.4.1	Definición	44
2.4.2	Fisiopatología	45
2.4.3	Síntomas clínicos	45
2.4.4	Pruebas diagnósticas	45
2.4.5	Tratamiento	46
2.4.6	Pronóstico	46
3.	Comparativa con otras disciplinas	47
4.	Medidas preventivas	48
5.	Discusión	48
6.	Conclusiones	49

## 1. Introducción

### 1.1 Definición de la disciplina

La disciplina del enganche es una disciplina minoritaria relativamente nueva y que actualmente se encuentre en un constante crecimiento. La primera Competición se desarrolló en 1971 en Hungría, en la que participaban exclusivamente enganches de cuarto caballos. Posteriormente cocheros de menor recurso entraron en la disciplina desarrollándose las categorías con las que hoy contamos. <sup>(1)</sup>

Se trata de un deporte que consiste en ejecutar una serie de ejercicios en un coche de caballos, que puede estar traccionado por un solo caballo (enganche a la limonera), dos (troncos) y cuatro (cuartas) caballos. Estas competiciones se basan en 3 pruebas <sup>(2)</sup>:

- Doma (ejercicios dentro de un cuadrilongo y siguiendo una pauta de movimiento)
- Maratón (obstáculos naturales que sortear a través del campo)
- Manejabilidad (obstáculos en una pista de competición). Los obstáculos de enganches son una serie de pasos (en L, en U) que hay que sortear sin golpear los extremos del coche.

Comienzan con la prueba de doma. Esta prueba está diseñada para resaltar la obediencia y coordinación de los caballos con el cochero, así como la armonía, impulsión, facilidad de movimientos y la correcta posición de los caballos. La siguiente prueba a desarrollar es el maratón, prueba más exigente para los caballos por requerir gran esfuerzo físico y coordinación. Por último, la competición culmina con la prueba de manejabilidad que tiene como objetivo evaluar un conjunto de actitudes como flexibilidad y manejabilidad. Consiste en una serie de obstáculos en una pista por los cuales hay que pasar sin golpearlos.

Estas pruebas serán cronometradas y juzgadas por una serie de jueces objetivos y cumpliendo la normativa de la disciplina. Entre las pruebas realizadas habrá un tiempo de descanso y un reconocimiento veterinario para verificar el bienestar animal.

### 1.2 Tipos de caballos usados

Los caballos utilizados para esta disciplina son caballos que reúnen 3 características fundamentales: flexibilidad, fuerza y obediencia. Se demandan caballos corpulentos

cuya envergadura no sea muy grande. Es por esto por lo que adquieren gran protagonismo los caballos de Pura Sangre como KWPN y Hannoveriano. Reino Unido apuesta por razas como Lipizzano, cruces de Hackney o lusitanos. Además, en estas competiciones son usados ponis los cuales ser mas de las secciones B y C.<sup>(3)</sup>

### 1.3 Cuidados y mantenimientos

Uno de los apartados más importante dentro del cuidado y mantenimiento de los caballos de esta disciplina es la nutrición. Debe ser una nutrición adecuada al entrenamiento de estos. La disciplina de enganche es una disciplina que requiere esfuerzo tanto aerobios como anaerobios ya que pueden realizar un ejercicio de baja intensidad hasta tener que ejecutar una serie de movimientos en el menor tiempo posible.

Lo primero que debemos considerar en la alimentación de un caballo es que disponga siempre de agua de calidad. Es recomendable proporcionar un extra de sales mediante piedras de sal las cuales en muchos casos pueden proporcionar además de cloruro sódico otros minerales y gran cantidad de vitaminas. En general el consumo medio de agua es de 25-75 ml/kg/día lo que representa entre 12 y 35 litros/día para un animal de 500 kg de peso vivo, aunque los requerimientos de agua dependen de muchos factores entre los que se encuentran alimentos consumidos, temperatura ambiente, humedad o actividad física.<sup>(4)</sup>

La mayor parte de los nutrientes necesarios son aquellos que se pierden con la sudoración además de los que proporcionan energía. Las perdidas con la sudoración se atenúan proporcionando agua y sales (cloruro sódico).<sup>(4)</sup> La mayor demanda de energía de estos caballos debido a la competición se cubre con dietas de mayor densidad energética. Esto se puede llevar a cabo incrementando la cantidad de grasa, proteínas y almidón. De cualquier manera, al menos la mitad de la ración consumida debe ser en forma de forraje con el fin de evitar problemas digestivos. Estas comidas deben alejarse de las competiciones debido a que los alimentos en el tracto digestivo provocan un aumento del gasto cardiaco por lo que deben realizarse entre 4 y 6 horas antes de la competición. Además de la dieta es de suma importancia los complementos nutricionales, que pueden mejorar la capacidad de esfuerzo, como por ejemplo

antioxidantes o carnitina (proteína de gran importancia en el metabolismo de las grasas).

(4)

Otro aspecto a considerar son los cascos. Los cascos de los caballos crecen entre 0,8 cm a 1,2 cm al mes. Este crecimiento desemboca en un mal aplomo y en una ruptura del ángulo podo falángico con lo cual es recomendable recortar los cascos y herrarlos cada 35 a 55 días. Para el mantenimiento de unos cascos en perfecto estado es fundamental la buena nutrición. (5)

#### 1.4 Entrenamiento

El régimen de entrenamiento para los caballos dedicados a la disciplina de enganche está basado en las necesidades que demanda esta disciplina las cuales son doma y resistencia. Estas cualidades se entrenarán siembre en base a optimizar la respuesta fisiológica del caballo y no en base al tiempo disponible con lo que disminuimos las posibilidades de sufrir lesiones tendinosas, articulares además de otras patologías metabólicas como la rabdomiolisis. Para la realización de una prueba de doma correcta se requiere un programa de entrenamiento de varias horas al día para establecer una estrecha relación entre el caballo y el cochero, ya que este debe guiar tanto a las riendas como a la voz al grupo enganchado. Tras haber creado ese vínculo caballo-cochero se pueden llevar a cabo ejercicios de manejabilidad entre obstáculos que se asemejen a las competiciones, pero a un bajo nivel de intensidad para evitar el estrés de estos. Además, se adquirirá el conocimiento de la localización de cada caballo ya que, en la situación de un enganche de cuarta en un giro a la izquierda, el caballo guía izquierdo debe retenerse y el caballo de vara solo desplazarse a la izquierda sin avance, mientras que los dos caballos de la derecha deberán avanzar en giro sin entorpecer los movimientos de sus compañeros. (1)

Un plan de entrenamiento debe contar con las fechas de las competiciones importantes, así podremos dividirlo en fase preparatoria y fase pre-competitiva. Durante la fase preparatoria vamos a realizar un entrenamiento enfocado a mejorar la resistencia de nuestro caballo. Este plan consistirá en la realización de 2 sesiones de resistencia semanales. Este ejercicio estará guiado por diferentes parámetros como la duración o intensidad. Dependiendo de la situación de nuestro caballo vamos a ir modificando estos parámetros, y para esto podemos realizar una curva de los niveles de lactato

sanguíneo durante el ejercicio. En un caballo entrenado las sesiones deben durar dos horas de las cuales treinta minutos estarán destinadas al calentamiento y relajación tras el ejercicio. Este entrenamiento se basará en la realización de una caminata que se ejecutará en un 20% al paso, 70% al trote y 10% galope. Entre las diferentes sesiones de resistencia realizaremos sesiones de doma en pista que consistirán en el paso de obstáculos a una intensidad baja. Además de estas sesiones de doma realizaremos ejercicios como pasear. <sup>(6)</sup>

Durante la fase pre-competitiva el entrenamiento de la resistencia se verá restringido a 1 vez semanalmente y se aumentará el entrenamiento de la doma, siendo estos ejercicios de mayor intensidad, ejecutándolos al trote y galope.

### 1.5 Niveles de competición

Las competiciones están divididas por clases. Estas clases están definidas por el número de caballos a concursar por lo cual 1 caballo será limonera, 2 caballos tronco y 4 caballos cuarta.

Los niveles van desde caballos jóvenes hasta senior con 4 estrellas, pasando por categorías como *children*, *junior* y jóvenes cocheros. Los distintos niveles de dificultad están definidos por un sistema progresivo de estrellas que van desde el nivel más bajo (1\*) al nivel más alto (4\*). Este sistema se basa en la presencia de la prueba de maratón y en la distribución de las distintas pruebas, apareciendo esta prueba a partir de dos estrellas y siendo necesario el desarrollo del campeonato en tres días consecutivos a partir de tres estrellas. Los atletas senior deben aprobar las competiciones RFHE a través del sistema de “GALOPES”, como se indica en el artículo 913.2.<sup>(2)</sup> Este se basa en un mínimo de participación en competiciones que se aplica a todas las clases.

Las competiciones se desarrollan dependiendo de la dificultad además de los distintos formatos en los que se puede basar. La primera prueba que se lleva a cabo en la mayoría de los formatos es la Doma en la que evaluaremos los movimientos armónicos del conjunto además de la obediencia. Las siguientes pruebas pueden modificarse el orden en el que se desarrollan. Frecuentemente estas se realizan con un intervalo de un día consistiendo la prueba de maratón en un recorrido natural en el que se puntuará la velocidad y destreza para completarlo. En la prueba de manejabilidad se evalúa la capacidad del cochero para sortear los diferentes obstáculos como conos o barras las

cuales tendrán una separación de 2 metros entre los cuales deberá pasar el conjunto sin golpear ningún obstáculo, siendo esto causa de penalización.

Al final de cada competición los atletas se clasifican según los puntos de penalidad obtenidos en la competición. A igualdad de puntos, el atleta con menor número de puntos en la prueba de Maratón se clasificará por encima de los demás.

## **2. Principales patologías desarrolladas**

### 2.1 Desmitis del ligamento suspensor del menudillo

#### 2.1.1 Definición

El ligamento suspensor del menudillo es una banda de tejido conectivo fibroso denso que se origina del ligamento carpal palmar y la superficie palmaro-proximal del tercer hueso metacarpiano y que desciende entre el tercer y cuarto hueso metacarpiano en las extremidades anteriores.<sup>(3)</sup> Además de esto, en los posteriores existe un grupo de fibras tendinosas originadas en el calcáneo, en su porción profunda.<sup>(7)</sup> Está formado por las células responsables de sintetizar procolágeno, los fibroblastos, y una matriz extracelular. Dentro de esta se encuentran proteínas como el colágeno y otras sustancias como proteoglicanos, glicosaminoglicanos y elastina entre otros. El 75% de estas proteínas son fibras de colágenos, del cual un 90% es de tipo uno. En la porción metacarpiana distal se divide en dos ramas (lateral y medial) las cuales llegan a insertarse en los sesamoides proximales. Posee una porción extensora que pasan oblicuamente a la cara dorsal para unir el tendón digital común en la región de la primera falange.<sup>(5)</sup>

Las lesiones del ligamento suspensor se pueden dividir en 3 áreas:<sup>(8)</sup>

- Tercio proximal que se extiende de cuatro a doce centímetros distal al hueso accesorio del carpo en la extremidad anterior, y en la posterior de uno a diez centímetros distal a la articulación tarsometatarsiana.
- Tercio medio que puede también afectar al tercio proximal
- Ramas del ligamento o porción distal

La desmitis del ligamento suspensor del menudillo o inflamación del origen del ligamento suspensor es la forma más común de la lesión, representando un 30% de las lesiones de tendones y ligamentos. Afecta más frecuentemente a los miembros posteriores y en ellos la patología tiene una menor tasa de éxito de volver al mismo rendimiento. Las lesiones que afectan al cuerpo del ligamento o al tercio medio son menos frecuentes.<sup>(3)</sup>

### 2.1.2 Fisiopatología

Las lesiones las podemos clasificar si se trata de un daño extrínseco o intrínseco. El primero se relaciona generalmente con contusiones agudas o traumas mientras que el daño intrínseco se relaciona con procesos degenerativos resultado de malas conformaciones, exigencias deportivas o errores del mantenimiento de los cascos.<sup>(9)</sup>

En el interior del ligamento existe un equilibrio entre la síntesis y degeneración de las fibras en condiciones fisiológicas. Este equilibrio puede verse modificado teniendo como resultado una zona de inflamación y dolor con su consiguiente claudicación.

En estas lesiones se presentan dos etapas; una aguda en la que predominan fenómenos inflamatorios junto con citoquinas inflamatorias especialmente interleuquinas para favorecer la circulación. Esta fase se extiende una o dos semanas postlesión. La siguiente fase consta de unos fenómenos proliferativos, la cual aparece 4 semanas postlesión con la síntesis de componentes de la matriz extracelular como proteoglicanos o la formación de colágeno tipo tres. Este tejido cicatricial provoca una disminución en la elasticidad del ligamento lo que provoca un aumento del riesgo de sufrir lesiones.<sup>(10)</sup>

Una de las causas de la desmitis es la hiperextensión del carpo o tarso junto con una sobreextensión severa de la articulación interfalangiana proximal, la cual suele causar lesiones en el tercio proximal del ligamento. Los caballos que trabajan en arenas profundas y blandas o desarrollan ejercicios en los que hay movimientos rotatorios excesivos del miembro pueden aumentar el riesgo de lesiones en el cuerpo del ligamento suspensor.<sup>(3)</sup>

Determinados ejercicios como el trote reunido provocan nivel muy alto de tensión en esta estructura lo cual se traduce en una incidencia elevada de esta patología en ligamento suspensor.<sup>(11)</sup> Además, durante estos ejercicios se libera una energía que se



almacena en forma de calor el cual puede llegar a 45 grados. Esta temperatura puede interferir con el metabolismo celular, la comunicación intercelular y en algunos casos ocasionar la muerte celular provocando una degeneración de la matriz extracelular del ligamento. <sup>(9)</sup>

### 2.1.3 Signos clínicos

La mayoría de los caballos presentan una historia de claudicación intermitente de varios días o de una semana que se ve exacerbada por la reanudación del ejercicio. Esta claudicación suele ser de grado medio (2 o 3 sobre 5) y suele ser más pronunciada en círculo. A la palpación podemos notar calor e hinchazón en la cara palmar metacarpo o metatarso. En casos de lesiones crónicas los hallazgos físicos son menos evidentes. Generalmente la presión firme entre el ligamento suspensor y el flexor profundo provoca una respuesta dolorosa. En las extremidades posteriores, la flexión de la extremidad exagera la cojera en un 85% de los caballos. <sup>(3)</sup>

### 2.1.4 Diagnóstico

El diagnóstico de esta patología lo podemos realizar en base a distintas actuaciones. Un diagnóstico presuntivo que podemos realizar es la infiltración directa del origen del suspensor o con anestesia peri neural. Con estas acciones podemos eliminar la cojera si nuestro problema tiene como etiología esta localización. <sup>(3)</sup>

Este enfoque de la analgesia diagnóstica nos permite determinar el lugar de la lesión. En los miembros anteriores el boqueo 4 puntos altos (nervios metacarpianos medianos y laterales palmares) se realiza justo distal a la articulación carpo metacarpiana en el punto donde los metacarpos dos y cuatro comienzan a estrecharse. Se ha observado una penetración de la anestesia local en la articulación en el 50 % de los casos. <sup>(7)</sup> Junto a estos bloqueos podemos realizar la infiltración alrededor del sitio de inserción del ligamento suspensor en el aspecto palmarproximal del tercer metacarpiano o metatarsiano lo cual nos puede ayudar a localizar la lesión. <sup>(12)</sup> Esta técnica puede difundir a la articulación metacarpiana en un 12% de los casos. <sup>(7)</sup>

El examen radiológico en esta patología puede ser negativo, sin embargo, en algunos casos podemos observar alteración de la cortical del hueso metacarpo o metatarso. Otro signo que podemos observar mediante radiografía es la formación de entesofitos que se observarán como fragmentos óseos separados de la matriz del mismo.<sup>(13)</sup>



Imagen 1: Proyección dorsopalmar del carpo. Se observa una línea anecogénica en la zona de origen del ligamento suspensor compatible con una avulsión incompleta del mismo.<sup>(14)</sup>

El examen ecográfico es el método más simple y menos costoso de todos. Se recomienda realizar un seguimiento cada 60 días de la lesión hasta que haya cicatrizado por completo. Mediante este método podemos observar un aumento de tamaño de las fibras, mala definición de los márgenes, áreas hipocogénicas, focos hiperecogénicos e irregularidades de la cortical metatarsiana o metacarpiana. Debemos realizar un examen comparativo con la otra extremidad, pero siempre utilizando unos datos normalizados ya que el 18% de las lesiones son bilaterales.<sup>(3)</sup>

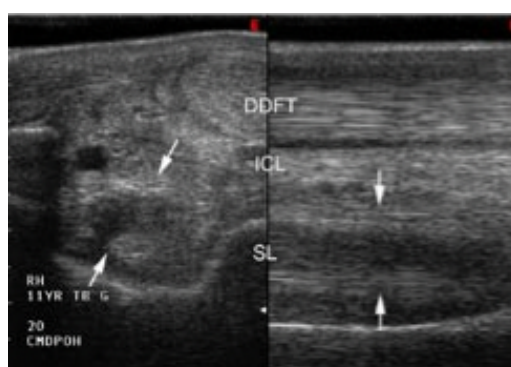


Imagen 3: Ecografía transversal y longitudinal del ligamento suspensor en la que se observa una zona anecogénica en el cuerpo del ligamento y una falta de continuidad de las fibras del ligamento (8)

La gammagrafía es una de las técnicas más precisas en procesos agudos debido a que existe un aumento de la sangre regional y una permeabilidad capilar, manifestándose en la imagen obtenida una zona de mayor captación de radiofármaco.<sup>(15)</sup>

Otro diagnóstico lo podemos realizar mediante resonancia magnética. Esta técnica basada en la remisión de una señal absorbida de radiofrecuencia mientras que el paciente está situado en el interior de un campo magnético. Debido a su capacidad de construir imágenes multiplanares es una de las técnicas de elección para el diagnóstico de esta lesión.

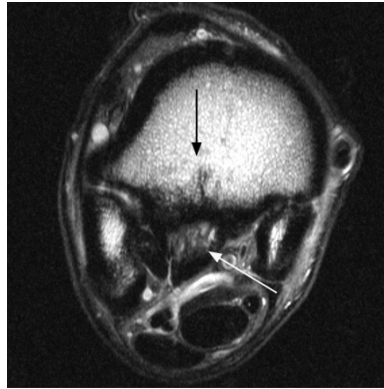


Imagen 2: Resonancia magnetica de la región proximal del metatarso. La flecha blanca señala un área central hiperintensa anormal del ligamento suspensor. Además, observamos áreas irregulares de baja señal que reflejan la presencia de esclerosis ósea (flecha negra).<sup>(8)</sup>

#### 2.1.5. Tratamiento

El tratamiento depende de la cronicidad de la lesión. Se recomienda un reposo durante 2 meses en el que se puede caminar al caballo diariamente. Tras la visualización de una mejora razonable, tras 8 semanas podemos comenzar con el trote, ejercicios lentos y controlados. Si la solidez persiste y la lesión está perfecta tras 16 semanas el ejercicio puede aumentar. La cicatrización total de las lesiones por lo general suele durar 8 meses, siempre dependiendo del tipo de lesión. Las recidivas suelen ser más frecuentes en las patologías del miembro posterior y en caballos cuyo periodo de reposo no se ha cumplido correctamente.<sup>(3)</sup>

Está indicado en estas lesiones el tratamiento con anti-inflamatorios así como el tratamiento con hidroterapia. El tratamiento con la administración intralesional de plasma rico en plaquetas de manera ecoguiada ha presentado una notable mejoría en caballos con lesiones agudas debido a que del plasma rico en plaquetas favorece la cicatrización y reduce la recurrencia de estas lesiones. Además, se ha demostrado que estas fracciones celulares administradas mejoran la arquitectura global del ligamento y su organización. La aplicación de células madres obtenidas de tejido adiposo es otro de

los distintos tratamientos. Estas también deben ser administradas de forma ecoguiada en la lesión tendinosa o ligamentosa en la cual favorecen el proceso de cicatrización. <sup>(10)</sup>

En muchas ocasiones las lesiones provienen de una mala conformación de la articulación interfalangiana proximal. Es en estos casos en los que un herraje con extensión de los talones junto con una barra de huevo mejora la claudicación y por consiguiente la lesión generada. Existe la comercialización de un tipo de herradura diseñada para disminuir la tensión del ligamento suspensor. <sup>(9)</sup>

En casos de lesiones crónicas se puede realizar la neurectomía de la rama profunda del nervio palmar lateral siempre que ecográficamente no observemos alteraciones en las fibras del ligamento. <sup>(16)</sup>

Otro tratamiento en lesiones crónicas son las ondas de choque. Estas se basan en la aplicación de una onda sonora desde un cabezal que evita su dispersión. Estas ondas provocan diferencias de presión extremas y aumento de la temperatura ayudando a una mejor perfusión de la zona lesionada. <sup>(17)</sup>

#### 2.1.6. Pronóstico

En general, el 80% de los casos de la extremidad anterior vuelven al trabajo como caballos de deporte tras un reposo de 3 a 6 meses. En cambio, las lesiones ocurridas en el miembro posterior del 14% al 69% regresaron al trabajo sin presentar cojera. La causa de esto es debido a que en las extremidades posteriores existe un rango más amplio de gravedad de las lesiones. <sup>(3)</sup> En caballos en los que se realiza la neurectomía del nervio plantar lateral un 80% vuelven a su vida deportiva. <sup>(16)</sup> Los caballos de elevado crecimiento en etapas tempranas pueden desarrollar alteraciones conformacionales que provoquen una mayor presión sobre las fibras tendinosas del ligamento suspensor del menudillo. Así los caballos de cuartillas demasiado largas ejercen una presión excesiva sobre el ligamento suspensor. Otras alteraciones predisponentes son la morfología de los cascos provocando un aumento de la presión sobre este ligamento los caballos con pocos talones. <sup>(18)</sup>

Las lesiones localizadas en los miembros posteriores tienen un pronóstico más reservado por su tasa de recidiva. <sup>(17)</sup> Ante una recurrencia, el pronóstico es reservado

para la vuelta a la vida deportiva. Generalmente está relacionada con la gravedad de la lesión, y normalmente se produce después de 1 año tras el tratamiento exitoso.

## 2.2. Cojeras del casco: dolor en talones, hematomas y dolor en la región del aparato podotroclear

### 2.2.1 Definición

El casco del caballo es una de las regiones que más padece de lesiones. Esta zona es un lugar donde se unen un gran número de estructuras las cuales están protegidas por un estuche corneo que engloba esta región, como la tercera falange, hueso navicular, inserción del tendón flexor digital profundo (TFDP), así como otros ligamentos dentro del mismo. Debido a ser una región donde convergen muchas estructuras podemos hablar de un amplio abanico de patologías en las que podemos nombrar tumores, fracturas óseas, lesiones de la articulación interfalángiana distal, osteítis podal, así como hematomas o alteraciones del aparato podotroclear.<sup>(19)</sup>

Los hematomas son resultado de la ruptura de vasos sanguíneos presentes en la dermis. Estas hemorragias se propagan por los tejidos observándose a medida que crece el casco. La etiología más común de estas lesiones son los traumatismos de la suela del casco. Estos hematomas pueden situarse en el ángulo formado por la pared del casco y las barras llamándose en este caso callo.<sup>(19)</sup> Este suele ser más prevalente en el ángulo interior de las extremidades anteriores. Si esta lesión se infecta se desarrolla un absceso subsolar. Los caballos que presentan cascos más planos o suelas delgadas están más predispuestos a sufrir estas lesiones. La región que más hematomas sufre es la región de los cuartos.<sup>(20)</sup> Otras causas frecuentes de hematomas puede ser la osteítis del podal no sépticas o hematomas secundarios a una laminitis.<sup>(19)</sup>

El aparato podotroclear está formado por el hueso navicular, bolsa podotroclear, TFDP y ligamentos que unen el hueso navicular a estructuras colindantes (ligamento impar distal o ligamento suspensor del navicular). Las causas por las que aparecen alteraciones son malos aplomos o herrajes, trabajos a edades tempranas o suelos demasiado duros para el trabajo.<sup>(21)</sup> Caballos dedicados a salto, o que presentan unos talones muy bajos, son más propensos a sufrir alteraciones del TFDP, comúnmente a nivel del hueso navicular.<sup>(22)</sup> Todas estas situaciones provocan alteraciones en el conjunto de

estructuras. El cambio más frecuente es la alteración de la superficie del hueso navicular, por donde discurre el TFDP.<sup>(21)</sup>

### 2.2.2 Fisiopatología

Los hematomas se desarrollan a partir de una hemorragia internas causada por la ruptura de vasos capilares. Estos vasos van a inundar el tejido de sangre que se acumulará en este lugar apareciendo en la zona un color enrojecido proveniente de la sangre acumulada.<sup>(19)</sup>

El proceso por el cual se desarrollan la lesión en el hueso navicular se describe como una alteración de fuerzas aplicadas sobre éste. El aumento de presión que ejerce el TFDP estimula la remodelación ósea de forma intensa para contrarrestar esa presión. Esto provoca unas secuelas como edema en la cavidad medular, hipertensión, dolor y por consiguiente claudicación.<sup>(23)</sup> Otra de las teorías que pueden explicar estas lesiones son el compromiso vascular que se traduce en una congestión vascular y presión de la medula ósea. Esto se traduce en dolor.<sup>(24)</sup>

### 2.2.3 Síntomas clínicos

Los signos clínicos más evidentes es la claudicación de grado variable dependiendo de la lesión. A menudo, estas lesiones cursan con un elevado grado de cojera. En estos casos se puede observar un aumento de temperatura del casco junto con pulso digital. Ante un hematoma agudo de la planta los signos no suelen aparecer debido a que la hemorragia no ha migrado lo suficientemente distal para poder observarla. En caso de una lesión crónica suelen ser visibles en la palma como una lesión enrojecida “punteada”.<sup>(19)</sup> Este signo se observará varias semanas post-lesión en la zona de la palma, en cambio en la zona de la pared este signo puede tardar meses en aparecer. Además, los hematomas pueden clasificarse en secos, húmedos o supurativos por lo que su apariencia varía dependiendo de si está infectado o si afecta a una zona más profunda.<sup>(20)</sup>

En el caso de síndrome podotroclear observaremos una claudicación frecuentemente bilateral. Además, es más atenuada en frío y podemos observar un acortamiento de los

pasos junto con un apoyo dorsal del casco, evitando apoyar los talones para así aliviar el dolor de la región navicular. <sup>(25)</sup>

Esta cojera a menudo tiene un inicio agudo y puede mejorar con el descanso y empeorar con el ejercicio. En situaciones de lesiones ocasionadas por trauma suelen ser unilaterales acentuándose la cojera cuando realizamos ejercicios en círculos. En caso de una etiología conformacional aparece frecuentemente de forma bilateral. <sup>(22)</sup>

#### 2.2.4. Pruebas diagnósticas

Antes de realizar un examen de diagnóstico por imagen debemos observar todas las extremidades fijándonos en la presencia de deformidades o cualquier contusión. En el caso del síndrome podotroclear podemos realizar una respuesta a la administración de anestesia local encontrándose el foco de la lesión en la parte más distal de la extremidad y remitiendo el dolor con un bloqueo abaxial. <sup>(26)</sup>

Los hematomas, durante un examen del casco del caballo pueden pasar desapercibidos. A menudo estas lesiones son localizadas mediante la pinza de casco, la cual al realizar presión sobre la zona afectada crea un estímulo doloroso para el paciente. Este diagnóstico tentativo estará basado en la historia clínica junto con estos signos. Los abscesos pueden diagnosticarse con un examen radiológico del casco observándose como una zona de densidad aire dentro de la suela. La falta de anomalías radiológicas no descarta la presencia de hematomas o abscesos. <sup>(19)</sup> Los hematomas agudos no suelen observarse mediante radiografías siendo esta más útil en caso de lesiones crónicas. <sup>(20)</sup>

En el caso del síndrome podotroclear podemos realizar varias técnicas de diagnóstico por imagen. Podemos realizar un examen radiológico de la región del navicular y podemos llegar a un diagnóstico presuntivo debido a que la correlación de alteraciones de esta con los signos clínicos no es muy consistente. Las técnicas que nos aportan una mejor imagen de los cambios de la región es la resonancia magnética y tomografía computerizada. Con estas técnicas podemos observar alteraciones como remodelaciones óseas, alteraciones sinoviales, aumento de la opacidad medular, formación de quistes, cambios morfológicos del hueso. Muchas de estas características aportadas por la resonancia o tomografía computerizada no son evidentes en un examen radiológico, y además estas nos proporcionan alteraciones de los tejidos blandos adyacentes. <sup>(25)</sup> Son

estas 2 técnicas las que nos proporcionan mayor información y diagnóstico más temprano debido a que en principio las primeras lesiones que podemos observar se encuentran en los tejidos blandos y posteriormente a estas observaremos alteraciones óseas.<sup>(27)</sup> También podemos usar ecografías para examinar la superficie flexora del hueso navicular, parte distal del TFDP o aparato podotrocLEAR.<sup>(24)</sup>

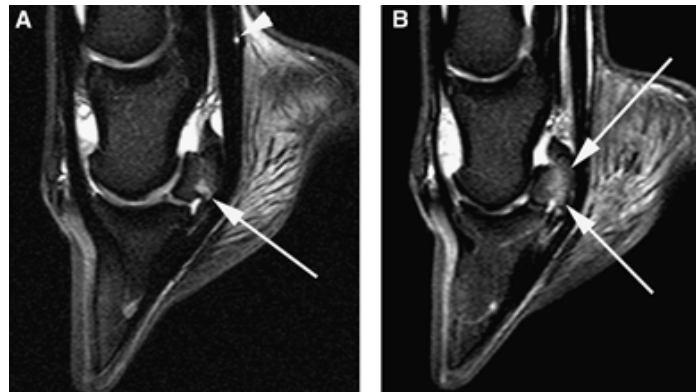


Imagen 4: Secuencia STIR de Resonancia magnética. (A) Se Observa una hiperintensidad anormal en el aspecto distal palmar (flecha) del hueso navicular cerca del origen del ligamento impar distal. Hay una señal focal hiperintensa que se extiende proximalmente a la inserción del ligamento colateral. Además, aparece una pequeña cantidad de líquido sinovial en el aspecto palmar del TDDP (punta de flecha). (B) La hiperintensidad anormal es más difusa y se extiende proximalmente a lo largo de la mitad palmar de la cavidad medular (flechas) del hueso navicular. El área focal de la hiperintensidad a lo largo de la corteza del flexor representa la depresión en forma de media luna normal en esta área.<sup>(22)</sup>

### 2.2.5 Tratamiento

Muchos de los hematomas son resueltos sin tratamiento alguno, simplemente con la eliminación de la fuente del traumatismo. Debemos retirar al paciente del trabajo duro y evitar suelos ásperos y arenosos.

Una medida preventiva para eliminar este tipo de lesiones es la aplicación de una almohadilla completa debajo de la herradura que proteja toda la palma del casco.<sup>(19)</sup>

La localización y el drenaje de una contusión supurativa es la clave en su tratamiento. Debemos eliminar una pequeña cantidad de suela para permitir el drenaje ventral. Tras esta actuación debemos tratar toda la zona con una sustancia antiséptica y posteriormente el vendaje de la misma. Una vez resuelto el absceso debemos proteger la zona con un herraje protector hasta la queratinización completa de la misma.<sup>(20)</sup> Existen situaciones en las cuales la etiología del hematoma proviene del propio zapato. La retirada de este y un posterior herraje correctivo bastará para aliviar la zona.<sup>(19)</sup>



En cuanto al tratamiento de las lesiones afectivas al aparato podotroclear están encaminadas al reposo, rehabilitación y corrección del desequilibrio de los cascos. El reposo y la rehabilitación usualmente dura un mínimo de seis meses. Los herrajes correctivos irán encaminados a instaurar almohadillas para elevar los talones, así aliviando la tensión del TFDP sobre el hueso navicular.

Podemos instaurar un tratamiento intrasínovial de la bolsa navicular con corticoides y ácido hialurónico en el caso de observarse bursitis concurrente. Ante una lesión accesible desde el exterior podemos realizar la administración intralesional de plasma rico en plaquetas que nos ayudarán a restablecer la zona. En lesiones de la bolsa navicular podemos realizar endoscopia con la cual desbridar el tejido lesionado. Esta técnica nos aporta un pronóstico más favorable.<sup>(22)</sup>

Otro tratamiento para el síndrome podotroclear es la utilización de ondas de choque. Consiste en la aplicación de 3000 impulsos y frecuencia de 10 Hz en la fosa de Chenot durante seis sesiones con un intervalo de siete días entre tratamiento. En situaciones de lesiones de curso subagudo a crónico aportan una mejoría tras la tercera sesión.<sup>(28)</sup>

#### 2.2.6 Pronóstico

Para los hematomas el pronóstico generalmente es muy bueno en casos de un solo episodio traumático y en los que el caballo presenta una correcta conformación del pie. Este pronóstico se ve desfavorecido en casos de una mala conformación junto con un trabajo en terrenos duros. Los abscesos subsolares también tienen un buen pronóstico siempre que la lesión no afecte a estructuras más profundas del pie.<sup>(19)</sup>

El pronóstico para lesiones de los tejidos blandos del pie se considera pobre para el regreso al rendimiento atlético. Solo el 28% de caballos con lesiones en el TFDP regresan al nivel deportivo anterior tras seis meses de reposo.<sup>(22)</sup>

### 2.3 Patologías de la articulación del corvejón

#### 2.3.1. Definición

El corvejón es una de las regiones más afectadas de cara a las lesiones provocadas por el ejercicio. Anatómicamente, los huesos incluidos en esta zona son astrágalo, calcáneo y huesos tarsales central, primero y segundo fusionados, tercero y cuarto. Estos

conforman las articulaciones tarsocrural, que contacta la tróclea del astrágalo con la superficie coclear de la tibia, en la porción distal los huesos tarsales contactan con los tres huesos metatarsianos mediante la articulación tarsometatarsiana. Además, articulando los huesos tarsales encontramos la articulación intertarsiana proximal y distal. Debido al sobreesfuerzo que se ve sometido cuando el caballo apoya todo su peso en los miembros posteriores se producen degeneraciones del tejido óseo y de los ligamentos que conforman esta región.<sup>(29)</sup>

Entre las patologías más comunes del corvejón podemos nombrar diferentes patologías como la bursitis del hueso calcáneo, OCD o hidrartrosis tarsiana. Una de las patologías más importantes es la osteoartritis de esta región.

La osteoartritis se define como una enfermedad degenerativa que afecta principalmente al cartílago que conforman las articulaciones y que a menudo se presenta de forma bilateral. Esta enfermedad es más frecuente en caballos con edades avanzadas. Existen varias causas del desarrollo de esta lesión. Una de ellas son los traumatismos los cuales provocan desgarros, ocasionando periostitis y la formación de hueso nuevo, lo que puede conducir al desarrollo de la osteoartritis. Otras etiologías pueden ser las fracturas no reconocidas, así como artritis séptica. La osteoartritis secundaria a OC suelen ser una de las etiologías más importantes.<sup>(30)</sup> Además anomalías del ligamento interóseo de la articulación suelen conducir al desarrollo de esta lesión.<sup>(31)</sup>

La conformación de esta región es un factor predisponente a estas lesiones. La morfología de los huesos tarsales parece ser una de las razones para padecer esta patología. La diferencia de altura de la cara dorsal y plantar de los huesos tarsales (efecto cuña) es la morfología más propensa a padecer este tipo de lesiones.<sup>(32)</sup>

Esta patología puede afectar a las diferentes articulaciones que conforman el tarso. Cuando se desarrolla en la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana se denominada comúnmente esparaván. Existen ocasiones en las cuales esta lesión puede afectar también a la intertarsiana proximal. Esta enfermedad es más prevalente en caballos con corvejones estrechos y finos.<sup>(29)</sup>

### 2.3.2 Fisiopatología

La osteoartritis equina está caracterizada por la presentación de sinovitis junto con una cojera provocando por tanto una importante disminución del rendimiento deportivo.

La IL-1 es una citoquina producida por diferentes células como células mononucleares o sinoviocitos activados a consecuencia de infecciones, lesiones o estrés. Estas citoquinas son las mediadoras responsables de la inflamación y degeneración de las estructuras músculo-esqueléticas.<sup>(33)</sup> Estas enzimas proteolíticas junto con el TNF- $\alpha$  son las responsables de los cambios morfológicos que sufren estas articulaciones. Además de mediar factores como la inflamación, son capaces de bloquear la síntesis de los condrocitos, necesaria para la restauración de las lesiones.

La OA se produce por un desequilibrio entre la remodelación de la matriz extracelular y la destrucción de la misma. Cuando este equilibrio se desplaza aparece la enfermedad y cambios degenerativos. Esta fisiopatología puede dividirse en un proceso catabólico caracterizado por la expresión exagerada de IL-1 que activa una serie de enzimas asociadas a la degradación del cartílago articular y un proceso anabólico en el que aparece la expresión de numerosos GFs (péptidos multifuncionales con acción anabólica y proliferativa sobre los condrocitos) para contrarrestar esta destrucción. Además, en esta última fase también aparecen citoquinas antiinflamatorias que inhiben el efecto de las enzimas catabólicas.<sup>(34)</sup> Se ha demostrado un déficit de antagonistas naturales del receptor de las IL 1 en este proceso. La IL-1 suprime la transcripción de las metaloproteinasas que participan en el proceso de rotura de la matriz extracelular.<sup>(35)</sup> Esto ha permitido el tratamiento de esta enfermedad con inhibidores de este proceso.

### 2.3.3 Síntomas clínicos

En la osteoartritis podemos apreciar calor y dolor ante la presión firme sobre la región afectada dependiendo de la cronicidad de esta. En la mayoría de los caballos hay dolor en la flexión de la articulación. En la OA tarsal distal se puede observar la presencia de distensión articular en la cara medial del corvejón.<sup>(36)</sup>

Otro signo que podemos observar es la distensión sinovial provocada por las lesiones cartilaginosas radiográficamente inaparentes, las cuales podemos encontrar en técnicas de necropsia. Cuando estas lesiones aparecen la claudicación es evidente.<sup>(30)</sup> La OA tarsal distal se considera que es la causa más frecuente de cojera de la región tarsal por lo que ante una claudicación tarsal debemos examinar perfectamente esta región.

Los caballos que presentan un grado leve de osteoartritis presentan cojera en frío, mejorando ésta conforme el caballo comienza a trabajar; en cambio, en lesiones más

graves el trabajo agrava la claudicación. Existen situaciones en las que se observan signos en las extremidades anteriores, siendo esto secundario a las lesiones en los posteriores.<sup>(36)</sup> Durante el movimiento se observa una disminución del movimiento del corvejón traduciéndose esto en un acortamiento de la fase craneal de la zancada. Esto provocará un desgaste mayor de la zona de las lumbres del casco, observándose una conformación topina del mismo. Otro signo que podemos encontrar frecuentemente es la bursitis cuneana secundaria a procesos osteoarthriticos. Cuando las lesiones afectan a la articulación intertarsiana proximal se observa una cojera grave de curso agudo.<sup>(29)</sup>

#### 2.3.4 Pruebas diagnósticas

La valoración del conjunto de hallazgos en el examen físico además de la respuesta a la anestesia local forma el primer acto diagnóstico. La respuesta del bloqueo de la región informa del lugar donde proviene la cojera, pero no significa que esa zona sea la única afectada. En cuanto a la anestesia intraarticular debemos tener en cuenta de que en un 60% de casos existe una comunicación entre las articulaciones del tarso lo cual nos puede llevar a errores en la interpretación.<sup>(29)</sup>

Los cambios radiológicos observados en las diferentes articulaciones no necesariamente se correlacionan con la claudicación presente, por lo que pueden existir situaciones en las cuales observemos una claudicación de elevado grado junto con un pequeño cambio radiológico. El examen radiológico nos aporta una serie de características como observar alteraciones en las líneas articulares. Esto no se observa en el curso agudo de la lesión, siendo evidente en la fase crónica de esta. Los cambios osteoarthriticos se manifiestan principalmente en la articulación tarsometatarsiana, y radiográficamente muestran cambios osteoproliferativos observándose como una disminución del espacio articular junto con una irregularidad de la superficie ósea.<sup>(29)</sup> En lesiones agudas no aparecen cambios radiológicos por lo que los hallazgos físicos y bloqueos serán el pilar de nuestro diagnóstico temprano. Si no presenta cambios radiológicos es posible que nos situemos en la fase temprana de la patología por lo que será recomendable instaurar un tratamiento y pautar un control radiológico 3 o 4 semanas posteriores.<sup>(30)</sup> El examen radiológico nos confirmará las sospechas de la lesión llegando a una fase crónica en la que observaremos estrechamiento del espacio articular, osteofitos, proliferación ósea periarticular.<sup>(37)</sup>

La gammagrafía generalmente detecta con precisión la inflamación distal del tarso y es muy útil cuando el diagnóstico se complica por múltiples problemas o dificultad para bloquear las articulaciones.<sup>(36)</sup>

Las lesiones del cartílago y subcondrales pasan desapercibidas en las radiografías siendo necesario técnicas más avanzadas como TC O RM.

### 2.3.5 Tratamiento

El objetivo del tratamiento debe abarcar tanto los signos clínicos que presenta el paciente junto a la contribución a la reparación del cartílago dañado.<sup>(34)</sup> Los caballos con cambios radiológicos mínimos pueden responder favorablemente a un corto período de actividad reducida junto con un herraje correctivo y medicación intraarticular. El herraje correctivo está dirigido a reducir las fuerzas de rotación / cizallamiento de la articulación

La terapia anti-inflamatoria (AINEs) se requiere para controlar el dolor que provoca la cojera. Este dolor también podemos aliviarlo mediante el tratamiento de la articulación con láser de dióxido de arseniuro de aluminio-galio.<sup>(36)</sup> Algunos caballos con dolor articular confirmado sin cambios radiográficos pueden ser tratados con medicación intraarticular de corta duración, consistente a menudo en triamcinolona (4 mg / conjunta) junto con un herraje correctivo. Además, la administración de triamcinolona también puede ser combinada con un producto de depósito para casos en los que el control del dolor sea necesario en un largo plazo. Otra combinación es la de ácido hialurónico la cual nos aporta una prolongación de los efectos, aunque por otro lado añade un costo significativo al tratamiento.

Las terapias sistémicas de apoyo que pueden reducir la necesidad de medicación IA incluyen glucosaminoglucanos polisulfatados intramusculares. Los corticosteroides intra-articulares se requieren a menudo para devolver al caballo a la pista. Muchos prefieren acetato de metilprednisolona (80 mg / articulación). La anquilosis se producirá más rápidamente sin la influencia de estos corticosteroides intraarticulares por lo que la instauración de estos es recomendable en estas situaciones. Otras sustancias de posible administración intraarticular es el PPS (PENTOSAN polisulfato). Es una sustancia condroprotectora que promueve la síntesis de HA a nivel articular.<sup>(34)</sup>

La administración de glicosaminoglucanos orales es otro posible tratamiento. El condroitín sulfato (CSP) y la glucosamina son 2 glucosaminoglucanos usados en

tratamiento de la osteoartritis. El CSP es uno de los principales componentes de la matrix extracelular del cartílago y se puede obtener a partir de tráquea bovina. En cambio, la glucosamina es una hexosamina precursora de la unidad disacarida del CSP y del ácido hialurónico. Este tiene un efecto analgésico además de aumentar la síntesis de PGCs.<sup>(34)</sup> Actualmente la entrada de las terapias regenerativas nos aporta un pronóstico más favorable. Uno de estos es el conocido como IRAP (proteínas antagonistas de los receptores de la IL-1) basado en la interrupción de la destrucción del cartílago mediada por las interleuquinas y su posterior regeneración con factores de crecimiento extraídos conjuntamente de la sangre del propio caballo.<sup>(33)</sup>

Un período de actividad reducida después de la medicación generalmente mejora el resultado. El período de descanso varía subjetivamente de 5 a 14 días en caballos de exhibición o hasta que la claudicación mejora.

En casos en los que la remodelación ósea sea significativa podemos optar por un tratamiento menos conservador consistente en la realización de una artrodesis. Esta técnica se puede realizar en articulaciones de baja movilidad como en la intertarsiana distal. Esta técnica se puede realizar mediante la instauración de una placa o inducirla químicamente mediante monoiodoacetato sódico.<sup>(36)</sup>

La tenectomía cuneana es técnicamente simple que se puede realizar en caballos que no responden al tratamiento médico. Esta técnica está indicada en caballos que responden a la anestesia de la vaina cuneana. La efectividad de este proceso depende del regreso temprano al ejercicio debido a que si guardamos un tiempo prolongado de reposo el tejido de cicatrización nos provocará una restricción del movimiento articular.<sup>(36)</sup>

### 2.3.6 Pronóstico

En general esta enfermedad evoluciona de forma lenta y parte del deterioro funcional o de los síntomas puede deberse al envejecimiento del animal.<sup>(36)</sup> La variabilidad de pronósticos se basa notablemente en cronicidad de la lesión. En un momento agudo los tratamientos son mucho más efectivos que en situaciones de cronicidad. Los caballos que presenten menor daño en los cartílagos articulares tienen mejor pronóstico por lo que un diagnóstico temprano será la base de nuestro pronóstico. Existen factores relevantes a la hora de prever la evolución de la enfermedad como caballos obesos que presenten sobrecarga articular tendrán peor pronóstico. En caballos de competición se

observa un incremento de la velocidad de la lesión y en caballos que presentan alguna atrofia muscular de la región afectada se acentúa el proceso degenerativo.

## 2.4 Osteoartritis en la articulación interfalángiana proximal y distal

### 2.4.1 Definición

La osteoartritis se define como una enfermedad degenerativa que afecta principalmente al cartílago que conforman las articulaciones. Esta enfermedad suele aparecer con mayor frecuencia en los miembros anteriores y en caballos con edades avanzadas parecen estar en mayor riesgo. (30) Otras etiologías pueden ser las fracturas no reconocidas de P2, así como artritis séptica. La osteoartritis secundaria a OC y las fracturas de P2 suelen ser más frecuentes en los miembros posteriores. (30)

La articulación interfalángiana proximal es una articulación de baja movilidad por lo que en determinados ejercicios el cartílago articular y el hueso subcondral sufren un mayor estrés provocando este tipo de lesiones. (38)

El desarrollo de osteoartritis de la interfalángiana distal se ha achacado históricamente al proceso extensor de P3 y el aspecto distal de P2. Actualmente se dividen en patologías primarias desarrolladas a partir de un traumatismo agudo o repetitivo sobre la articulación sobre todo en caballos con un eje podo falángico roto y patologías secundarias las cuales pueden deberse a patologías que involucren o no la articulación como lesiones en el navicular o fracturas articulares de P3. Otra etiología es la tensión excesiva del tendón extensor digital común sobre el proceso extensor, lo que contribuye a la formación de enteseofitos en la cara dorsal de la articulación que predispone a la aparición de la osteoartritis en la articulación interfalángiana proximal. (39)

### 2.4.2 Fisiopatología

La fisiopatología está explicada por citoquinas como la IL-1 o el TNF- $\alpha$  producida por diferentes células como macrófagos. Estas citoquinas son las mediadoras responsables de la inflamación y degeneración de las estructuras músculo-esqueléticas. (33)

### 2.4.3 Síntomas clínicos

En la osteoartritis de la articulación interfalángiana proximal podemos observar la presencia de calor y dolor ante la presión firme dependiendo de la cronicidad de la lesión. Las superficies dorsolateral y dorsomedial suelen ser las más afectadas, traduciéndose esto en un aumento de tamaño en la región dorsal de la articulación. En la mayoría de los caballos hay dolor en la flexión y en la rotación de la articulación. Los caballos con enfermedad leve pueden no tener anormalidades visuales o palpables en la región de la región. Otro signo que podemos observar es la distensión sinovial provocada por este proceso, aunque cuando se produce esto, la claudicación es evidente.<sup>(30)</sup> La osteoartritis de la interfalángiana distal se traduce en un agrandamiento de la banda coronaria y a la adquisición de una forma característica del casco. Este signo también puede originarse en patologías como fracturas del proceso extensor.<sup>(39)</sup>

### 2.4.4 Diagnóstico

Los hallazgos físicos junto con la respuesta a la anestesia local es uno de los principales diagnósticos de esta enfermedad. En lesiones agudas no aparecen cambios radiológicos por lo que los hallazgos físicos y bloqueos serán el pilar de nuestro diagnóstico temprano. Si nuestro paciente no presenta cambios radiológicos es posible que nos situemos en la fase temprana de la enfermedad por lo que será recomendable instaurar un tratamiento y pautar un control radiológico 3 o 4 semanas posteriores.<sup>(30)</sup>

El examen radiológico nos confirmará las sospechas de la lesión llegando a una fase crónica en la que observaremos estrechamiento del espacio articular, osteofitos, proliferación ósea periarticular.<sup>(37)</sup> Las lesiones del cartílago y subcondrales pasan desapercibidas en las radiografías siendo necesario técnicas más avanzadas como resonancia magnética.

### 2.4.5. Tratamiento

La decisión sobre el tratamiento depende de la gravedad de las lesiones. En osteoartritis que cursan con claudicación severa y anomalías radiográficas avanzadas no suelen responder correctamente al tratamiento no quirúrgico. Los que presentan moderado cambio radiológico suelen responder bien al tratamiento conservador.



El tratamiento conservador puede incluir desde periodos de reposo, terapia antiinflamatoria sistémica y/o intraarticular, así como herrajes ortopédicos. En potros el reposo de 3 a 7 meses puede permitir la cicatrización completa y en caballos adultos el reposo de 1 o 2 meses nos permite la reanudación del deporte. Para situaciones de casos agudos el reposo junto con AINEs suelen ser satisfactorios.<sup>(30)</sup> En caso de crónicos los AINES orales junto con la medicación intraarticular con esteroides (triamcinolona o acetato de metilprednisolona) y ácido hialurónico nos va a ofrecer una reducción de los signos de la cojera. Esto también puede usarse en situaciones agudas ofreciendo una reducción de la inflamación y retardo de la progresión de la enfermedad. Otro posible tratamiento es el conocido como IRAP (proteína antagonista del receptor de la interleuquina-1). Esta fracción de la sangre tiene la posibilidad de interrumpir la destrucción del cartílago mediada por las citoquinas. Está recomendado para lesiones de grado leve.<sup>(33)</sup> Otro posible tratamiento es la administración intraarticular de plasma rico en plaquetas. Este es un método eficaz para controlar la enfermedad temporalmente.

El tratamiento quirúrgico consiste en una artrodesis el cual está dirigido a eliminar el movimiento dentro de la articulación provocando una disminución del dolor y por tanto de la cojera. Los principios de la cirugía incluyen la eliminación del cartílago articular, fijación de P1 Y P2 mediante tornillos. Este tratamiento solo será válido cuando la lesión se encuentre en la interfalangiana proximal debido a que es esta la cual presenta escaso movimiento.<sup>(40)</sup>

#### 2.4.6. Pronóstico

Tras la realización de una artrodesis aproximadamente del 89 al 95% de los caballos del miembro posterior y del 70 al 85% del anterior volverá a la vida deportiva. Las complicaciones que pueden impedir la recuperación exitosa de estos pueden ser infección, proliferación ósea excesiva, irritación de los tejidos blandos.<sup>(30)</sup>

En una fase temprana, el pronóstico bueno y suele ser suficiente con el control de la inflamación y el reposo. Además, con la aplicación del IRAP podemos obtener una detención de progreso degenerativo.<sup>(35)</sup>

Mediante la aplicación intraarticular de esteroides junto con ácido hialurónico obtenemos una aminoración del progreso de la enfermedad.<sup>(41)</sup>

### **3. Comparativa con otras disciplinas**

Los caballos dedicados al deporte suelen estar entrenados para una única disciplina, en las cuales podemos incluir salto, carrera, resistencia o enganche entre otros. Las patologías musculoesqueléticas desarrolladas con el deporte varían según la categoría deportiva y el nivel de rendimiento. Se ha confirmado que las patologías desarrolladas tienen un origen en el nivel de rendimiento y en la disciplina realizada.<sup>(42)</sup> En comparativa, los caballos de salto presentan un notable aumento en el desarrollo de patologías relacionadas con el tendón flexor digital superficial y profundo de las extremidades anteriores junto con ligamento suspensor del menudillo de las extremidades posteriores. En esta disciplina los caballos que compiten a nivel elitista desarrollan 6 veces más patologías del tendón flexor digital superficial que los caballos no elitistas. Los caballos de doma presentan en todos sus niveles deportivos lesiones del ligamento suspensor del menudillo de las extremidades posteriores. Esta lesión va seguida de patologías del tarso en caballos de élite junto con lesiones de los ligamentos del hueso navicular (impar distal y suspensor del navicular). Los caballos de carrera sufren con mayor frecuencia lesiones en los carpos y en el dorso. También se ha notado un aumento de lesiones en las articulaciones pelvianas.<sup>(42)</sup>

Los caballos de enganches presentan como patologías más frecuentes la desmitis del ligamento suspensor del menudillo, patologías en la región del hueso navicular, lesiones en las articulaciones del corvejón (articulación tarsocrural, intertarsiana proximal, intertarsiana distal y tarsometatarsiana), tenosinovitis de la vaina del tendón flexor digital superficial y osteoartritis de las articulaciones interfalángiana proximal y distal.<sup>(38)</sup> Todos estos hallazgos muestran que los caballos que compiten en deportes específicos tienen mayor riesgo de sufrir lesiones en lugares anatómicos particulares.<sup>(42)</sup>

### **4. Medidas preventivas**

La prevención de lesiones musculoesqueléticas está dirigida a diversos planos. En primer lugar, el comienzo de la vida deportiva equina es uno de los factores predisponentes a padecer lesiones articulares. Caballos de carrera que comienzan su vida deportiva muy temprano desarrollan alteraciones articulares por la falta de desarrollo de las mismas. Otro plano a valorar es la alimentación. Debe ser una

alimentación alta en fibra que evite el crecimiento de forma rápida y excesiva en edades tempranas.<sup>(4)</sup>

En cuanto al deporte ejercido debemos llevar un plan de entrenamiento el cual debemos seguir para evitar lesiones y mantener un estado físico del animal. Debemos en primer lugar valorar el calentamiento de cada sesión, así como el lugar donde lo realizamos. Entrenar en suelos demasiado compactos predispone a nuestros caballos a sufrir lesiones articulares, en cambio, suelos demasiado blandos predispone a lesiones musculares.

Debemos llevar un exhaustivo cuidado de los cascos, así como un perfecto herraje de nuestro caballo para que su aplomo sea el más correcto posible.<sup>(3)</sup>

Por último, debemos nombrar la fisioterapia equina. Esta ayuda a la prevención y tratamiento de lesiones musculoesqueléticas por medio de agentes físicos, así como evitar atrofias musculares por desuso o reparación de los tejidos y devolver la funcionalidad a los animales lesionados disminuyendo la probabilidad de recaída.<sup>(43)</sup>

## **5. Discusión**

La disciplina de caballos de enganches presenta una prevalencia de patologías desarrolladas que corresponde con las anteriormente comentadas. Las medidas preventivas junto con tratamientos efectivos evitarán la aparición de enfermedades crónicas que signifiquen la retirada de la competición de determinados caballos.

Actualmente el tratamiento de las diferentes patologías con factores regenerativos tiene un importante peso. El control veterinario de estos animales para conseguir un diagnóstico temprano de las diferentes patologías junto con el conocimiento de la fisiopatología de las mismas ha permitido el desarrollo de estas terapias regenerativas.

Terapias como el IRAP para la osteoartritis o la administración intralesional de plasma rico en plaquetas para lesiones ligamentosas adquieren un importante papel a la hora de abordar estas lesiones. Además, el estudio biomecánico equino ha ayudado al avance de los distintos herrajes ortopédicos existentes hoy para determinadas lesiones musculoesqueléticas.

## **6. Conclusión**

- Las patologías desarrolladas en el deporte ecuestre están íntimamente relacionadas con el tipo de ejercicio que se realice, por lo que un correcto plan de entrenamiento junto con las medidas preventivas ayudará a evitar la aparición de este tipo de lesiones.
- Las patologías más importantes en la disciplina de enganche son las patologías articulares del corvejón e interfalangianas junto con las lesiones en el ligamento suspensor del menudillo y del casco.
- El principal objetivo del tratamiento de las diferentes patologías es eliminar la causa además de instaurar medidas que eviten los factores predisponentes, como herrajes correctivos o un correcto plan de entrenamiento. El diagnóstico temprano es un factor determinante para la efectividad de los tratamientos, por lo que el control veterinario de rutina es una ayuda para determinar las medidas preventivas además de la instauración rápida de un tratamiento ante las evidencias de una lesión.

## Bibliografía

1. Keane K, Munroe G. Lameness in the Driving Horse. In: Diagnosis and management of lameness in the horses. 2011. p. 1205–15.
2. RFHE. Real Federación Hípica Española. Edición 11. 2017. p. 1–120.
3. Adams, Stashak's. Suspensory ligament Desmitis. In: Lameness in horses. 2011. p. 644–9.
4. Daenicke R. Advances in Equine Nutrition II. Anim Feed Sci Technol. 2002;96(3–4):245.
5. Weller R. Anatomy of the horse. Vol. 170, Veterinary Record. 2012. 24-24 p.
6. Lindner A, Pferd A, Str. H-R. Entrenamiento de la resistencia de los caballos de deporte.
7. Meehan L, Labens R. Diagnosing desmitis of the origin of the suspensory ligament. Vol. 28, Equine Veterinary Education. 2016. p. 335–43.
8. Meehan L, Labens R. Diagnosing desmitis of the origin of the suspensory ligament. 2016;28:335–43.
9. Marin J. Desmitis de ligamento suspensorio. Fisiopatología y perspectivas de tratamiento. 2015;1–46.
10. Auer JA, Stick JA. Application of MSCs in the Treatment of Tendonitis and Desmitis. In: Equine surgery. p. 92–7.
11. Walker VA, Walters JM, Griffith L, Murray RC. The effect of collection and extension on tarsal flexion and fetlock extension at trot. Equine Vet J. 2013;45(2):245–8.
12. Guasco PG, Kelly G, Ecvs D, Schumacher J, Acvs D, Henry RW. Excision of the Deep Branch of the Lateral Palmar Nerve of Horses to Resolve Lameness Caused by Proximal Suspensory Desmitis. 2013;42:296–301.
13. Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE, Poulos PW. Periostitis/enthesophyte formation in the area of attachment of the suspensory ligament. In: Clinical radiology of the horse. p. 152.
14. Butler JA, Colles christopher m., Dyson sue j., Kold svend e., Poulos paul w. The Metacarpus and Metatarsus. In: Clinical Radiology of the Horse. p. 164.
15. Auer JA, Stick JA. Indications for nuclear scintigraphy. In: Equine surgery. p. 974.
16. Guasco PG, Kelly G, Schumacher J, Henry RW. Excision of the Deep Branch of the Lateral Palmar Nerve of Horses to Resolve Lameness Caused by Proximal Suspensory Desmitis. Vet Surg. 2013;42(3):296–301.
17. Lischer CJ, Ringer SK, Schnewlin M, Imboden I, Fürst A, Stöckli M, et al. Treatment of chronic proximal suspensory desmitis in horses using focused electrohydraulic shockwave therapy. Schweiz Arch Tierheilkd. 2006;148(10):561–8.
18. S gr. Seguimiento médico de caballo con desminitis del ligamento suspensorio del menudillo. 2015;

19. Baxter GM. Sole Bruises, Corns, and Abscesses. In: Manual of equine lameness. 2011. p. 243.
20. Staschak's A and. Sole bruises, Corns, and Abscesses. In: Lameness in Horses. p. 516.
21. Fernandez G. Síndrome navicular o podotroclear. 2012; Available from: <https://www.farriergabino.com/articulos-y-casos/sindrome-navicular-o-podotroclear>
22. Baxter GM. Navicular Disease/Syndrome. In: Manual of equine lameness. 2011. p. 225.
23. Pool RR, Meagher DM, Stover SM. Pathophysiology of navicular syndrome. *Vet Clin North Am Equine Pr* [Internet]. 1989;5(1):109–29. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2650826>
24. Staschak's A and. Navicular Disease/Syndrome. In: Lameness in Horses. p. 475.
25. R. W, DVM; W, A. Kenneth, Hill MA, Vansickle DC. Use of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging for evaluation of navicular syndrome in the horse. 2000;
26. A. T, Turner DVM M. Diagnosis and Treatment of the Navicular Syndrome in Horses.
27. Sampson SN, Schneider RK, Gavin PR, Ho CP, Tucker RL, Charles EM. Magnetic resonance imaging findings in horses with recent onset navicular syndrome but without radiographic abnormalities. *Vet Radiol Ultrasound*. 2009;50(4):339–46.
28. Garcia Liñeiro JA, Echezarreta A. Terapia de ondas de choque en el síndrome podotroclear. 2010;
29. Stashak's A. Talocalcaneal osteoarthritis. In: Lameness in horses. p. 754.
30. Adams, Stashak's, Garby M. Osteoarthritis (oa) of the pip joint (high ringbone). In: Lameness in Horses. 211AD. p. 559–666.
31. Skelly-Smith E, Ireland J, Dyson S. The centrodistal joint interosseous ligament region in the tarsus of the horse: Normal appearance, abnormalities and possible association with other tarsal lesions, including osteoarthritis. *Equine Vet J*. 2016;48(4):457–65.
32. Sprackman L, Dakin SG, May SA, Weller R. Relationship between the shape of the central and third tarsal bones and the presence of tarsal osteoarthritis. *Vet J*. 2015;204(1):94–8.
33. Baños A, Arcos M, Santiago I. Protein antagonist of interleukin-1 receptor for the treatment of joint diseases in racehorses. 2009;
34. Carmona J Uriel, Giraldo-murillo CE. Fisiopatología y tratamiento convencional de la osteoartritis en el caballo. No Title. 2007;
35. Fernandes JC, Martel-Pelletier J, Pelletier JP. The role of cytokines in osteoarthritis pathophysiology. *Biorheology* [Internet]. 2002;39(1–2):237–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12082286>
36. Stashak's A and. Distal tarsal joint synovitis and osteoarthritis (oa) (bone spavin). In: Lameness in horses. p. 727–37.

37. Adams, Stashak's, Garby M. Osteoarthritis. In: Lameness in horses. 2011. p. 679–81.
38. Ross M, Dyson S. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse: Second Edition. Diagnosis and Management of Lameness in the Horse: Second Edition. 2010. 1-1396 p.
39. Adams, Stashak's, Garby M. Osteoarthritis (OA) of the distal interphalangeal (DIP) joint. In: Lameness in horses. 2011. p. 498–501.
40. Herthel TD, Rick MC, Judy CE, Cohen ND, Herthel DJ. Retrospective analysis of factors associated with outcome of proximal interphalangeal joint arthrodesis in 82 horses including Warmblood and Thoroughbred sport horses and Quarter Horses (1992-2014). *Equine Vet J.* 2016;48(5):557–64.
41. McIlwraith CW. The use of intra-articular corticosteroids in the horse: What is known on a scientific basis? Vol. 42, *Equine Veterinary Journal.* 2010. p. 563–71.
42. Murray R., Dyson S., Tranquille C, Adams V. Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury diagnosis. *Equine Exerc Physiol.* 2006;36:411–6.
43. Equidinamia. Los estiramientos: importancia en la prevención de lesiones en el caballo. 2014; Available from: <http://equidinamia.es/los-estiramientos-importancia-en-la-prevencion-de-lesiones-en-el-caballo/>