



---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PRINCIPALES PATOLOGÍAS EN EL TARSO DE LOS EQUINOS:  
ESTUDIO DE REVISIÓN**

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:  
**RAFAEL GARCÍA VENANCIO**

Asesores:  
MVZ MsC Alejandro Rodríguez Monterde.  
MVZ Alejandra Ysusi Barroeta.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A mi mamá, una mujer incansable de gran valor y esfuerzo, que con su apoyo y comprensión fue el motor de mi trabajo y vida, que siempre ha estado en esos momentos tan complicados, gracias por todo por ser mi primer maestra de vida.

Doctor Alejandro Rodríguez. Monterde es el Médico Veterinario por el que yo tomé tanto entusiasmo por los caballos, su trabajo, conocimiento y dedicación me iniciaron en este camino, gracias por su iniciativa, preparación y permanente estudio.

A MVZ Raúl Venancio, siempre inculcándome un trabajo bien hecho y justo.

Doctor David Butrón, gracias por todo su apoyo y comprensión en todos los momentos inesperados y difíciles, pero mayormente de risa y experiencias de vida, orientándome profesionalmente en este camino, de verdad muchas gracias, es un pilar de este trabajo.

Una especial mención a mi abuelita “mabeta” que sin tu apoyo y paciencia desde donde te encuentres siempre te acuerdas de nosotros, gracias.

A mis tíos y primos, especialmente a Adrián, mi tía “Soco” su comprensión y motivación me alentaron a continuar en este camino, mi tío “Yoní”, mi tía Olga y mis hermanos en especial a Bere y Beto, así como a mi hermana Adrianita.

A mis primos Beto-toño, Adriana, Diego, Richard y en especial Poncho gracias por tu ayuda en la revisión y formato a este trabajo.

A mis amigos de carrera, principalmente a Ray, gracias compañero tus consejos y apoyo incondicional me hicieron crecer y darme cuenta del valor de la gente buena, a Miriam, Vicente, Fanny, Karlis, Edith, “Ye” Pati y Drussi, gracias amigos.

Especialmente a Valeria por sacar lo mejor de mí, su apoyo en momentos tan duros y difíciles, me ayudó a superar esa etapa de mi vida, de corazón gracias amiga.

Frank, muchas gracias compañero

A los équidos esta especie única y tan fascinante, ya nos veremos en muchos lugares y condiciones, gracias.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de la vida, bendecir mi trabajo y esfuerzo

A la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado la oportunidad de estudiar y formarme profesionalmente en mi querida Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia así como al Departamento de Medicina Cirugía y Zootecnia de Equinos y a todos los que allí laboran. MVZ Mariano Hernández Gil, MVZ Ramiro Calderón Villa, MVZ León Ramírez López, MVZ Jazmín López García, MVZ Elena García Seco, gracias por brindarme su apoyo.

A mi Asesor Alejandro Rodríguez Monterde, gracias Doctor por su apoyo, paciencia y conocimientos, más que un asesor es un gran mentor, siempre le estaré agradecido.

Al MVZ Raúl Venancio Emeterio, su apoyo y constancia me brindaron la oportunidad de hacer lo que me apasiona.

Al MVZ Eduardo Flores Colín, gracias por darme la oportunidad de asistir y aprender dentro del Hipódromo de las Américas, le agradezco haberme tendido la mano cuando buscaba una orientación, gracias Doctor, además de conocer allí al MVZ E. Rafael López Deloya y al MVZ Wilfrido Ramírez Valadez, de corazón gracias.

Al MVZ Sara C. Herrera García por su contribución en poner orden a la redacción y revisión de la tesis, muchas gracias.

A mi jurado de tesis, MVZ Elena García Seco, MVZ Jazmín López García, MVZ Martha Beatriz Trejo Salas y MVZ Gerardo Salas Garrido, muchas gracias por su cordial atención y comentarios para mejorar el trabajo.



# CONTENIDO

|  | Página     |
|--|------------|
| DEDICATORIA.....   | <b>II</b>  |
| AGRADECIMIENTOS.....   | <b>III</b> |
| ÍNDICE.....  | <b>IV</b>  |
| RESÚMEN.....   | 1          |
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 2          |
| 1.1 Antecedentes de las patologías asociadas al tarso.....       | 2          |
| 2. ANATOMÍA FUNCIONAL.....                                       | 2          |
| 2.1 Huesos.....  | 3          |
| 2.1.1 Fila proximal.....   | 3          |
| 2.1.2 Fila distal.....   | 3          |
| 2.2 Articulaciones.....  | 5          |
| 2.3 Ligamentos.....  | 6          |
| 2.4 Musculatura.....   | 9          |
| 2.5 Tendones.....  | 12         |
| 2.6 Inervación.....  | 13         |
| 2.7 Bursa calcánea, bursa del gastrocnemio y vaina tarsiana..... | 14         |
| 2.7.1 Bursa calcánea.....  | 14         |
| 2.7.2 Bursa del gastrocnemio.....                                | 15         |
| 2.8 Vaina tarsiana.....  | 15         |

|  |    |
|--|----|
| 3. METODOLOGÍA DIAGNÓSTICA ENFOCADA AL TARSO.....            | 18 |
| 3.1 Anamnesis.....   | 18 |
| 3.2 Reseña.....  | 19 |
| 3.3 Examen clínico.....                                      | 19 |
| 3.3.1 Inspección en estática.....                            | 19 |
| 3.3.2 Palpación en estática.....                             | 21 |
| 3.3.3 Inspección en dinámica.....                            | 21 |
| 3.3.4 Palpación en dinámica.....                             | 22 |
| 3.3.5 Prueba del esparaván.....                              | 24 |
| 3.3.6 Clasificación clínica de las claudicaciones.....       | 24 |
| 3.4 Pruebas diagnósticas.....                                | 25 |
| 3.4.1 Bloqueos perineurales y articulares.....               | 25 |
| 3.4.1.1 Bloqueo del nervio tibial.....                       | 27 |
| 3.4.1.2 Bloqueo del nervio peroneo o fibular.....            | 28 |
| 3.4.1.3 Bloqueo de la articulación tarsometatarsiana.....    | 29 |
| 3.4.1.4 Bloqueo de la articulación intertarsiana distal..... | 30 |
| 3.4.1.5 Bloqueo de la articulación tarsocrural.....          | 31 |
| 3.4.2 Imagen diagnóstica.....                                | 31 |
| 3.4.2.1 Radiología.....                                      | 31 |
| 3.4.2.1.1 Radiología convencional.....                       | 32 |
| 3.4.2.1.1.1 Tomas radiográficas.....                         | 33 |

|  |    |
|--|----|
| 3.4.2.1.2 Radiología computarizada.....                                      | 37 |
| 3.4.2.1.3 Radiología digital.....  | 38 |
| 3.4.2.1.4 Estudios radiológicos especiales.....                              | 38 |
| 3.4.2.1.4.1 Venografía.....  | 38 |
| 3.4.2.1.4.2 Angiografía.....   | 39 |
| 3.4.2.1.4.3 Artrografía.....   | 39 |
| 3.4.2.1.4.4 Tendografía.....   | 40 |
| 3.4.2.2 Ultrasonografía.....   | 41 |
| 3.4.2.3 Artroscopía.....   | 45 |
| 3.4.2.4 Tomografía axial computarizada.....                                  | 49 |
| 3.4.2.5 Resonancia magnética.....  | 50 |
| 3.4.2.6 Gammagrafía o scintigrafía.....                                      | 53 |
| 3.4.2.7 Laboratorio.....   | 54 |
| 3.4.2.7.1 Examen de líquido sinovial.....                                    | 54 |
| 3.4.2.7.1.1 Obtención del líquido sinovial.....                              | 55 |
| 3.4.2.7.2 Biopsia de la membrana sinovial.....                               | 57 |
| 4. PATOLOGÍAS ÓSEAS.....   | 58 |
| 4.1 Osteoartritis tarsometatarsiana.....                                     | 58 |
| 4.2 Osteoartritis talocalcánea.....  | 81 |
| 4.3 Osteocondrosis, osteocondritis y osteocondrosis disecante del tarso..... | 88 |
| 4.3.1 Osteocondrosis de la cresta intermedia distal de la tibia.....         | 90 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.3.2 Osteocondrosis sobre las crestas trocleares del talus.....              | 97  |
| 4.3.3 Osteocondrosis del maléolo medial de la tibia.....                      | 103 |
| 4.4 Quiste óseo adquirido en el tarso.....                                    | 108 |
| 4.5 Fracturas dentro del tarso.....   | 117 |
| 4.5.1 Fractura del maléolo tibial.....  | 124 |
| 4.5.2 Fracturas del hueso tarsoperoneo (calcáneo).....                        | 131 |
| 4.5.3 Fractura de las crestas trocleares del talus.....                       | 139 |
| 4.5.4 Fracturas sagitales y conminutas del talus.....                         | 145 |
| 4.5.5 Fracturas sagitales y en laja del hueso central del tarso.....          | 153 |
| 4.5.6 Fracturas sagitales y en laja del tercer hueso del tarso.....           | 163 |
| 4.6 Artritis séptica de la articulación tarsocrural en el caballo adulto..... | 170 |
| 4.6.1 Artritis séptica en la articulación tarsocrural del potro.....          | 185 |
| 4.7 Osificación incompleta de los huesos cuboidales del tarso.....            | 196 |
| 4.8 Colapso del hueso central y tercero del tarso.....                        | 203 |
| 4.9 Osteosarcoma en el tarso.....   | 208 |
| 5. PATOLOGÍAS DE TEJIDOS BLANDOS.....   | 213 |
| 5.1 Esparaván blando.....   | 213 |
| 5.2 Desmitis del ligamento plantar.....                                       | 219 |
| 5.3 Tenosinovitis de la vaina tarsiana.....                                   | 224 |
| 5.4 Tendinitis del gastrocnemio.....  | 231 |
| 5.5 Bursitis calcánea no séptica.....   | 238 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.5.1 Bursitis calcánea séptica.....               | 246 |
| 5.6 Bursitis cuneana.....                          | 254 |
| 5.7 Esparaván de arpéo.....                        | 260 |
| 5.8 Tremor muscular.....                           | 269 |
| 5.9 Ruptura del músculo del tercer peronéo.....    | 273 |
| 5.9.1 Agenesia del músculo del tercer peronéo..... | 280 |
| Cuadros de medicamentos.....                       | 283 |
| Referencias.....                                   | 285 |

## RESUMEN

**GARCÍA VENANCIO RAFAEL. PRINCIPALES PATOLOGÍAS EN EL TARSO DE LOS EQUINOS: ESTUDIO DE REVISIÓN.** Bajo la dirección de: MVZ, MsC Alejandro Rodríguez Monterde y de MVZ Alejandra Ysusi Barroeta.

En este trabajo de revisión se describen las patologías más frecuentes dentro del tarso de los equinos, se buscó recabar información en base a literatura científica relacionada con cada tema, se tomaron como base libros de enfermedades y diagnóstico en claudicación, además de artículos de revistas indexadas, tesis y páginas electrónicas todo con base en reportes desde 1977 hasta el año 2016 debido a que en algunos casos la revisión debió basar su información de introducción en esta literatura, este periodo de años fue una etapa en donde se buscó definir cada problema y su principal causa. La revisión se definió como descriptiva ya que se desarrolla en base a los reportes de cada problema, registrando: definición, etiología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico.

Se dividió el trabajo en patologías óseas y de tejidos blandos, su desarrollo se basa en los reportes y se usó como referencia el examen clínico orientado a problemas ya que es una metodología ordenada. Los resultados se registran en base a los casos clínicos, reportes y estadísticas de cada problema, es por esto que se utilizan como herramientas diagnósticas: el bloqueo perineural, radiología, ultrasonografía, artroscopía y pruebas de laboratorio. A pesar de la revisión exhaustiva se debe tomar en cuenta que la investigación y estudios son permanentes, así que es indispensable continuar en la búsqueda de este conocimiento.

# 1. INTRODUCCIÓN

Si bien la mayoría de las funciones zootécnicas a las que son sometidos los equinos de alto rendimiento y de trabajo dan como resultado lesiones, se debe buscar la manera de evitar en la mayoría de los casos que el problema tienda a la cronicidad (Turner, T.A., 2003; McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., *et al.*, 2012; Carrizo, J.A., 2013), para esto se ha reportado factores en común entre las diferentes razas, como: trabajo intenso y el nulo descanso en la mayoría de los casos (Zubrod, C.J & Schneider, R.K., 2005; Garret, K.S., 2010)

## 1.1 Antecedentes de patologías asociadas al tarso

Desde la antigüedad se han reconocido varias patologías dentro del tarso de los equinos (Taylor, S.M. 1977; Gobel, A.A. 1983; May, S & Wyn-Jones, G., 1987) referidas la mayoría de las ocasiones como un esparaván, que no solo hace denotar una patología ósea sino que también se encuentran diferentes lesiones sobre ligamentos, músculos y en dado caso neoplasias (Gobel, A.A. 1980; Jenner, F., Solano, M., *et al.*, 2003; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014). En este trabajo se desarrolla completamente la región del tarso con términos y condiciones anatómicas, es por esto que se hace una introducción con los huesos, ligamentos, musculatura, tendones e inervación. Además se busca recabar un amplio catálogo de imágenes para su ilustración y descripción en todas las finalidades zootécnicas a las que son destinadas las diferentes razas de caballos.

## 2. ANATOMÍA FUNCIONAL

La región del tarso es una compleja articulación que comúnmente se ve afectada por el roce, traumatismo y compresión de los huesos, ligamentos y bursas que involucran el movimiento del miembro pélvico. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014; Méndez-Angulo, J.L., Firshman, A.M., *et al.*, 2014). Comprende una articulación de alto movimiento llamada tibiotarsiana o tarsocrural, dos de bajo movimiento: intertarsiana distal y tarsometatarso, además de la intertarsiana proximal. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014). (Ver figura 5)

## 2.1 Huesos

El tarso normalmente comprende de seis a siete huesos, siendo de proximal a distal: los maléolos de la tibia, el talus, calcáneo, hueso central del tarso además del primer y segundo huesos fusionados, el tercer y cuarto huesos del tarso, dispuestos en dos filas; proximal y distal. (Getty, R., Sisson, S., 2005; König, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figuras 1-4)

### 2.1.1 Fila Proximal

Hacia la fila proximal se encuentra el hueso talus o tarsotibial, se localiza hacia medial, su superficie proximal y dorsal forma una tróclea para articularse con la porción distal de la tibia, en su maléolo lateral y medial esta tróclea consta de dos crestas oblicuas lateral y medial con un surco profundo entre ellas formando un ángulo de aproximadamente 12 a 15 grados (Getty, R., Sisson, S., 2005), la superficie distal del talus es convexa y se articula con el hueso tarso central, su superficie plantar es oblicua e irregular articulándose con el hueso calcáneo o tarsoperonéo. (König, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figura 1 y 2)

El hueso calcáneo o tarsoperoneo en su extremo proximal es alargado y forma la tuberosidad calcánea que en su extremo distal presenta una superficie cóncava e irregular que articula con el hueso central del tarso y cuarto hueso tarsiano, además en su parte medial presenta una prominencia que articula con el talus. (Getty, R., Sisson, S., 2005; König, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figura 3)

### 2.1.2 Fila Distal

Comprende al hueso central situado entre el talus y el tercer hueso del tarso, se encuentra hacia proximal y distal del tercer hueso del tarso, su superficie proximal es cóncava y articula con el talus, la superficie distal es convexa y se articula con el segundo y tercer hueso del tarso, su borde lateral articula con el cuarto hueso tarsiano. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 1y 2)



El primer y segundo hueso del tarso en la mayoría de los equinos se encuentran fusionados (Baxter, G.M., 2011; König, H.E & Liebich, H-G., 2012), están situados sobre la parte medioplantar de la fila distal al tercer hueso del tarso y distal al hueso central, es el hueso más pequeño de la región, su superficie proximal es cóncava para articularse con el tercer hueso tarsiano, su superficie distal es ancha y se articula con los huesos metatarsianos segundo y tercero. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver fig 2)

El tercer hueso tarsiano tiene forma triangular, su superficie proximal es cóncava y se articula con el hueso central del tarso, su superficie distal es convexa y descansa sobre el tercer metatarsiano, su borde lateral se articula con el cuarto tarsal. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 1)

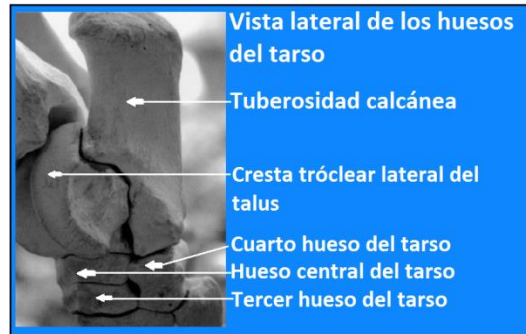
El cuarto hueso del tarso es el más grande, se encuentra hacia lateral sobre la fila distal a la altura del hueso central y tercero, tiene forma cuboide, su superficie proximal es convexa y se articula con el hueso calcáneo, su superficie distal descansa sobre los huesos metatarsianos, la superficie medial se articula con el hueso central del tarso y con el tercer tarsiano. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 3)



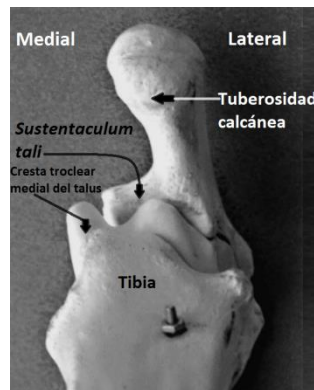
**Figura 1.** Vista dorsal de los huesos del tarso. (Modificado de Farrow, S.C., 2006).



**Figura 2.** Vista plantar de los huesos del tarso. (Modificado de Farrow, S.C., 2006).



**Figura 3.** Vista lateral de los huesos tarso. (Modificado de Farrow, S.C., 2006).



**Figura 4.** Hueso calcáneo y vista plantar del tarso. (Modificado de Farrow, S.C., 2006).

## 2.2 Articulaciones

El tarso o corvejón consta de cuatro articulaciones, las cuales en la práctica clínica son de gran relevancia para llevar a cabo la infiltración articular, consisten en la articulación tarsocrural o tibiotarsiana, intertarsiana proximal, intertarsiana distal y tarsometatarsiana como se muestra en la figura 5, en la mayoría de los equinos la articulación tarsocrural se comunica con la intertarsiana proximal (Sack, W.O & Orsini, P.G., 1981; Kraus-Hansen, A.E., Jann, H.W., *et al.*, 1992; Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007; Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), y del 20% al 30% de los caballos puede comunicarse la articulación tarsometatarsiana con la intertarsiana distal. (Bell, B.T.L., Baker, G.J., *et al.*, 1993; Getty, R., Sisson, S., *et al.*, 2005; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

En la práctica equina la infiltración articular se lleva a cabo como una terapéutica, para no afectar el rendimiento del caballo, sin embargo con el paso del tiempo la mayoría de los padecimientos articulares tienden a la cronicidad y desgaste articular. (Clegg, P.D., 2010; McIlwraith, C.W., 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 5.** Radiografía lateromedial del tarso, especificando las 4 articulaciones.

(Modificado de Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

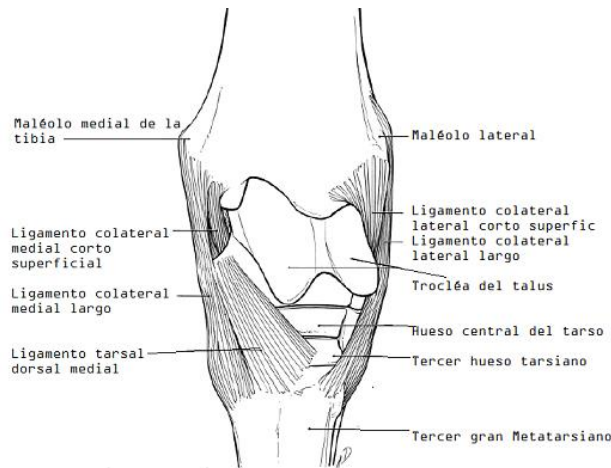
## 2.3 Ligamentos

Dentro del tarso podemos encontrar lateralmente 4 ligamentos: el ligamento colateral lateral largo, es superficial y se origina en la parte caudal del maléolo lateral de la tibia, se dirige distalmente hacia el calcáneo en donde se inserta el ligamento colateral corto superficial se origina sobre el maléolo lateral de la tibia y se inserta sobre la base del hueso tarsoperoneo, el ligamento colateral corto medio se origina sobre el maléolo lateral de la tibia y se inserta en la parte media del talus, el ligamento colateral corto profundo originado sobre el maléolo lateral de la tibia y se inserta en la parte media del talus. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 8)

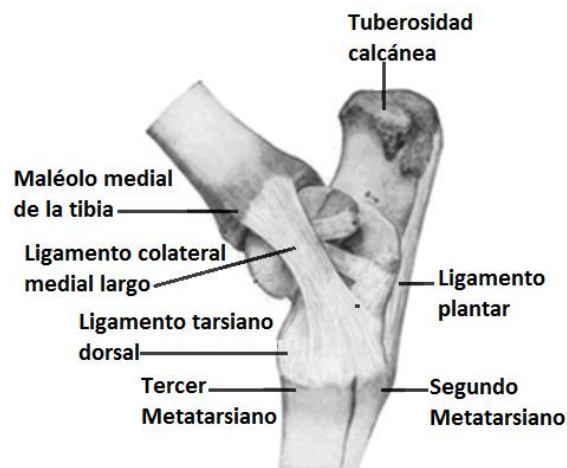
Hacia medial encontramos 4 ligamentos: el ligamento colateral medial largo es superficial y se origina en la parte caudal del maléolo medial de la tibia y se une a al segundo hueso del tarso y sobre la superficie medial y dorsal del tercer metatarsiano, el ligamento colateral medial corto medio se encuentra cubierto casi en su totalidad por el ligamento colateral medial largo que se origina desde la parte caudal del maléolo medial de la tibia dirigiéndose caudodistal hacia el *sustentaculum tali*, el ligamento colateral medial corto superficial se origina sobre la superficie medial y craneal del maléolo medial de la tibia e inserta sobre la crésta troclear medial del talus, el ligamento colateral medial corto profundo se origina sobre el maléolo medial de la tibia e inserta sobre cresta troclear medial del talus. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014). (Ver figura 7).

El ligamento tarsal dorsal se origina en la parte distal y medial del talus se extiende distalmente sobre el hueso central del tarso, tercero y el extremo proximal del segundo y tercer metatarsianos uniéndolo a estos. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 6)

El ligamento plantar recubre la superficie plantar del tarso, se origina de la tuberosidad calcánea y de dirige hacia distal insertándose en la superficie plantar del calcáneo, cuarto hueso del tarso y el extremo proximal del cuarto metatarsiano. (Getty, R., Sisson, S., 2005; Konig, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figuras 7 y 8)



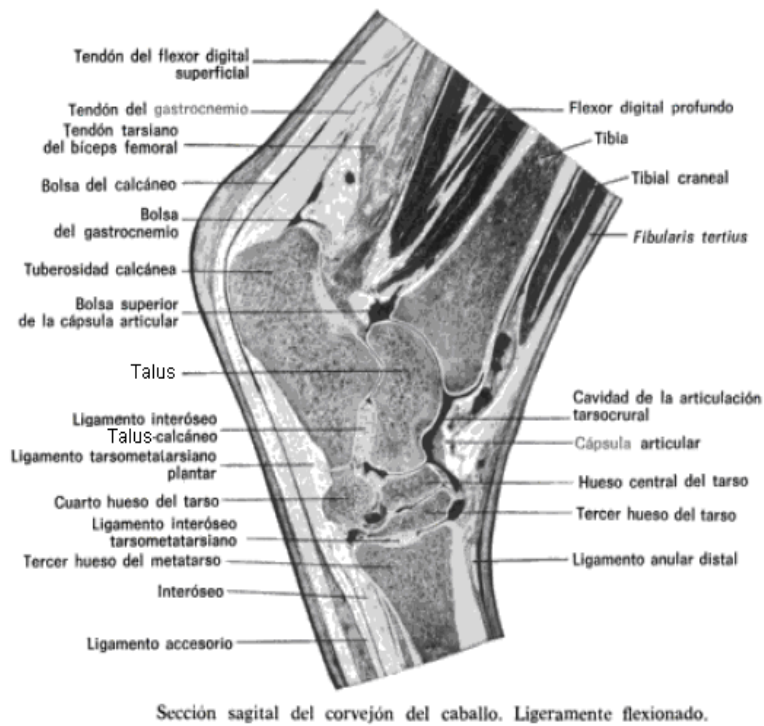
**Figura 6.** Ligamentos dorsales del tarso. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005).



**Figura 7.** Ligamentos mediales del tarso derecho. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005).



**Figura 8.** Ligamentos laterales del tarso derecho. (Getty, R., Sisson, S., 2005).



**Figura 9.** Corte sagital del tarso. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005).

## 2.4 Musculatura

Los músculos de esta región cubren la mayor parte de la tibia, exceptuando la cara medial, para su estudio la musculatura se divide en dos partes: craneolateral y caudal. (Getty, R., Sisson, S., 2005).

### Grupo craneolateral

Se encuentra conformado por: el músculo extensor digital largo que se encuentra superficialmente, en la parte craneolateral de la pierna y se origina en la fosa extensora del fémur, se inserta en la apófisis piramidal de la tercera falange y la superficie dorsal de la falange proximal y media. (Konig, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figura 10)

El músculo extensor digital lateral, se localiza sobre la superficie lateral de la pierna, se origina sobre el ligamento colateral lateral de la articulación femorotibioapatelar e inserta en el tendón extensor digital largo sobre el nivel medio del tercer metatarsiano formando el tendón extensor digital largo. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 10)

El músculo peroneo se origina sobre el aspecto lateral de la fosa extensora del fémur, se inserta sobre la porción dorsal del tercer metatarsiano, del calcáneo, el tercero y cuarto huesos del tarso. (Dyson, S.J & Kidd, L., 1992; Dyson, S.J & Dik, K.J., 1995).

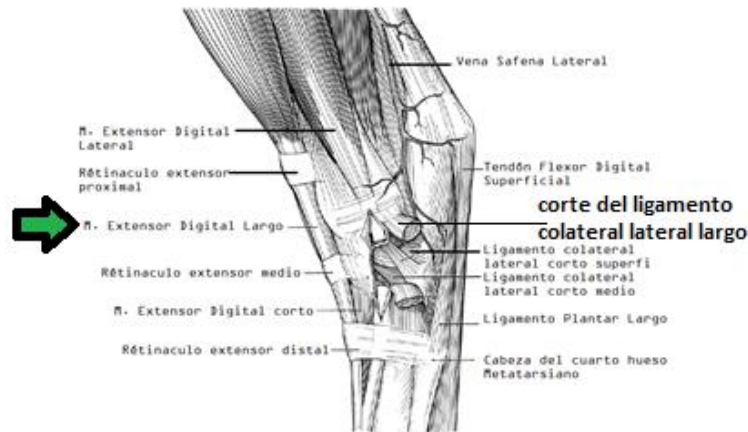
El músculo tibial craneal se encuentra sobre la parte craneolateral de la tibia y se origina en el cóndilo lateral de la tibia, insertándose en la parte dorsal y proximal del tercer metatarsiano. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 11)

### Grupo caudal

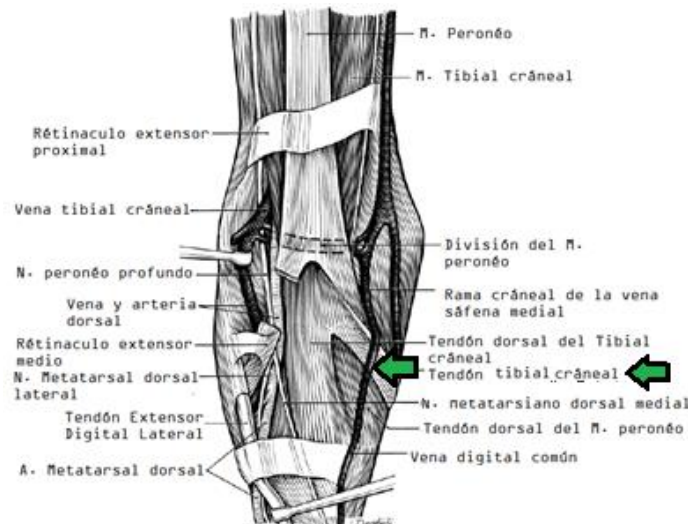
Incluye al músculo gastrocnemio, que extiende desde el tercio distal del fémur a la tuberosidad calcánea y surge mediante dos cabezas, lateral que va desde la tuberosidad supracondiloidea lateral y la medial que se origina desde la tuberosidad supracondiloidea medial, ambas caras se insertan sobre la superficie plantar de la tuberosidad calcánea. (Getty, R., Sisson, S., 2005) (Ver figura 14).

El tendón calcáneo común designa a los tendones agregados, el flexor digital superficial, bíceps femoral y semitendinoso de la parte distal de la pierna que unen con la tuberosidad calcánea ((Getty, R., Sisson, S., 2005; König, H.E & Liebich, H-G., 2012).

El músculo soleo es pequeño y asienta sobre el borde lateral del gastrocnémio, origina en la cabeza del peroneo y se inserta en el tendón del gastrocnemio hacia distal del tarso. (Getty, R., Sisson, S., 2005)

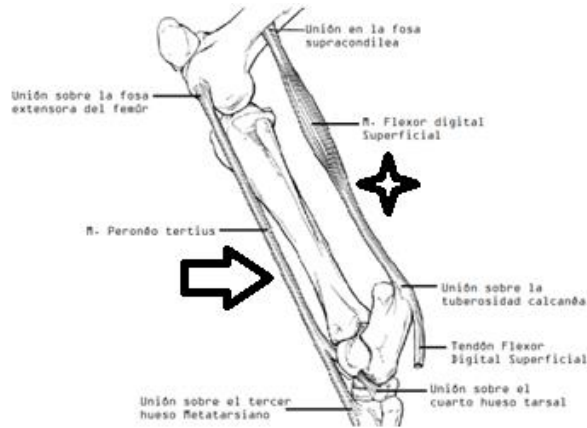


**Figura 10.** Vista lateral del tarso izquierdo, el ligamento colateral lateral largo ha sido removido para observar ligamentos internos, la flecha señala al músculo extensor digital largo. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005)

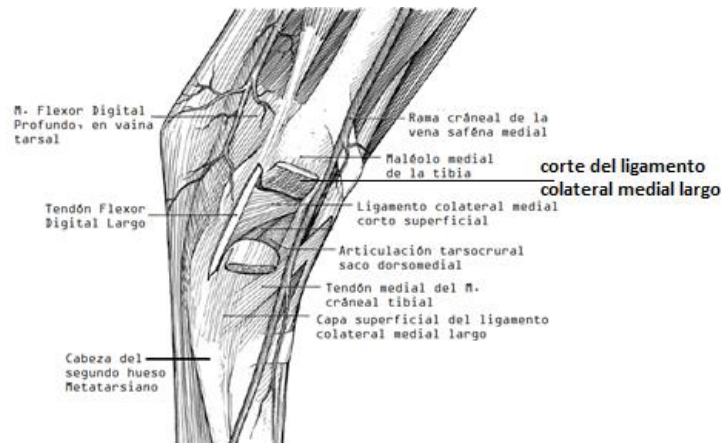


**Figura 11.** Disección dorsal del tarso derecho, el músculo extensor digital largo y el músculo extensor digital corto han sido removidos en esta imagen para observar el recorrido del tendón tibial craneal señalado con las flechas. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005)

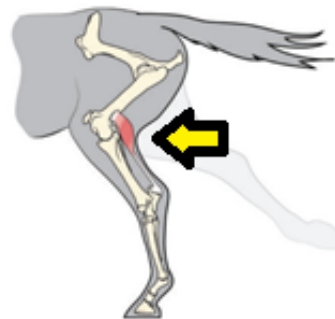




**Figura 12.** Vista lateral del miembro pélvico a nivel de la tibia, se observa al músculo del tercer peronéo también llamado fibular señalado con la flecha y al tendón flexor digital superficial marcado con la estrella. (Modificado de Getty, R., Sisson, S., 2005)



**Figura 13.** Vista medial del tarso izquierdo, el ligamento colateral medial largo ha sido cortado para evidenciar al ligamento colateral medial. (Getty, R., Sisson, S., 2005)



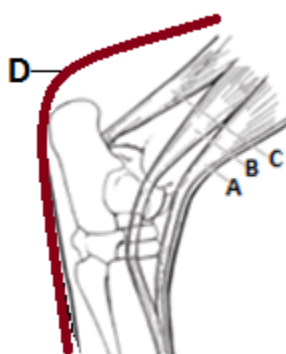
**Figura 14.** Vista lateral del miembro pélvico izquierdo señalando al músculo gastrocnemio con la flecha, su origen se encuentra sobre el surco femoral medial y su inserción en la superficie de la tuberosidad calcánea. (Modificado de Kramer, J., 2014).



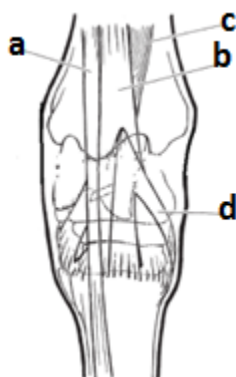
## 2.5 Tendones

El tendón flexor digital superficial se origina en la fosa supracondiloidea del fémur y se inserta en la tuberosidad calcánea, la segunda falange o corona y hacia proximoplantar de los ligamentos colaterales de la cuartilla. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figura 15)

El tendón flexor digital profundo se origina en el borde caudal del cóndilo lateral de la tibia se une en un tendón común y se inserta en la fase semilunar de la tercera falange. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 15)



**Figura 15.** Vista lateral del tarso derecho, mostrando tendones; A) Tendón extensor digital largo, B) Tendón extensor digital lateral, C) Tendón flexor digital profundo, D) Tendón flexor digital superficial. (Modificado de Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

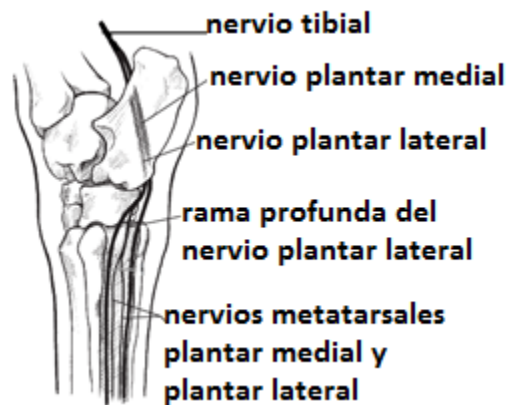


**Figura 16.** Vista dorsal del tarso derecho, mostrando tendones y músculos adyacentes; a) Tendón extensor digital largo, b) Músculo fibular tertius o peróneo, c) Músculo tibial craneal o tendón cuneano, d) Rama medial del músculo tibial craneal o cuneano. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

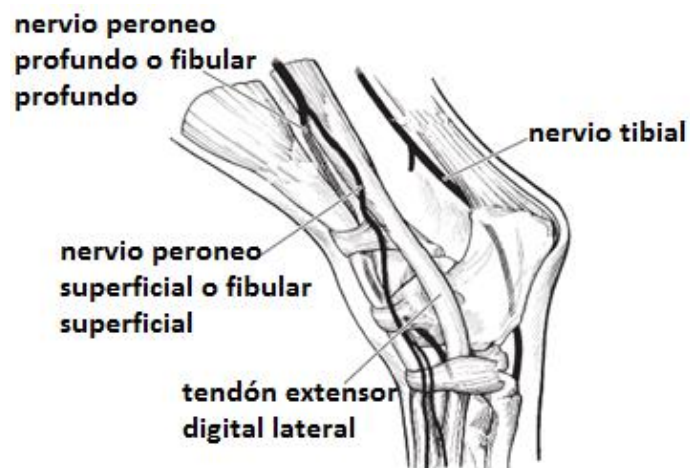
## 2.6 Inervación

El tarso se encuentra inervado en su parte plantar por el nervio tibial, ramifica sobre la superficie plantar en: nervio plantar lateral y nervio plantar medial, a su vez de este nervio ramifica la rama profunda del nervio plantar lateral, que a nivel de los huesos del metatarso ramifica en los nervios metatarsales plantar lateral y plantar medial. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figura 17)

La parte dorsal del tarso esta inervada por el nervio peronéo. (Getty, R., Sisson, S., 2005). (Ver figuras 18 y 19)



**Figura 17.** Vista lateral del tarso evidenciando los nervios plantares. (Modificado de Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 18.** Vista lateral del tarso, evidenciando los nervios peroneo profundo y peroneo superficial. (Modificado de Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 19.** Vista medial del tarso izquierdo, las flechas señalan al nervio tibial y al nervio peroneo. (Gimeno, D. M., Laborda, V. J., *et al.*, 2002)

## 2.7 Bursa calcánea, bursa del gastrocnemio y vaina tarsiana

Una bursa es un pequeño saco lleno de líquido sinovial que actúa como una almohadilla entre un hueso y otras partes móviles del cuerpo como los músculos, tendones o la piel y se encuentran clasificadas de acuerdo a su posición (subcutánea, subligamentosa, submuscular y subtendinosa) y de acuerdo a su origen: congénita o adquirida (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). La bursitis tiene lugar cuando una bursa se inflama. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

### 2.7.1 Bursa calcánea

En este caso la bursa calcánea o bursa intertendinosa se localiza entre el tendón del gastrocnemio y el músculo flexor digital superficial (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), se extiende distalmente sobre el aspecto plantar del calcáneo. (Ver figura 20).

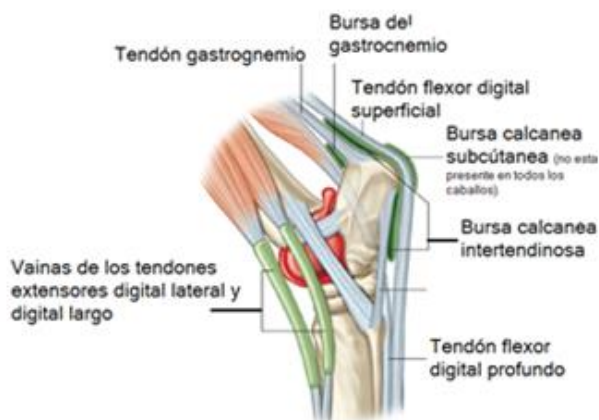
En un 37 % de los caballos existe comunicación entre la bursa calcánea y la bursa del gastrocnemio. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### 2.7.2 Bursa del gastrocnemio

Se localiza en la parte final del tendón del gastrocnemio sobre la superficie dorsal y proximal de la tuberosidad del calcáneo. (Konig, H.E & Liebich, H-G., 2012). (Ver figura 20)



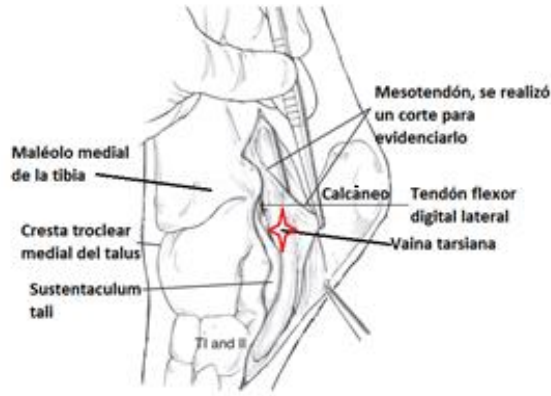
**Figura 20.** Bursas dentro del tarso. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 21.** Tendones y vainas del tarso. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

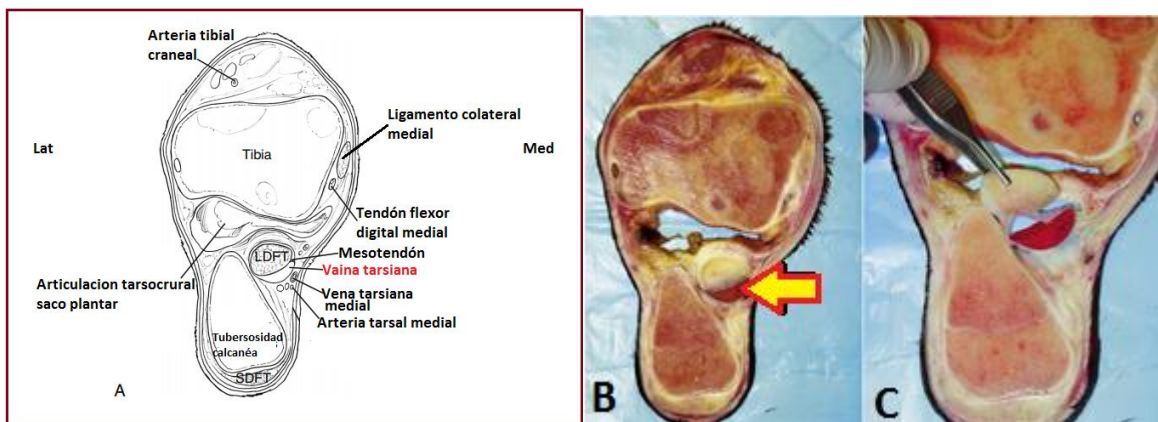
### 2.8 Vaina tarsiana

Se encuentra localizada sobre el aspecto medial del tarso, llega a tener una longitud de 21 a 32cm y un volumen estimado de 20 a 50 ml dependiendo la edad, raza y alzada del equino, encierra al tendón flexor profundo y cursa sobre el *sustentaculum tali* sobre el aspecto medial del tarso. (Hago, B.E & Vaughan, L.C., 1986; Dik, K.J & Leitch, M., 1995; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figuras 22-25).



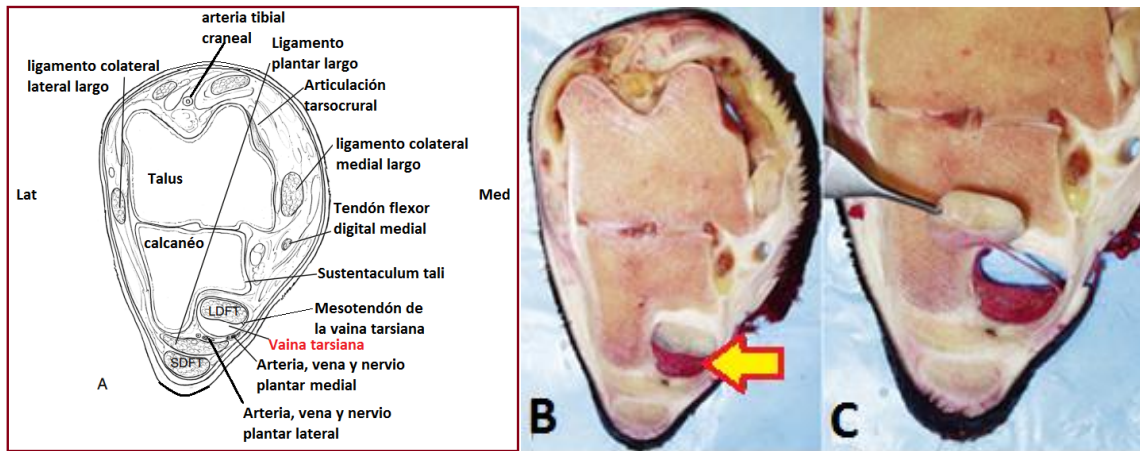
**Figura 22.** Diagrama del aspecto medial del tarso mostrando la vaina tarsiana marcada con el asterisco. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### Esquemas de la vaina tarsiana a diferentes niveles sobre el tarso

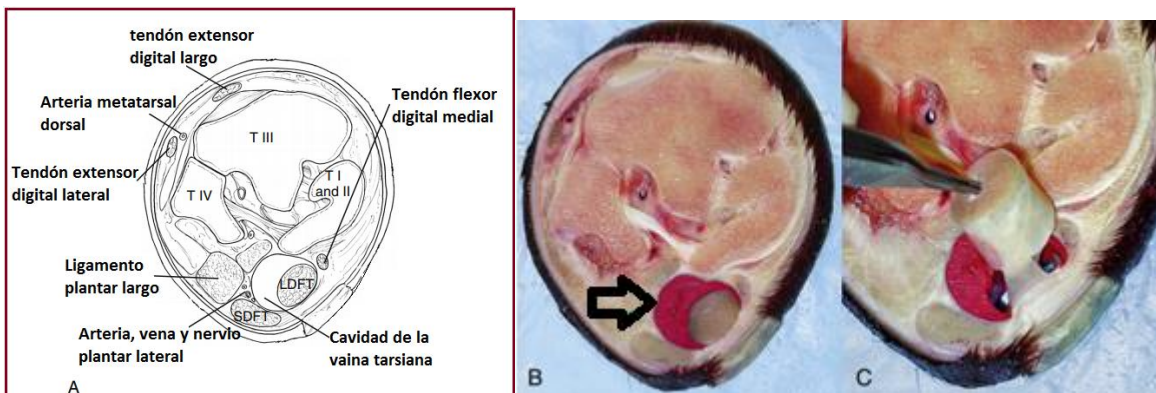


**Figura 23.** Corte transversal de la región proximal del tarso (A), en la fig (B) se realizó un corte transversal para evidenciar la vaina tarsiana indicado por la flecha, se inyectó un colorante rojo dentro de la vaina, en la fig C se retrae al tendón flexor digital lateral para mostrar al mesotendón medial unido a este ligamento y a la pared de la vaina tarsiana. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).





**Figura 24.** Corte transverso de la región media del tarso (A), en la figura (B) se realizó un corte transverso para evidenciar la vaina tarsiana señalada con la flecha además se inyectó un colorante rojo para identificarla, en la fig C se observa al tendón al tendón flexor digital lateral retraído con unas pinzas para evidenciar a la vaina tarsiana unida por el mesotendón. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).



**Figura 25.** Corte transverso de la fila distal de los huesos del tarso (A), en la figura (B) se evidencia a la vaina tarsiana señalada con la flecha, se inyectó un colorante rojo dentro de la vaina, en la fig C se observa la vaina tarsiana en color rojo unida al tendón flexor digital lateral mediante el mesotendón, están retraídos por unas pinzas para evidenciarlo. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### 3. METODOLOGÍA DIAGNÓSTICA ENFOCADA AL TARSO

Antes de iniciar el examen físico se debe de contar con ciertos elementos para una buena evaluación; un lugar abierto, tranquilo e iluminado. En este trabajo se menciona la reseña como dato general ya que la anamnesis está enfocada al tarso.

#### 3.1 Anamnesis

La mayoría de los problemas observados en el miembro posterior de los equinos son originados por traumatismos y patologías degenerativas (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014), el principal signo de dolor es la claudicación (Baxter, G.M., 2011), siendo una alteración estructural o funcional (Garret, K.S., 2010), es por esto que se debe tomar en cuenta la anamnesis para identificar cualquier lesión o o daño asociado.

Se pregunta sobre el historial médico detallado que ha tenido el equino, es un expediente clínico con información clara y específica del tarso, incluye la duración y grado de claudicación, el miembro(s) afectado(s), tratamiento(s) empleado(s) duración (tipo de fármaco empleado; AINE, esteroides o terapia intraarticular) (McIlwraith, C.W., 2010) y si hay reincidencia en la claudicación, si se presenta antes o después del trabajo, cuándo fue la última vez que se herró al caballo, además de contar con información actual, finalidad zotécnica, alimentación, historial de golpes, viajes y métodos de contención empleados durante el transporte y ejercicio.

## 3.2 Reseña

Debe considerar los siguientes puntos

Propietario, dirección, teléfono

Nombre del equino y número de tatuaje si lo tiene

Raza

Edad

Sexo

Función zootécnica

Tipo de alimentación

El tiempo de entrenamiento y descansos

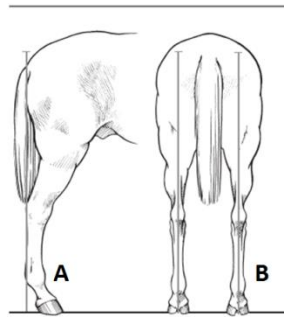
## 3.3 Examen clínico

Comprende la inspección del miembro pélvico en estática, inspección en dinámica (paso, trote y galope), palpación en estática y palpación en dinámica. (Dyson, S.J. 2009; Baxter, G.M., 2011).

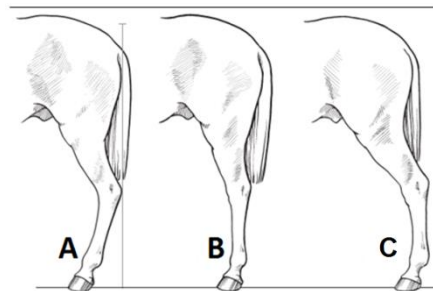
### 3.3.1 Inspección en estática

Se debe observar al caballo sobre una superficie plana, visualizándolo por su parte lateral, el lado plantar, hacia medial y dorsal, evidenciando alguna alteración, en este caso se deben notar protuberancias, traumatismos o inflamación, así como efusión o sangrado (Baxter, G.M., 2011). La postura del miembro pélvico es evidente al compararlo con el miembro opuesto, ya que encontramos conformaciones que predispone a ciertas patologías como los corvejones cerrados o de vaca, así como muy abiertos y “remetido” de corvejones, este tipo de situaciones se ve reflejada con la intensidad y trabajo al que es sometido el equino. (Ysusi, B.A., 2012). (Ver figuras 26-28)

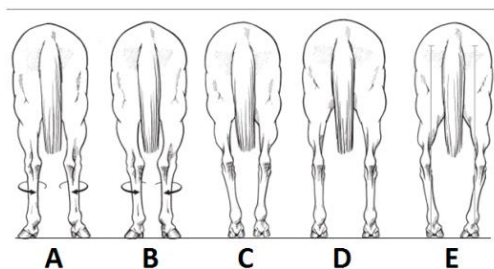




**Figura 26.** Vista lateral del miembro pélvico derecho en A se observa una conformación ideal, se traza una línea de la punta de la grupa hacia el piso tocando la punta del tarso y el aspecto plantar del tercer hueso metatarsiano, en la imagen B se observa desde atrás, en este caso se traza una línea en la parte media de la grupa la parte media del tarso y bajando hasta los talones. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 27.** Vista lateral de la conformación del miembro pélvico: remetido de corvejón (A), conformación ideal (B), plantado de posterior (C). (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 28.** Vista plantar del tarso: En A se observan corvejones de vaca que indican una rotación externa del miembro, rotación externa leve B, corvejones de vaca muy estrechos C, corvejones ideales D, abierto de corvejones E. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### 3.3.2 Palpación en estática

Se deben palpar todas las estructuras óseas y tejidos blandos en busca de dolor, calor o aumento de volumen, el miembro pélvico es una de las estructuras más especializadas y difíciles de evaluar debido a que no todos los equinos están familiarizados con su revisión (Garret, K.S. 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). Se debe tratar de identificar a los tejidos o estructuras involucradas.

El clínico debe acercarse por la parte lateral del equino hasta tocar con la mano la tuberosidad coxal e ir bajando hasta alcanzar el tarso para llevar a cabo una revisión más amplia, se debe palpar la superficie dorsal, medial, lateral y plantar del tarso en busca de anomalías. (Baxter, G.M., 2011). (Ver figura 29)



**Figura 29.** Palpación en estática del miembro posterior. (Baxter, G.M., 2011)

### 3.3.3 Inspección en dinámica

Generalmente se pide que lleven al caballo en una línea recta caminando, esto para evidenciar alguna anomalía al paso, sino es así se pide que troten al caballo, observando toda la mecánica de los miembros detectando alguna anomalía o claudicación, si es así en algunas ocasiones se puede llevar al caballo en círculos para evidenciar dolor en el miembro afectado. (Ysusi, B.A., 2012). Las claudicaciones del miembro pélvico son observadas lateral y por detrás, detectando alguna caída de la tuberosidad coxal, asimetría en el paso o que arrastre la pinza del casco en el miembro afectado, la palma del casco del miembro pélvico debe apoyar donde dejó la marca de la palma del casco del miembro torácico. (Rose, J.R & Hodgson, R.D. 1993; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014). (Ver figura 30)

El objetivo es observar al caballo en dinámica e identificar cual es el miembro que provoca la claudicación y el grado de la misma, lo que se busca son movimientos sutiles de la cabeza, asimetrías en el paso, alteraciones en el arco de vuelo, ángulo de flexión de las articulaciones, ritmo en el paso, extensión del menudillo cuando el casco está siendo apoyado y en elevación o caída de la grupa. (May, S & Wyn-Jones, G. 1987; Rose, J.R & Hodgson, R.D. 1993; Ysusi, B.A., 2012).



**Figura 30.** Trote del caballo en línea recta para su evaluación. (Baxter, G.M., 2011)

### 3.3.4 Palpación en dinámica

Una vez que se ha detectado el miembro afectado se procede a la palpación en dinámica después de haber trotado al caballo, esta revisión hace evidente la inflamación y dolor del sitio afectado, en estos casos se puede llegar a evidenciar cierto grado de efusión dependiendo de la estructura afectada. Las pruebas de flexión en este caso van a incrementar el dolor y acentuar con esto la claudicación, la prueba de flexión del tarso es llamada como del “esparaván”. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; Méndez-Angulo, J.L., Firshman, A.M., *et al.*, 2014). (Ver figura 31)



**Figura 31.** Palpación del tarso después de trotar al caballo. (Baxter, G.M., 2011)

Para evaluar un tarso afectado primero debe reconocerse el miembro y su grado de dolor, la flexión es una forma para incrementarlo y generar mayor presión sobre los tejidos afectados. Se menciona que la prueba del esparaván no es tan específica debido a que se flexionan todas las articulaciones del tarso y se ve involucrada la babilla y en menor grado la articulación coxofemoral, pero incrementa el dolor en toda la zona. (Garret, K.S. 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

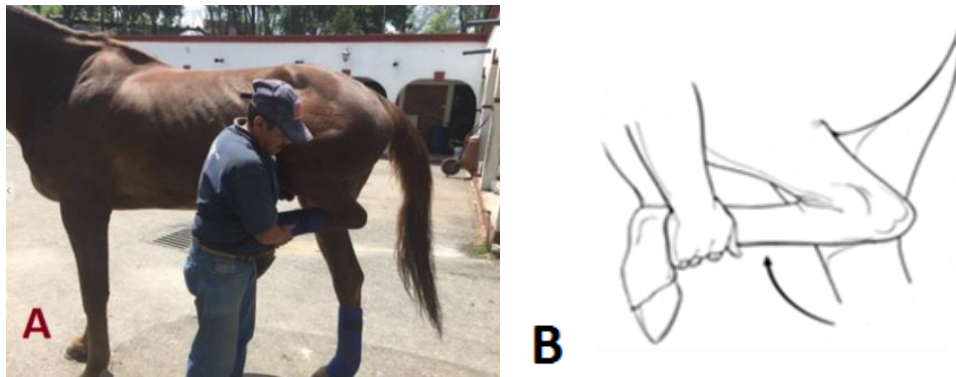
El examen se debe realizar sobre una superficie plana y dura ya que el piso duro provee de un sonido diferente cuando el caballo claudica, cuando este no es apoyado por completo, si se sospecha de algún problema de tejidos blandos es mejor realizar la inspección en dinámica sobre un piso de arena, ya que este tipo de piso acentúa la claudicación. (Ysusi, B.A., 2012; Méndez-Angulo, J.L., Firshman, A.M., *et al.*, 2014).



**Figura 32.** Caballo al trote sobre un piso de arena. (Willmunder, U., 2016)

### 3.3.5 Prueba del esparaván

Se toma el tercer gran metatarsiano del miembro afectado con las dos manos y se deja paralelo al piso, se sostiene por al menos un minuto a minuto y medio pasado este tiempo se deja trotar al caballo sobre una línea recta observando cuidadosamente cualquier alteración en la marcha sobre una línea recta, si la claudicación se acentúa se dice que la prueba es positiva pudiendo ser de moderada a severa de acuerdo a la clasificación. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figura 33)



**Figura 33.** En la imagen A se observa la prueba del esparaván y en la imagen B se ilustra como se toma el tercer hueso metatarsiano para realizar esta prueba. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Foto cortesía de Rodriguez, M.A)

### 3.3.6 Clasificación clínica de las claudicaciones

Al detectar el miembro posterior afectado se evalúa la claudicación en un grado de 1 a 5 de acuerdo a la American Association of Equine Practitioners (Dyson, S.J., 2011) este valor es registrado así como todas las particularidades que se hayan involucrado durante la revisión. (Ver cuadro 1).

| <b>Clasificación clínica de las claudicaciones</b> |  |
|--|--|
| <b>1/5</b>   | La claudicación es poco perceptible  |
| <b>2/5</b>   | Claudicación difícil de observar pero en algunos casos es perceptible  |
| <b>3/5</b>   | Claudicación evidente al paso y al trote   |
| <b>4/5</b>   | La claudicación es evidente. En miembros torácicos hay una elevación de la cabeza, mientras que en miembros pélvicos hay un levantamiento de la tuberosidad coxal  |
| <b>5/5</b>   | La claudicación es severa, no apoya el miembro afectado además de rehusar al movimiento (este tipo de claudicación es muy evidente y se recomiendan proyecciones radiográficas previas para descartar alguna fractura antes de implementar algún método diagnóstico y de tratamiento). |

**Cuadro 1.** Clasificación de claudicaciones de acuerdo a la AAEP. (Dyson, S.J., 2011).

### 3.4 Pruebas diagnósticas

#### 3.4.1 Bloqueos perineurales y articulares

Se llevan a cabo mediante el depósito de algún anestésico local alrededor del nervio para eliminar o disminuir el dolor del sitio inyectado, identificando la zona que cause molestia. Conocer la neuroanatomía del miembro pélvico es muy importante para poder interpretar los resultados. (Dyson, S.J & Romero, J.M. 1993; Carter, G.K., 2005; Getty, R., Sisson, S., 2005). Para este tipo de procedimientos se debe de tomar en cuenta una limpieza de la zona a bloquear, no es necesario rasurar, se hace limpieza con lodo espuma (embrocado), seguido del retiro de material con una gasa y alcohol. (Ysusi, B.A., 2012). El método de contención al realizar estos procedimientos depende del temperamento del caballo, se puede utilizar un arcial sobre el bello superior o levantar la mano contraria del miembro para desbalancear, si esto no funciona se puede sedar al paciente a dosis muy bajas (se puede utilizar acepromacina o en su caso detomidina a dosis mínima (Ysusi, B.A., 2012; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014), no es tan recomendado porque puede complicar la interpretación del bloqueo. (Arkell, M., Archer, R.M., *et al.*, 2006; Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007).

El anestésico local más comercializado y utilizado para los bloqueos es la lidocaína al 2% y 5%, se recomienda utilizar sin epinefrina para evitar alguna necrosis del tejido adyacente, le sigue la mepivacaína al 2%, ya que actúan de manera rápida y no son tan irritantes (Gough, M.R., Monroe, G. A., 2002). Se puede llegar a utilizar la carbocaína porque su efecto es más prolongado sin ser irritante, pero no es fácil su adquisición. (Ysusi, B.A., 2012; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

| Fármaco                                     | Tiempo en hacer efecto | Tiempo de duración |
|---|------------------------|--------------------|
| <b>Baja potencia y corta duración</b>       |                        |                    |
| Procaína                                    | 1-20min                | 60-90min           |
| <b>Potencia y duración media</b>            |                        |                    |
| Lidocaína 2% o 5%                           | 1-15min                | 90-180min          |
| Mepivacaína 2%                              | 7-15min                | 120-180min         |
| <b>Potencia intermedia y larga duración</b> |                        |                    |
| Ropivacaína 2%-5%                           | 1-15min                | 180-360min         |
| <b>Alta potencia y larga duración</b>       |                        |                    |
| Tetracaína                                  | 1-15min                | 180-360min         |
| Bupivacaína.25%-5%                          | 15 a 30min             | 180-500min         |

**Cuadro 2.** Características de los anestésicos locales utilizados en caballos. (Robinson, N.E & Sprayberry, A.K. 2009; Cole, C., Bentz, B., *et al.*, 2015).

Los bloqueos se realizan siempre de distal hacia proximal para no insensibilizar una zona más alta del área afectada (Clegg, P.D., 2010). Pasados unos minutos se puede pellizcar la zona con unas tijeras de punta roma o con pinzas, esto para verificar la desensibilización del área bloqueada. (Ysusi, B.A., 2012). El periodo de inicio de anestesia es de 3 a 5 minutos y alcanza el efecto máximo alrededor de 10 a 15 minutos iniciado el bloqueo, siempre recordando esperar a que haya hecho efecto el anestésico para hacer el siguiente bloqueo (Arkell, M., Archer, R.M., 2006). Si el caballo presenta una claudicación muy marcada al paso y se rehúsa a trotar, hace que el diagnóstico se oriente hacia una lesión muy grave, en estos casos podría llegar a tratarse de una fractura, el bloqueo de la zona está contraindicado porque podría ocasionarse una lesión catastrófica (Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Ysusi, B.A., 2012), en estos casos se sugiere realizar una toma radiográfica para evaluar la lesión (Nixon, J.A.1996).

Se debe tomar en cuenta que hay ocasiones en las que los bloqueos perineurales pueden dar respuestas erróneas por diversas causas entre las cuales están:

- Claudicaciones mecánicas que no responden a bloqueo
- Variación en la ramificación de los nervios o nervios supranumerarios
- Falla en la apreciación de la claudicación base (error de miembro afectado)
- Dolor severo
- Falta de apreciación en la mejoría de la claudicación
- Falta de tiempo para que el anestésico haga su efecto
- Dosis menores de anestésico en el bloqueo
- Inyección del anestésico en un lugar incorrecto. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

Todos los bloqueos perineurales e intrasinoviales están contraindicados si la claudicación es muy severa, ya que podría estar presente una fractura y al realizar el bloqueo pueda provocar una lesión catastrófica. (Garret, K.S. 2010; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

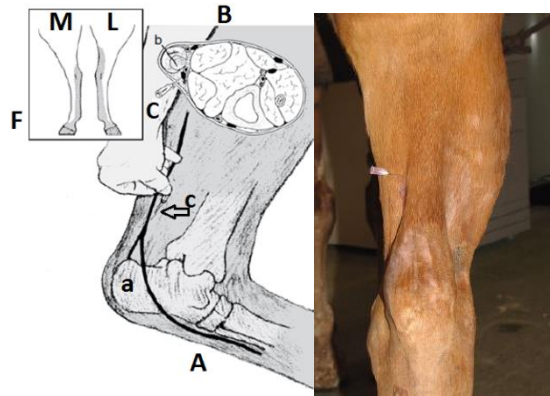
### 3.4.1.1 Bloqueo del nervio tibial

#### Procedimiento

Se debe realizar a 10 cm por arriba de la punta del corvejón o tuberosidad del hueso calcáneo, sobre el aspecto medial del miembro, entre el tendón de Aquiles y el músculo flexor digital profundo (Baxter, G.M., 2011). Se inyecta con una aguja de calibre 20 con un volumen anestésico de 15 a 20 ml. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007). (Ver figura 34)

Material: Aguja del calibre 20 o 22 (1.5 pulgadas) con un volumen anestésico de 15 a 20 ml.





**Figura 34.** Bloqueo del nervio tibial, aspecto medial (A), sección transversa a nivel distal de la tibia (B), tuberosidad clacánea (a), tendón flexor digital superficial y tendón gastrocnemio (b), Nervio tibial (c), área desensibilizada (F), aspecto medial (M), aspecto lateral (L). (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

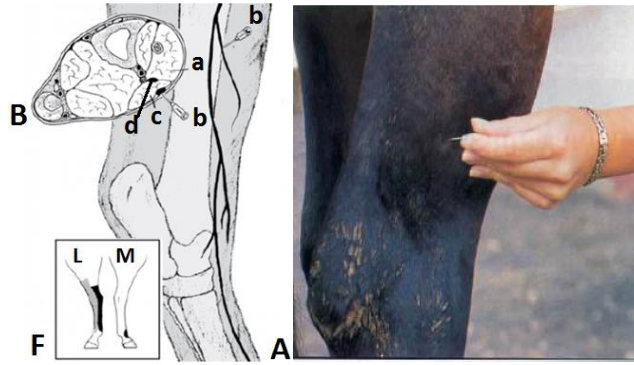
### 3.4.1.2 Bloqueo del nervio peroneo o fibular

Se realiza aproximadamente 10 cm arriba de la punta del corvejón en el aspecto lateral del miembro, en el surco formado por el músculo extensor digital lateral y el tendón extensor digital largo. El nervio peroneo común se ramifica en superficial y profundo (Getty, R., Sisson, S., 2005). Para realizar el bloqueo del nervio peroneo común, se debe acercarse al origen del tendón extensor digital largo. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

El nervio peroneo profundo corre cerca del borde lateral del músculo tibial craneal cercano a la tibia. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

Material: Aguja de calibre 20 a 22 o de 1.5-2 pulgadas, inyectándose 20ml de anestésico.

Para bloquear este nervio se necesita un volumen de 15 a 20ml del anestésico con una aguja de calibre 20 a 22 de 1.5–2 pulgadas, se coloca la aguja ligeramente hacia caudal hasta tocar el borde caudal del maléolo lateral de la tibia y se inserta horizontalmente en esta posición. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007). (Ver figura 35)



**Figura 35.** Bloqueo del nervio peroneo sobre el aspecto plantarolateral del tarso derecho (A), sección transversa (B), músculo extensor digital largo (a), nervio peroneo superficial (b), músculo extensor digital lateral (c), nervio peroneo profundo (d), zona desensibilizada (F) y lateral (L); medial (M). (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

### 3.4.1.3 Bloqueo de la articulación tarsometatarsiana

Se ingresa por el aspecto caudolateral del tarso, se debe palpar la cabeza del cuarto metatarsiano así como del cuarto hueso del tarso y el borde lateral del tendón flexor digital superficial formando un pequeño surco y se inyecta. Se debe recordar que de 10% a 35% de los caballos tienen comunicación entre la tarsometatarsiana e intertarsiana distal. (Kraus-Hansen, A.E., Jann, H.W., *et al.*, 1992; Bell, B.T.L., Baker, G.J., *et al.*, 1993).

La aguja se inserta 5mm por arriba del cuarto hueso metatarsiano y 1cm lateral del borde del tendón flexor digital superficial, dirigiendo la aguja hacia el aspecto dorsomedial. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007). (Ver figura 36)

Material: aguja de calibre 20 a 22, de 1 a 1.5 pulgadas, de 2.5 a 3.8 cm de longitud, con un volumen anestésico de 3 a 5ml. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

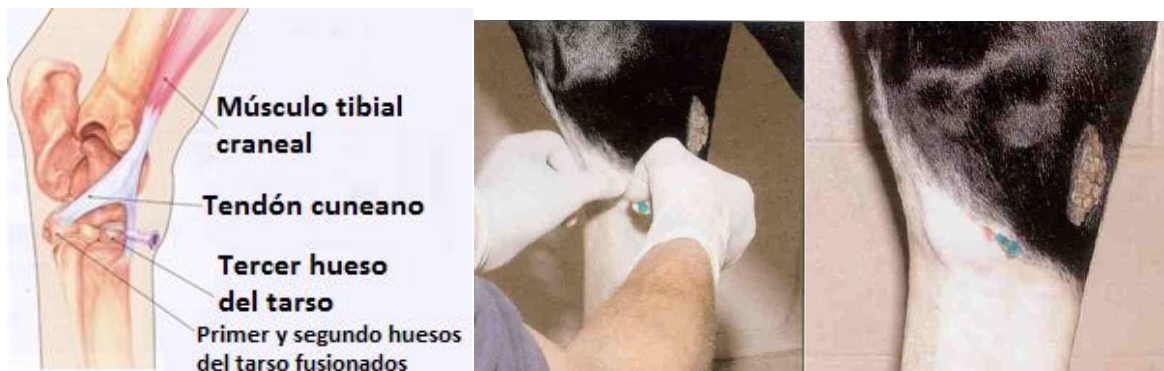


**Figura 36.** Bloqueo de la articulación tarsometatarsiana. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).

#### 3.4.1.4 Bloqueo de la articulación intertarsiana distal

Se ingresa por el aspecto medial del tarso, aproximándose por la eminencia medial del talus, dirigiéndose hacia caudal y distal se encuentra la eminencia del hueso central del tarso, entre estos dos puntos de referencia se inserta la aguja. (Kramer, J., Keegan, K.G., *et al.*, 2000; Moyer, W., Schumacher, J., 2007). (Ver figura 37)

Material: agujas de calibre 20 a 22 o de 1 pulgada con 2.5cm de longitud y un volumen anestésico de 3 a 5ml. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007).



**Figura 37.** Bloqueo de la articulación intertarsiana distal. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007)

### 3.4.1.5 Bloqueo de la articulación tarsocrural

Se realiza ya sea por el lado medial o lateral del tarso, palpando el maléolo medial o lateral 2.5 a 3cm distal a estos maléolos, se debe evitar la vena safena. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007)

Material: agujas de calibre 19 a 22 o de 1 pulgada con 2.5cm de longitud y un volumen anestésico de 5 a 10ml. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007)



**Figura 38.** Bloqueo de la articulación tibiotsarsiana. (Moyer, W., Schumacher, J., 2007)

### 3.4.2 Imagenología diagnóstica

La medicina de equinos requiere de procedimientos diagnósticos más específicos para evaluar el desarrollo, severidad y progresión de la lesión, la imagenología aporta información en tiempo real para el establecimiento y pronóstico de patologías óseas. (Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014; Porter, E.G & Werpy, N.M., 2014).

#### 3.4.2.1 Radiología

Este método diagnóstico es uno de los más utilizados en la clínica equina, es parte del examen de claudicación, debido a que se puede obtener información específica del sitio afectado (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Se pueden encontrar diferentes tipos de aparatos radiográficos; radiología convencional, radiología digital, radiología computarizada y métodos radiográficos de contraste (venografía, angiografía, artrografía y tendografía). (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008; Garret, K.S. 2010; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014; Porter, E.G & Werpy, N.M. 2014).

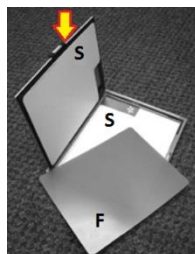
### 3.4.2.1.1 Radiología convencional

Es un procedimiento diagnóstico que apoya al médico veterinario en la identificación de lesiones óseas que llegan a causar claudicación, en situaciones agudas y crónicas donde se busca confirmar la fuente de la misma claudicación mediante el disparo de rayos X y su posterior proyección de la imagen sobre un chasis, puede ser mediante un aparato estacionario o actualmente un aparato portátil. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; Porter, E.G & Werpy, N.M. 2014) (Ver figuras 39 y 40).

La visualización de la imagen puede llevarse a cabo después de revelar la proyección o si se cuenta con radiología digital en la pantalla de la computadora.

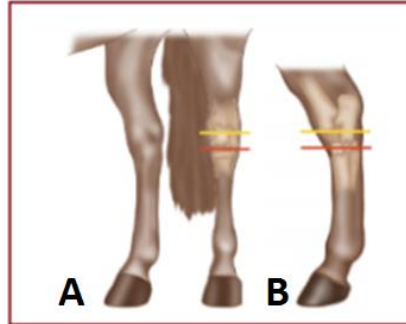


**Figura 39.** Equipo portátil del rayos X. (Bindeus, T., Vrba, S., *et al.*, 2002; Solano, M. 2004).

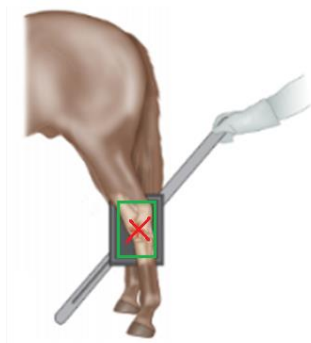


**Figura 40.** La flecha muestra el cassette, la placa está señalada con la letra F el protector de la película está señalado con la letra S y el asterisco muestra la ventana de identificación sobre la parte superior del chasis. (Bindeus, T., Vrba, S., *et al.*, 2002; Solano, M. 2004).

Se debe posicionar al caballo de acuerdo a la toma requerida y buscar estabilidad del miembro al dirigir el rayo, como se ejemplifica una posición dorsal y lateral en la figura 41 y la dirección del rayo en la figura 42. (Porter, E.G & Werpy, N.M. 2014)



**Figura 41.** Imagen del tarso mostrando la porción Dorsal A y lateral del tarso B, las líneas se situadan sobre la articulación tibiotarsiana e intertarsiana distal. (Weaver, M & Barakzai, S. 2010)



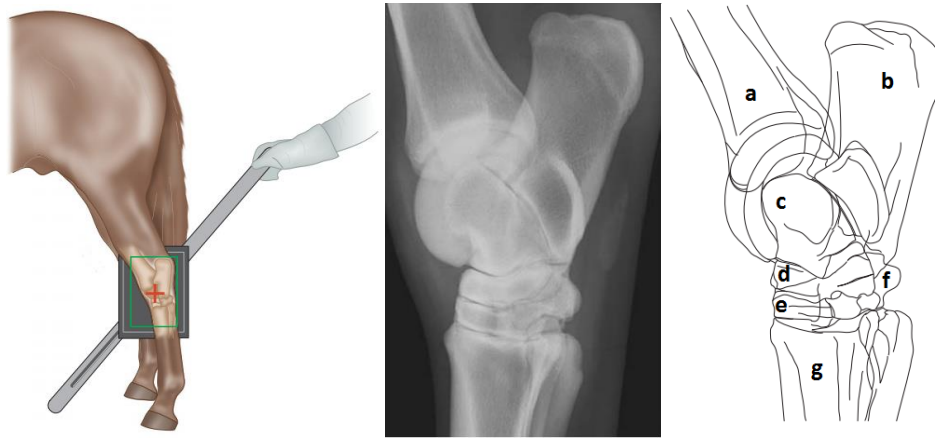
**Figura 42.** Posicionamiento del chasis, la imagen central está representada con el rectángulo, el signo de X indica la dirección del rayo central dirigido desde lateral (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

### 3.4.2.1.1 Tomas radiográficas

#### Toma lateromedial

Se observa la tuberosidad, se sobreposicionan las trócleas medial y lateral del talus, el aspecto dorsal del hueso central del tarso, el aspecto plantar del cuarto hueso del tarso y el aspecto dorsoproximal del tercer hueso del tarso. (Weaver, M & Barakzai, S. 2010) (Ver figura 43)

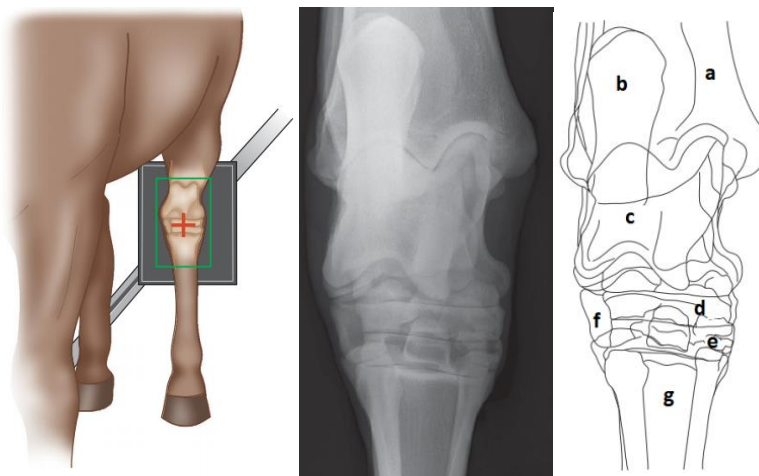




**Figura 43.** Radiografía lateromedial, con esquema de huesos tarsales, tibia (a), tuberosidad calcánea (b), tróclea del talus (c), hueso central del tarso (d), tercer hueso del tarso (e), cuarto hueso del tarso (f), tercer gran metatarsiano (g). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

#### Toma dorsoplantar

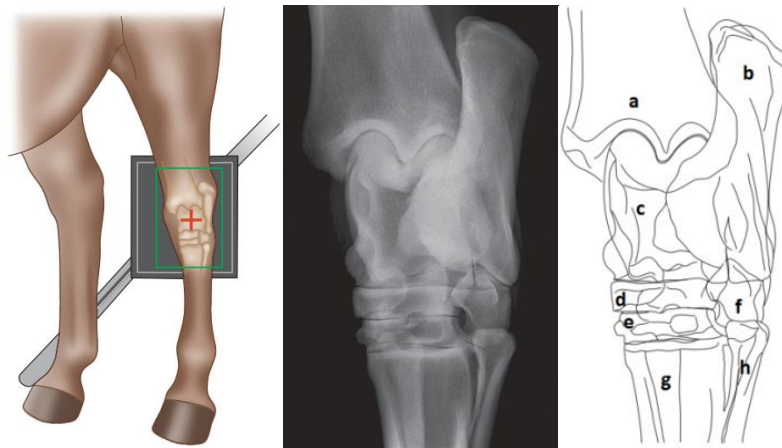
Se observa al maléolo medial y lateral de la tibia, el aspecto medial del talus, el aspecto medial del hueso central del tarso y del tercer hueso del tarso así como el aspecto lateral del cuarto hueso del tarso). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010) (Ver figura 44)



**Figura 44.** Radiografía dorsoplantar con esquema de los huesos del tarso, maléolo medial de la tibia (a), tuberosidad calcánea (b), talus (c), hueso central del tarso (d), tercer hueso del tarso (e), cuarto hueso del tarso (f), tercer gran metatarsiano (g). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

### Toma dorsolateral plantaromedial oblicua

En esta toma observa el maléolo medial de la tibia, la cresta troclear medial del talus, el aspecto dorsomedial del hueso central y tercero del tarso. Sobre el aspecto plantar de esta radiografía se puede observar el aspecto plantarolateral del calcáneo y el cuarto hueso del tarso. (Weaver, M & Barakzai, S. 2010). (Ver figura 45)

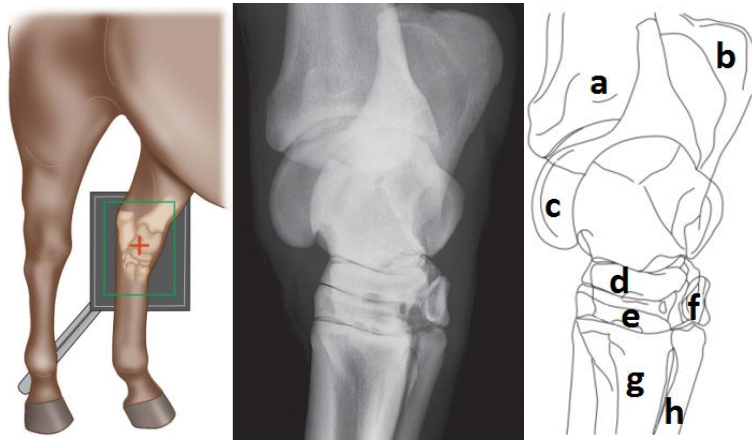


**Figura 45.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua con esquema de los huesos del tarso, tibia (a), calcáneo (b), talus (c), hueso central del tarso (d), tercer hueso del tarso (e), cuarto hueso del tarso (f), tercer metatarsiano (g), cuarto hueso metatarsiano (h). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

### Toma dorsomedial plantarolateral oblicua

Esta toma enfatiza el *sustentaculum tali*, la cresta tróclear lateral del talus, el aspecto dorsolateral del hueso central y tercero del tarso así como el segundo y tercer metatarsiano. (Weaver, M & Barakzai, S., 2010) (Ver figura 46)

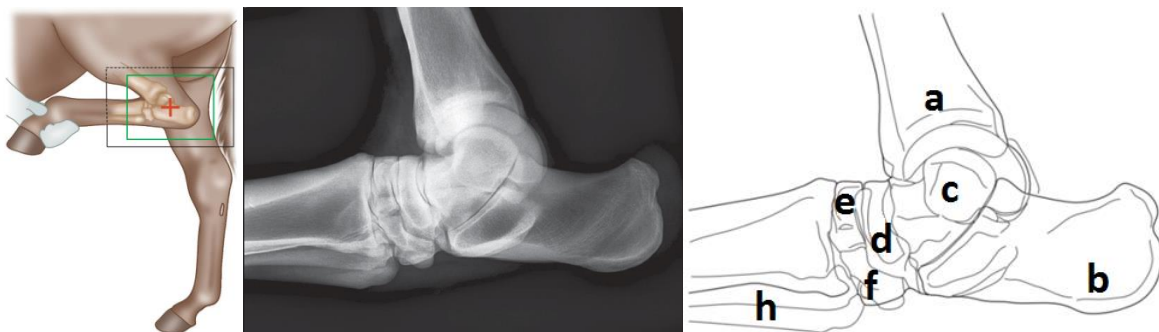




**Figura 46.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua con esquema de los huesos del tarso, tibia (a), calcáneo (b), talus (c), hueso central del tarso (d), tercer hueso del tarso (e), primero y segundo huesos del tarso fusionados (f), tercer metatarsiano (g), segundo metatarsiano (h). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

Toma lateromedial flexionada

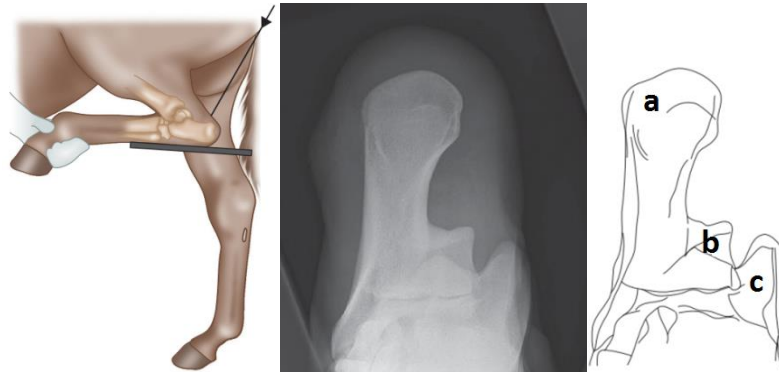
Es usada para evaluar el aspecto plantarodistal de la tibia, el aspecto proximal de la cresta tróclea lateral del talus así como la parte lateral del calcáneo. (Ver figura 47)



**Fig. 47** Radiografía lateromedial con esquema de los huesos del tarso mostrando: tibia (a), calcaneo (b), talus (c), hueso central del tarso (d), tercer hueso del tarso (e), primer y segundo hueso del tarso fusionados (f), tercer hueso metatarsiano (g), segundo y cuarto hueso metatarsiano sobrepuestos (h). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

Toma plantaroproximal-plantarodistal flexionada.

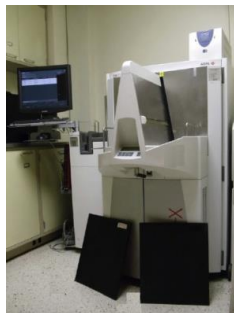
Es utilizada para evaluar la tuberosidad calcánea y el aspecto proximal de la cresta troclear medial del talus (Weaver, M & Barakzai, S. 2010) (Ver figura 48)



**Figura 48.** Radiografía plantaroproximal-plantarodistal flexionada del tarso, donde se observa: tuberosidad calcánea (a), *sutentaculum tali* (b), cresta troclear medial del talus (c). (Weaver, M & Barakzai, S. 2010).

#### 3.4.2.1.2 Radiología computarizada

Consta de una placa o chasis portátil y de un aparato de rayos X, la diferencia se encuentra en que la imagen es procesada en un ordenador digital, esta imagen es descargada y almacenada para su evaluación (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008; Seibert, J.A. 2009) (Ver figura 49), el beneficio en este caso está en poder aumentar o disminuir la opacidad de la toma, además de contener la información de manera digital. (Vanderperren, K., Martens, A., *et al.*, 2008)



**Figura 49.** Aparato que digitaliza la imagen radiográfica. (Bindeus, T., Vrba, S., *et al.*, 2002).

### 3.4.2.1.3 Radiología digital

El alto costo hasta el momento es un impedimento para su adquisición, pero tiene la ventaja de que la imagen radiográfica es proyectada en la computadora en tiempo real, además de contar con herramientas para aumentar o disminuir la imagen y su envío digital. (Solano, M., 2004; Krupinski, E.A., et al., Williams, M.B., 2007; Seibert, J.A., 2010). (Ver figuras 50 y 51).



**Figura 50.** Equipo de radiología digital. (Judy, C.E., 2013).



**Figura 51.** Radiografía lateromedial, en este caso se ejemplifica una imagen digital del tarso. (Revenaugh, M.S., 2005).

### 3.4.2.1.4 Estudios radiológicos especiales

#### 3.4.2.1.4.1 Venografía

Consiste en la inyección de un medio de contraste (tecnecio) en una vena, utilizando un torniquete proximal al sitio de la aplicación del medio, permitiendo evaluar con gran precisión el aporte sanguíneo de la zona inyectada. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figura 52)

La irrigación se puede observar de manera radiopaca. Se requiere de tomas radiográficas para evaluar la distribución del medio de contraste dentro de la circulación local. (Redden, R.F. 2001; Rucker, A., Redden, R.F., *et al.*, 2006)



**Figura 52.** Venografía. (Pollard, R.E & Puchalski, S.M. 2011).

#### 3.4.2.1.4.2 Angiografía

En estos casos el estudio es muy especializado, ya que se requiere de la canalización de una arteria para poder administrar el medio de contraste, en el caso del tarso es la arteria tibial (Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., *et al.*, 2007), en este tipo de estudio pueden ser utilizados los rayos X o en un futuro la resonancia magnética o la tomografía computarizada para contrastar en tiempo real con el área de estudio. (Ver figura 53)



**Figura 53.** Angiografía del tarso. (Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., *et al.*, 2007).

#### 3.4.2.1.4.3 Artrografía

El tarso tiene 4 espacios articulares de los cuales se encuentran comunicados la articulación tibiotarsiana e intertarsiana proximal (Getty, R., Sisson, S., 2005; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

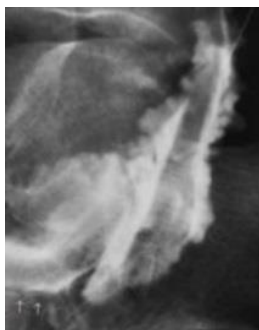
Para realizar la artrografía del tarso se inyecta un medio de contraste yodado específico para sinovia dentro de la articulación a estudiar ya sea dióxido de carbono u óxido nitroso. (Baxter, G.M., 2011; Ysusi, B.A., 2012), evaluando la membrana sinovial, la cápsula articular, el hueso subcondral y la superficie articular, posterior a la inyección del gas seleccionado debe tenerse todo el material preparado para la radiografía ya que el gas es absorbido y distribuido rápidamente dentro de la articulación. (Pollard, R.E & Puchalski, S.M., 2011; Puchalski, S.M. 2012). (Ver figura 54)



**Figura 54.** Artrografía de contraste después de la inyección de la articulación tarsometatarsiana evidenciando comunicación en este caso con la articulación intertarsiana distal en donde se ha reportado que del 20 al 30% de los caballos la presentan. (Kraus-Hansen, A.E., Jann, H.W., *et al.*, 1992; Bell, B.T.L., Baker, G.J *et al.*, 1993).

#### 3.4.2.1.4.4 Tendografía

Es necesario tener la anatomía de la estructura a inyectar debido a que el medio de contraste se deposita dentro de la vaina del tendón delimitando su espacio y su superficie, pueden utilizarse medios de contraste yodados (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008), con este tipo de estudio se puede evaluar una desmitis, tenosinovitis y en otros casos la cápsula articular de acuerdo a una distensión de la vaina del tendón. (Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., *et al.*, 2009). (Ver figura 55)

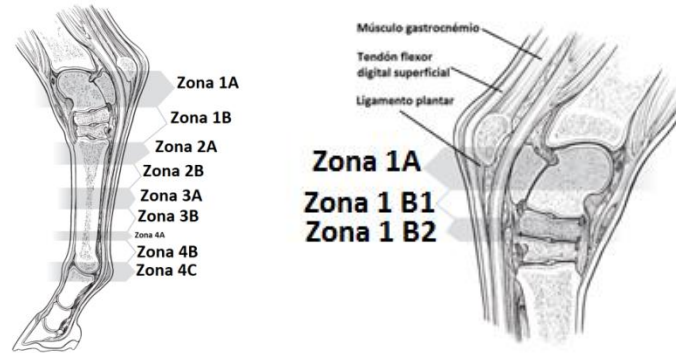


**Figura 55.** Tendografía de la porción plantar del tarso. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

### 3.4.2.2 Ultrasonografía

Este método diagnóstico no invasivo es ampliamente utilizado en tejidos blandos, en casos de tendinitis y desmitis, aumento de volumen, ruptura de tejidos, daño muscular y distensión de las vainas, funciona reflejando el líquido de las estructuras (Dik, K.J., 1993; Reef, V.B.1998). Un ligamento puede observarse ecogénico ya que refleja el tejido de sus fibras, lo contrario es un espacio articular o capsular en el cual observamos líquido y se refleja anecoico. (Ysusi, B.A., 2012; Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009).

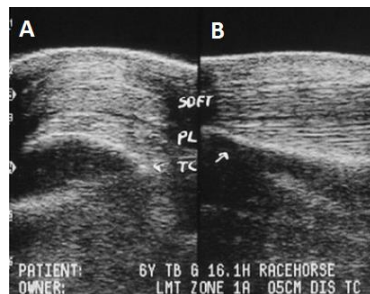
Para su estudio, el tarso del equino se ha dividido en zonas sobre su porción plantar (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), la zona 1A comprende de plantar a dorsal y de proximal a distal, el tendón flexor digital superficial, el tendón flexor digital profundo y la articulación tibiotarsal, la zona 1B1, comprende el tendón flexor digital superficial, el tendón flexor digital profundo y la articulación intertarsiana proximal en la parte media y la zona 1B2 comprende el tendón flexor digital superficial, el tendón flexor digital profundo y a la articulación intertarsiana distal. (Konig, H.E & Liebich, H-G., 2012) (Ver figura 56)



**Figura 56.** El aspecto plantar del tarso está dividido en zonas para su evaluación ultrasonográfica en: 1A y 1B. La zona 1B esta subdividida en 1B1 y 1B2. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

### Zona 1A

Se extiende 8 cm a partir de la tuberosidad calcánea hacia distal, en esta zona se puede palpar el flexor superficial y por debajo se puede observar al ligamento plantar que se puede observar hacia la línea media firmemente unido al calcáneo, el tendón flexor digital profundo y la vaina tarsiana deben ser observados individualmente hacia la zona medial. (Ver figura 57). (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

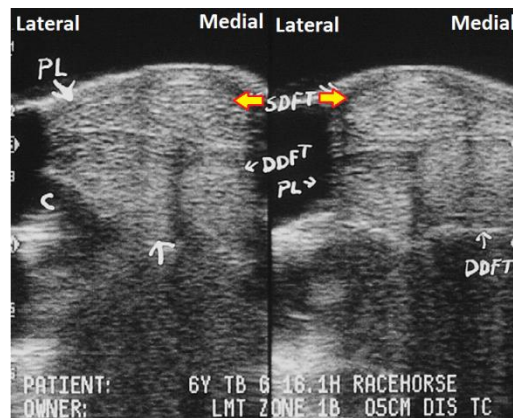


**Figura 57.** Ultrasonografía de la zona 1A del tarso en donde se compara una imagen transversal y una imagen longitudinal. En la imagen A se muestra un corte transversal, en la imagen B se observa un corte longitudinal, esta zona se encuentra 5cm distal a la tuberosidad calcánea en donde se puede observar al ligamento plantar o también llamado ligamento plantar tarsal largo (PL) por sus siglas en inglés, el tendón flexor digital superficial (SDFT) y al borde plantar de la tuberosidad calcánea (TC) (Ross, Dyson, 4).

## Zona 1B

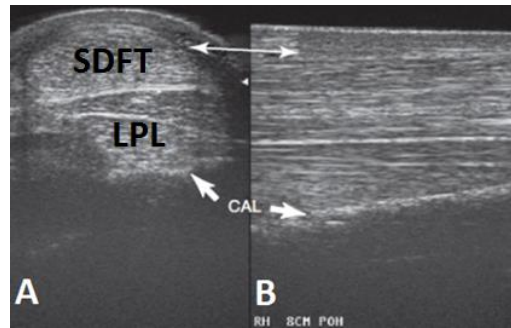
Es la parte media y distal del tarso, algunos autores han reportado una forma de triángulo o de cuña en esta zona, es debido a que el tendón flexor superficial se ensancha en su borde medial así como la fascia fibrosa de la vaina tarsiana alrededor del tendón flexor digital profundo (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Se observa un estrechamiento anecoico en el borde dorsal de la vaina tarsiana que separa al tendón flexor profundo y al ligamento plantar, este último ligamento va disminuyendo su grosor conforme avanza hacia distal. (Ver figuras 58 y 59)

## Zona 1 B1



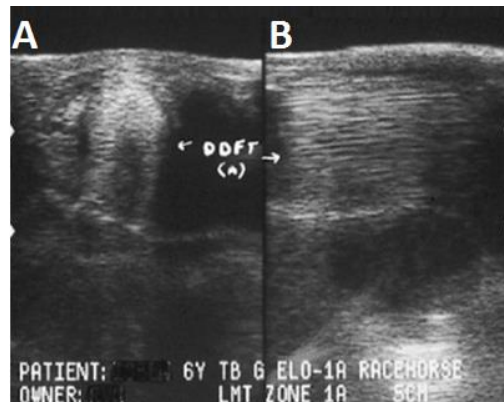
**Figura 58.** Imagen ultrasonográfica transversa de la zona 1B del tarso en la que se observa al ligamento plantar o ligamento plantar tarsal largo (PL) por sus siglas en inglés, tendón flexor digital superficial (SDFT) y el tendón flexor digital profundo (DDFT), borde óseo medial del calcáneo (C), lateral (L), medial (M). La imagen del lado izquierdo se encuentra ligeramente lateral de la parte media plantar del tarso, la imagen del lado derecho se encuentra ligeramente medial de la parte media plantar del tarso esto se realizó para observar la diferencia a cada lado. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



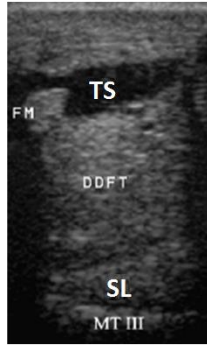


**Figura 59.** Imagen ultrasonográfica transversa en A e imagen longitudinal en B, situada a 8cm distal a la tuberosidad calcánea en donde se observa al tendón flexor digital superficial señalado con la flecha horizontal (SDFT) y paralelo a este tendón se encuentra el ligamento plantar largo (LPL) que se observa en la imagen transversa rectangular y está fuertemente unido al hueso calcáneo (CAL) señalado con las flechas inferiores. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### Zona 1 B2



**Figura 60.** Imágen transversa A, imagen longitudinal en B del aspecto plantaromedial del tarso, a 5cm distalmente de la tuberosidad calcánea En la imagen A se observa la vaina tarsiana que rodea al tendón flexor digital profundo señalado con las flechas (DDFT), el tendón es oval y tiene una gran región hipoeoica compuesta de tejido muscular, este defecto podría ser dado por el ángulo del transductor. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 61.** Ultrasonografía transversa del tarso sobre su aspecto plantaromedial. Se puede observar a la vaina tarsiana (TS) de forma anecóica, el tendón flexor digital profundo (DDFT), Músculo flexor digital medial (FM), ligamento suspensor del menudillo (SL) y Tercer hueso metatarsiano (MT III). (Baxter, G.M., 2011)

### 3.4.2.3 Artroscopía

Es un método diagnóstico no invasivo, que utiliza una cámara en tiempo real para observar dentro de la articulación, es necesario de un gas o líquido para distender el espacio o cavidad a examinar, es un método muy específico que se utiliza para evaluar el deterioro de la superficie articular, daño en ligamentos y distensión de la membrana sinovial (Zamos, D.T., Honnas, C.M., 1994; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). También se pueden retirar pequeños fragmentos articulares (osteofitos y entesofitos) previamente observados con radiografías además del depósito de medicamentos dentro de la articulación. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015). Las principales limitantes actualmente para este método son; el costo, los aparatos son muchas veces trasladados del humano al equino, la capacitación del personal y la experiencia para realizar la manipulación del artroscopio. (Baker, W.JH., Smith, M.R.W., *et al*, 2013).

#### Instrumentación

Las características a tomar en cuenta del artroscopio son: diámetro exterior o longitud que va desde 160mm hasta 170mm y en algunos casos se utilizan más pequeños desde 50mm hasta 60mm por el riesgo de romperse al hacer movimientos muy bruscos, el ángulo de la lente va de 0 grados lineales hasta los de 5 hasta 115 grados. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)

Muchos fabricantes tienen artroscopios tipo estándar de 4mm de diámetro con lentes de un ángulo de 30 a 70 grados, también se pueden encontrar artroscopios de 2.7mm de diámetro con ángulos de 30 a 70 grados los más pequeños con 1.9mm de diámetro y con lentes de 30 grados, todos los artroscopios tienen una “cánula de protección” hecha de acero inoxidable que normalmente se le conoce como manga o vaina protectora (Ver figura 66), para un artroscopio de 4mm la vaina protectora tiene un diámetro de 5 o 6mm y tiene una o dos llaves de paso para el ingreso o egreso de fluidos, se tiene otra llave para el ingreso de gases para la distensión de cavidades. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015). (Ver figura 65)

El cirujano es quien elige el largo del artroscopio que pueda ser seguro para insertarse y ser maniobrado sin causar daño, en el caso de la articulación del tarso se recomienda utilizar un artroscopio de 4mm de diámetro con un ángulo de 30° para visualizar en su caso la posición plantar y por la parte dorsal el de 70° debido a la posición y movimiento más amplio. (Ver figura 62). (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015).



**Figura 62.** En A los tipos de artroscopio estándar: Panoview arthroscopes (Karl Storz Veterinary Endoscopy), acercamiento a los lentes del artroscopio en la imagen B, el lente superior es de 30 grados y el inferior de 70 grados observados con una vista cercana a los ángulos de las lentes. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### Fuente de luz

La generación de la luz dentro de la cavidad está dada por un cable de fibra óptica llevado a cabo por una fuente de luz, este cable debe tener un mínimo de 3 a 3.5 metros de longitud permite buena libertad al ejercer algún movimiento, la intensidad de la luz está dada por un generador que proporciona la intensidad en la imagen observada, estos pueden ser de tungsteno o de Xenón de 100 o de 500W, recientemente se han introducido fuentes de luz a base de LED. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015) (Ver figura 63)

La conexión entre la fuente de luz y el cable de fibra óptica está dada por el fabricante, es por esto que se recomienda tener adaptadores para fuente de luz. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015). (Ver figura 63)



**Figura 63.** Fuente de luz intensa que utiliza bulbos de Xenón, utilizada para iluminar articulaciones. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### Cámara

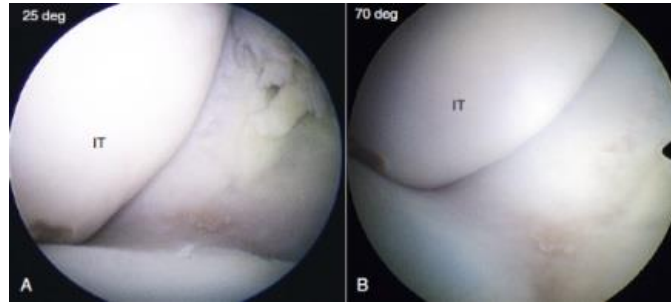
La visualización de la articulación está dada por una cámara instalada al ocular del artroscopio, posicionando directamente al cirujano para que pueda estar de pie. (Ver figura 64). (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015).



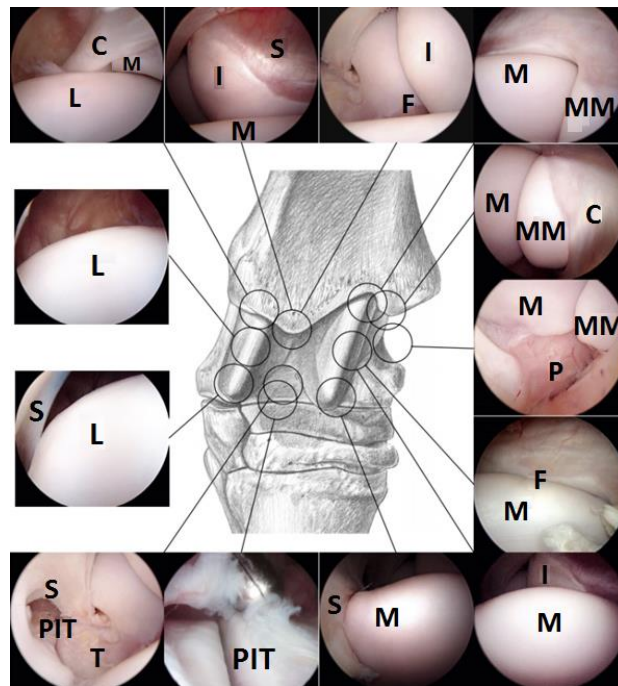
**Figura 64.** Ejemplo de video cámara para artroscopia con su brazo de movimiento señalada con la flecha. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015).



**Figura 65.** Adaptación del ocular al artroscopio. (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015).



**Figura 66.** En la figura A se observa una imagen artroscópica con un ángulo de 25 grados y en la figura B una imagen artroscópica a 70 grados, en las dos imágenes se observa la articulación tarsocrural además de la cresta intermedia distal de la tibia (IT). (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015)



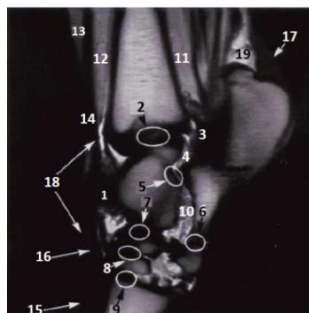
**Figura 67.** Imagen obtenida de la articulación tarsocrural mediante un acercamiento artroscópico dorsomedial, en donde se observa al ligamento colateral lateral corto (C), fosa sinovial (F), cresta troclear lateral del talus (L), tendón extensor digital largo(LDE), maléolo lateral de la tibia (LM), cresta troclear medial del talus (M), maléolo medial de la tibia (MM), articulación intertarsiana proximal(PIT), tercer peronéo (PT), músculo tibial craneal (TC), membrana sinovial (S), surco troclear del talus (T). (McIlwraith, C.W; Nixon, A.J., *et al*, 2015)

### 3.4.2.4 Tomografía axial computarizada

Para realizar estudios con el tomógrafo es necesaria la anestesia general del caballo para poder evaluar el miembro afectado como se observa en la figura 67. Brinda información en tiempo real observando imágenes en tres dimensiones ya sea de los tejidos blandos (tendones, ligamentos y espacio articular) o del daño ocasionado por patologías óseas como de osteoartritis y osteocondrosis. (Tomlinson JE, Redding WR., *et al.*, 2003; Schwarz, T & Saunders, J. 2011). (Ver figura 69)



**Figura 68.** Imagen de una tomografía computarizada del tarso, el caballo se encuentra sedado totalmente y el miembro posterior introducido al aparato. (Schwarz, T & Saunders, J. 2011).



**Figura 69.** Tomografía lateral del tarso. Se muestran; la tróclea medial lateral del talus (1), articulación tibiotarsiana (2), cápsula articular (3), receso lateroplantar de la articulación tibiotarsiana (4), articulación talocalcánea (5), articulación intertarsiana proximal (6-7), articulación intertarsiana distal (8), articulación tarsometatarso (9), *sustentaculum tali* (10), músculo flexor digital profundo (11), músculo tibial craneal (12), músculo extensor digital largo (13), músculo peronéo (14), tendón extensor digital largo (15), tendón tibial craneal (16), tendón flexor digital superficial (17), tendón extensor digital largo (18), bursa calcánea (19). (Raes, E.V., Bergman, E.H., 2011).

### 3.4.2.5 Resonancia magnética

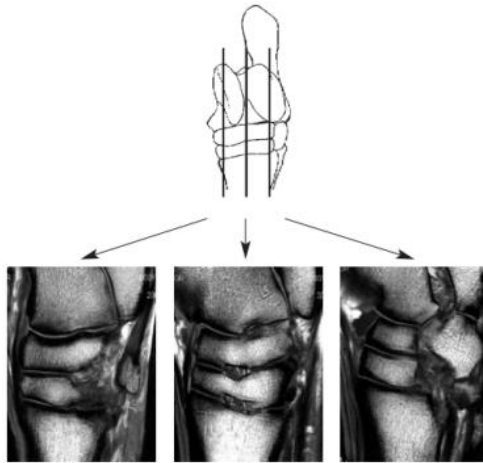
Es un método diagnóstico especializado que se utiliza en problemas donde la causa no ha sido hallada o en problemas crónicos, tiene la limitante de la anestesia general del caballo y que sólo puede evaluar hasta la parte proximal de la tibia y del radio además su interpretación requiere de médicos veterinarios especialistas para detectar anomalías en los tejidos, su costo y manejo es limitante para su adquisición en nuestro país. (Latorre, R., Arencibia, A., *et al.*, 2006; Branch, M.V., Murray, R.C., *et al.*, 2007; Murray; R.C., Dyson, S.J., *et al.*, 2007). (Ver figura 70)



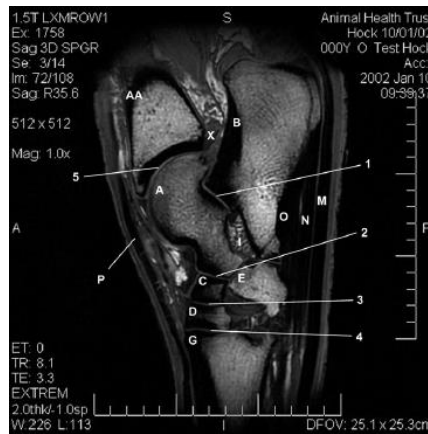
**Figura 70.** Equipo para resonancia magnética de equinos (Milwaukee, United States), utilizado para la porción distal de los miembros y cabeza de caballos. (Schwarz, T & Saunders, J., 2011).

Con este estudio se pueden detectar problemas como; defectos osteocondrales, anomalías del hueso subcondral (resorción y proliferación ósea), estructuras anormales en los ligamentos, deterioro de la superficie articular, pérdida del espacio articular, formación de osteófitos, formación de hueso y quistes subcondrales. (Murray; R.C., Dyson, S.J., *et al.*, 2007; Latorre, R., Arencibia, A., 2006; Mcknight, A., 2012)

Los cortes del tarso mediante resonancia magnética se ejemplifican en las figuras 71-74.



**Figura 71.** Diagrama dorsal del tarso equino, se observan los diferentes cortes con resonancia magnética para su evaluación, de izquierda a derecha; línea media, lateral y sagital. (Branch, M.V., Murray, R.C., Dyson, S.J., 2007).

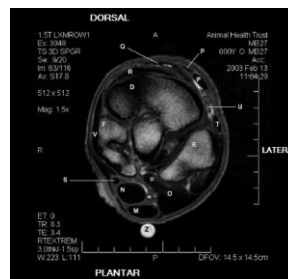


**Figura 72.** Toma Sagital del tarso evidenciando los huesos y articulaciones. Tibia (AA), Talus (A), Calcáneo (B), Hueso central del tarso (C), Tercer hueso del tarso (D), Cuarto hueso del tarso (F), Tercer hueso metatarsiano (G), Ligamento talocalcáneo (I), Tendón flexor digital superficial (M), Ligamento plantar tarsometatarsiano (N), Rama profunda del ligamento plantar tarsometatarsiano (O), tendón extensor digital largo (P), Sinovia tarsocrural (X). Con el número 1 la articulación talocalcánea, articulación intertarsiana proximal 2, articulación intertarsiana distal 3, articulación tarsometatarso 4, articulación tarsocrural 5. (Branch, M.V., Murray, R.C., *et al*, 2007).





**Figura 73.** Resonancia magnética del tarso, se utilizó una técnica sagital para evidenciar las estructuras anatómicas, talus (A); *sustentaculum tali* (b); hueso central del tarso (C); tercer hueso del tarso (D); tercer hueso metatarsiano (G); ligamento de la articulación intertarsiana proximal (J); ligamento de la articulación intertarsiana distal (K); ligamento de la articulación tarsometatarso (L); tendón flexor digital superficial (M); tendón flexor digital profundo (N); tendón tibial craneal (Q); ligamento tarsal dorsal medial (R); ligamento suspensor del menudillo (RR); articulación talocalcaea (1); articulación intertarsiana proximal (2); articulación intertarsiana distal (3); articulación tarsometatarsiana (4). (Branch, M.V., Murray, R.C., et al, 2007).



**Figura 74.** Imagen transversa del tarso a nivel del tercer hueso del tarso, en donde se muestran estructuras óseas y tejidos blandos. Tercer hueso del tarso (D); cuarto hueso del tarso (E); primer y segundo huesos del tarso fusionados (F); tendón flexor digital superficial (M); porción lateral del tendón flexor digital profundo (N); porción plantar del ligamento tarsometatarsiano (O); rama profunda del ligamento tarsometatarsiano (o); tendón extensor digital largo (P); tendón fibular tertius (p); tendón tibial craneal (Q); ligamento tarsal dorsal medial (R); cabeza medial del tendón flexor digital profundo (S); tendón extensor digital lateral (T); nervio tibial craneal y del peróneo profundo (U); ligamento colateral medial (V); aspecto plantar del tarso (Z). (Branch, M.V., Murray, R.C., et al, 2007).

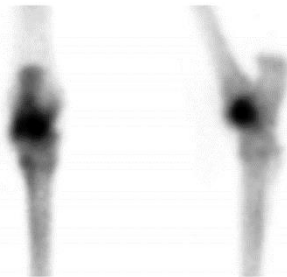
### 3.4.2.6 Gammagrafía

Es un método diagnóstico de gran utilidad ya que proporciona información casi inmediata del sitio en el cual se presente la lesión. (Dyson, S.J., Pilsworth, R.C., *et al.*, 2003; Winter, M.D., Berry, C.R., *et al.*, 2010). Se inyectan marcadores como el tecnecio para verificar su circulación dentro del área afectada y consisten en tres fases. (Archer, D., Boswell, J., *et al.*, 2007; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figuras 75 y 76)

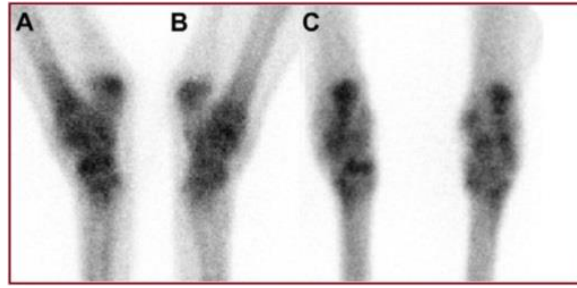
Fase vascular: se utiliza para determinar la vascularidad de áreas específicas inyectadas con el marcador además de evidenciar traumatismos y trombos en venas

Fase de tejidos blandos; en los casos agudos de claudicación generalmente se presenta una mayor irrigación del área afectada, conllevando a un mejor transporte del marcador a este sitio, además detecta hipertermia de tendones y ligamentos afectados.

Fase ósea: En algunos casos no se encuentra el origen de la claudicación, podemos orientar nuestro diagnóstico hacia alguna fractura y es muy útil en estos casos debido a que el radioisótopo se acumula en el sitio de la lesión. (Archer, D., Boswell, J., *et al.*, 2007; Ysusi, B.A., 2012)



**Figura 75.** Gammagrafía del tarso evidenciando el acúmulo del radioisótopo sobre la articulación tarsocrural. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).



**Figura 76.** Gammagrafía del tarso, lateral izquierda A, lateral derecha B y plantar C de izquierda a derecha ejemplificando la captación del radioisótopo. (Murray, R., Dyson, S., Weekes, J., *et al.* 2004).

### 3.4.2.7 Laboratorio

El examen de laboratorio se considera como una herramienta diagnóstica específica que enfoca al clínico hacia la confirmación o descarte de ciertas patologías, como bursitis séptica, artritis séptica o en el caso de un osteosarcoma, al tener el resultado de laboratorio se puede generar un pronóstico de acuerdo a la patología confirmada, se debe contar con el material y en su caso el equipo específico para la toma de muestra, además de un laboratorio de confianza.

#### 3.4.2.7.1 Examen de líquido sinovial

El líquido sinovial es un ultrafiltrado del plasma, que nutre, lubrica y funciona como amortiguador para la articulación, su alteración se relaciona directamente con la estructura sinovial, sus características físicas incluyen; color, apariencia, viscosidad y el estudio de laboratorio en donde se reportan valores de; glucosa, lactato y proteínas. (Pelt, R.W. 1974; Steel, C.M., 2008; Robinson, N.E & Sprayberry, A.K. 2009). (Ver cuadro 3)

En el caso de sospecharse de una infección bacteriana dentro de la articulación se puede obtener el líquido sinovial y enviar al laboratorio para su análisis y cultivo.

(Blewis, M.E., Nugent-Derfus, G.E., Schmidt, T.A., *et al.*, 2007).

Prueba de mucina, es necesario depositar en un tubo 1 ml de ácido acético al 2.5 % y añadirle 3-4 gotas del líquido articular, debe formarse un coágulo para que la prueba sea calificada como buena. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

| <b>Valores de referencia del analisis de líquido sinovial</b> |                          |
|---|--------------------------|
| <b>Color</b>  | Amarillo claro           |
| <b>Apariencia</b>   | Transparente             |
| <b>Viscosidad</b>   | Alta (3-5cm en la hebra) |
| <b>Coágulo de mucina</b>                                      | Bueno                    |

| <b>Parámetro</b>      | <b>Normal</b>    |
|-----------------------|------------------|
| <b>Leucocitos</b>     | 50-500           |
| <b>Neutrofilos</b>    | -10%             |
| <b>Mononucleares</b>  | +90%             |
| <b>Proteína total</b> | 0.8-2.5(g/dl)    |
| <b>Lactato</b>        | 1.25 - 2.8mmol/L |
| <b>pH</b>             | 7.3              |
| <b>Glucosa</b>        | 0.85mmol/l       |
| <b>Eritrocitos</b>    | Nulos            |

**Cuadro 3.** Tabla de análisis del líquido sinovial normal. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

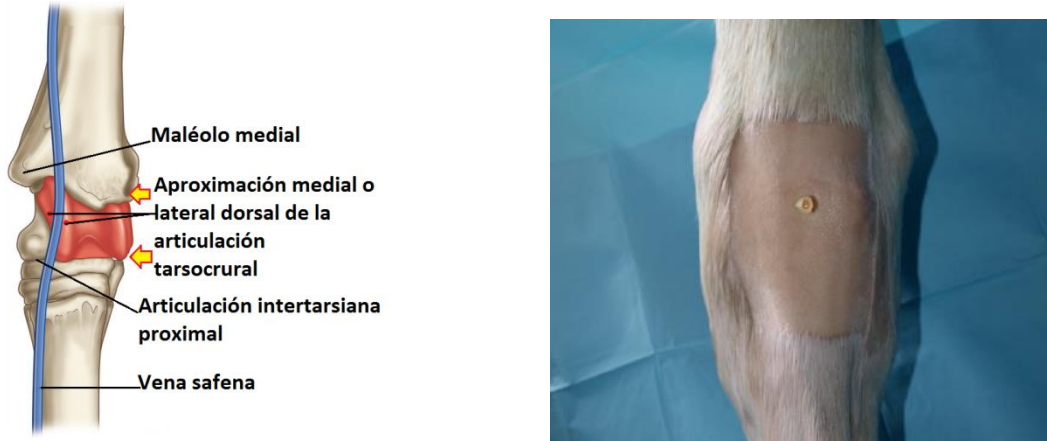
### 3.4.2.7.1.1 Obtención del líquido sinovial

En el tarso hay 2 maneras de obtener el líquido sinovial, una es por el lado dorsal (A) y la otra es por el lado lateral (B) del tarso como se muestra en las figuras 76 y 77. (Steel, C.M. 2008; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

Obtención del líquido sinovial por el aspecto dorsal del tarso

Es necesario aproximarse por el lado medial y distal del maléolo medial de la tibia, sobre la cresta medial del talus, lateral o medial de la vena safena se inserta la aguja y se extrae el líquido. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014)

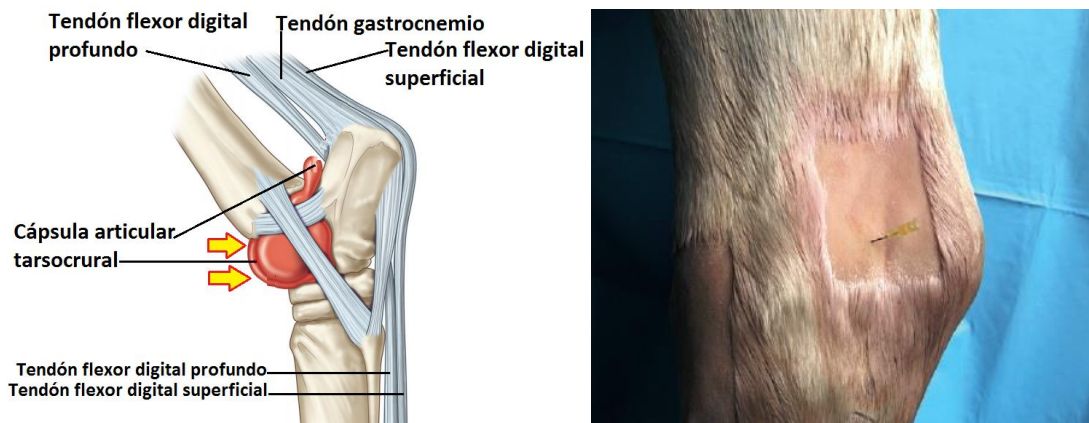
Es necesario un tubo con EDTA y uno sin anticoagulante. Algunos clínicos rasuran la zona, en otros casos se opta por realizar un lavado con Iodo espuma hasta dejar completamente aséptica la zona. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014) (Ver figura 77)



**Figura 77.** Obtención del líquido sinovial dorsalmente sobre la articulación tarsocrural. Modificado de (Archer, D., 2013)

Obtención del líquido sinovial por el aspecto lateral del tarso

Es una opción para la toma de líquido articular, las bolsas plantares de la articulación tarsocrural se encuentran laterales, mediales y caudales al maléolo lateral de la tibia, es aquí donde se realiza la obtención. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014) (Ver figura 78)



**Figura 78.** Obtención del líquido sinovial sobre el aspecto lateral del tarso. Modificado de (Archer, D., 2013)

### 3.4.2.7.2 Biopsia de la membrana sinovial

Este procedimiento se realiza para la obtención de una porción de la membrana sinovial mediante artroscopía o en dado caso con una pinza para biopsias, se realiza con el paciente bajo anestesia general o realizando un bloqueo del nervio tibial. (Joyce, J. 2007; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 79)

La biopsia de la membrana sinovial está indicada cuando el líquido sinovial no puede ser aspirado o cuando se presenta una artritis séptica donde se busca el cultivo y antibiograma del agente involucrado. (Joyce, J. 2007)

No se recomienda este procedimiento en presencia de efusión articular severa debido a la potencial contaminación dentro de la articulación al realizar el corte, además en algunos caballos suele ocurrir el sangrado profuso. (Joyce, J. 2007)



**Figura 79.** Biopsia de la membrana sinovial del tarso mediante artroscopía. Modificado de (Baxter, G.M., 2011)

## 4. PATOLOGÍAS ÓSEAS

### 4.1 Osteoartritis de la articulación tarsometatarsiana e intertarsiana distal

#### Definición

Es una enfermedad articular crónico degenerativa que afecta directamente a las articulaciones tarsometatarsiana e intertarsiana distal, también es conocido como esparaván óseo o en inglés llamado “Bone Spavin” (Labens, R., Mellor, D.J., *et al.*, 2007; Baxter, G.M., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014). Esta enfermedad está considerada como la principal causa de claudicación en el miembro pélvico de caballos atletas y de trabajo dentro del tarso. (Hurtig, M.B & Cruz, A, M. 2008; Kawkak, C.E., Frisbie, D.D., *et al.* 2008; Byam-cook. K.L & Singer, E.R. 2009; Garret, K.S., 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), pero no excluye a todas las funciones zootécnicas. (Shoemaker, R. 2004).

#### Etiología

Desde que los caballos comienzan su entrenamiento a una edad temprana predisponemos a que las articulaciones mantengan un estrés articular permanente y una tensión constante lo que genera que el cartílago hialino desarrolle una respuesta adaptativa negativa (Bullough, P.G. 2004; Shoemaker, R. 2004), se han reportado factores predisponentes como la conformación, en donde los corvejones cerrados o de “vaca” hacen que la superficie articular impacte directamente con una gran fuerza, en otros casos los corvejones “sentados de atrás” favorecen la tensión del miembro posterior, algunos caballos se han relacionado por presentar un mal balance del herraje (Baxter, G.M., Dechant, J.E., Southwood, L.L., 2003). La cuestión traumática es la principal causa para la presentación de esta enfermedad, la repetida compresión y rotación de los huesos tarsales dentro de la articulación añadida a la excesiva tensión de los ligamentos colaterales, inducen directamente el desgaste articular. (Rooney, J.R & Turner, L.W. 1985; Jackman, B,R., 2006; Baxter, G.M., 2011).

En esta enfermedad se hace hincapié en la mala conformación, pero también los caballos con buenos aplomos que se mantienen trabajando constantemente, presentan cierto grado de osteoartritis. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

Para su estudio la osteoartritis ha sido clasificada como primaria o de origen, en donde el desgaste articular está influenciado principalmente por la edad, en cambio, la osteoartritis secundaria o traumática, es una secuela de lesiones como; luxaciones, fracturas, traumatismos constantes o como secuela a la infección articular. (Rooney, J.R & Turner, L.W. 1985; Hurtig, M.B & Cruz, A, M. 2008; Lacourt, M., Gao, C., Li, A., *et al.* 2012; McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., Kawcak, C.E. 2012).



**Figura 80.** La excesiva tensión a la que se someten las articulaciones en caballos de alto rendimiento originan la osteoartritis traumática, los caballos de carreras son de los más expuestos a este problema a temprana edad. (Baxter, G.M., 2011).

En los caballos Islandeses se ha reportado un origen genético de la osteoartritis. (Axelsson, M., Eksell, P., Roneus, B. *et al.* 1998; Axelsson, M., Bjornsdottir, S., *et al.*, 2001; Ley, C.J., 2014). Este problema también está asociado a la lesión secundaria en otras regiones como: el menudillo, el carpo y la espalda, debido a que la biomecánica de los miembros puede llegar a lesionar otras articulaciones de manera secundaria. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

En los reportes, los caballos se encuentran predispuestos debido a que el entrenamiento y competencia de las diferentes funciones zootécnicas mantienen el traumatismo constante sobre las articulaciones favoreciendo el desgaste progresivo del cartílago, inclusive la aplicación continua de corticosteroides intrarticulares llegan a favorecer este desgaste. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



El deterioro del cartílago es un proceso degenerativo en donde la pérdida de este componente hialino constituye la consecuencia de la degradación enzimática de la matriz extracelular del colágeno tipo II generándose una entrada al hueso subcondral así como la aparición de mediadores de la inflamación como interleucina -1, metaloproteínas y citoquinas. (Neil, M.K., Caron, P.J., *et al.*, 2005)

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

Se presenta con una claudicación gradual que va desde 2/5 y puede llegar a 5/5, en algunos caballos es bilateral y tiende a la progresión (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), esta claudicación empeora con la cronicidad y en algunos caballos se ha llegado a reportar el arrastre de la pinza del casco, en otros se acorta la fase craneal del paso al trote denotando mayormente el miembro afectado. (Baxter, G.M. 2004; Baxter, G.M., 2011).

A la palpación se llega a presentar, calor, dolor y mínima efusión. (Baxter, G.M. 2004a; Shoemaker, R. 2004; Baxter, G.M., 2011). (Ver figuras 81 y 82)

Se observa claramente que la claudicación empeora cuando el caballo comienza con el trabajo y conforme va calentando desaparece, pero en los casos severos el ejercicio puede agravar el problema hasta llevar a una claudicación 5/5. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 81.** Efusión mínima sobre el aspecto medial del tarso señalada con la flecha, sugerente de osteoartritis tarsometatarsiana (Baxter,G.M., 2004; McAuliffe & Knottebelt, 2014).

Los caballos que presentan distensión recurrente debido a los cambios articulares degenerativos tienen un daño crónico y severo que tiende a la proliferación ósea periarticular y erosión de la superficie articular que posteriormente daña al hueso subcondral. (Kawkak, C.E., Frisbie, D.D., *et al.*, 2008; McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., *et al.*, 2012).



**Figura 82.** Se observa la inflamación sobre el aspecto medial de la articulación intertarsiana distal señalada con la flecha. Modificado (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

#### b) Pruebas de flexión

Se realiza la prueba del esparaván, en este caso la respuesta es positiva. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figura 33)

#### c) Bloqueo perineural y articular

Se realiza el bloqueo del nervio peroneo o del nervio tibial, estos bloqueos resultan positivos. (Baxter, G.M., Dechant, J.E., Southwood, L.L., 2003; Moyer, W., Schumacher, J., 2007). (Ver figuras 34 y 35)

#### Bloqueo articular

El bloqueo de la articulación tarsometatarsiana resulta positivo en la mayor parte de los casos y el caballo mejora al realizar el trote. (Shoemaker, R. 2004; McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., *et al.*, 2012). (Ver figura 38) La comunicación entre la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana se ha comprobado en un porcentaje que va del 13 al 28% en los tarsos, es por eso que al difundir el anestésico en esta zona presenta un diagnóstico positivo de esparaván óseo. (Kraus-Hansen, A.E., Jann, H.W., *et al.*, 1992; Bell, B.T.L., Baker, G.J., *et al.*, 1993; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

Una complicación de la osteoartritis tarsometatarsiana puede ser que la cápsula articular esta engrosada o en donde el estrechamiento del espacio articular impida la entrada de la aguja. (Sack, W.O & Orsini, P.G., 1981; Ysusi, B.A., 2012).

#### d) Radiología

Se ha observado que los cambios radiográficos tempranos frecuentemente comienzan sobre la superficie dorsomedial de la articulación intertarsiana distal y tarsometatarso, evidenciando hueso de nueva formación y osteófitos marginales.

(Ross & Dyson, 4; Branch., *et al*, 65; Greve, 89) (Ver figuras 82 y 84)

Los cambios radiográficos severos incluyen: hueso de nueva formación, lisis del hueso marginal, formación de quistes óseos y un estrechamiento del espacio articular causado por la degeneración del cartílago articular desarrollando osteófitos marginales y una esclerosis del hueso subcondral. (Axelsson., *et al*, 72; Zubrod & Schneider, 85). (Ver figuras 85, 86 y 88).

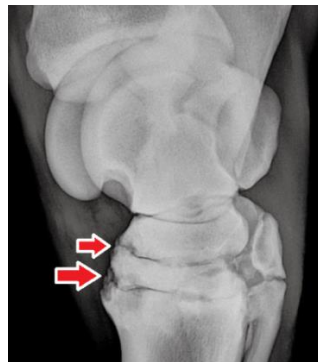
En un estudio retróspectivo realizado a 118 caballos de alto rendimiento con una claudicación desde 2/5 hasta 5/5, en donde el 30% de ellos presentaban dolor sobre alguno de los tarsos, al realizar estudios radiográficos se evidenciarón lesiones sobre la articulación tarsometatarsiana e intertarsiana distal y se encontró: osteófitos marginales, esclerosis del hueso subcondral y cierto grado de estrechamiento del espacio articular. (Dabareiner, R.M., Cohen, N.D., *et al.*, 2005)



**Figura 83.** Radiografía lateromedial, se puede evidenciar el estrechamiento en la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana, además se observa un osteófito señalado con la flecha. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 84.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se observa el hueso de nueva formación sobre la superficie dorsal y medial del tercer hueso del tarso y metatarso señalada con la flecha. (Hinchcliff & Kaneps, 2)



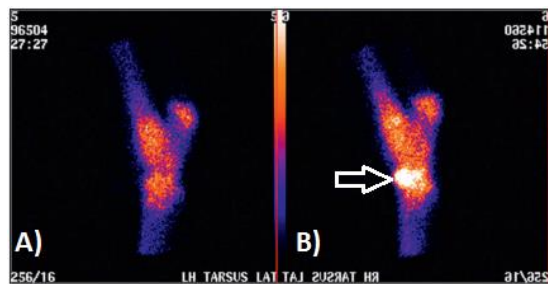
**Figura 85.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua, las flechas señalan la lisis de la superficie lateral y dorsal del hueso central y tercero del tarso(Baxter, 2011).



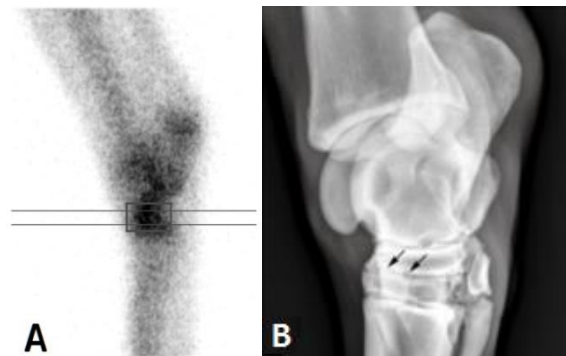
**Figura 86.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua del corvejón izquierdo, la flecha muestra una disminución en el espacio articular además de la lisis ósea del tercer hueso del tarso. (Revenaugh, M.S., 2005)

### e) Gammagrafía

Se puede observar un incremento en la actividad del radioisótopo (tecnecio 99) sobre la articulación tarsometatarsiana (Murray, R.C., Dyson, S.J., *et al*, 2004). En un estudio donde se sometieron a 119 caballos que claudicaban, se realizó una evaluación con gammagrafía en donde se demostró que 52 de estos caballos mostraban un incremento en la actividad del r radioisótopo, esto nos habla de que un porcentaje alto de caballos en competición se llega a presentar esta condición. (Myhre, G.D., Boucher, N., *et al.*, 1998). (Ver figuras 87 y 88)



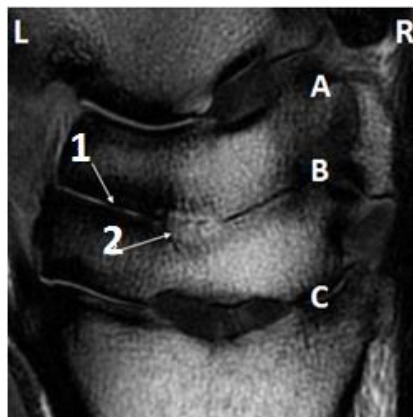
**Figura 87.** Imagen del tarso mediante gammagrafía, en la imagen A no se observa problema, en la imagen B se observa un incremento en la captación del radioisótopo sobre la articulación intertarsiana distal señalada con la flecha. (Murray, R.C., Dyson, S.J., *et al.*, 2005; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 88.** Comparación de un estudio mediante gammagrafía en A y radiología en B del mismo caballo para evidenciar la presencia de una lesión sobre la articulación intertarsiana distal, en la imagen A se registra un incremento en la captación del radioisótopo y en la imagen B la localización específica de osteoartritis señalada con las flechas. (Murray, R.C., Dyson, S.J., *et al.*, 2005).

#### f) Resonancia magnética

Esta herramienta es muy útil en los casos en donde la claudicación no sea evidente y los métodos convencionales como la radiografía y el ultrasonido no presenten cambios dentro de la articulación, permitiendo la obtención de información como reducción mínima del espacio articular. (Branch, M.V., Murray, R.C., *et al.*, 2007). (Ver figura 89)



**Figura 89.** Corte sagital del tarso evidenciando la articulación intertarsiana proximal (A), intertarsiana distal (B) y tarso metatarsiana (C), la parte dorsal (L) y plantar (R), se puede observar una reducción focal sobre la superficie articular entre el hueso central del tarso y el tercer hueso del tarso (1) y un incremento anormal en la intensidad de la articulación intertarsiana distal (2). (Branch, M.V., Murray, R.C., *et al.*, 2007).

#### Tratamiento

El objetivo del tratamiento inicial es disminuir el dolor sobre el miembro afectado, se debe tomar en cuenta que cada caballo necesita un enfoque terapéutico diferente de acuerdo a su edad, función zootécnica actual o futura así como la gravedad del daño articular, ya que caballos con daño mínimo sobre la articulación responden favorablemente a un periodo corto de tratamiento, esto llevado un periodo necesario de descanso y de herraje correctivo si es requerido (McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., 2012), en el caso de lesiones crónicas el tratamiento es recurrente y pueden llegar a ser más cortos los tiempos de efectividad. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

La reducción de la inflamación conlleva a quitar el dolor asociado a los tejidos blandos, permitiendo un movimiento adecuado de la biomecánica del tarso soportando la carga de posteriores, proporcionando flexión y extensión a toda la articulación, el tratamiento puede ser; médico o en su caso quirúrgico dependiendo del grado de lesión sobre el cartílago articular y su presentación clínica. (Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### Tratamiento médico

El tratamiento está dirigido a minimizar el dolor y la inflamación, e incluye la administración de AINE'S endovenosos como la Fenilbutazona, Flunixin de meglumine, Ketoprofeno, Meloxicam o Firocoxib dependiendo del caso, disminuyendo la molestia generalizada acompañado de un nivel de actividad reducido. (Owens, J.G., Kamerling, S.G., *et al.*, 1995; Rang, H.P., Dale, M.M., *et al.*, 2003; Goodrich, L.R & Nixon, A.J. 2006; Kunkle, B.N., Saik, J.E., *et al.*, 2010).

### Corticoesteroides intraarticulares

Son una terapéutica común en los caballos de alto rendimiento debido a que disminuyen el dolor dentro de la articulación disminuyendo las células mediadoras de la inflamación (Goodrich, L.R & Nixon, A.J., 2006; Labens, R., Mellor, D.J., Voûte, L.C. 2007), facilitando que el caballo siga en competición, pero de antemano se sabe que el daño continúa, la inyección articular debe realizarse de forma aséptica. El tratamiento para esparaván óseo se realiza a nivel de la articulación tarsometatarsiana (Shoemaker, R. 2004; Lacourt, M., Gao, C., Li, A., *et al.* 2012), algunos autores sugieren que la inyección intraarticular de la intertarsiana distal también es efectiva en casos en donde la superficie de la tarsometatarsiana se encuentre anquilosada, debido a la posible comunicación que existe entre estas (Dyson, S.J & Romero, J.M. 1993; McIlwraith, C.W., 2010), puede realizarse con varios medicamentos de tipo esteroide como; acetato de metil prednisolona (Serena, A., Schumacher, J., *et al.*, 2005), la betametasona y la triamcinolona pudiendo ser combinados con ácido hialurónico. (Caron, J.P. 2005; McIlwraith, C.W., 2010). (Ver cuadro de corticosteroides y ácido hialurónico)

Algunos autores recomiendan la utilización del acetato de Isoflupredona, acompañado de sarapin dentro de la bursa cuneana y subcutáneamente sobre el aspecto proximal del II metatarsiano. (Plumb, D.C., 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

El tratamiento con corticoesteroides es efectivo junto con un periodo de descanso, se ha reportado que esta terapéutica puede llegar a ser utilizada 2 a 3 veces por año sin promover cambios articulares progresivos dependiendo del tipo de medicamento empleado siendo la triamcinolona el corticosteroide con menor efecto negativo sobre el cartílago articular. (McIlwraith, C.W. 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

El caballo se evalúa en las primeras semanas post inyección, cuando el daño sobre tejidos blandos haya sido controlado, la duración del tratamiento esteroideo es variable desde semanas hasta meses y actividad física del equino, (Raffa, R.B. 2003; Goodrich, L.R & Nixon, A.J. 2006; McIlwraith, C.W. 2010).

Los caballos con cambios degenerativos permanentes o que han sufrido repetidas inyecciones intraarticulares a intervalos que van disminuyendo en tiempo no tienen una respuesta favorable, la decisión de seguir aplicando el medicamento es para conseguir una anquilosis de las articulaciones tarsianas distales conforme el desgaste articular ocurre. (Labens, R., Mellor, D.J., Voûte, L.C. 2007; Skelly-Smith, E., Ireland, J., et al., 2015).

Se reporta la combinación tópica de Dimetil sulfóxido (DMSO) junto con diclofenaco sódico sobre la superficie lateral, dorsal y medial del tarso para aliviar el dolor asociado a los tejidos blandos. (Fortier, L.A. 2005).

## Glucosaminoglicanos

Son polisacáridos polisulfatados que se ha reportado cuentan con actividad condroprotectora además se ha propuesto que disminuye la degeneración del cartílago hialino inhibiendo la acción de prostaglandinas, citoquinas y proteínasas siendo administrados de manera intraarticular e intramuscularmente (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., *et al.*, 2012; Ysusi, B.A., 2012) (Ver cuadro de glucosaminoglicanos)



## Ácido hialurónico

Se ha reportado la utilización de ácido hialurónico exógeno para estimular y ayudar en la función articular, se reporta que el mecanismo de acción es la disminución de mediadores de la inflamación así como la producción de hialuronato que es un componente natural del líquido articular (McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., *et al.*, 2012), el ácido hialurónico también reduce la actividad de los granulocitos, macrófagos y de linfocitos disminuyendo la degeneración articular pudiendo combinarse con corticosteroides como triamcinolona o betametasona. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Ysusi, B.A.2012)

## Nutracéuticos

Algunos reportes indican la utilización de nutraceuticos orales para prevenir la degradación del cartilago articular mientras restaura su función (Trumble, T.N. 2005a; McIlwraith, C.W. 2014), disminuyendo así la aplicación de analgésicos sistémicos. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

Se piensa que el mecanismo de acción de la glucosamina y del condroitín sulfato vía oral está basado en contrarrestar la degradación temprana del cartilago articular mediante la inhibición de enzimas como la colagenasa y agrecanasas. (Sandy, J.D., Garnett, D., *et al.*, 1998 Fenton, J.J., Chlebek-Brown, K.A., Peters, T.L., *et al.*, 2000; Fenton, J.J., Chlebek-Brown, K.A., Caron, J.P., *et al.*, 2002; Lippiello, L., Woodward, J., *et al.*, 2000; Orth, M.W., Pefers, N., Hawkins, J.L., 2002). La mayoría de los suplementos orales o nutraceuticos contienen glucosamina además de condroitín sulfato, muchos de estos mantienen componentes adicionales como el manganeso, vitamina C, ácidos grasos poliinsaturados y el hialuronato (ácido hialurónico). (Wright, I.M. 2001; Mello, D.M., Nielson, B.D., *et al.*, 2004; Chan, P-S., Caron, J.P., Orth, M.W. 2005; McIlwraith, C.W., 2014).

Los estudios demuestran que los componentes del cartilago articular en su mayoría son fibras de colágeno tipo II que proporcionan la estructura articular y de una matriz estructural (ME) que consiste en cadenas de agrecanos que son conglomerados de proteoglicanos sobre un esqueleto de hialuronato, además de cadenas de condroitín sulfato y de queratán sulfato, todos estos componentes proporcionan nutrición y resistencia al cartilago articular, se piensa que al suplementar con los componentes requeridos por la matriz estructural podemos disminuir la degradación articular. (McIlwraith, C.W., 2014).

Este tipo de alimentos se mantienen como un suplemento, hace falta realizar más estudios e investigación para determinar su efectividad y tiempo de aplicación ya que los resultados clínicos han sido insatisfactorios.

## Herraje

Una extensión lateral en la herradura proporciona estabilidad en el miembro ya que evita movimientos bruscos al mantener en equilibrio a la articulación (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), de cualquier manera este herraje está contraindicado en caballos de carreras porque la extensión se puede clavar en el piso y detener el miembro abruptamente. (Baxter, G.M., 2011)

## Terapia de ondas de choque

Se ha utilizado la terapia de ondas de choque como tratamiento alternativo para la osteoartritis de la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana (Revenaugh, M.S. 2005), se cuenta con varios protocolos que dependen de la zona a tratar, el número de impulsos, la profundidad del impacto y de la severidad de la lesión. (McCarroll, D & McClure, S., 2000). (Ver figura 90) Es importante notar que no todos los caballos tienen mejora en la presencia de claudicación de algún miembro después de aplicada la terapia de ondas de choque, esta falta de respuesta puede ser atribuida a un protocolo de tratamiento inadecuado a la respuesta individual al tratamiento inclusive asociada a la severidad de la lesión. (Revenaugh, M.S. 2005)



**Figura 90.** Terapia de ondas de choque sobre la articulación tarsometatarsiana debido a osteoartritis. (Jackman, B.R., 2006)

En un reporte donde se presentó a un macho castrado de 12 años que era utilizado para salto con un historial de 2 años de una claudicación intermitente que fue desde 2/5 hasta 3/5 en el miembro posterior izquierdo, atribuido a una osteoartritis de la articulación tarsometatarsiana e intertarsiana distal, se menciona que se mantuvo en una terapia intraarticular de corticosteroides pero con el tiempo disminuían su efectividad además de utilizar fenilbutazona como antiinflamatorio sistémico. Se optó por la aplicación de la terapia de ondas de choque, se utilizó el nivel máximo de energía (20mm) y se posicionó el transductor sobre la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana, en total se aplicaron dos tratamientos con un intervalo de cuatro semanas, se observó que después del primer tratamiento el caballo presentaba una mejoría clínica y después del segundo tratamiento llegó a competir en su especialidad sin complicación o claudicación alguna. (Revenaugh, M.S. 2005)

## Terapia genética

En la actualidad estas terapias incluyen la utilización del receptor antagonista de interleucinas (IRAP) ya que la interleucina I es la principal promotora de la degradación articular además de promover la liberación de otras células como las metaloproteinasas, agreganasas y prostaglandina E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) (McIlwraith, C.W., 2014).

Debido a que un caballo adulto presenta la nula incapacidad de reparación del cartílago hialino sobre la superficie articular se ha optado por buscar alternativas apropiadas del mismo individuo, el objetivo en este caso es el de rellenar o sustituir ese cartílago perdido con un tejido de reparación que posea características similares al original y que llegue a consolidar e integrar sobre el hueso subcondral. (Barnewitz, D., Evers, A., *et al.*, 2003; Lombardero, G.G., Ibarra, P.C y cols., 2008)

## Plasma rico en plaquetas

Es una preparación de sangre del mismo individuo que se utiliza intraarticularmente contribuyendo a la reparación del cartílago articular mediante la proliferación y diferenciación celular. (Feldman, B.F., Zinkl, J.G., *et al.*, 2000)

Las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos anucleados derivados de la médula ósea que mantienen un alto contenido en factores de crecimiento que promueven la reparación de la superficie articular. (McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., Kawcak, C.E. 2012; Ysusi, B.A., 2012).

El PRP es un concentrado de plaquetas que contiene: factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF), factor transformante beta (TGF- $\beta$ ) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) los cuales contribuyen al desarrollo y reparación de una matriz. (Schwartz, A., Martínez-Sánchez, G., cols., 2011; Roberto, A. 2013).

La terapia basada en células madre, busca generar la reparación del cartílago degradado en base a la diferenciación de estas células en condrocitos. (Frisbie, D.D & Smith, R.K.W., 2010).

## Tratamiento quirúrgico

Existen diferentes métodos quirúrgicos con el objetivo de llegar a lograr una anquilosis de la articulación tarsometatarsiana mediante la fijación interna con placas y tornillos ortopédicos permitiendo cierta estabilidad, además se cuenta con la tenectomía del tendón cuneano como tratamiento quirúrgico alternativo. (Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005; Garret, K.S., 2010; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Lacourt, M., Gao, C., Li, A., *et al.*, 2012).

La anquilosis quirúrgica se refiere a la fusión de una articulación (Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005). Esta anquilosis llega a ocurrir de manera natural, sin embargo en las articulaciones de mucho movimiento el daño secundario se va agravando debido a que se transforma en una patología crónica (osteoartrosis), siendo un problema que avanza hacia la degeneración del cartílago hialino hasta el hueso subcondral, provocando casos de claudicación severa (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). Esta anquilosis genera que el hueso se encuentre más estable disminuyendo el dolor, sin embargo si no se resuelve este padecimiento puede llevar a un daño directo en toda la articulación, este proceso puede tardar varios años y no resulta en la unión ósea completa. (Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005; Baxter, G.M., 2011).

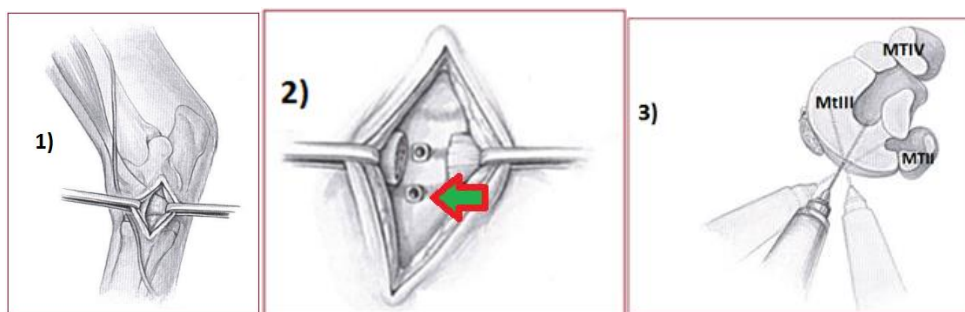
## Artrodesis quirúrgica

El tratamiento quirúrgico está basado en la anquilosis de la articulación por varias técnicas como; artrodesis con taladro, fijación interna y la tenectomía del tendón cuneano que en este caso es una opción quirúrgica reportada para la osteoartritis tarsometatarsiana (Gabel, A.A. 1979; Wyn-Jones.G & May.S.A. 1986; Adkins, A.R., Yovich, J.V., *et al.*, 2001; Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005; Garret, K.S. 2010; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), esta anquilosis busca dar estabilidad y soporte a las articulaciones distales del tarso mediante su unión, es por esto que los métodos quirúrgicos aceleran el proceso de fijación articular. (Barber, S.M. 1984; Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000).

### a) Artrodesis mediante taladro

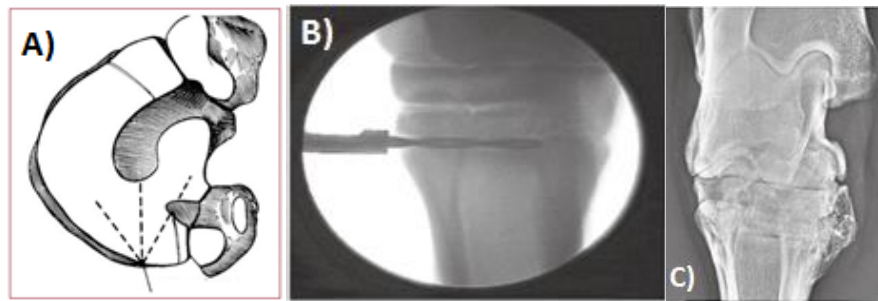
Se ha reportado que para la realización de esta cirugía se puede realizar previamente la tenectomía del tendón cuneano como ayuda pero es opcional. (Ver figura 91 imágenes 1 y 2). (Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000)

Realmente la artrodesis con el taladro se realiza en los casos con una osteoartritis crónica en la cual la claudicación es severa, dolor a la palpación y que limita cualquier tipo de función zootécnica, el objetivo como se ha mencionado es el de llegar a lograr una anquilosis de la articulación tarsometatarsiana. En la figura 90 se observan los pasos para la realización de la artrodesis quirúrgica mediante taladro con la técnica de Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000.



**Figura 91.** Ilustración de la artrodesis quirúrgica, mediante la técnica de taladro, en la imagen 1 se observa la aproximación medial, en la figura 2 se observa la colocación de agujas dentro de las articulaciones distales y en la imagen 3 la colocación del taladro dentro de la articulación tarsometatarsiana. (Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000).

En un reporte se realizó la artrodesis con taladro a 20 caballos de alto rendimiento diagnosticados con osteoartritis tarsiana distal con claudicaciones variables desde 2/5 hasta 4/5, se reportó que 17 de los 20 caballos mostraron mejoría en la claudicación entre los 3 y 10 meses posteriores a la cirugía cuando ya se ha generado una anquilosis de esta articulación. (Edwards, G.B., 1982)

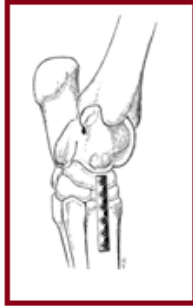


**Figura 92.** En la imagen A se observa la colocación del taladro dirigido en 3 direcciones, en la imagen B se utilizó fluoroscopia para evidenciar la colocación en tiempo real, en la imagen C se observa la fusión de la articulación tarsometatarsiana 6 meses posteriores a la cirugía con una radiografía dorsoplantar. (Baxter, G.M., 2011)

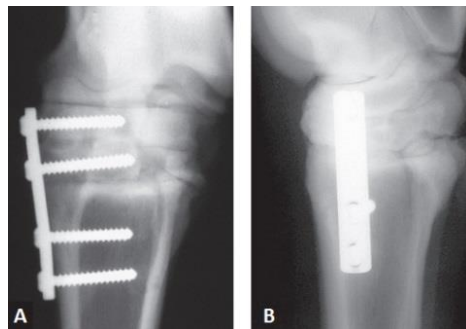
Después de la cirugía el caballo es puesto en caballeriza, el descanso y la aplicación de analgésicos sistémicos son recomendados (Ver cuadro de AINE'S), debido a que algunos requieren de hasta 12 meses para completar la anquilosis, en general se requieren de 4 a 6 meses. (Baller, L.S & Hendrickson, D.A. 2002; Dechant, J.E., Southwood, L.L., *et al.* 2003; Baxter, G.M., 2011). Se debe tomar en cuenta que al realizar la técnica del taladro es esencial el evitar el desarrollo de un extenso tejido periarticular. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

## b) Artrodesis mediante fijación interna

Se realiza mediante la utilización de tornillos de tracción o en algunos casos la fijación mediante placas, el objetivo es la estabilización de la articulación en los casos en donde la articulación tiene un daño articular continuo (Ver figuras 93 y 94), también se ha reportado el uso de tornillos para estabilizar toda la articulación. (Ver figura 95). (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



**Figura 93.** Ilustración de la artrodesis mediante una placa con 6 tornillos sobre el aspecto medial del tarso, se posicionaron 3 tornillos sobre el aspecto proximal del tercer metatarsiano para mantener un mayor soporte. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



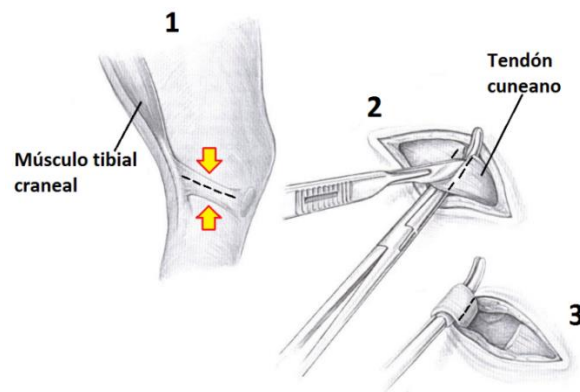
**Figura 94.** Radiografía dorso plantar (A) y latero medial (B) de una artrodesis de la articulación intertarsiana proximal y tarsometatarsiana utilizando una placa con 4 tornillos de tracción, el primer tornillo fue colocado en el hueso central del tarso, el segundo se observa en el tercer hueso del tarso y los 2 restantes se colocaron dentro del tercer metatarsiano. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



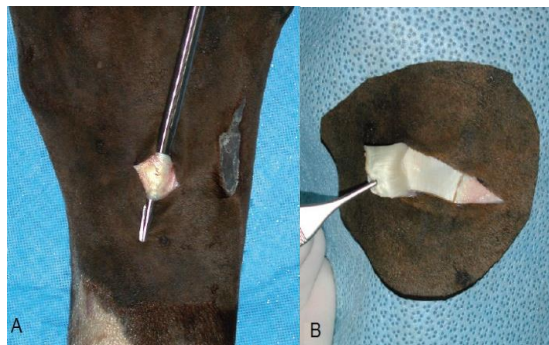
**Figura 95.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa la fijación de la articulación intertarsiana proximal, intertarsiana distal y tarsometatarsiana con tornillos de tracción para estabilizar completamente la articulación. (Baxter., G.M., 2011)

### c) Tenectomía del tendón cuneano

Este procedimiento se puede realizar con el caballo de pie o bajo anestesia general dependiendo del temperamento y raza del caballo (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), se realiza una incisión de 3-5 cm perpendicularmente sobre del tendón cuneano en el aspecto medial del corvejón (Eastman, T., Bohanon, T., *et al.*, 1997; Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Este procedimiento no causa la anquilosis por si misma, tan solo acelera su proceso para propiciar un mayor contacto articular.



**Figura 96.** En la imagen con el número 1 se observa al tendón cuneano señalado con las flechas hacia el lado medial del tarso, en la imagen 2 se observa la disección del tendón cuneano y su posterior corte y en la imagen 3 se observa el corte y retiro de una porción del tendón cuneano. (Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000).



**Figura 97.** En las imágenes A y B se muestra la tenectomía del tendón cuneano, se realiza sobre el aspecto medial del tarso aislando completamente al tendón como se observa en la imagen A, en la imagen B se observa como es retraído el tendón cuneano con unas pinzas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



Posterior a la cirugía se puede colocar un vendaje de presión sobre la herida, con cambio una vez al día para revisión (Baxter, G.M., 2011). El dolor asociado puede ser manejado con la aplicación sistémica de Fenilbutazona, Flunixin de meglumine o de Ketoprofeno. (Plumb, D.C. 2008). (Ver cuadro anexo de AINE'S).

#### d) Neuroectomía

La neuroectomía del nervio peroneo profundo y la neuroectomía parcial del nervio tibial ha llegado a presentar una mejoría en la presencia de dolor en el miembro posterior, pero no se recomienda porque al retirar cualquiera de estos nervios se quita sensibilidad y pueden presentarse lesiones posteriores, por esta razón no es recomendable este tipo de procedimiento. (Steenhaunt, M., Imschoot, J., *et al.*, 1994; Baxter, G.M., 2011).

#### Artrodesis química

Al realizar una artrodesis con sustancias exógenas se debe hacer hincapié en que puede ser muy irritante e inclusive si existiera comunicación entre articulaciones podría lesionarlas y dañar tejidos blandos adyacentes, es por esto que se enfatiza en realizar una artrografía previa para observar una posible comunicación entre las articulaciones del tarso. (Baxter, G., 2011)

El objetivo, es la anquilosis química de la articulación tarsometatarsiana con alguna de las sustancias, en casos excepcionales se ha reportado la artrodesis de la articulación intertarsiana distal como una opción de anquilosis. (Sammut, E.B & Kannegieter, N.J. 1995; Whitton C. 2004; Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006).

Se reporta el uso de sustancias como el Monoiodo acetato de sodio y el alcohol etílico al 70%. (Bohanon, T.C., Schneider, R.K., Weisbrode, S.E. 1991; Gustafson, S.B., Trotter, G.W., *et al.*, 1992; Bohanon, T.C. 1995; Sammut, E.B & Kannegieter, N.J. 1995; Dowling, B.A., Dart, A.J., *et al.*, 2004; Whitton C. 2004; Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005; Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006; Carmalt, J.L & Wilson, D.G. 2009; Carmalt, J.L., Bell, C.D., *et al.*, 2012).

## Monoiodo acetato de sodio

Este tratamiento se realiza para inducir la necrosis de los condrocitos del cartílago articular, administrando 100mg de MIA diluidos en 2ml de solución fisiológica intraarticularmente (Bohanon, *et al.*, 1991), se ha reportado que la mayoría de los caballos tratados con esta sustancia tienen un alto porcentaje de anquilosis dentro de los primeros 6 a 12 meses posteriores a su aplicación. (Sammut, E.B & Kannegieter, N.J. 1995; Dowling, B.A., Dart, A.J., *et al.* 2004; Whitton C. 2004). (Ver figura 98)



**Figura 98.** En esta imagen se observa la fusión de la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana después de 6 meses posteriores a la aplicación del monoiodo acetato intraarticularmente. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

Cabe resaltar que antes de la aplicación del monoiodoacetato dentro de la articulación se recomienda realizar un artrograma previo para visualizar cualquier comunicación hacia otras estructuras. (Comunicación personal Rodriguez, M.A., 2016)

## Alcohol etílico

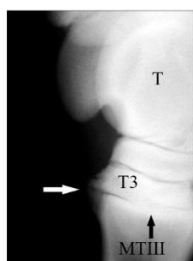
Se realizó un estudio clínico a 8 caballos, en donde se aplicaron 4ml de alcohol etílico al 70% en la articulación tarsometatarsiana izquierda y alcohol etílico al 95% en la articulación opuesta para demostrar la efectividad y tiempo de anquilosis con el alcohol, con estas 2 diferentes concentraciones. (Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006). La evaluación de la claudicación al inicio fue variable desde 2/5 hasta 3/5 en algunos casos y registrada diariamente las primeras 2 semanas seguidas de una vez al mes durante 12 meses, la evaluación radiográfica de estos corvejones fue realizada el primer mes y después una vez cada 3 meses.

Se reveló que 6 de los 8 corvejones tratados con alcohol al 70% se fusionarán durante los 4 primeros meses de estudio, mientras que con el alcohol al 95% tardaron de 2 a 3 meses más para generar un grado de fusión similar (Ver cuadro 4), al finalizar el estudio a los 12 meses 15 de los 16 corvejones totales se consideraron fusionados radiográficamente ya sea con alcohol al 70% o alcohol al 95%, con la diferencia que el alcohol al 70% puede llegar a ser efectivo desde los 4 primeros meses y facilitar la artrodesis química como se muestra en la figura 94.

(Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006).

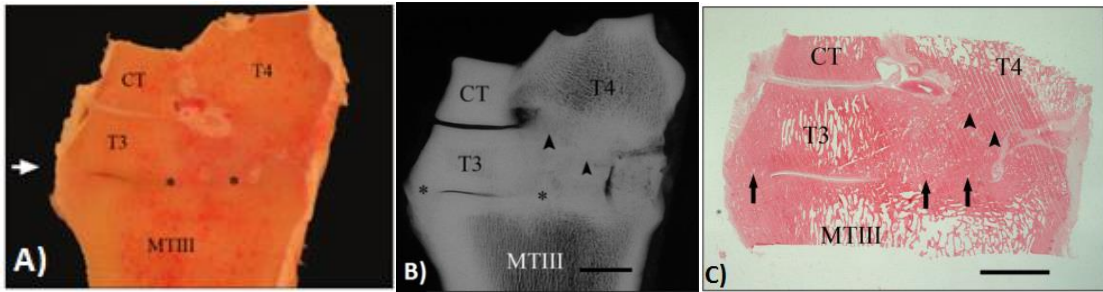
| Meses | 0 | 1   | 4   | 7   | 10  | 12  |
|-------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| 70%   | 0 | 0/8 | 6/8 | 6/8 | 7/8 | 7/8 |
| 95%   | 0 | 0/8 | 2/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 |

**Cuadro 4.** Resultados de las pruebas con caballos sometidos a inyección con alcohol etílico al 70% y al 95% que presentaron signología radiográfica de anquilosis de la articulación tarsometatarsiana. (Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006).



**Figura 99.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua tomada 4 meses después de la inyección de alcohol etílico al 70% dentro de la articulación tarsometatarsiana señalada con la flecha, en la imagen se observa; Talus (T), tercer hueso del tarso (T 3), tercer hueso metatarsiano (MTIII). (Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006).

Este tipo de tratamientos llegan a ser muy agresivos dentro de la articulación y afectar tejidos blandos como la cápsula articular, membrana sinovial y provocar un extenso daño sobre la superficie articular generando una excesiva proliferación ósea. (Comunicación personal Rodríguez, M.A., 2016)



**Figura 100.** Corte sagital A en donde se observa la artrodesis química de la articulación señalado con asteriscos, en B se observa una imagen radiográfica del mismo corte sagital demostrando la fusión de la articulación intertarsiana distal con la tarsometatarsiana señalado con las flechas y en C se muestra un corte histológico del hueso donde evidencia esta anquilosis señalada con las flechas, esto 12 meses después de la aplicación del alcohol etílico al 70% (Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006), la tinción se realizó con hematoxilina y eosina, la barra en la parte inferior derecha muestra una medida de 1 cm.



**Figura 101.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua 7 meses posteriores a la aplicación de alcohol al 95%, estos cambios se analizaron y se concluyó que tardó 3 meses más en mostrar signos radiográficos de anquilosis que con el alcohol al 70%, las flechas negras muestran la fusión entre el tercer hueso del tarso (T3) y el tercer metatarsiano (MTIII) junto con el cuarto hueso del tarso y el cuarto hueso metatarsiano. (Shoemaker, R.W., Allen, A.L., *et al.*, 2006).

## Pronóstico

El pronóstico depende del grado de osteoartritis y claudicación del caballo ya que el daño mínimo tiene un pronóstico favorable, pero los caballos con daño articular severo tienen un pronóstico desfavorable para el desempeño atlético, siendo así destinados para otro tipo de actividades como el paseo o la reproducción o disminuir la actividad a la que se estaba acostumbrado ya que en algunos casos el caballo puede mantenerse en actividad ya que al anquilosar la articulación tarsometatarsiana no implica mayor problema debido a su escasa movilidad. (Baxter, G.M., 2011; Comunicación personal, Rodríguez, M.A. 2016).

Cabe resaltar que el grado de osteoartritis asociado al daño articular va a dirigir el tipo de tratamiento, ya que no es lo mismo un caballo de salto que podría llegar a anquilosar con monoiodoacetato de sodio y proporcionaría estabilidad a una articulación de poco movimiento como lo es la tarsometatarsiana comparado con una tenectomía del tendón cuneano en un caballo de carreras que sería completamente desfavorable el pronóstico, este caballo solo quedaría como de paseo debido a que el retiro de una parte del aparato suspensor llega a ser riesgosa durante el evento deportivo.

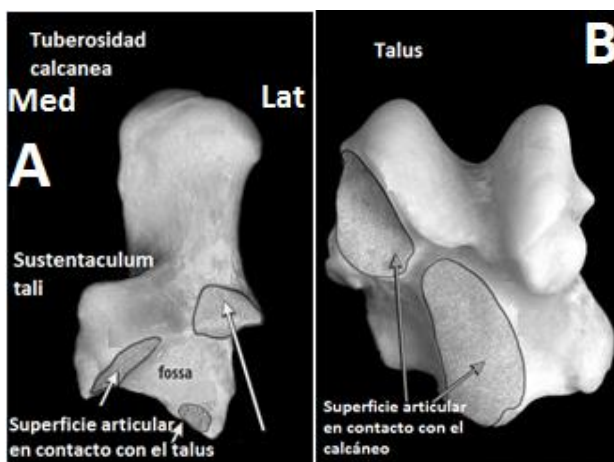
## 4.2 Osteoartritis talocalcánea

### Definición

La osteoartritis de la articulación talocalcánea es la degeneración articular que une a las trócleas del talus con la superficie articular del calcáneo, no se ha reportado con frecuencia pero llega a ser una causa de claudicación sobre el miembro pélvico. (White, N.A & Turner, T.A. 1980; Pauwels, F.E., Adams, S.B.,; et al., 2005; Smith, R.K., Dyson, S.J., Schramme, M.C., et al. 2005; Baxter, G.M., 2011). (Ver figura 102)

### Etiología

La osteoartritis talocalcánea se origina por el estrés, roce y compresión continúa sobre la superficie articular del talus, este proceso se agrava por el daño constante sobre los ligamentos colaterales (Archer, R.M., Schneider, R.K., et al., 1988), en algunos casos se presenta por fracturas intraarticulares o por procesos de osteocondrosis en la parte distal de la tibia o las crestas trocleares del talus. (Gorse, M.J., Purinton, P.T., et al., 1990; Pauwels, F.E., Adams, S.B., et al., 2005; Smith, R.K., Dyson, S.J., Schramme, M.C., et al. 2005; Guilak, F. 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 102.** En la imagen A se observa al hueso tarsoperoneo (calcáneo), las flechas indican la superficie articular en contacto con las trócleas del talus, en la imagen B se observa la superficie articular del hueso talus en contacto con el hueso tarsoperoneo señalado con las flechas. (Pauwels, F.E., Adams, S.B., et al, 2005).

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

Los caballos que presentan este padecimiento se observa efusión tarsocrural leve, inflamación y dolor a la palpación, normalmente se puede observar distensión lateral y medial de la articulación tarsocrural (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), la claudicación que acompaña es variable e inconsistente, ya que en los reportes que se tienen se ha observado una claudicación que va desde 2/5 hasta 3/5, ya que conforme el equino comienza el entrenamiento o durante periodos muy largos de esfuerzo físico se puede observar una claudicación constante (Pauwels, F.E., Adams, S.B., *et al*, 2005).

### b) Pruebas de flexión

La flexión del tarso o prueba del esparaván manifiestan una respuesta positiva. (Pauwels, F.E., Adams, S.B., *et al*, 2005) (Ver figura 33)

#### Bloqueo perineural

Es factible realizar el bloqueo del nervio tibial y peronéo es positivo en la mayor parte de los casos donde se presenta una osteoartritis talocalcanéa. (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005; Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007).

#### Bloqueo articular

En este caso el bloqueo de la articulación tarsocrural puede llevarse a cabo para anestesiar la articulación talocalcánea debido a su comunicación con la intertarsiana proximal. (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005; Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007)

### c) Radiología

En un estudio realizado con 18 caballos diagnosticados radiológicamente con osteoartritis talocalcánea (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005), se demostró esclerosis subcondral y lisis de la articulación talocalcánea, además de un estrechamiento muy evidente del espacio articular. (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008) (figuras 102-104)

Para evidenciar estos cambios radiológicos se recomienda un estudio completo para detectar cualquier anomalía debido a la complejidad de la articulación talocalcánea. (Butler, J.A., *et al.*, 2008; Ross, M & Dyson, S., 2011) (Figuras 103-105)



**Figura 103.** Radiografía lateromedial del tarso en donde se observa la irregularidad de la articulación junto con la lisis del espacio articular señalada con la flecha. Modificado de (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 104.** Radiografía lateromedial del tarso, se observa la lisis de la superficie talocalcánea señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

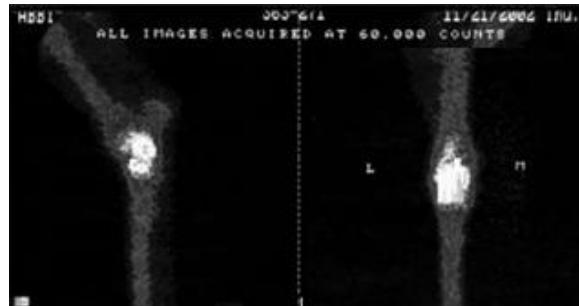


**Figura 105.** Radiografía lateromedial del tarso, se puede observar un estrechamiento del espacio articular además de una lisis en la superficie articular señalada con las flechas. (Baxter, G.M., 2011).



#### d) Gammagrafía

En este estudio se revela un incremento en la actividad del radioisótopo focalizado sobre la superficie plantaromedial del talus. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014) (Ver figura 106)



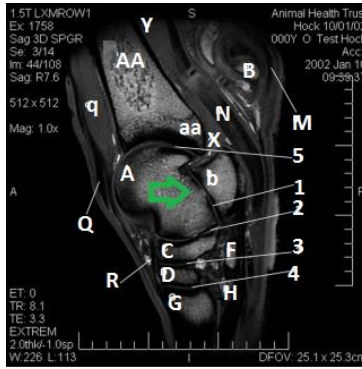
**Figura 106.** En esta gammagrafía se observa el incremento de la actividad de la captación del radioisótopo sobre la articulación talocalcánea, de manera lateral y plantar. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

#### e) Resonancia magnética

Se realiza cuando la lesión no es visualizada mediante otros métodos diagnósticos, en algunos casos llega a evidenciar, el estrechamiento en el espacio articular y en algunos casos irregularidad sobre la superficie articular. (Latorre, *et al.*, 156). (Ver figuras 107 y 108).



**Figura 107.** Imagen sagital de una resonancia magnética del tarso, demostrando una pérdida del espacio articular y la presencia de un espacio claro dentro de la articulación talocalcánea que sugiere una inflamación activa del hueso subcondral señalada con las flechas (Baxter, G.M., 2011).



**Figura 108.** Resonancia magnética parasagital medial del tarso, la flecha indica una pequeña irregularidad sobre la articulación talocalcánea sugerente de osteoartritis talocalcánea y que no fue visible radiográficamente. Se observa la tibia (AA), aspecto caudal de la cresta intermedia de la tibia (aa), talus (A), calcáneo (B), *sustentaculum tali* (b), hueso central del tarso (C), tercer hueso del tarso (D), primero y segundo hueso del tarso fusionado (F), tercer hueso metatarsiano (G), segundo hueso metatarsiano (H), tendón flexor digital superficial (M), tendón flexor digital profundo (N), tendón tibial craneal (Q), músculo tibial craneal (q), ligamento tarsal dorsal (R), sinovia de la articulación tarsocrural (X), músculo flexor digital profundo (Y), articulación talocalcánea (1), articulación intertarsiana proximal (2), articulación intertarsiana distal (3), articulación tarso metatarsiana (4) y articulación tarsocrural (5). (Branch, M.V., Murray, R.C., Dyson, S.J., *et al.*, 2007).

### Tratamiento médico

En este caso la osteoartritis talocalcánea que presenta una claudicación leve puede tener un manejo médico mediante antiinflamatorios no esteroideos así como descanso en caballeriza, todo esto correlacionado con el daño articular mediante radiografías para evidenciar cualquier alteración como: osteofitos, esclerosis del hueso subcondral o estrechamiento del espacio articular (Baxter, G.M., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014). Debido a que es una articulación de alto movimiento cualquier tratamiento enfocado a mantener el rendimiento atlético del equino que contribuye a la aceleración del daño sobre la superficie articular de las trocleas del talus. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

En este caso el manejo recomendado es la artrodesis quirúrgica (Wyn-Jones.G & May.S.A., 1986; Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005), para estabilizar completamente a la articulación recordando que puede llegar a ser un proceso doloroso debido a la gran movilidad de la misma articulación. (Baxter, G.M., 2011).

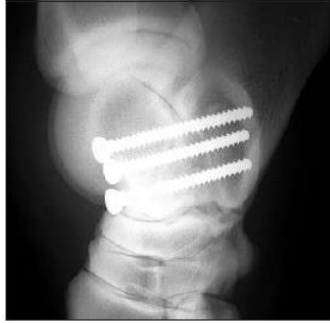
La utilización de corticosteroides intraarticulares parece no tener un efecto prolongado dentro de la articulación talocalcánea por ser de gran movilidad, además se puede contribuir a un mayor desgaste articular propiciando mayor lesión sobre el cartílago, generando consigo una enfermedad crónica. (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005). La neurectomía del nervio tibial y del peroneo ha sido reportada pero no se describe mejoría. (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Se tienen reportes en donde se sugiere la artrodesis de la articulación mediante métodos químicos con el uso de monoiodoacetato de sodio. (Sammut, E.B & Kannegieter, N.J. 1995; Dowling, B.A., Dart, A.J.,, *et al.*, 2004; Whitton C. 2004), cabe resaltar que no se tienen estudios previos para este tratamiento y se piensa que no mantendría un buen resultado por ser una articulación de alto movimiento. (Baxter, G.M., 2011)

### Tratamiento quirúrgico

La artrodesis mediante fijación interna se ha reportado como el mejor método para estabilizar completamente a la articulación tarsocrural, sacrificando totalmente la movilidad de la articulación. (Wyn-Jones.G & May.S.A. 1986; Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005) (Figuras 109, 110 y 111).



**Figura 109.** Radiografía dorsolateral plantaromedial del tarso, se realizó una artrodesis quirúrgica de la articulación talocalcánea mediante tornillos de tracción. (Smith, R.K., Dyson, S.J., *et al.*, 2005)



**Figura 110.** Radiografía lateromedial después de la cirugía, se colocaron tres tornillos paralelos dentro de la articulación talocalcánea distal a la tuberosidad medial del talus, en dirección plantarolateral y proximal hacia el *sustentaculum tali* para estabilizar a la articulación talocalcánea.(Pauwels, *et al*, 151)



**Figura 111.** Radiografía dorsoplantar del tarso izquierdo, se observa la colocación de tornillos sobre la articulación talocalcánea para su estabilización después de haber diagnosticado osteoartritis de esta articulación. (Pauwels, *et al*, 151)

### Pronóstico

Depende de la severidad y cronicidad del daño articular así como del tratamiento empleado, en las lesiones más evidentes radiográficamente junto con una claudicación muy evidente mantienen un pronóstico desfavorable para el desempeño atlético pero mediante la anquilosis de la articulación el pronóstico es reservado porque es una articulación de alto movimiento dentro del tarso. Estos caballos se pueden destinar a otras funciones zootécnicas como paseo o fines reproductivos. (White, N.A & Turner, T.A. 1980; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### 4.3 Osteocondrosis, osteocondritis y osteocondrosis disecante del tarso

#### Definición

Es una falla de la osificación endocondral del cartílago articular que provoca un engrosamiento y retención del cartílago, necrosis basal y daño al hueso subcondral. (McIlwraith, C.W., 1993b; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

#### Etiología

Es una enfermedad del desarrollo, caracterizada por un desorden en el crecimiento del cartílago articular sobre la epífisis del hueso y placas de crecimiento que se presenta en potros menores de un año (Van Grevenhof, E.M., *et al.*, 2009; Distl, O., 2013; Bates, J.T., *et al.*, 2014). Es una enfermedad multifactorial ya que puede estar dada por factores genéticos (Ottmar D., 2013), biomecánicos (Van Weeren, P.R & Barneveld, A.1999; Jacquet, S., *et al.*, 2013), traumáticos, deficiencias nutricionales como la falta de cobre (Knight, D.A., *et al.*, 1990; Van Weeren, P.R., *et al.*, 2003), desbalances con el calcio y fósforo, la deficiencia de vitamina D así como el exceso de zinc que conlleva a una deficiencia de cobre y en algunos casos debido el exceso de proteína y carbohidratos en la dieta contribuyendo a su desarrollo. (Baxter, G.M., 2011)

Se ha considerado que el daño continuo sobre los huesos en crecimiento compromete la vascularidad de la metáfisis y la epífisis, alterando la osificación endocondral en el primer año de vida. (McIlwraith, C.W., Foerner, J.J., *et al.*, 1991; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

Los términos osteocondrosis, osteocondritis y osteocondrosis disecante han sido utilizados como sinónimos, sin embargo se debe hacer diferencia entre estos términos: osteocondrosis es la enfermedad, osteocondritis es la respuesta inflamatoria a la enfermedad y la osteocondrosis disecante es la condición en que el desprendimiento de fragmentos óseos dentro de la articulación es evidente. (McIlwraith, C.W., 2013).

## Patogénesis

Es una importante enfermedad ortopédica del desarrollo en los equinos en crecimiento de todas las razas (McIllwraith, C.W. 1993a; McIllwraith, C.W. 1993b; Kane, A.J., Park, R.D., *et al*, 2003). Se describe que la osteocondrosis afecta al cartílago de la placa de crecimiento, reporta una diferenciación anormal de las células del cartílago, esto debido a que la calcificación endocondral de la matriz no se realiza correctamente, ya que los vasos sanguíneos no penetran correctamente al cartílago y como resultado se detiene la osificación endocondral y se retiene o conserva al cartílago como tal, es decir, existe un defecto en la osificación endocondral causado por un disturbio en la diferenciación celular del cartílago en crecimiento. (Rejino, S & Stromberg, B. 1978; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). Esta falla en la osificación endocondral conlleva a la necrosis de la membrana basal del cartílago articular, el cual quedó retenido y causa un aumento de la presión dentro de la articulación originando en algunos casos la formación de fisuras sobre el cartílago; estas lesiones pueden extenderse desde la membrana basal del cartílago necrótico hasta la superficie del cartílago articular favoreciendo su desprendimiento a esto se le conoce como osteocondrosis disecante (OCD). (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; McIllwraith, C.W. 2013).

El quiste óseo subcondral y las lesiones quísticas subcondrales fueron propuestas como una manifestación de la osteocondrosis, pero actualmente estos quistes se consideran de origen traumático. (Fortier, L & Nixon, A.J. 2005; Fortier, L.A. 2009; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; McIllwraith, C.W. 2013).

La osteocondrosis puede llegar a causar una sinovitis recurrente con o sin efusión (Ysusi, B.A., 2012) y dependiendo de su localización puede o no ser una fuente de claudicación cuando se encuentren fragmentos sueltos causando una inestabilidad articular, es en estos casos en donde se presenta efusión articular aumentando durante el ejercicio. (Baxter, G.M., 2011; McIllwraith, C.W. 2013)

### 4.3.1 Osteocondrosis de la cresta intermedia distal de la tibia

La osteocondrosis de la cresta intermedia distal de la tibia de acuerdo a los reportes tiene una alta incidencia dentro del tarso, es el sitio más comúnmente reportado para su presentación. (Clegg, P. 2003; Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

#### Etiología

En la mayor parte de los casos se ha relacionado un rápido crecimiento y la ganancia de peso, los altos consumos diarios de carbohidratos así como una deficiencia de cobre, los desbalances entre el calcio y el fósforo conllevan a anomalías esqueléticas en donde el cartílago articular se ve afectado directamente (Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015), se ha reportado que el Pura Sangre Inglés tiene una alta predisposición a la presentación de estos fragmentos así como en los caballos trotones (Robert, C., Valette, J-P., *et al.*, 2006; Olstad, K., *et al.*, 2007; Distl, O. 2013) relacionándose fuertemente con el rápido crecimiento y una dieta alta en carbohidratos. (Jacquet, S., Robert, C., *et al.*, 2013). Se ha considerado que el trauma continuo dentro de las articulaciones de alto movimiento puede comprometer la vascularidad de la metafisis y sobre la epífisis alterando en los caballos jóvenes la osificación endocondral provocando la retención del cartílago. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### Diagnóstico

##### a) Signos clínicos

El diagnóstico de osteocondrosis se realiza con base en los signos clínicos, historia clínica y en los hallazgos radiográficos. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

En potros se reporta durante el primer año de vida, el primer signo es una sinovitis con efusión (Ver figura 112), en algunos casos se ha observado una claudicación moderada pero es poco común y raramente progresa debido a que la localización de este fragmento que no compromete la biomecánica del movimiento. (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008; Baxter, G.M., 2011).

A la palpación no se presenta dolor, solo el desarrollo de efusión tarsocrural, pero conforme el entrenamiento avanza la posición de este fragmento puede desestabilizarse y llegar a desprenderse creando en casos una claudicación desde 2/5 hasta 3/5, pero normalmente el fragmento se mantiene sobre la cresta intermedia distal y no causa claudicación. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 112.** En esta imagen se observa la efusión tarsocrural señalada con las flechas, este caballo no reportó claudicación ni dolor a la palpación, este caso es sugerente de osteocondrosis dentro del tarso. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)

#### b) Pruebas de flexión

La prueba del esparaván llega a incrementar la presión dentro de la articulación y se llega a presentar una claudicación leve o incrementar ligeramente cuando se ha reportado una efusión excesiva. (Baxter, G.M., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

En este caso el bloqueo perineural es negativo porque no se ha reportado alteración sobre la cresta intermedia distal de la tibia. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### Bloqueo articular

En los casos donde se han identificado fragmentos desprendidos la respuesta a un bloqueo tarsocrural llegaría a ser positivo, si se mantiene este fragmento sobre la articulación sin causar claudicación, este no es necesario en este caso. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



#### d) Radiología

El fragmento se localiza sobre la cresta intermedia distal de la tibia, se observa radiópaco y muestra alteraciones sobre el contorno de la superficie articular con zonas radiolúcidas irregulares sobre el hueso subcondral rodeadas de esclérosis. (Butler, J.A., *et al.*, 2008; Fortier, L.A. 2009; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figuras 113 y 114)

Las lesiones con frecuencia son bilaterales en el 50-70% de los casos sin embargo se ha reportado que depende de la severidad y desprendimiento del fragmento para manifestarse clínicamente así como del grado de efusión evidenciado. (Butler, J.A., *et al.*, 2008; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015).

En algunos casos estas lesiones se observan en estudios precompra dado que el propietario solicita radiografías de rutina y se observan estos fragmentos que no tienen unión, además que no hay claudicación. (McIlwraith, *et al.*, 1991; McIntosh, S.C & McIlwraith, C.W.1993; McIlwraith, C.W. 1993a; Butler, *et al.*, 2008;).



**Figura 113.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua, en donde se observa un fragmento sobre la cresta intermedia distal de la tibia señalado con la flecha sugerente de osteocondrosis de la cresta intermedia distal de la tibia. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

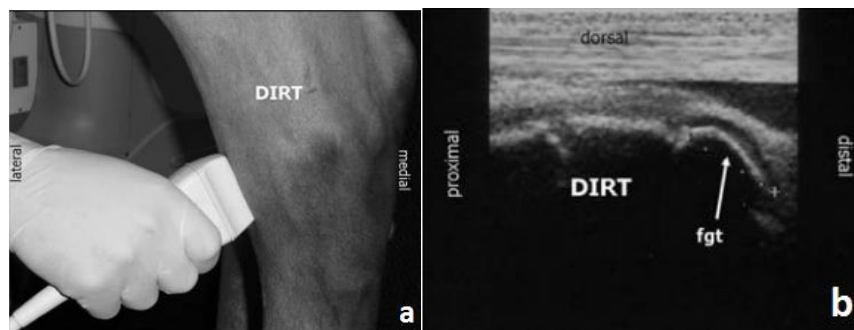


**Figura 114.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua demostrando un fragmento sobre la cresta intermedia distal de la tibia, señalado con la flecha sugerente de osteocondrosis de la cresta intermedia distal de la tibia. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

#### e) Ultrasonografía

Se utiliza para evaluar la superficie articular y el hueso subcondral. (Redding, W.R. 2001a; Denoix, J.M & Audigie, F. 2001). El engrosamiento del cartílago articular sobre la cresta intermedia distal observado. (Tomlinson, J.E., Redding, W.R., *et al.*, 2000).

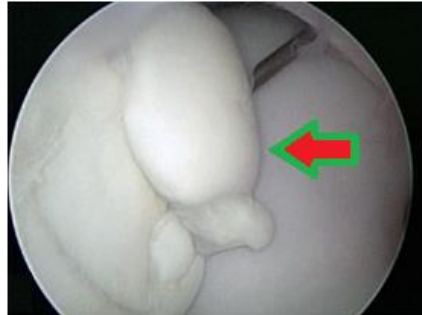
Se presenta una alteración sobre la superficie articular, este fragmento se localiza en la cresta intermedia distal de la tibia. (Butler., *et al.*, 2008; Relave, F., Meulyzer, M., *et al.*, 2009).



**Figura 115.** En la imagen (a) se posicionó longitudinalmente el transductor sobre la cresta intermedia distal de la tibia del lado derecho y en la imagen (b) se observa un pequeño fragmento osteocondral (fgt) sobre el aspecto dorsal de la cresta intermedia distal de la tibia señalado con la flecha. (Relave, F., Meulyzer, M., *et al.*, 2009).

## f) Artroscopía

Consiste en la evaluación del fragmento mediante el artroscopio, pero cabe destacar que este procedimiento es más utilizado como tratamiento que solo como diagnóstico (McIlwraith, C.W., 2013), pero se ha reportado que este procedimiento es una herramienta específica para la evaluación del fragmento. (McIlwraith., *et al*, 1991; Auer & Stick, 2012).



**Figura 116.** En la imagen se observa un pequeño fragmento osteocondral señalado con la flecha sobre la cresta intermedia distal de la tibia. Modificado de (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

## Tratamiento

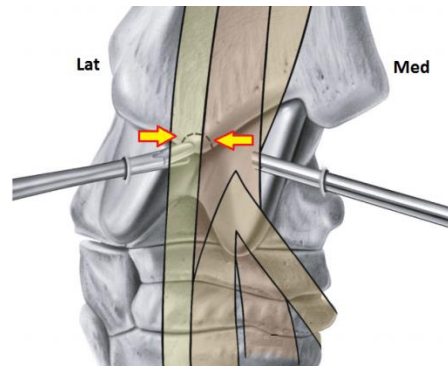
En el caso de la Osteocondrosis sobre la cresta intermedia distal de la tibia en donde no se presenta claudicación y la lesión es menor a 2cm de diámetro y se encuentra a menos de 5mm de profundidad el manejo del paciente puede ser conservador (Fortier, L.A. 2009., OCD; Fortier, L & Nixon, A.J. 2005) y consiste en cambios en la dieta, que sea baja en carbohidratos y proteína no mayor a 14%, así mismo, suplemento de minerales en relación al calcio, fósforo y en algunos casos mejorar el aporte de cobre (Baxter, G.M., 2011). Se debe tomar en cuenta que las pequeñas lesiones osteocondrales identificadas radiográficamente en caballos menores a 1 año responden normalmente a un descanso de 4 a 6 meses. (McIntosh, S.C & McIlwraith, C.W.1993; Ysusi, B.A. 2012).

En un estudio se reportó que la adición de 4 gr de magnesio junto con 2.5 g de fósforo al día mediante una pasta hasta las 16 semanas de edad ha mostrado una disminución en la presentación de osteocondrosis (Guillaume, C., *et al*, 2014).

En algunos casos se ha recomendado la Infiltración tarsocrural con el uso de corticosteroides y ácido hialurónico, el cual es un componente del cartílago articular responsable de la viscosidad y lubricación del líquido sinovial. (Baxter, 2011)

### Artroscopía

La remoción de los fragmentos osteocondrales es el tratamiento de elección particularmente cuando la claudicación es evidente y el fragmento es mayor a 2cm con más de 5mm de profundidad además de tener una respuesta positiva al bloqueo articular (Fortier, L.A. 2009), los caballos con osteocondrosis pueden desarrollar osteoartritis secundaria sobre la articulación tarsocrural como consecuencia al proceso traumático y crónico. (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996).



**Figura 117.** Diagrama de la posición del artroscopio y del instrumento para el retiro de un fragmento osteocondral sobre la cresta intermedia distal de la tibia señalado con las flechas. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).



**Figura 118.** En la imagen A se observa el fragmento sobre la cresta intermedia distal de la tibia, en la figura B se observa el retiro de este fragmento mediante artroscopía. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

## Pronóstico

Los caballos menores a 8 meses con sinovitis de la articulación tarsocrural y con visualización radiográfica del fragmento sobre la cresta distal de la tibia sin claudicación de alguna manera mantienen un pronóstico favorable (Carlsten., *et al*, 1993), en el caso donde el fragmento interfiera con la biomecánica del tarso y el caballo claudique se recomienda la remoción del mismo presentando un pronóstico también favorable. (Baxter, G.M., 2011; Baker, W.JH., Smith, M.R.W., *et al.*, 2013; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### 4.3.2 Osteocondrosis sobre las crestas trocleares del talus

#### Definición

Es un disturbio en la osificación endocondral del cartílago articular, específicamente sobre la cresta lateral del talus o sobre la cresta medial (Fortier, L & Nixon, A.J., 2005; Fontaine, P *et al.*, 2013). La alteración de este proceso de osificación endocondral conduce a la retención y engrosamiento del cartílago de la superficie articular desarrollando un fragmento osteocondral. (Distl, O., 2013).

#### Etiología

Se ha considerado que el traumatismo continuo dentro de las articulaciones de alto movimiento puede comprometer la vascularidad de la metáfisis y sobre la epífisis alterando la osificación endocondral en caballos menores a 2 años (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), en la mayoría de estos casos se ha relacionado un rápido crecimiento en los potros y una descompensación entre la osificación de las fisis, los altos consumos diarios de carbohidratos así como una deficiencia de cobre, además los desbalances con calcio y fósforo conllevan a anomalías esqueléticas sobre el cartílago articular. (Robinson, N.E & Sprayberry, A.K., 2009).

#### Diagnóstico

##### a) Signos clínicos

Se observa en potros en crecimiento durante el primer año de vida, el primer signo es una sinovitis con efusión, en este caso se ha observado una claudicación de leve a moderada que va desde 2/5 hasta 3/5 que tiende al progreso debido a la localización del fragmento y al trabajo al que es sometido el potro. (Nixon, J.A., 1996; Ross & Dyson, 2011). A la palpación se presenta dolor y efusión tarsocrural pero conforme el entrenamiento avanza la posición de este fragmento puede desestabilizarse y desprenderse causando una claudicación 2/5 hasta 4/5 si el entrenamiento es severo, de cualquier manera la posición del fragmento por si solo es causante de una claudicación 2/5. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

El diagnóstico de osteocondrosis se realiza con base en los signos clínicos, historia clínica y a los hallazgos radiográficos. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J, *et al.*, 2014).



**Figura 119.** En la imagen se observa la efusión sobre la articulación tarsocrural señalada con las flechas, en este caso el caballo presenta una claudicación 3/5. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D.2014).

#### b) Pruebas de flexión

La prueba del esparaván incrementa la presión dentro de la articulación y la claudicación va desde 2/5 hasta 3/5, dando una respuesta positiva. (Baxter, G.M., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

En este caso el bloqueo del nervio peroneo es positivo. (Baxter, G.M., 2011)

#### Bloqueo articular

En los casos donde se han identificado fragmentos desprendidos la respuesta a un bloqueo tarsocrural es positiva, pero cabe recordar que al presentarse efusión dentro de la articulación puede llegar a tener el riesgo de introducir la aguja y generar una artritis séptica, es recomendado el análisis previo de este líquido articular cuando la efusión es constante. (Butler, J.A., *et al*, 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

El fragmento se localiza sobre la cresta troclear lateral o medial del talus, se visualiza radiópaco sin alteraciones sobre el contorno de la superficie articular así como zonas radiolúcidas irregulares sobre el hueso subcondral rodeadas de esclerosis (Fortier, L & Nixon, A.J., 2005; Butler., *et al*, 2008; Fortier, L.A., 2009), en algunos se ha llegado a observar un aplastamiento sobre la cresta troclear lateral del talus. (Distl, O., 2013)



**Figura 120.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa un fragmento osteocondral sobre la cresta troclear lateral del talus señalado con la flecha. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 121.** Radiografía dorsomedial plantar lateral oblicua en donde se observa un fragmento osteocondral sobre la cresta troclear lateral del talus señalada con la flecha. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).



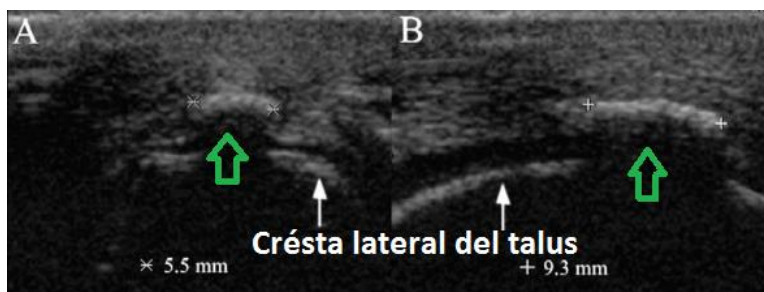
### e) Ultrasonografía

Se utiliza para evaluar la superficie articular y el hueso subcondral. (Denoix, J.M & Audigie, F. 2001; Redding, W.R.2001). El desprendimiento del cartílago articular sobre la cresta troclear lateral del talus genera que al realizar la evaluación lateralmente se pueda identificar. (Tomlinson, J.E., Redding, W.R., *et al.*, 2000).

Se presenta una alteración sobre la superficie articular, esta alteración es el fragmento que se localiza en la cresta tróclear lateral del talus. (Butler., *et al*, 2008; Relave, F., Meulyzer, M., *et al.*, 2009).



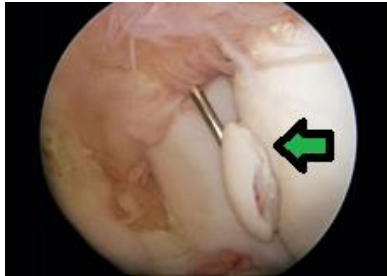
**Figura 122.** En la imagen a se mantuvo transversalmente el transductor sobre el aspecto distal de la cresta troclear lateral del talus, en la imagen b se observa un fragmento (fgt) señalado con la flecha sobre la cresta troclear lateral del talus. (Relave, F., Meulyzer, M., *et al.*, 2009).



**Figura 123.** Imagen ultrasonográfica transversa A y longitudinal B de la cresta troclear lateral del talus. En la figura A se observa una irregularidad de 5.5mm y en (B) la irregularidad es observada longitudinalmente de 9.3mm sugerente de un fragmento osteocondral. (Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009)

## f) Artroscopía

Consiste en la identificación del fragmento mediante el artroscopio, pero cabe destacar que este procedimiento es más utilizado como tratamiento que solo en el diagnóstico. (McIlwraith, C.W., Foerner, J.J., *et al*, 1991; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; McIlwraith, C.W. 2013).

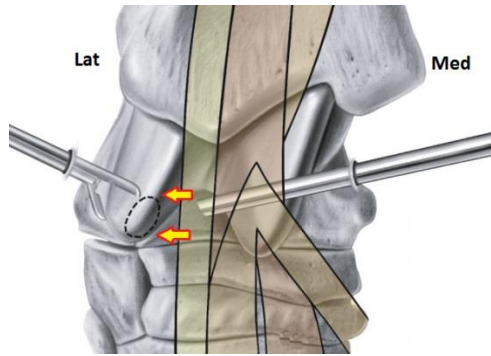


**Figura 124.** Imagen artroscópica en donde se observa un fragmento sobre la cresta tróclea lateral del talus señalado con la flecha. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### Tratamiento

En el caso de la localización de fragmentos sobre la cresta tróclea lateral del talus el tratamiento de elección es la remoción artroscópica debido a su localización y que con el tiempo los caballos con osteocondrosis de este tipo tienden a desarrollar osteoartritis secundaria temprana como consecuencia al proceso crónico. (Bohanon, T.C., 1994; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

La remoción de este fragmento está recomendada debido a su localización ya que con el tiempo se presentan lesiones sobre la cresta tróclea del talus y llegan a ser severas con el tiempo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 125.** Diagrama de la posición del artroscopio y del instrumento para el retiro de un fragmento osteocondral sobre la cresta troclear lateral del talus señalado con las flechas. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).



**Figura 126.** En la imagen artroscópica se observa un fragmento osteocondral sobre la cresta tróclear lateral del talus señalado con la flecha, en este caso se decidió remover el fragmento mediante artroscopía. Modificado de (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

### Pronóstico

Los fragmentos sobre la cresta troclear lateral del talus reportan claudicación de leve a moderada (oss, M.W & Dyson, S.J., 2011), pero al ser removidos quirúrgicamente el pronóstico es desfavorable dependiendo del tamaño y la profundidad del fragmento. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### 4.3.3 Osteocondrosis del maléolo medial de la tibia.

La fragmentación del maléolo medial de la tibia referente a osteocondrosis se ha reportado como la tercera zona de localización para estas lesiones osteocondrales, son observados en caballos de carreras menores a un año de edad pero llegan a presentarse en potros de otras razas, como Pura Sangre, Cuartos de Milla y algunas razas pesadas. (Butler, J.A, *et al.*, 2008; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

#### Etiología

Como se ha mencionado, la mayoría de los casos de osteocondrosis se han relacionado a un rápido crecimiento, altos consumos de carbohidratos así como una deficiencia de cobre, además los desbalances con el calcio y el fósforo conllevan a anomalías esqueléticas en donde el cartílago articular se ve afectado directamente. (Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015).

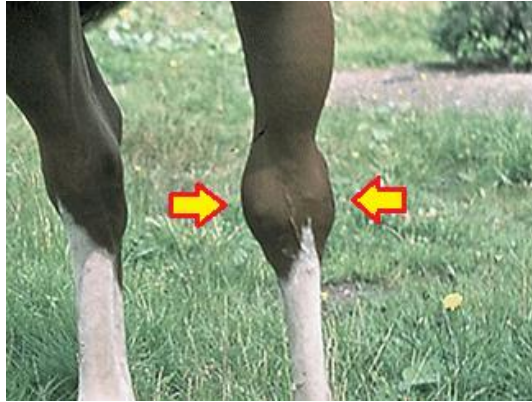
Se ha considerado que el trauma continuo dentro de las articulaciones de alto movimiento puede comprometer la vascularidad de la metáfisis y sobre la epífisis o placa de crecimiento que altera la osificación endocondral en los potros en crecimiento al ser sometidos a un entrenamiento riguroso de manera temprana (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

#### Diagnóstico

##### a) Signos clínicos

Uno de los signos característicos es la efusión tarsocrural que se registra después de haber iniciado el entrenamiento, en este caso no se reporta claudicación pero de cualquier manera los fragmentos pueden llegar a desprenderse a una edad mayor del caballo y es hasta ese momento donde se reporta claudicación como en otros casos de osteocondrosis disecante, a la palpación no se registra dolor ni calor. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

El diagnóstico se realiza con base en los signos clínicos, historia clínica y los hallazgos radiográficos. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).



**Figura 127.** En la imagen se observa a un potro que manifestó efusión tarsocrural sin claudicación, las flechas señalan esta efusión, en este caso es sugerente de osteocondrosis dentro del tarso. (Baxter, G.M., 2011)

b) Pruebas de flexión

La prueba del esparaván resulta negativa. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

c) Bloqueo perineural

En este caso el bloqueo perineural es negativo. (Baxter, G.M., 2011)

d) Radiología

El fragmento se localiza sobre el maléolo medial de la tibia, se observa radiópaco y muestra alteraciones sobre el contorno de la superficie articular con zonas radiolúcidas (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), se reporta que debe tomarse un estudio radiográfico completo para localizar específicamente el fragmento de forma precisa. (Butler., *et al*, 2008)

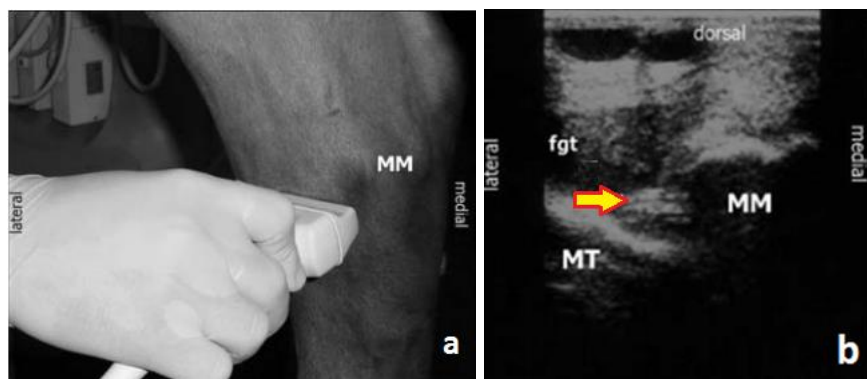
En algunos casos estas lesiones pueden observarse en estudios precompra dado que el propietario solicita radiografías de rutina y se observan lesiones óseas que no tienen unión, además de que no hay claudicación. (McIllwraith, *et al.*, 1991; Butler, *et al.*, 2008).



**Figura 128.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se muestra un fragmento osteocondral sobre el maléolo medial de la tibia señalado con la flecha. (Baxter, G.M., 2011)

#### e) Ultrasonografía

Se presenta una alteración sobre la superficie articular, esta alteración es el fragmento que se localiza sobre el el maléolo medial de la tibia. (Butler, *et al.*, 2008)



**Figura 129.** En la imagen a se observa el transductor sobre el maléolo medial de la tibia (MM) y en la figura b se observa un fragmento osteocondral por debajo del maléolo medial y por arriba de la tróclea medial del talus (MT) señalado con la flecha sugerente de osteocondrosis sobre el maléolo medial de la tibia. (Relave, F., Meulyzer, M., *et al.*, 2009).

## f) Artroscopía

Consiste en la evaluación y retiro del fragmento mediante el artroscopio solo si en algún momento de la vida del equino presente claudicación y esta sea provocada por el fragmento sobre el maléolo medial de la tibia, este procedimiento es más utilizado como tratamiento que como herramienta diagnóstica (McIlwraith, C.W., 2013).



**Figura 130.** En la imagen artroscópica se observa un pequeño fragmento osteocondral señalado con las flechas sobre el maléolo medial de la tibia. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

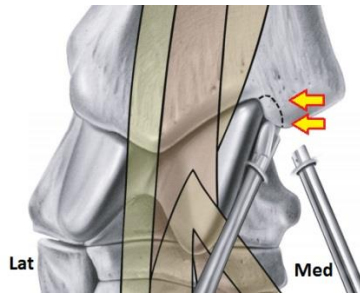
## Tratamiento

En los casos de osteocondrosis del maléolo medial de la tibia en donde no presenta claudicación, además con fragmentos menores a 2cm de diámetro y que se encuentran a menos de 5mm de profundidad el manejo del paciente puede ser médico conservador (Fortier, L.A., 2009; Fortier, L.A., 2005), se debe pensar en realizar cambios en la dieta, que sea baja en carbohidratos y proteína no mayor a 14%, así mismo suplemento de minerales en relación al calcio, fósforo y en algunos casos mejorar el aporte de cobre (Baxter, G.M., 2011), se debe tomar en cuenta que las pequeñas lesiones osteocondrales identificadas radiográficamente en caballos menores a 1 año responden normalmente a descanso de 2 a 5 meses. (Fortier, L & Nixon, A.J. 2005; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015)

## Tratamiento quirúrgico

### Artroscopía

La remoción de los fragmentos osteocondrales es el tratamiento de elección particularmente cuando la claudicación es evidente y si el fragmento es mayor a 2cm con más de 5mm de profundidad además de tener una respuesta positiva al bloqueo articular. (Fortier, L & Nixon, A.J. 2005; Fortier, L.A., 2009).



**Figura 131.** Diagrama de la posición del artroscopio y del instrumento para el retiro de un fragmento osteocondral sobre el maléolo medial de la tibia señalado con las flechas. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).



**Figura 132.** En la imagen se observa el retiro de un fragmento osteocondral sobre el maléolo medial de la tibia. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

### Pronóstico

Los caballos menores a 8 meses con sinovitis de la articulación tarsocrural y con visualización radiográfica del fragmento en el maléolo medial de la tibia sin claudicación mantienen un pronóstico favorable (McIlwraith., *et al*, 2015). En el caso donde el fragmento se desprende y el caballo claudica se recomienda el retiro mediante artroscopía, presentando un pronóstico favorable. (Baxter, G.M.2011)



## 4.4 Quiste óseo adquirido en el tarso

### Definición

Son quistes óseos subcondrales atípicos dentro del tarso. (McIlwraith, C.W. 1990; García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004).

Estos quistes óseos han sido reportados sobre el talus, la porción distal de la tibia, el calcáneo y el hueso central del tarso (Van Duin, Y & Hurtig, M.B. 1996; Hawkins, J.F. 1998; Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S. 2009), son desprendimientos óseos dentro de la articulación que se presentan en equinos de cualquier raza y normalmente son observados en menores a 2 años. (Simpson, C.M & Lumsden, J.M. 2001; Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009).

### Etiología

La etiología se relaciona directamente con el trauma sobre el cartílago hialino y al hueso subcondral creando una lesión focal de osteonecrosis además de la separación del fibrocartílago. En un estudio se relacionó la presencia directa de estos quistes en el talus de potros que fueron sometidos a un entrenamiento desde el primer año de vida sin evidencia de alteraciones radiográficas previas (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S. 2009), otra causa se ha relacionado con procesos sépticos persistentes (Van Duin, Y & Hurtig, M.B. 1996) pero su etiopatogénesis es poco conocida, se ha propuesto que procesos como osteocondrosis e isquemia predisponen a su presentación directa (Hogan, P.M., McIlwraith, C.W., *et al.*, 1997; López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004; Vanderperren, *et al.*, 2009), otra causa propuesta menciona la interrupción de la osificación endocondral resultado de la nutrición anormal del hueso en desarrollo, ocasionado por factores asociados a un desbalance en los minerales. (Jeffcott, L.B., 1991; McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996).

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

La mayor parte de los quistes óseos subcondrales del tarso son reportados como subclínicos hasta que algún traumatismo o alguna lesión asociada, solo hasta este momento que se ha reportado una claudicación de un grado leve a moderado que va desde 2/5 a 3/5, en aquellos casos donde el quiste interfiere con la biomecánica del movimiento debido a la cercanía con la articulación la claudicación puede ser severa (McIlwraith, C.W., 1990; Howard, R.D., McIlwraith, C.W., *et al.*, 1995), a la palpación se ha registrado efusión tarsocrural sin evidencia de calor o dolor. (Simpson, C.M & Lumsden, J.M., 2001; Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S., 2009).

### b) Pruebas de flexión

Cuando el quiste está en proceso de desarrollo normalmente esta situación es subclínica, pero cuando el quiste recibe algún traumatismo directo o constante además de su localización dentro de la articulación puede ser doloroso, si el quiste está localizado sobre la superficie articular y se realiza la prueba del esparaván esta se encuentra positiva, si el quiste se localiza fuera de la superficie articular o en el hueso subcondral la prueba puede ser negativa (Baxter., 2011), es por esto que se deben realizar métodos diagnósticos complementarios como los radiografías para definir la gravedad de la lesión. (Van Duin, Y & Hurtig, M.B. 1996., 1996; Butler, *et al.*, 2008).

### c) Bloqueo perineural y articular

El bloqueo del nervio tibial y peroneo han mostrado mejoría en los caballos con lesiones de quiste óseo sobre el tarso. (Van Duin, Y & Hurtig, M.B. 1996., 1996; García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004).

### Bloqueo articular

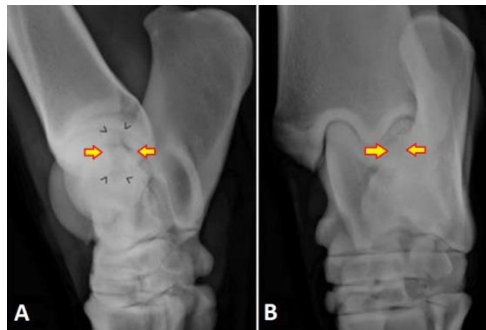
El bloqueo de la articulación tarsocrural y la difusión del anestésico hacia la articulación intertarsiana proximal revelan una respuesta positiva. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

#### d) Radiología

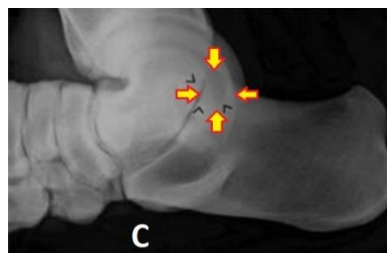
Se ha observado que en algunos caballos la densidad ósea llega a tener cambios radiológicos antes de que los quistes óseos se presenten, la densidad se ve disminuida focalmente y progresa a quiste óseo (Hanson, J.A., Seeherman, H.J., *et al.*, 1996; García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004). La radiología puede fallar debido a que se encuentran pequeños fragmentos que no son detectados y en algunos casos la densidad ósea no cambia. (Baxter, G.M., 2011).

Los quistes óseos son visibles, se observa un área circunscrita radiolúcida variando en medida y forma manteniendo alrededor un borde esclerótico. (Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009) (Ver figuras 133-137)

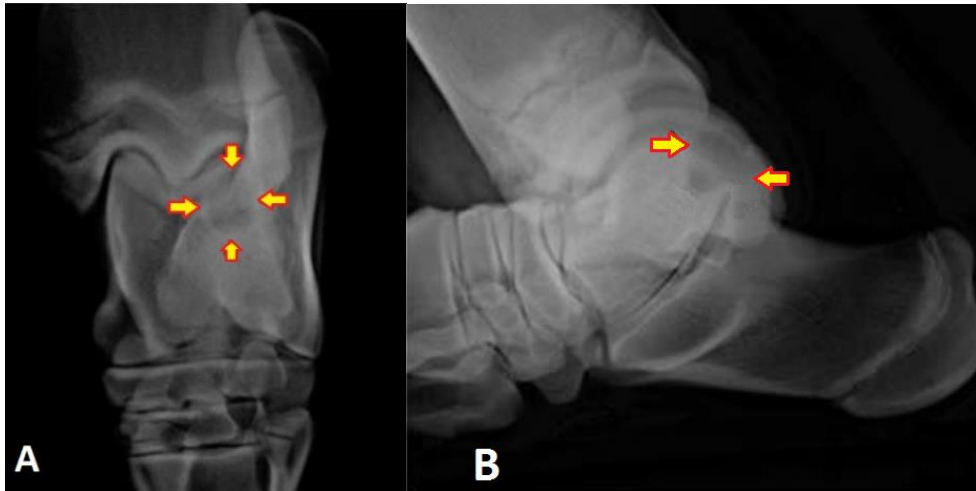
#### Radiología de quiste óseo dentro del talus



**Figura 133.** Radiografía lateromedial A y dorsolateral plantaromedial oblicua del tarso en donde se observa la disminución de la densidad sobre la cresta troclear lateral del talus señalada con las flechas, paso a paso hasta el desarrollo de un quiste óseo. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S., 2009).



En la imagen C sobre la cresta troclear lateral del talus se observa este quiste óseo subcondral señalado con las flechas. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S., 2009).



**Figura 134.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua A y lateromedial flexionada B en donde se observa un quiste óseo sobre el aspecto proximal de la cresta troclear lateral del talus. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S., 2009)

#### Radiología de quiste óseo del hueso central del tarso



**Figura 135.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa un área bien definida de esclerosis subcondral sobre el hueso central del tarso compatible con un quiste óseo subcondral señalado con la flecha. (Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009)

Radiología de quiste óseo sobre el calcáneo.



**Figura 136.** Radiografía lateromedial en donde se observa un área oval radiolúcida señalando un quiste óseo subcondral sobre la parte distal del calcáneo. (Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009).

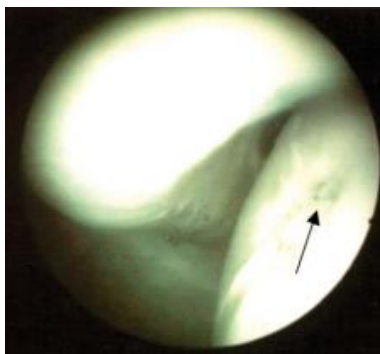
Radiología de quiste óseo de la porción distal de la tibia



**Figura 137.** Toma plantarolateral dorsomedial en donde se observa un área radiolúcida que sugiere un quiste óseo sobre el maléolo medial de la tibia señalada con la flecha. (Van Duin, Y & Hurtig, M.B., 1996).

e) Artroscopía

Se puede realizar la artroscopia cuando se han localizado lesiones para diagnosticar el daño de la lesión y en su caso el debridamiento. (Baxter, G.M., 2011; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015) (Ver figura 138)



**Figura 138.** Imagen artroscópica de una lesión de quiste subcondral sobre la cresta troclear lateral del talus señalada con la flecha. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S., 2009).

#### f) Resonancia magnética

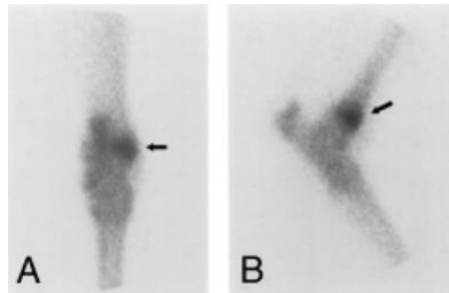
Es un estudio complementario específico que mediante cortes sagitales señala lesiones tempranas quísticas específicas dentro de la articulación tarsocrural, en algunos casos estas lesiones únicas o múltiples sobre la placa subcondral distal de la tibia, las trócleas del talus y la cresta intermedia distal de la tibia. (Vanderperren, K., Raes, E., *et al.*, 2009; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 139.** Imagen sagital de una resonancia magnética en donde se ha identificado una lesión quística señalada con la flecha sobre la cresta intermedia distal de la tibia y las crestas trocleares. (Baxter, G.M., 2011).

### g) Gammagrafía

En este caso es de gran utilidad ya que enfoca el radioisótopo en determinadas zonas de la articulación tarsocrural mediante la captación del radioisótopo de tecnecio. (Simpson, C.M & Lumsden, J.M., 2001; García-López, J.M & Kirker-Head, C.A., 2004).



**Figura 140.** En la figura A se observa una toma dorso plantar del corvejón derecho, la concentración del radioisótopo sobre el maléolo medial de la tibia y en la figura B se observa de manera lateral, esta concentración sigue sobre el maléolo medial. (García-López, J.M & Kirker-Head, C.A., 2004)

### h) Tomografía computarizada

Este método diagnóstico puede ser de bastante utilidad cuando no se ha encontrado lesión quística mediante radiología pero puede ser observado mediante cortes transversales o longitudinales del tarso. (Hanson, J.A., *et al.*, 1996).



**Figura 141.** Radiografía dorso plantar del tarso izquierdo A en donde no se observa ninguna lesión y en B se tiene un corte transverso de tomografía computarizada del mismo caballo sobre el talus en donde se observa una lesión de esclerosis sobre el surco intertroclear del talus que sugiere una lesión quística señalado con la flecha. (Hanson, J.A., Seeherman, H.J., *et al.*, 1996).

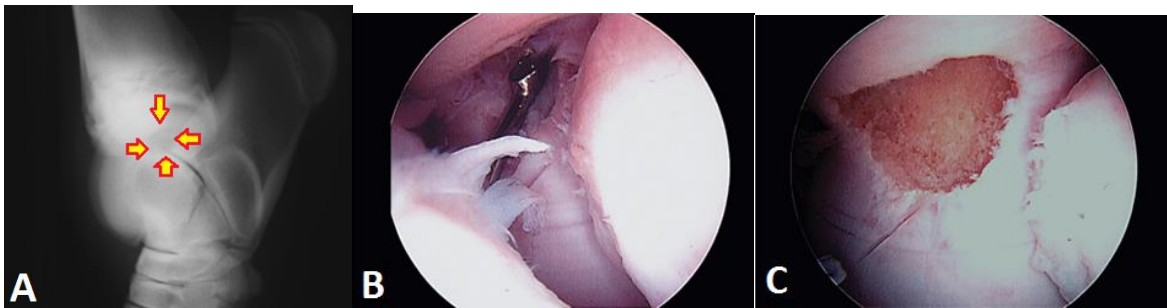
## Tratamiento

El tratamiento puede ser dividido en médico (conservador) y en quirúrgico. (García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004).

La terapia conservadora consiste en retirar al caballo de la competencia de 4 a 8 semanas si existe evidencia de un incremento de la densidad ósea delimitado por un área circular (García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

## Tratamiento quirúrgico

En los casos donde el caballo presenta dolor, claudicación moderada a severa de 2/5 a 4/5 y es evidente algún quiste óseo radiográficamente dentro de la articulación se puede utilizar el debridamiento mediante la artroscopía, (Ball, M.a., *et al.*, 1996; McIlwraith, *et al.*, 2015), además para estos casos pueden utilizarse corticosteroides de depósito (Wallis, T.W., *et al.*, 2008; Helms, B.L & Peroni, J, 2009) y antiinflamatorios no esteroideos sistémicos como Flunixin, Fenilbutazona o el Ketoprofeno. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J, 2009). (Ver cuadro anexo de AINE'S)



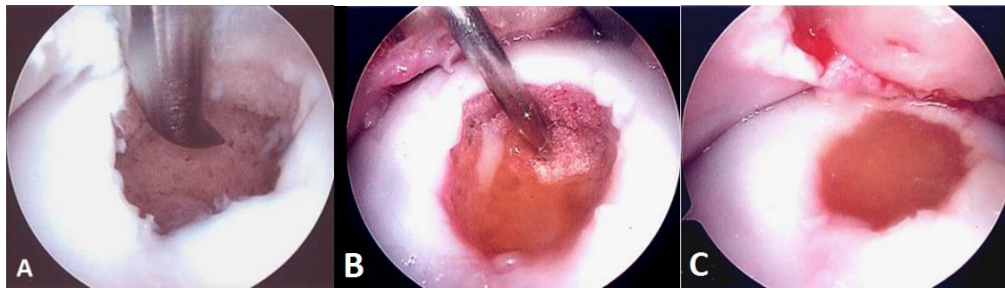
**Figura 142.** Radiografía lateromedial A con un quiste óseo sobre el surco troclear del talus señalado con la flecha, en la figura B se observa el curetaje del quiste óseo, en la figura C se observa la apariencia del surco después del debride. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

Se ha reportado el uso de células madre depositadas dentro del quiste óseo después de haber realizado el debridamiento mediante la artroscopía, con esto se busca la diferenciación y regeneración celular de condrocitos y osteocitos dentro del quiste óseo. (Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S. 2009; Wike, M., Nixon, A.J., *et al.*, 2001)





**Figura 143.** Radiografía lateromedial flexionada, se observa la colocación de una aguja dentro de una lesión quística subcondral señalada con las flechas para el depósito de corticosteroides o en su caso de células madre. (Montgomery & Juzwiak 2009)



**Figura 144.** En la imagen A se observa el debride del maléolo medial de la tibia mediante artroscopía debido a un quiste óseo subcondral, en la imagen B se observa la colocación de células madre como terapia y en la imagen C se muestra el quiste óseo completamente lleno con estas células. (Fortier, L & Nixon, A.J. 2005).

#### Pronóstico

Estos casos varían ampliamente en su presentación, desarrollo y resultado; es por esto que la evaluación debe ser acompañada de estudios radiográficos, se ha visto que los caballos con daño crónico, claudicación severa y que no responde al tratamiento médico normalmente tienen un pronóstico reservado. (Baxtyer, G.M., 2011)

## 4.5 Fracturas dentro del tarso

### Definición

Una fractura es la pérdida de la continuidad de la estructura ósea, este tipo de lesiones pueden presentarse en caballos de cualquier función zootécnica y deben ser consideradas como una emergencia. (Baker, J.R & Ellis, C.E.,1981; Jakovljevic, S., *et al.*, 1982; Nixon, J.A.1996; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### Etiología y patogénesis

La principal causa para generar una fractura es el traumatismo directo como patadas, incidentes durante las carreras, suertes de la charrería y en las caídas severas (Butler, *et al.*, 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014), ya que la estructura ósea y biomecánica del hueso no soporta la tensión y sobrecarga a la que es sometido, estas fuerzas de tensión comprimen la estructura interna del hueso cortical hasta que la tensión genera una separación de la estructura ósea. (Damjanov, I., 2010).

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

La mayor parte de las fracturas tienen un comienzo agudo de claudicación que va desde 4/5 a 5/5, dolor a la palpación, calor y distensión de la articulación conforme el tiempo pasa, también se observa en estos casos que los caballos rehúsan a moverse además de que no apoyan el miembro afectado. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014). (Ver figura 145)

A la inspección se debe tomar en cuenta el estado general del caballo, evaluar el color de las mucosas, el tiempo de llenado capilar y la frecuencia cardíaca debido al compromiso circulatorio que pueda existir en el caso de fracturas severas. (Nixon, J.A.1996; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



**Figura 145.** Lesión sobre el corvejón derecho de un caballo durante la carrera, el dolor es severo y no apoya el miembro pélvico, el primer diagnóstico diferencial podría ser una fractura. (Baxter, G.M., 2011)

#### b) Evaluación física

En casos donde el traumatismo es severo y el caballo se encuentre de cúbito lateral o en esternal, debe ser evaluado antes de levantarlo debido al riesgo de colisionar completamente el hueso afectado, se puede utilizar la anestesia general tomando en cuenta los riesgos que se generan al levantar al caballo. (Hinchcliff, K.W, *et al.*, 2014)

Si el caballo se encuentra de pie este debe ser evaluado completamente antes de moverlo o de realizar cualquier procedimiento diagnóstico, hecho esto se podría aplicar algún sedante como la xilazina o acepromacina a dosis baja para evitar cualquier movimiento brusco por parte del caballo, tomando siempre en cuenta que podría apoyar más el peso sobre el miembro afectado y empeorar la lesión por lo que se debe utilizar la menor dosis posible. (Ross & Dyson., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

#### c) Pruebas de flexión

En los casos donde se observa dolor severo o la incapacidad de caminar no es recomendable realizar pruebas de flexión por la exacerbación del dolor sobre el miembro afectado, solo si la claudicación es mínima podría realizarse y resultar positiva. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

#### d) Bloqueo perineural y articular

Cuando sospechamos de fracturas está contraindicado el bloqueo perineural y articular para así evitar cualquier lesión secundaria, esto porque al quitar el dolor sobre el sitio afectado el caballo apoya más el peso y puede generar que el hueso se separe. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

En las radiografías la línea de fractura debe observarse con varias tomas idealmente, sin embargo esto no siempre es posible sobre todo cuando la fractura es incompleta y no desplazada, se recomienda entonces realizar por lo menos una toma dorsoplantar, lateromedial y dorsolateral plantaromedial oblicua para tener diferentes ángulos y así evidenciar cualquier tipo de lesión (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), en las radiografías estas fracturas pueden observarse como líneas radiolúcidas. (Butler, J.A, *et al.*, 2008)

#### Clasificación de las fracturas

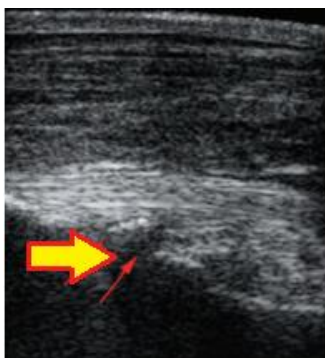
Para evaluar y considerar la situación de una fractura se presenta el siguiente criterio (Nixon, J.A., 1996).

|  |  |
|--|--|
| 1. Por el hueso en el que se encuentra         | Tarso, carpo, humero o cualquier hueso     |
| 2. Por su ubicación dentro del hueso           | Epifisis, diáfisis y metáfisis             |
| 3. Por su extensión de la lesión               | Completa, incompleta, avulsión, estrés     |
| 4. Por el número de fragmentos                 | Simple, conminuta, múltiple                |
| 5. Por su movilidad                            | Desplazada o no desplazada                 |
| 6. Por su exposición                           | Expuesta o cerrada                         |
| 7. Por su contacto con la superficie articular | Articular o no articular                   |
| 8. Por su configuración                        | Transversa, oblicua, rama verde, sagital   |
| 9. Por su cercanía con tejidos blandos         | Avulsión, daño a músculos, nervios y vasos |
| 10. Por patologías previas                     | Tumor óseo, daño articular                 |
| 11. Otras consideraciones                      | Función zootécnica, edad, condición física |

**Cuadro 5.** Tabla de clasificación de las fracturas (Nixon, J.A., 1996; Ysusi, B.A., 2012).

#### e) Ultrasonido

Se puede realizar cuando el caballo se encuentra estable en caballeriza y para confirmar lesión observándose el desplazamiento de fragmentos óseos y lesión en tejidos blandos adyacentes. (Butler, J.A, *et al.*, 2008; Smith, M.R.W. 2012).



**Figura 146.** Imagen longitudinal de la parte proximal del tarso en donde ha ocurrido una fractura del maléolo lateral de la tibia y se puede observar la discontinuidad del ligamento colateral lateral largo señalado con las flechas. (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014).

#### f) Artroscopía

La cirugía artroscópica puede realizarse como diagnóstico y tratamiento en el retiro de pequeños fragmentos óseos. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

#### g) Artrotomía

Es una incisión en la articulación para observar las estructuras dentro de la articulación afectada, se puede utilizar para remover fragmentos o en el caso de fracturas intraarticulares donde el fragmento sea más grande y que no pueda ser removido mediante artroscopía. (Nixon, J.A., 1996; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

#### h) Gammagrafía

Las fracturas por estrés o microfracturas son difíciles de diagnosticar por medio de radiografías, la gammagrafía puede ser de utilidad diagnóstica en estos casos ya que alguna fractura no identificada puede conducir a una lesión catastrófica. (Baxter, G.M., 2011)

## Tratamiento

Se recomienda que en las fracturas se tomen en cuenta tres principios básicos, para evitar que el problema conlleve a una osteoartritis secundaria. ( Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

- Reducción o remoción de la fractura
- Estabilización o fijación de la fractura
- Fisioterapia

### Reducción o remoción

El tratamiento inicial de las fracturas consiste en la reducción de los excedentes óseos y existen dos tipos: la reducción anatómica que consiste en la restauración de la correcta posición de los fragmentos colocandolos en su posición a cada uno y la reducción funcional, la cual consiste en la restauración de los fragmentos en una posición que asegure una función normal tras la consolidación de la fractura.

(Nixon, J.A.,1996; Ysusi, B.A., 2012; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### Estabilización

Se ha clasificado de tres maneras

1. Fijación externa
2. Fijación interna
3. Combinación de las fijaciones. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

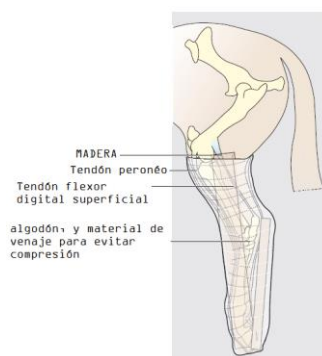
### Fijación externa

Es la inmovilización de la extremidad fracturada la cual incluye la articulación proximal y la articulación de dicha fractura y se divide en dos: fijación blanda como el vendaje de Robert-Jones y la fijación rígida como las férulas de fibra de vidrio y yesos. (Ysusi, B.A., 2012).

Para la inmovilización de los miembros se presenta una clasificación por niveles y es en el miembro pélvico en donde se tienen 4, el nivel 3 es el que incluye al tarso específicamente. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Ysusi, B.A., 2012). (Ver figura 147)



**Figura 147.** Niveles de inmovilización de los miembros, la flecha señala el nivel 3 sobre el miembro pélvico en donde se localiza el tarso. (Palmer, S.E., 2012).



**Figura 148.** Inmovilización del tarso mediante una férula de Robert-Jones y la colocación de una madera hacia lateral lo suficientemente larga y una hacia plantar, envuelto en el mismo vendaje para evitar lesiones secundarias. (Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014).



**Figura 149.** En este caso se puede observar una férula de Robert-Jones, además se ha colocado internamente un madero para dar estabilidad al miembro, este método se puede utilizar en caballos que presentarán alguna lesión sobre el corvejón y tienen que ser transportados. (Palmer, S.E., 2012)

El objetivo de estas fijaciones es la de minimizar el daño sobre los tejidos blandos adyacentes y prevenir que la fractura se vuelva expuesta, así como minimizar la contaminación de la herida, es importante conservar la vascularidad del miembro y prevenir hemorragias. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### Fijación interna

Para la reparación ósea se necesita una estabilidad y cierta compresión en la que los fragmentos involucrados puedan desarrollar un callo óseo, el objetivo de la fijación interna es el de unir el hueso y estabilizarlo formando la unión primaria y desarrollar una fuerza de sostén y evitar con esto la fuerzas externas que puedan separar el hueso minimizando en la medida de lo posible el estrés del micromovimiento, pudiendo alcanzarse con tornillos de compresión, tornillos de cortical y placas de fijación. (Baxter., G.M., 2011; Nixon, J.A.,1996).

La compresión intrafragmentaria permite la estabilidad de los fragmentos inhibiendo así la movilidad que pueda presentarse favoreciendo la reparación primaria y la unión del hueso, es el caso de los tornillos intramedulares, las placas de compresión dinámica y los cerclajes. (Nixon, J.A.,1996)

### Pronóstico

Depende del hueso afectado, tipo de fractura, completa o conminuta, abierta o cerrada, si se presenta a la articulación y si es desplazada, generando con esto la información necesaria y así poder evaluar el mejor tratamiento y condición futura. (Nixon, J.A.,1996; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).



## 4.5.1 Fracturas del maléolo tibial

### Definición

Es la fractura o pérdida de la continuidad de alguno de los 2 maléolos de la tibia, este tipo de lesiones pueden presentarse de manera sagital o conminuta. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Smith, M.R.W., 2012).

### Etiología

Se presentan cuando los maléolos de la tibia son sometidos a mucho estrés y tensión generando que la sobrecarga presente una fractura, el principal factor para su presentación es el traumatismo directo como; patadas, caídas e inclusive durante la carrera, otro factor predisponente es la avulsión de los ligamentos colaterales. (O'Neill, H.D & Bladon, B.M. 2010; Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Getman, L.M., Ross, M.W., *et al.*, 2012; Smith, M.R.W., 2012).

Este tipo de fracturas son poco comunes pero la mayoría se presentan sobre el maléolo lateral (Wright I., 1992; O'Neill, H.D & Bladon, B.M., 2010; Smith, M.R & Wright, I.M., 2011), le sigue el maléolo medial y la presentación en ambos maléolos. (Smith, M.R.W., 2012).

Los maléolos lateral y medial de la tibia son considerados la parte distal de este hueso, sus centros de osificación se fusionan junto con la epífisis distal de la tibia al año de edad en la mayoría de las razas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

En estos casos se puede observar una claudicación que va desde 2/5 a 3/5, conforme la lesión progresa puede haber moderada efusión sobre la articulación tarsocrural, a la palpación se presenta dolor, calor e inflamación de la porción lateral y distal de la tibia. Se ha reportado que en algunos caballos este tipo de fracturas pueden ser pequeñas y no mostrar signología de dolor. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### b) Pruebas de flexión

En los casos donde se observa dolor severo sobre el miembro pélvico y el caballo se rehúsa a caminar no es recomendable realizar pruebas de flexión debido a la exacerbación del dolor, en estos casos es recomendable tomar estudios radiográficos para descartar cualquier lesión. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

#### c) Bloqueo perineural

Cuando sospechamos de fracturas está contraindicado el bloqueo perineural y articular para evitar cualquier lesión catastrófica, porque al quitar el dolor sobre el sitio afectado el caballo apoya el peso, pero en estos casos si la fractura es mínima o se busca localizar la fuente de claudicación se puede bloquear al nervio tibial y evaluar al caballo solo al paso, dando una respuesta positiva. (Baxter., G.M., 2011).

#### d) Radiología

En este caso se utilizan tomas convencionales como: latero medial y dorsoplantar pero es más recomendable utilizar la toma dorsolateral plantaromedial oblicua, dorsomedial plantarolateral oblicua para poder observar cualquier línea de fractura producida por el traumatismo además de identificar pequeños fragmentos óseos, en algunos casos se puede utilizar la toma dorsoplantar a 10 y a 20 grados para evidenciar cualquier posible lesión (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008; Baxter, G.M., 2011) (Ver figura 150), es importante describir la fractura para detallar la lesión específica dentro del hueso y su extensión para poder proporcionar cualquier posible tratamiento y su probable pronóstico. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Smith, M.R.W., 2012).



**Figura 150.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa una fractura del maléolo lateral de la tibia señalada con la flecha, desplazada, articular, con formación de callo óseo periarticular, lisis alrededor del hueso, proliferación ósea, no expuesta, con distensión de tejidos blandos, sin patología previa, de un caballo adulto. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 151.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se observa la fractura conminuta del maléolo lateral de la tibia señalada con las flechas, desplazada, articular, reciente, no expuesta, con distensión de tejidos blandos, sin patología previa, de un caballo adulto. (Smith, M.R.W., 2012)



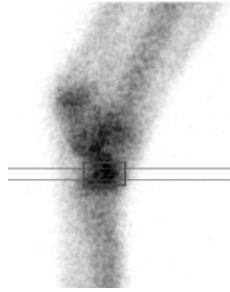
**Figura 152.** Radiografía dorsolateral-plantaromedial oblicua, se observa una fractura del maléolo medial de la tibia señalada con las flechas, ligeramente desplazada, articular, reciente, no expuesta, sin patología previa, de un caballo adulto. (Smith, M.R.W., 2012)



**Figura 153.** En esta toma dorsoplantar se observa una fractura del maléolo lateral de la tibia señalada con las flechas, presentándose conminuta, desplazada, articular, reciente, distensión de tejidos blandos, no expuesta sin patología previa de un caballo adulto, además se observa una fractura del maléolo medial señalada con la estrella, ligeramente desplazada, articular, reciente, no expuesta, de un caballo adulto de alrededor de 500kg. (Getman, L.M., Ross, M.W., *et al.*, 2012).

#### e) Gammagrafía

Este es un método diagnóstico que orienta a una zona afectada debido a que existe un acúmulo del radioisopo. (Baxter., G.M., 2011). (Ver figura 154)



**Figura 154.** Gammagrafía con evidencia del incremento de la captación del radioisótopo por una probable lesión en la parte distal del tarso. (Murray, R.C., Dyson, S.J., Weekes, J.S., *et al.* 2005).

### Tratamiento

El tratamiento puede ser dividido en médico (conservador) y en quirúrgico, dependiendo del tamaño del fragmento, localización y grado de desplazamiento. (Nixon, J.A. 1996; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

### Tratamiento médico

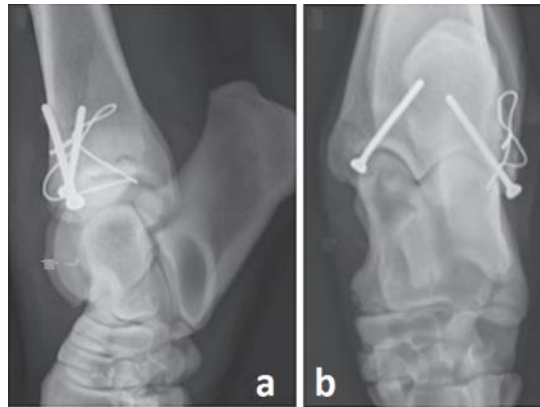
Está reportado que en los casos donde la fractura del maléolo lateral o medial de la tibia es pequeño, no desplazado y que se estabilice de manera temprana, el caballo es mantenido en caballeriza y mediante una férula se estabiliza al miembro hasta que la unión ósea sea completada, el tiempo reportado va desde 6 a 16 semanas para formar el callo óseo. (Wright, I., 1992; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 155.** Estabilización completa del miembro pélvico izquierdo de un caballo que sufrió una fractura no desplazada del maléolo lateral de la tibia. (Southwood, L.L & Wilkins, P.A., 2015)

## Tratamiento quirúrgico

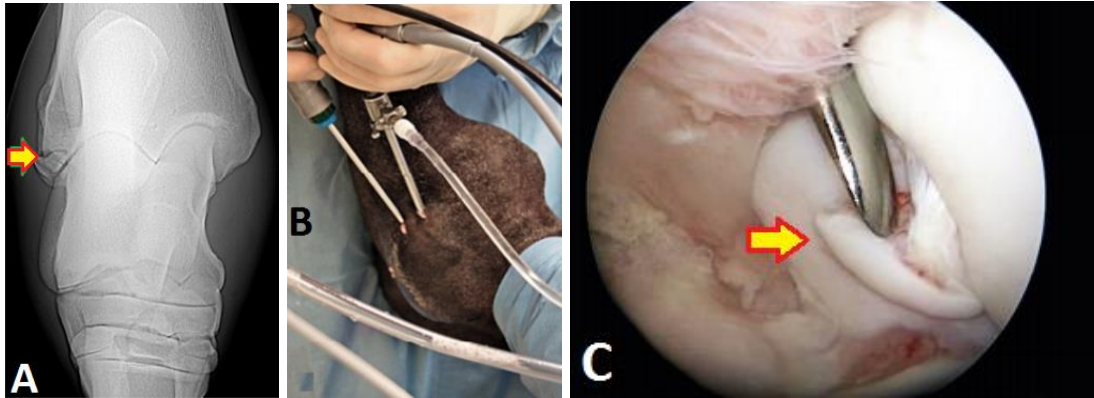
Al observarse un fragmento óseo sobre el maléolo lateral o medial debe ser evaluado radiográficamente para determinar el tamaño, se ha observado que los fragmentos grandes pueden ser estabilizados mediante tornillos de cortical. (Wright I., 1992; Nixon, J.A.1996; O'Neill, H.D & Bladon, B.M., 2010; Smith, M.R.W., 2012). (Ver figura 156)



**Figura 156.** En la figura (a) se observa una toma lateromedial y en (b) una toma dorsoplantar en donde se observa la fijación interna mediante tornillos de compresión y cerclaje del maléolo medial y lateral después de la fractura de ambos maléolos de la tibia. (Getman, L.M., Ross, M.W., *et al*, 2012).

## Artroscopía

Cuando las fracturas presentan un pequeño fragmento este puede ser retirado mediante artroscopia, esto porque el tiempo de recuperación ha reportado mayor rapidez que solo manteniendo al paciente en caballeriza. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015). (Ver figura 157)



**Figura 157.** En la imagen A se tiene una radiografía dorsoplantar en donde se observa un fragmento sobre el maléolo lateral de la tibia señalado con la flecha), en la imagen B se observa la cirugía artroscópica para retirar los fragmentos, en la imagen C se observa el retiro de este fragmento señalado con la flecha. (Smith, M.R.W., 2012; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

### Pronóstico

En caso de fracturas de los maléolos de la tibia se ha reportado un pronóstico favorable cuando estas no son desplazadas, el descanso fomenta el callo óseo y en caso de presentarse un fragmento puede ser retirado mediante artroscopia con un resultado favorable para el retorno a la competencia. (O'Neill, H.D & Bladon, B.M., 2010; Smith, M.R.W., 2012).

## 4.5.2 Fracturas del hueso tarsoperoneo

### Definición

Es la fractura o pérdida de la continuidad del hueso tarsoperoneo o también llamado calcáneo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

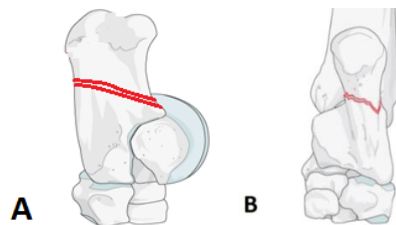
### Etiología

Entre muchos de los casos estas fracturas se deben a un traumatismo severo sobre la porción plantar del tarso como por ejemplo: las patadas, alguna caída durante o contra objetos fijos. (Bertone, A.L. 1999; Baxter, G.M., 2011; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014)

Estas fracturas pueden presentarse sobre el cuerpo del hueso (Ver figura 159), en la tuberosidad calcánea (figura 160) y en la superficie articular que une con el hueso talus involucrando la parte medial que afecta al *sustentaculum tali* (Ver figura 158). (Jones, R.D. 1976; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 158.** Imagen en donde se observa una fractura del cuerpo del hueso calcáneo involucrando la superficie articular señalada con las líneas. (Auer., J.2014).



**Figura 159.** En la imagen A se esquematiza la fractura del cuerpo de la tuberosidad calcánea y en la imagen B se esquematiza la superficie plantar de esta fractura señalada con las líneas. (Auer. J., 2014)





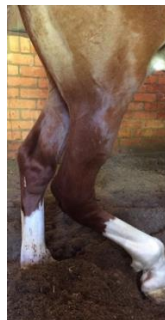
**Figura 160.** Imagen en donde se esquematiza la fractura de la tuberosidad calcánea señalada con las líneas. (Auer., J.2014)

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

Las fracturas del cuerpo del calcáneo pueden ser difíciles de diagnosticar ya que en la mayor parte de los casos no son desplazadas y la línea de fractura dentro de la articulación es difícil de evidenciar, puede presentarse inclusive una fractura incompleta pero una claudicación muy evidente que va desde 3/5 hasta 5/5, distensión sobre la superficie plantar lateral del tarso, calor y dolor a la palpación. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

Las fracturas que se presentan en la tuberosidad calcánea pueden evidenciar clínicamente una pérdida de la función del músculo gastrocnemio por su inserción en la parte distal con la tuberosidad calcánea y mostrar una apariencia de tarso “caído”. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014). (Ver figura 161)



**Figura 161.** Imagen en donde se observa el miembro pélvico que no apoya, solo las pinzas del casco a esto se le conoce como tarso “caído”, este caballo fue diagnosticado con una fractura del calcáneo. (Imgrum., 2016)

La fractura del hueso calcáneo que involucra su superficie articular suele ser muy dolorosa, presenta distensión y acúmulo de la articulación tarsocrural sobre la punta del corvejón y de los tejidos blandos adyacentes como el ligamento plantar y colaterales. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D. 2014; Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014).

#### b) Pruebas de flexión

Al tratarse de una fractura la prueba del esparaván puede resultar positiva, pero normalmente cuando se sospecha de una fractura puede realizarse la toma previa de imágenes radiográficas para observar cualquier lesión antes de agredir mayormente la articulación (Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

#### c) Radiología

El diagnóstico definitivo se realiza con un estudio radiográfico completo para evidenciar estas fracturas. (Butler, J.A., *et al.*, 2008; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figuras 162-165)



**Figura 162.** Radiografía lateromedial del tarso, en donde se observa una fractura del cuerpo del calcáneo señalada con las flechas, no desplazada, conminuta, incompleta, reciente, articular, no expuesta, con la distensión de los tejidos blandos de la zona plantar, sin patología previa, de un caballo adulto . (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 163.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa una fractura sobre la base del calcáneo señalada con las flechas, siendo: desplazada, con múltiples fragmentos óseos, articular, reciente, no expuesta, con la distensión de los tejidos blandos, sin patología previa de un caballo adulto. (Baxter, G.M., 2011)



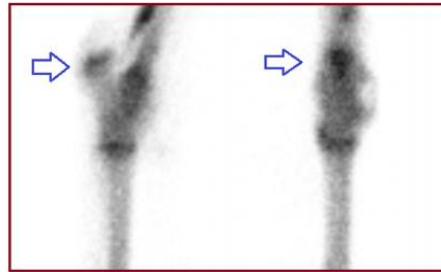
**Figura 164.** Radiografía lateromedial flexionada en donde se observa una fractura conminuta del cuerpo del calcáneo, siendo: desplazada, articular, reciente, no expuesta sin patología previa de un caballo adulto, este caso se optó por la eutanasia del paciente por la gravedad de la fractura. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)



**Figura 165.** Radiografía plantarproximal plantarodistal donde se observa la fractura de la tuberosidad calcánea señalada con las flechas siendo: ligeramente desplazada, múltiple, no articular, no es reciente, con hueso de neoformación, no expuesta sin patología previa de un caballo adulto. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

#### d) Gammagrafía

Este método diagnóstico es útil cuando la claudicación es severa y no se ha localizado la zona específica de la lesión, en este caso el radioisótopo se acumula en el hueso tarsoperoneo. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)



**Figura 166.** En la imagen se observa la captación del radioisotopo sobre la tuberosidad calcánea señalada con las flechas, siendo indicativo de una lesión. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

#### Tratamiento

El tratamiento para fracturas del calcáneo va a depender de la zona de fractura y de su localización, además este hueso presenta gran movilidad para el tarso es por esto que debe tratarse quirúrgicamente para estabilizar y evitar en la medida de lo posible el micromovimiento de 6 a 8 meses. (Nixon, J.A.,1996; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Bonilla, A.G & Smith, K, J. 2012).

Si el fragmento óseo se encuentra sobre la tuberosidad calcánea y no ha sido desplazado se puede colocar un tornillo de cortical en vertical y perpendicularmente. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 167)



**Figura 167.** Imagen radiográfica en donde se observa la colocación de un tornillo cortical en vertical y perpendicular para estabilizar una fractura de la tuberosidad calcánea. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

En casos donde la fractura se presenta sobre el cuerpo de la tuberosidad calcánea se puede utilizar una placa para estabilizar completamente al hueso y evitar movimiento, también se debe mantener en reposo durante 6 a 8 meses en caballeriza. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 168)



**Figura 168.** Imagen en donde se puede observar la colocación de una placa de compresión además de cuatro tornillos para estabilizar el cuerpo y la tuberosidad del calcáneo. (Nixon, J.A.,1996).

Se ha reportado que también los tornillos de cortical pueden estabilizar el cuerpo del calcáneo al presentarse una fractura no desplazada. (Bonilla, A.G & Smith, K, J. 2012). (Ver figura 169)



**Figura 169.** Toma Dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se observa la colocación de 2 tornillos sobre la fractura del cuerpo del calcáneo para estabilizar. (Bonilla, A.G & Smith, K, J. 2012).

Al presentarse fragmentos óseos a causa de fracturas sobre el cuerpo del calcáneo no mayores a 2cm. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)



**Figura 170.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa un fragmento óseo provocado por una fractura sobre el sustentaculum tali señalado con la flecha, este pequeño fragmento puede ser retirado mediante artroscopía (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

## Pronóstico

El pronóstico depende de la localización de la fractura sobre el calcáneo, es así que una fractura que involucra a la superficie articular tiende a ser de pronóstico reservado debido a la movilidad y complejidad para estabilizarla, en los casos en donde se presenta una fractura conminuta el pronóstico es desfavorable y se opta por la eutanasia debido a la gravedad, pero una fractura del cuerpo va a depender de la habilidad para reducir y mantener el mínimo movimiento sobre este hueso siendo su pronóstico favorable, es así que las pequeñas fracturas sobre la articulación pueden ser tratadas mediante artroscopía pero no sobre la tuberosidad calcánea debido a que la mecánica del artroscopio, ya que no se permite movimiento en esta zona. (Nixon, J.A.,1996; Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

### 4.5.3 Fractura de las crestas trocleares del talus

#### Definición

Es la fractura o pérdida de la continuidad sobre las crestas trocleares del talus.

(Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

#### Etiología

Las crestas trocleares del talus se ven afectadas directamente por los traumatismos continuos o por alguno severo, son poco comunes pero se ha reportado que los caballos de barriles y en charrería pueden provocar que el esfuerzo físico extenuante sobre las crestas trocleares al girar y comprimir pueden provocar esta fractura. (Meagher, D.M & Mackey, V.S.1991; Nixon, J.A.,1996; Hammer, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 1999; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 171)



**Figura 171.** En la imagen se observa la compresión de los huesos del tarso, en muchos de los caballos sometidos a compresión y tensión excesiva sobre estos huesos se presentan fracturas como la del talus. (Baxter, G.M., 2011).

#### Diagnóstico

##### a) Signos clínicos

Las fracturas de las crestas trocleares presentan una claudicación que va desde 3/5 hasta 5/5 debido a que el movimiento de la articulación tarsocrural y el desplazamiento del miembro pélvico se lleva a cabo en esta zona, puede observarse efusión, dolor a la palpación y crepitación al movimiento. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



#### b) Pruebas de flexión

En este caso la claudicación evidente puede exacerbarse con la prueba del esparaván y resultar positiva, recordando que puede llegar a ser muy dolorosa (Baxter, G.M., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

No está indicado ningún bloqueo ya que la fractura sobre el talus puede llegar a desplazarse, si disminuye el dolor una fractura de este tipo es dolorosa. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

El diagnóstico definitivo se basa en el estudio radiológico completo, se necesitan para identificar cualquier lesión sobre las crestas trocleares que no estén desplazadas, en ocasiones las imágenes se ven superimpuestas por la tibia o por el talus en la parte lateral o medial, es en estos casos en donde se recomienda las tomas lateromedial flexionada. (Meagher, D.M & Mackey, V.S.199; Baxter, G.M., 2011). Se ha reportado que los fragmentos sobre la cresta troclear lateral que no causan claudicación o dolor a la palpación además de efusión deben ser diferenciados de osteocondrosis disecante; la historia clínica, forma del fragmento y el grado de claudicación puede ser de ayuda como diferencial. (Baxter., 2011) (Figuras 172-175)



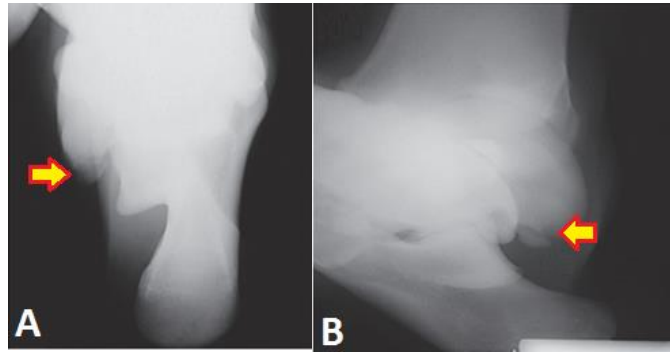
**Figura 172.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa la fractura del aspecto distal de la cresta troclear lateral del talus, articular, desplazada, parece no ser reciente, no expuesta, sin patología previa de un caballo adulto. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)



**Figura 173.** Radiografía lateromedial flexionada en donde se observa una fractura sobre la cresta troclear del talus señalada con la flecha, siendo: articular, incompleta, no desplazada, parece no ser reciente, con distensión de tejidos blandos plantares, sin patología previa de un caballo adulto de mas de 500kg. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 174.** Toma lateromedial flexionada en donde se tiene una fractura de las crestas trocleares del talus, completa, articular, conminuta, desplazada, reciente, sin patología previa de un caballo adulto señalada la flecha. La estrella señala una fractura asociada sobre la base del calcáneo, articular, longitudinal, desplazada, expuesta, reciente, con desprendimiento de fragmentos óseos, de un acaballo adulto de mas de 500kg. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 175.** Radiografía plantaro proximal plantaro distal en A, en donde se observa una fractura de la cresta troclear medial del talus señalada con la flecha y en la radiografía B una toma lateromedial flexionada del mismo caballo en donde se observa la misma fractura señalada con la flecha, siendo: articular, completa, ligeramente desplazada, reciente, sin patología previa de un caballo adulto. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### e) Artroscopía

Se puede realizar la artroscopia para la identificación y retiro de fragmentos óseos.

McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015

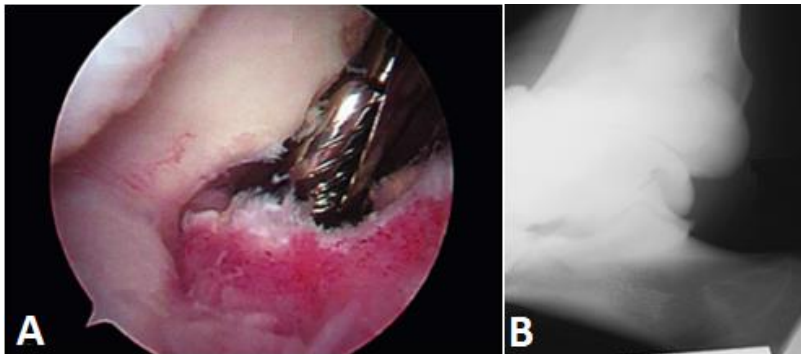


**Figura 176.** En la imagen se observa el retiro de un pequeño fragmento debido a la fractura de la cresta troclear lateral del talus. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)

#### Tratamiento

En la fractura de las crestas trocleares el tratamiento esta enfocado en la inmovilización quirúrgica de las mismas debido al movimiento natural que presentan, en este caso previo estudio radiográfico para valorar la magnitud y posible estabilidad de la lesión. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

En el caso de fragmentos pequeños pueden ser retirados mediante cirugía artroscópica. (Meagher & Mackey., 1991; Nixon, 1996; Auer & Stick., 2012) (Ver figura 177)

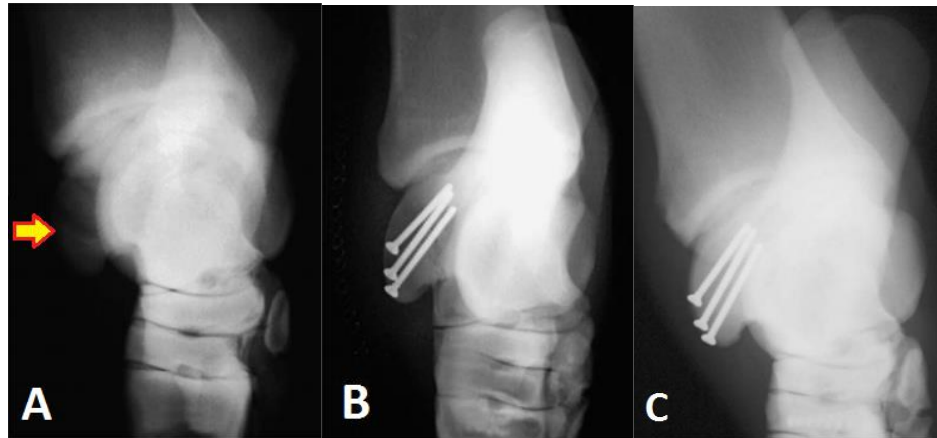


**Figura 177.** En la imagen A se observa el retiro del fragmento causado por una fractura de la cresta troclear medial del talus y en la figura B una radiografía lateromedial después de su retiro. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)

La estabilización de la cresta con tornillos dentro de la articulación tarsocrural es el tratamiento frecuentemente reportado para estabilizar a la articulación, recordando que el periodo de de recuperación puede ir de 6 hasta 12 meses. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 178)



**Figura 178.** Radiografía dorso plantar del tarso en donde se observa una fijación interna con tornillos sobre la cresta troclear medial del talus señalada con una estrella, además se colocaron dos tornillos sobre el maléolo medial de la tibia señalados con la flecha. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)



**Figura 179.** En la imagen A se observa una fractura de la cresta troclear lateral señalada con la flecha), en la imagen B se observan de 2 tornillos corticales colocados perpendicularmente a la superficie articular y en la imagen C se observa la radiografía dos años posteriores a la cirugía sin evidencia de osteoartritis. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

#### Pronóstico

En estos casos se ha reportado que la fractura de las crestas trocleares del talus presentan un pronóstico de reservado a favorable dependiendo de la función zotécnica a desarrollar ya que se ha reportado que en la mayor parte de los casos se desarrolla una enfermedad articular degenerativa cuando estas trócleas sufren lesiones, es por esto que los caballos de alto rendimiento presentan un pronóstico reservado pero en los casos donde el caballo va a ser para paseo o de reproducción el pronóstico es favorable. (Meagher, D.M & Mackey, V.S.1991; Nixon, J.A.1996; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

#### 4.5.4 Fracturas sagitales y conminutas del talus

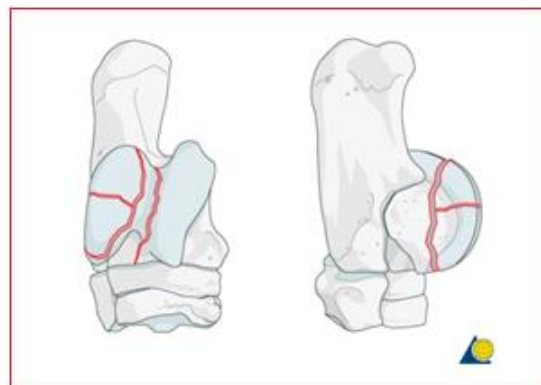
##### Definición

Las fracturas sagitales del talus abarcarcan a lo largo de las crestas trocleares y puede llegar a ser completa o incompleta. (Hammer, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 1999; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

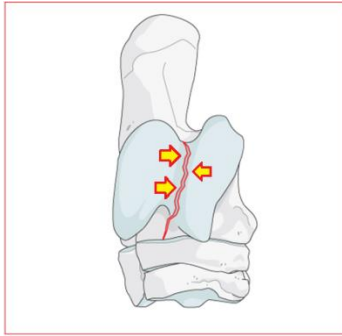
Las fracturas conminutas del talus son aquellas donde el hueso se sépara en varios fragmentos óseos. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

##### Etiología

Las fracturas sagitales del talus involucran a todo el hueso y pueden encontrarse desplazadas o no, causadas por un traumatismo severo que en los casos donde se involucran a los ligamentos colaterales pueden estar desplazadas. (Hammer, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 1999; Baxter., 2011). Las fracturas conminutas del talus son poco comunes y se presentan posterior a un traumatismo severo o en accidentes que involucran la parte dorsal del tarso. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



**Figura 180.** Imagen de una fractura conminuta del talus en vista plantar y lateral. (Auer, J.A., 2014)



**Figura 181.** Fractura sagital no desplazada del talus señalada con las flechas.

(Auer, J.A., 2014)

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

Ambas fracturas involucran directamente las crestas trocleares dentro de la articulación tarsocrural, esto implica que al movimiento del tarso se presente una claudicación que va desde 3/5 hasta 5/5, efusión tarsocrural de moderada a severa, dolor a la palpación, calor sobre la parte dorsomedial y dorsolateral además del tarso caído. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014)

Se ha reportado que las fracturas sagitales pueden no ser tan dolorosas como las conminutas, inclusive una fractura sagital no desplazada produce una claudicación moderada y al tratar de diagnosticarse puede llegar a desplazarse. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 182.** En la imagen se observa la distensión tarsocrural severa, en este caso se reportó una fractura sagital del talus. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

## b) Pruebas de flexión

La prueba resulta positiva y al manipular el tarso se evidencia dolor moderado, no se recomienda la realización de la prueba del esparaván debido a que en algunos casos la flexión puede ser muy dolorosa y se presentaría positiva en todo momento. (Baxter, G.M., 2011)

## c) Bloqueo perineural

El bloqueo del nervio tibial y peronéo resultan positivos, se realizan sólo para confirmar que la lesión sea sobre el tarso, al haber alguna fractura no desplazada y realizar el bloqueo puede llegar a desplazarse si se elimina el dolor sobre la articulación, se llega a realizar porque se observa mejoría al paso y solo en algunos casos. (Baxter, G.M., 2011)

## d) Radiología

Los estudios radiográficos confirman las líneas de fractura sobre el talus, se ha reportado que una toma dorsoplantar 10 a 20 grados llega a demostrar una fractura sagital y la toma dorsolateral plantaromedial oblicua ha sido descrita para la evaluación de una fractura conminuta sobre el talus. (Hammer, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 1999) (Ver figura 183)



**Figura 183.** Radiografía dorsoplantar elevada 10 grados en donde se muestra una fractura sagital del talus señalada con las flechas, siendo: articular, completa y longitudinal, sin desplazamiento, no expuesta, sin patología previa de un caballo adulto. (Hinchliff, *et al.*, 2014)





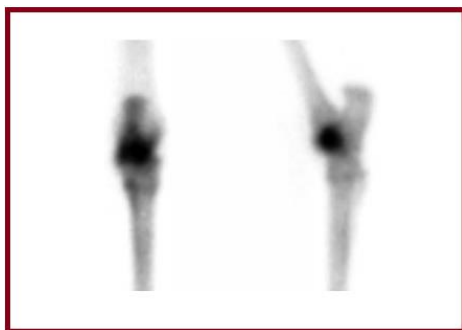
**Figura 184.** Radiografía dorsoplantar en donde se muestra una línea de fractura sagital sobre el talus señalada con la flecha, siendo: articular, incompleta, sin desplazamiento, no expuesta, sin patología previa de un caballo adulto de aproximadamente 500kg. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)



**Figura 185.** Radiografía lateromedial ligeramente flexionada en donde se observa una fractura conminuta del talus señalada con las flechas, siendo: articular, múltiple, desplazada, no expuesta, sin patología previa de un caballo adulto de aproximadamente 500kg. (Auer, J.A., 2014)

#### e) Gammagrafía

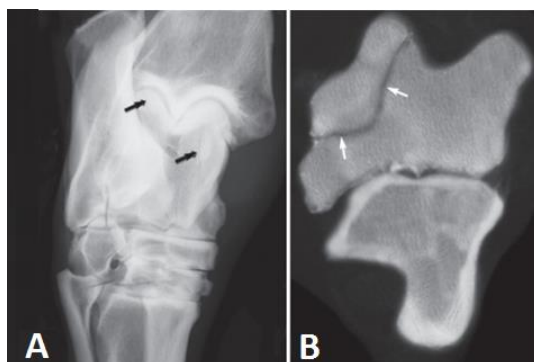
En estos casos la gammagrafía puede ser de gran utilidad, las fracturas sagitales del talus puede ser no desplazadas y no evidenciar líneas de fractura en radiografías, pero si acumulando la actividad del radioisopo sobre la lesión. (Archer, *et al.*, 2007; Strover, *et al.*, 1986)



**Figura 186.** En la imagen se observa la captación del radioisopo sobre el talus, siendo indicativo de una lesión. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

f) Resonancia magnética

En estos casos los estudios más especializados como la resonancia magnética y tomografía pueden evidenciar con mayor facilidad este tipo de fracturas porque sería factible la localización de la fractura dentro de la articulación. (Schwarz, T & Saunders, J., 2011) (Ver figuras 186 y 187)



**Figura 187.** En la imagen A se observa una radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde las flechas negras señalan las líneas de una fractura sagital poco visibles, en la figura B se observa una imagen con resonancia magnética transversa a nivel medio del tarso en donde se observa la misma fractura sagital señalada con las flechas blancas. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)



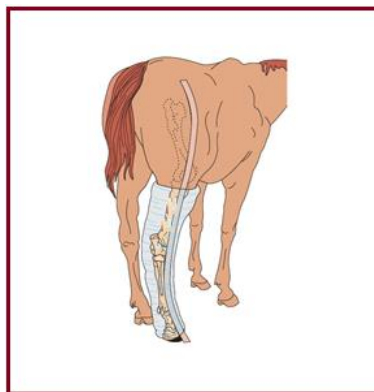
**Figura 188.** Imagen en donde se observa una imagen de tomografía computarizada en donde se señalan con las flechas la fractura conminuta del talus. (Auer, J.A., 2014)

#### Tratamiento para fracturas sagitales y conminutas del talus

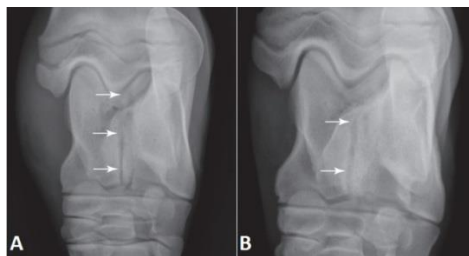
Inicialmente el tratamiento puede ser dividido en médico (conservador) y quirúrgico dependiendo del tipo de fractura y de la gravedad de la lesión.

#### Tratamiento de fractura sagital del talus

El tratamiento de las fracturas sagitales del talus puede ser manejado con descanso o bien colocar una férula de Robert-Jones para limitar el movimiento del tarso y fomentar la formación del callo óseo manteniendo periodos de retiro que van de los 6 meses al año de retiro. (Hammer, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 1999; Baxter, G.M., 2011) (Ver figura 189)

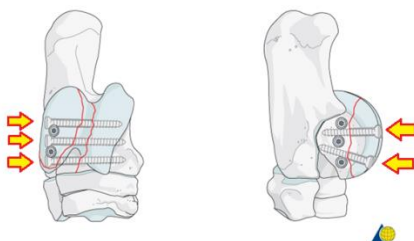


**Figura 189.** Colocación de una férula de Robert-Jones junto con un madero para estabilizar al miembro pelviano. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014)



**Figura 190.** En la imagen A se observa una fractura sagital del talus señalada con las flechas, en la imagen B se observa la misma fractura 6 semanas después de la inmovilización con una férula de Robert-Jones demostrando la línea de calcificación señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

El tratamiento quirúrgico para las fracturas sagitales del talus esta indicado en los casos donde las fracturas son completas y no desplazadas, se busca estabilizar al hueso además de evitar un desplazamiento con una fijación interna mediante tornillos. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012) (Ver figuras 191-192)



**Figura 191.** Se estabilizo una fractura del talus mediante 3 tornillos de compresión señalados con las flechas en vista dorsal y lateral. (Auer, J.A., 2014)



**Figura 192.** En la imagen A se observa una radiografía dorsoplantar en donde se colocaron dos tornillos para estabilizar una fractura sagital del talus y en la imagen B una toma lateromedial de la misma fractura en donde se observan estos tornillos señalados con las flechas. (Auer, J.A., 2014)

## Tratamiento de fractura conminuta del talus

Al diagnosticar una fractura conminuta del talus se debe estabilizar el miembro con una férula de Robert-Jones, además se puede aplicar un madero lateral para evitar movimientos bruscos sobre el miembro pélvico, este tipo de fracturas necesitan desarrollar un callo óseo con tiempos de retiro de 6 hasta 14 meses (Palmer, S.E., 2012) (Ver figura 155), inclusive en estos casos se llega a considerar la eutanasia del caballo debido a la complejidad del hueso y la imposibilidad de unir los fragmentos para lograr una estabilización. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

### Pronóstico

El pronóstico en las fracturas sagitales puede ser favorable cuando no se han desplazado el hueso y se da un periodo de descanso hasta desde 6 hasta 12 meses, también se reportado buenos resultados con la estabilización interna de estas fracturas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

En el caso de las fracturas conminutas el pronóstico va de reservado a desfavorable debido a la complejidad de la reducción y estabilización del hueso. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015)

#### 4.5.5 Fracturas sagitales y en laja del hueso central del tarso

##### Definición

Las fracturas sagitales del hueso central del tarso abarcarcan a lo largo del hueso y pueden llegar a ser completas o incompletas. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000; Davidson, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 2005; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

Las fracturas en laja del hueso central del tarso son aquellas donde el hueso se separa en un fragmento en forma de bloque. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

##### Etiología

Las fracturas del hueso central del tarso se originan por la compresión, fuerzas de tensión y el movimiento asincrónico de la articulación intertarsiana distal durante el ejercicio, se ha reportado que su principal función es la de absorber el impacto y de neutralizar las fuerzas de tensión que cuando son superadas el hueso se fractura sagitalmente, esto frecuentemente por un traumatismo severo, patadas o por accidentes durante la competencia. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000; Bolt, D.M., Williams, J., *et al.*, 2003; Davidson, E.J., Ross, M.W., *et al.*, 2005; Baxter, G.M., 2011).

Las fracturas del hueso central del tarso se presentan comúnmente en caballos de carrera (Tulamo, *et al.*, 1983; Winberg & Pettersson., 1993) pero no excluye a todas las razas sometidas a un esfuerzo extenuante durante la competencia. (Lindsay, W.A., McMartín, R.B., *et al.*, 1982; Martín, F & Herthel, D.J.1992; Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000).

En potros este tipo de fracturas se ha relacionado con la falta de madurez de la estructura ósea, siendo la osificación incompleta de los huesos del tarso el principal factor predisponente. (Morgan, J.P.1967; Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003; Trumble, T.N. 2005; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008).

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

El diagnóstico de las fracturas del hueso central del tarso puede llegar a ser difícil cuando no se ha presentado inflamación o algún desplazamiento debido a que es un hueso que tiene poco o nulo movimiento dentro del tarso (Kearney, C., McAllister, H., *et al.*, 2010), solo se ha observado que se presenta un inicio súbito en la claudicación de 2/5 a 3/5 y que relativamente va disminuyendo con el tiempo, en la mayor parte de los casos deben tomarse radiografías del miembro afectado después de un traumatismo severo se ha descrito que las fracturas en laja del hueso central del tarso pueden no desplazarse y solo han evidenciado efusión moderada de la articulación tarsocrural. (Tulamo, R.M., *et al.*, 1983; Nixon, J.A.1996; Murphey, *et al.*, 2000)

La fractura sagital presenta una claudicación 2/5 pero si en su caso se desplaza llega a ser 3/5 y hasta 4/5. (Lindsay, W.A., McMartín, R.B., *et al.*, 1982). Los caballos evidencian dolor a la palpación sobre el aspecto dorsomedial y dorsolateral del tarso, calor y efusión de leve a moderada, se ha observado que en estos casos la claudicación va disminuyendo con el paso del tiempo. (Lindsay, W.A., McMartín, R.B., *et al.*, 1982)

### b) Pruebas de flexión

Las fracturas del hueso central del tarso la prueba del esparaván puede resultar positiva, en este caso las fracturas sagitales pueden llegar a desplazarse, la toma de imágenes radiográficas podría preceder a la flexión para limitar cualquier lesión. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

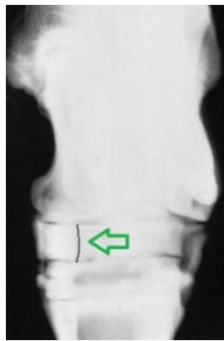
### c) Bloqueo perineural

Cuando sospechamos de una fractura sagital o en laja del hueso central del tarso el bloqueo del nervio peroneo resultaría positivo al bloqueo, cabe recordar que están contraindicados los bloqueos perineurales para evitar cualquier lesión catastrófica, ya que al eliminar el dolor sobre el sitio afectado el caballo apoya más el peso. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

Se debe tomar un estudio radiográfico completo para descartar o confirmar las líneas de fractura sagital sobre el central del tarso, este hueso tiende a fracturarse a lo largo de su aspecto dorsomedial y en los casos graves ser una fractura conminuta, se ha reportado (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) que la toma dorsoplantar puede evidenciar este tipo de fracturas. (Greet, G & Greet, T.R.C., 1996; Butler, *et al.*, 2008)

#### Radiografías de fracturas sagitales del hueso central del tarso



**Figura 193.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa la fractura sagital del hueso central del tarso señalada con la flecha, siendo: no desplazada, completa, bi articular, reciente, longitudinal, sin patología previa, de un caballo adulto. Modificado de alrededor de 500kg de peso. (Butler, *et al.*, 2008)



**Figura 194.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa una fractura sagital del hueso central del tarso señalada con la flecha siendo: completa, no desplazada, bi articular, reciente, longitudinal, sin patología previa de un caballo adulto de alrededor de 500kg de peso. (Kelmer, G., Wilson, D.A., *et al.*, 2008)



## Radiografías de fracturas en laja del hueso central del tarso



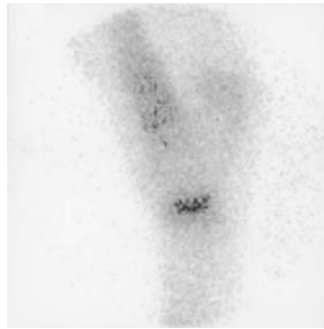
**Figura 195.** Radiografía lateromedial en donde se observa una fractura en laja sobre el aspecto dorsal del hueso central del tarso señalada con la flecha, siendo: completa, no desplazada, articular, no es reciente, sin patología previa de un caballo adulto de alrededor de 500kg de peso. (Bolt, D.M., Read, R.M., *et al.*, 2013).



**Figura 196.** Radiografía lateromedial en donde se observa una fractura en laja del hueso central del tarso señalada con las flechas, siendo: completa, ligeramente desplazada, articular, reciente, sin patología previa de un caballo adulto de alrededor de 500kg de peso. (Dik, K.J & Gunsser, I., 2002).

### e) Gammagrafía

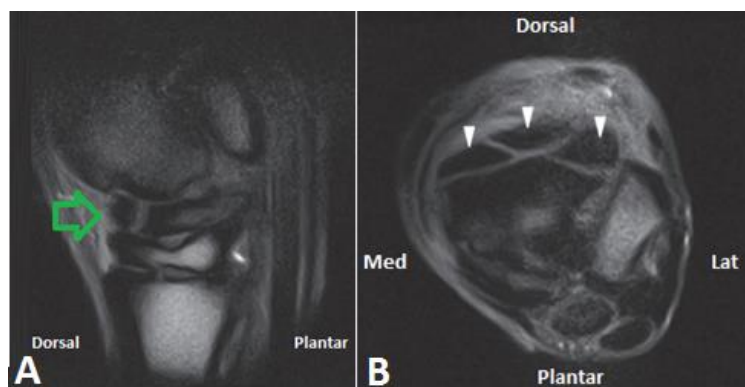
En estos casos la gammagrafía puede ser de gran utilidad, las fracturas sagitales pueden ser no desplazadas y no evidenciar líneas evidentes de fractura en las radiografías. (Strover, S.M., Hornof, W.J., et al., 1986; Bolt, D.M., Williams, J., et al., 2003; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., et al., 2014)



**Figura 197.** Localización del radioisopo dentro de la articulación intertarsiana distal, indicando una lesión sobre esta zona. (Revenaugh, M.S., 2005)

### f) Resonancia magnética

Este estudio revela lesiones sobre el hueso central que no han sido identificadas mediante radiología, en un estudio se encontró una fractura sobre el hueso central del tarso donde se identificaron todos los fragmentos involucrados. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 198.** En la imagen A se presenta un corte parasagital del tarso en donde se observa una fractura sobre el hueso central del tarso señalado con la flecha, en la imagen B se presenta un corte transverso en donde se observa esta misma fractura señalada con las flechas blancas. (Bolt, D.M., Read, R.M., et al., 2013).

## Tratamiento

En los casos que se involucra al hueso central del tarso, normalmente el tratamiento es médico conservador debido a que se encuentra dentro de una articulación de poco movimiento, se ha reportado que los casos donde se busca el retorno a competencia se utiliza un tratamiento quirúrgico para estabilizar y mantener al mínimo el micromovimiento y con esto facilitar la unión ósea. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000; Elce, Y.A., Ross, M.W., *et al.*, 2001; Kearney, C., McAllister, H., *et al.*, 2010).

### Tratamiento médico para fracturas sagitales del hueso central del tarso

El tratamiento médico conservador es el tratamiento de elección debido al poco movimiento que involucra la articulación intertarsiana distal, se ha reportado el uso de una férula de Robert-Jones para evitar el movimiento del miembro y así fomentar el desarrollo de callo óseo en tiempos de 24 a 32 semanas. (Kearney, C., McAllister, H., *et al.*, 2010; Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000). (Ver figuras 199 y 200)



**Figura 199.** Colocación de una férula de Robert-Jones para estabilizar al miembro pelviano, utilizado en fracturas de los huesos del tarso. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014)



**Figura 200.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa la formación de un callo óseo sobre el hueso central del tarso semanas después de una fractura sobre el mismo hueso, señalada con la flecha, además se observa la anquilosis de la articulación intertarsiana distal posterior a la osificación. (Kearney, C., McAllister, H., *et al.*, 2010).

Tratamiento quirúrgico para fracturas sagitales del hueso central del tarso.

El tratamiento quirúrgico para la fractura sagital del hueso central del tarso se realiza con la colocación de tornillos para estabilizar el hueso, se reportan buenos resultados con este tratamiento para los caballos en donde se busca un retorno a la competencia. (Auer & Stick., 2012) (Ver figura 201)



**Figura 201.** Radiografía dorsoplantar después de la colocación de un tornillo de tracción señalado con la flecha para reparar una fractura sagital del hueso central del tarso. (Baxter., G.M., 2011)

## Tratamiento para fracturas en laja del hueso central del tarso

### Tratamiento médico conservador para fracturas en laja del hueso central del tarso

El inicio del tratamiento en fracturas en laja del central del tarso es mediante la estabilización con una férula de Robert-Jones, además el reposo en caballeriza de 24 a 36 semanas llega a ser beneficioso en los casos donde las fracturas no son desplazadas (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000), pero la presencia de cambios radiográficos sugerentes de osteoartritis disminuye el pronóstico de regreso a la función atlética (Baxter, G.M., 2011), es importante el mantenimiento del tarso estable para fomentar el desarrollo de un callo óseo y una probable estabilización de la articulación intertarsiana distal, se ha reportado que al ser una fractura en laja es más probable su desplazamiento. (TulAmo, R.M., Bramlage, L.R., *et al.*, 1983; Lindsay, W.A., McMartin, R.B., *et al.*, 1982; Winberg, F.G & Pettersson, H. 1993; RoSs, M.W & DysON, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



**Figura 202.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa la formación de un callo óseo sobre una fractura en laja del hueso central del tarso, esta formación de hueso se reportó 3 semanas después de la fractura manteniendo inmovilizado el miembro pélvico afectado. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000).

## Tratamiento quirúrgico para fracturas en laja del hueso central del tarso

Para evitar un desplazamiento y la estabilización así como la compresión del hueso central del tarso al presentarse una fractura en laja, se ha reportado el tratamiento mediante la fijación interna con tornillos con periodos de descanso que van de los 6 a 8 meses. (Kelmer, G., Wilson, D.A., *et al.*, 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figuras 203 y 204)



**Figura 203.** En la imagen A se observa una radiografía dorsoplantar posterior a la colocación de dos tornillos para la reparación de una fractura en laja del hueso central del tarso, en la imagen B se puede observar una radiografía lateromedial con la colocación de los tornillos. (Kelmer, G., Wilson, D.A., *et al.*, 2008).



**Figura 204.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se observa la colocación de un tornillo para estabilizar al hueso central del tarso después de una fractura en laja. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

## Pronóstico

Se ha reportado que las fracturas sagitales y en laja del hueso central del tarso presentan un pronóstico favorable debido a su situación anatómica que involucra poco movimiento y al fomentar el desarrollo del callo óseo se mantiene la posibilidad del retorno al desempeño atlético, sin embargo si alguna de estas fracturas llega a desplazarse el pronóstico se torna en reservado ya que depende de la capacidad de estabilización y unión de la fractura con una fijación interna.

(Lindsay, W.A., McMartín, R.B., *et al.*, 1982; Tulamo, R.M., Bramlage, L.R., *et al.*, 1983; Winberg, F.G & Pettersson, H. 1993; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

## 4.5.6 Fracturas sagitales y en laja del tercer hueso del tarso

### Definición

Las fracturas sagitales del tercer hueso del tarso son fracturas que abarcan a lo largo del hueso y pueden llegar a ser completas o incompletas. (Dewes, H.F. 1982; Elce, Y.A., Ross, M.W., *et al.*, 2001; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

Las fracturas en laja del tercer hueso del tarso son aquellas en donde el hueso se separa en un fragmento en forma de bloque. (Elce, Y.A., Ross, M.W., *et al.*, 2001; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### Etiología

Estas fracturas sobre el tercer hueso del tarso se presentan con menos frecuencia que las del hueso central del tarso teniendo como principal factor predisponente una falta en el desarrollo de los huesos cuboidales del tarso (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008), añadido a un traumatismo severo o constante en donde las fuerzas de tensión y compresión superan la resistencia de este hueso hasta fracturarlo de manera sagital o en laja. (Bathe, A.P., Riggs, C., *et al.*, 2011).

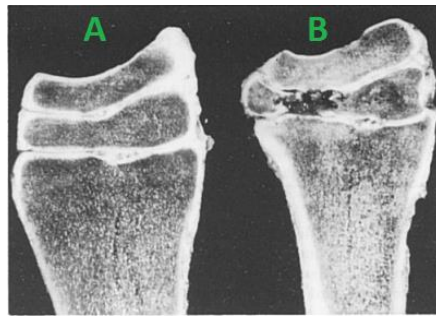
En un reporte se presentaron a seis potros, cuatro de ellos nacieron prematuramente y dos tuvieron un parto gemelar, se registro que a los seis meses todos sufrieron de una fractura del tercer hueso del tarso asociandose a una osificación incompleta después del estudio radiográfico (Dewes, H.F., 1982). Hay otro reporte donde se asocia la fractura del tercer hueso del tarso con una forma de “cuña”, ya que la parte media del hueso se somete a una mayor tensión y presión de las fuerzas originando que el hueso se fracture. (Baird, D.H & Pilsworth, R.C., 2001) (Ver figura 209). Se reporta que las fracturas del tercer hueso del tarso ocurren más frecuentemente en caballos de alto rendimiento ya que al ejercer una mayor fuerza de propulsión y resistencia sobre el miembro llega a generar este tipo de fracturas dentro del tercer hueso del tarso, no obstante cualquier traumatismo severo sobre la superficie dorsal del tarso puede originar este tipo de fracturas. (Lindsay, W.A., McMartín, R.B., *et al.*, 1982; Tulamo, R.M., Bramlage, L.R., *et al.*, 1983).



## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

Se ha reportado que estas fracturas presentan un inicio súbito en la claudicación que va desde 2/5 y hasta 4/5, dependiendo del tipo de fractura y su severidad, a la palpación de la superficie distal dorsal medial y lateral del tarso se presenta calor, dolor a la palpación y al caminar un desplazamiento corto, no se ha reportado efusión articular en estos casos. (Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., et al., 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 205.** En la imagen A se observa un corte sagital normal sobre el tercer hueso del tarso comparado con la imagen B en donde se observa la fractura de este mismo hueso. (Dewes, H.F. 1982)

### b) Pruebas de flexión

Al tratarse de una fractura la prueba del esparaván resulta positiva, en el caso de fracturas sagitales este movimiento puede llegar a desplazar la fractura después de realizar el trote (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), la toma de imágenes radiográficas podría preceder esta flexión para limitar cualquier lesión dependiendo de la causa y severidad en la historia clínica. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### c) Bloqueo perineural

El bloqueo del nervio peroneo resulta positivo en estos casos y se realiza para identificar la zona de la lesión, debe recordarse que cuando se sospeche de alguna fractura está contraindicado el bloqueo perineural y tomando en cuenta esto se puede realizar un estudio radiográfico previo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

En este caso para evidenciar fracturas sagitales sobre el tercer hueso del tarso se realiza un estudio dorsoplantar además de uno lateromedial para localizar una línea de fractura, las tomas radiográficas oblicuas han sido registradas para localizar las fracturas en laja. (Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., et al., 2010; Butler, J.A., et al., 2008; Elce, Y.A., Ross, M.W., et al., 2001)

#### Radiografías de fracturas sagitales del tercer hueso del tarso



**Figura 206.** Radiografía lateromedial en donde se observa una fractura sagital del tercer hueso del tarso señalada con la flecha, siendo: articular, completa, no desplazada, no es reciente, sin patología previa de un caballo adulto. (Dik, K.J & Gunsser, I., 2002).

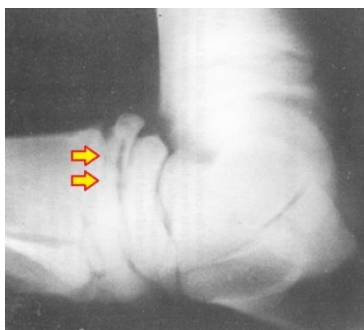
#### Radiografías de fracturas en laja del tercer hueso del tarso



**Figura 207.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa una fractura en laja del tercer hueso del tarso señalada con las flechas, siendo: articular, ligeramente desplazada, completa en laja y reciente. (Murphey, E.D et al., 2000)

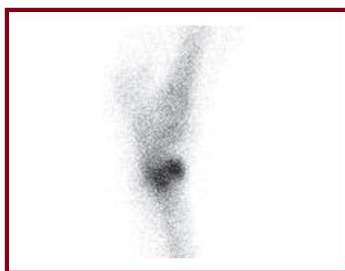


**Figura 208.** Radiografía dorsomedial plantarolateral oblicua en donde se observa una fractura en laja del tercer hueso del tarso señalada con la flecha, siendo: articular, ligeramente desplazada, completa, reciente, sin patología previa de un caballo adulto de más de 500kg. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 209.** Radiografía lateromedial flexionada del tarso en donde se observa la forma de cuña del tercer hueso del tarso señalada con la flecha, en este caso se predispone a una fractura en laja. (Dewes, H.F., 1982)

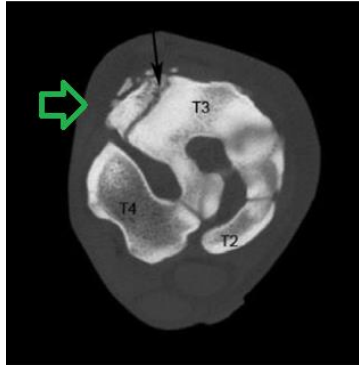
e) Gammagrafia



**Figura 210.** Imagen en donde se observa un incremento en la captación del radioisótopo sobre la articulación intertarsiana distal. (Murray, R.C., Dyson, S.J., Weekes, J.S. *et al.*, 2005; Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., *et al.*, 2010)

## f) Tomografía computarizada

La tomografía computarizada es un método diagnóstico útil en los casos en donde se requiere identificar el tipo de fractura y daño asociado. (Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., *et al.*, 2010)



**Figura 211.** En este corte transversal de tomografía computarizada se ha identificado sobre la porción dorsal del tercer hueso del tarso una fractura en laja señalada con la flecha. (Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., *et al.*, 2010)

## Tratamiento

Las fracturas del tercer hueso del tarso pueden manejarse con un tratamiento médico (conservador) y en casos severos el quirúrgico siendo el principal objetivo estabilizar al hueso. (Modransky, P., Welker, B., *et al.*, 1992; Wilson, D.A., Kramer, J., *et al.*, 2002)

## Tratamiento médico para fracturas sagitales del tercer hueso del tarso

Se ha reportado que la estabilización mediante una férula de Robert-Jones y el reposo en caballeriza de 24 a 32 semanas fomenta el desarrollo de un calló oseoso. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., *et al.*, 2000), siendo un hueso de poco movimiento, el tratamiento conservador ha mostrado buenos resultados y se facilita la recuperación mediante la férula. (Winberg, F.G & Pettersson, H. 1993; Wilson, D.A., Kramer, J., *et al.*, 2002; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) (Ver figura 212)



**Figura 212.** Estabilización del miembro pélvico en fractura del tercer hueso del tarso mediante una férula de Robert-Jones. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014).

### Tratamiento quirúrgico para fracturas en laja del tercer hueso del tarso

En este caso se reporta una estabilización mediante tornillos de tracción sobre el tercer hueso del tarso del tarso para evitar un desplazamiento y mantener una estabilidad y alineamiento dentro de la articulación. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012) (Ver figura 213)



**Figura 213.** En esta radiografía se observa una fractura en laja del tercer hueso del tarso señalada con la flecha que se estabilizó con un tornillo como tratamiento quirúrgico. (Baxter, G.M., 2011)

## Pronóstico

Las fracturas sagitales del tercer hueso del tarso mantienen un pronóstico que va de reservado a favorable cuando se diagnostican de manera temprana, las fracturas de tipo sagital mantienen un pronóstico reservado a desfavorable por el hecho de pueden llegar a ser desplazadas y en la mayoría de los casos que reportan esta situación se precede a una enfermedad articular degenerativa recordando que este tipo de fracturas están dentro de una articulación de bajo movimiento (tarsometatarsiana e intertarsiana distal) puede incluso llegar a formar el callo óseo y no presentar problema alguno (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), cabe destacar que al realizar una estabilización interna el pronóstico se vuelve favorable para el retorno a la función zootécnica dependiendo del manejo postquirúrgico y en tiempos de descanso. (Murphey, E.D., Schneider, R.K., Adams, S.B., *et al.* 2000).

## 4.6 Artritis séptica en la articulación tarsocrural del caballo adulto

### Definición

La artritis séptica es la inoculación de cualquier agente patógeno dentro de la cavidad articular que induce al establecimiento y desarrollo de una infección (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014), esta patología debe ser considerada como una emergencia, el reconocimiento inmediato es fundamental para eliminar la complicación del deterioro de la superficie articular llegando a ser imposibilitante para caballos adultos y desfavorable en potros. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015).

### Introducción

La infección intraarticular produce una respuesta exagerada debido a que la contaminación genera la atracción y producción de mediadores de la inflamación así como de células de defensa. Las características de una artritis séptica incluyen: la inflamación aguda, incremento de la presión sinovial, fibrosis de los tejidos blandos, degradación articular y proliferación bacteriana. Existen factores que determinan el grado de respuesta articular; huésped, virulencia del patógeno y cantidad de bacterias, además el grado de destrucción de la articulación se ve influenciado por; edad del huésped, grado de inflamación, duración de la infección y articulaciones afectadas. (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014). La artritis séptica puede ocasionarse en las cuatro articulaciones del tarso pero se ha reportado comúnmente sobre la articulación tarsocrural en la mayoría de los casos clínicos. (Ross, M.W., Orsini, J.A.,, *et al*, 1991; Adams, S.B., Timothy, B.L.2000).

### Etiología y patogénesis

La infección de una articulación es debida a la inoculación de la membrana sinovial o del fluido sinovial con bacterias u otros organismos que insitan a la reacción inflamatoria permitiendo el desarrollo, establecimiento y crecimiento de estos organismos. (Ross & Dyson., 2011; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015)

La colonización bacteriana de la membrana sinovial causa una reacción inflamatoria provocando una sinovitis severa, el líquido sinovial se vuelve más ácido y los mediadores de la inflamación dentro de la cavidad articular causan la interrupción de la barrera sinovial y amplifican la activación de enzimas que contribuyen a la respuesta inflamatoria activando factores de la inflamación como; interleucina 1(IL-1), factor de necrosis tumoral (TNF) y sistemas fibrinolíticos que favorecen la liberación de radicales libres y metaloproteinasas como la gelatinasa, colagenasa y estromelicina que disminuyen la síntesis de proteoglicanos que son los precursores de los glucosaminoglicanos, responsables de la nutrición del cartílago articular, también se ha descrito que las metaloproteínasas tienen un efecto catabólico sobre el cartílago articular. (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996)

La infección de la articulación normalmente induce altos niveles de mediadores como IL-1, IL-6, factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y prostaglandinas E2 (PGE2) que fueron documentados en casos clínicos de artritis infecciosa en caballos. (Palmer, J.L., Bertone, A.L.1993; Palmer, J.L., Bertone, A.L.1994; Palmer., *et al*, 1993; McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996).

La membrana sinovial tiene la capacidad de controlar cierto número de bacterias y no permitir la proliferación bacteriana, en un estudio la membrana sinovial equina fue capaz de neutralizar colonias de *Staphylococcus aureus* in vitro (Hardy., *et al*, 1993). De cualquier manera los organismos pueden superar las defensas si el número de bacterias sobrepasa la capacidad de eliminación por parte de la membrana sinovial y del líquido sinovial dependiendo de la virulencia y susceptibilidad del huésped, la rapidez y facilidad con que el organismo pueda liberar toxinas define la patogenicidad y virulencia del mismo, el *Staphylococcus spp* es el organismo aislado frecuentemente en articulaciones infectadas aunque organismos como *Escherichia coli*, *Proteus* y otras bacterias gram negativas también pueden ser aisladas. (Patti, J., Bremell, T., *et al*, 1994).



Las cuatro causas comunes de infección articular son:

- Traumáticas o en heridas penetrantes.
- Iatrogénica, o la inoculación durante la infiltración articular.
- Diseminación hematológica.
- Infección post quirúrgica (ejemplo: artroscopía)

(Schneider, R.K., Bramlage, L.R., *et al*, 1992; McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; Schultz, L.B. 2004; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

### Artritis infecciosa a causa de heridas

La causa común de artritis séptica reportada ha sido la traumática debido a que cualquier caballo puede presentar lesiones penetrantes con alambres, punciones y cortaduras que favorecen el ingreso de las bacterias dentro de la articulación, estas heridas pueden presentar infección en cualquier articulación del tarso.( Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 214.** Se observa la distensión y efusión del tarso, sobre su superficie caudal se observa una herida penetrante señalada con la flecha. (Auer, J., 2014)



**Figura 215.** Se observa una laceración y la distensión de la zona lateral del tarso señalada con la flecha. Modificado de (Archer, D., 2013)

## Infección iatrogénica

Al realizar el bloqueo articular y en el depósito de medicamentos articulares se puede presentar como complicación la infección articular sino se toman las medidas asépticas necesarias (Baxter, G.M., 2004; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), también se ha reportado el desarrollo de artritis infecciosa posterior a cirugías artroscópicas (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

## Infección hematógena

Cuando la infección es de origen hematógeno, las bacterias que se encuentran en el torrente sanguíneo que llegan al líquido sinovial, debido a la red capilar de la membrana sinovial favorecen el establecimiento de las bacterias en la cavidad articular. (Adams, B.S & Lescrun, B.T.2000; McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; Baxter, G.M., 2011), esta causa se presenta comúnmente en potros y se han aislado; *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Actinobacillus spp*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp* y Enterobacterias; además de estos se ha reconocido que la artritis séptica llega a ser una complicación de *Rhodococcus equi*. (Schneider, R.K., Bramlage, L.R, *et al.*, 1992; Ysusi, B.A., 2012; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014; Mínguez; Molinos, S, *et al.*, 2015), también en potros las infecciones umbilicales llegan a ser una causa de presentación de artritis séptica pero no pueden ser consideradas como la única vía de infección, se han relacionado neumonías y enteritis como factor predisponente. (Hanson, R., 2006; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014)

## Diagnóstico

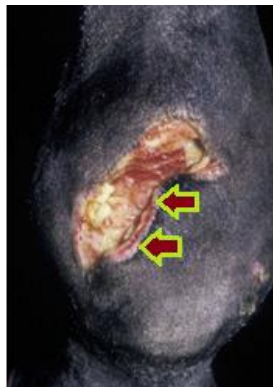
### a) Signos clínicos

#### Infección aguda

Se observa inflamación de los tejidos blandos, acúmulo de líquido, distensión articular, claudicación severa que va desde 3/5 a 5/5, a la palpación se presenta calor, dolor, efusión articular y en la mayor parte de los casos hemorragia de la lesión así como la incapacidad para apoyar totalmente el miembro afectado. (Ross & Dyson., 2011)

## Infección crónica

En los casos en donde la infección progresa y no es atendido adecuadamente el caballo estos signos se incrementan e inclusive se observa exudado purulento, en muchos casos la degradación del cartílago es progresiva conforme se desarrolla la infección dentro de la cavidad articular, la pérdida del colágeno inicia la degradación del cartílago hialino, fibrosis de los tejidos blandos así como una producción ineficiente del líquido articular, es en estos casos en donde se compromete la irrigación del cartílago, los condrocitos llegan a tener una mala nutrición que desencadena en una necrosis vascular de la membrana sinovial. (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; Ysusi, B.A., 2012; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015) (Ver figura 216)



**Figura 216.** En esta imagen se observa la infección crónica de la zona plantar del tarso además de la presencia de fibrina señalada con las flechas. (Baxter, G.M., 2004)

### b) Pruebas de flexion

Al realizar la prueba del esparaván se presenta una reacción positiva, en este caso por la distensión y compresión de los tejidos blandos debido a la infección. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

### c) Bloqueo perineural

En el caso de artritis infecciosa de tarso, el bloqueo del nervio peroneo y del nervio tibial, la respuesta es positiva. (Baxter, G.M., 2011)

## Bloqueo articular

El bloqueo de la articulación tarsocrural muestra una respuesta positiva, pero debido al exceso del líquido dentro de la articulación la presión incrementa salida de líquido al realizar la punción. (Baxter, G.M., 2011)

### d) Radiología

Inicialmente se observa solo la distensión de los tejidos blandos, acúmulo de líquido y en algunos casos se mantiene el objeto que haya provocado la lesión. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) (Ver figura 217)



**Figura 217.** En la imagen se observa un objeto que penetró hasta la superficie plantar del *sustentaculum tali*. (Baxter, G.M., 2011)

En las lesiones crónicas se presenta un estrechamiento del espacio articular, la esclerosis del hueso subcondral, proliferación periarticular y un proceso de reabsorción y proliferación ósea de manera focalizada. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; Mínguez, S., Molinos, S., *et al.*, 2015).

En algunos casos la toma plantaro proximal plantaro distal se utiliza para observar lesiones que sugieren alguna infección sobre la tuberosidad calcánea (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), además el uso de medios de contraste positivo o negativos proporcionan la identificación de la erosión del cartílago articular, de cualquier manera el medio de contraste llega a producir irritación de la membrana sinovial, se ha observado que a partir de una infección articular se tiende a desarrollar una enfermedad articular degenerativa de manera secundaria. (Ysusi, B.A., 2012)

Los cambios radiográficos tempranos incluyen:

- Inflamación de los tejidos blandos periarticulares (distensión y efusión articular)

Los cambios radiográficos tardíos (después de 10 días) incluyen:

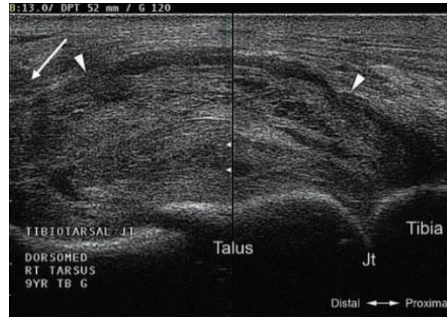
- Zonas radiolúcidas (osteolisis) sobre el hueso subcondral
- Proliferación ósea sobre la articulación afectada
- Formación de osteófitos periarticulares
- Esclerosis de la superficie articular. (Butler., *et al*, 2008)



**Figura 218.** En esta imagen se observa la distensión articular sobre el tarso izquierdo señalada con las flechas, en la imagen radiográfica dorsoplantar se observa la proliferación ósea de la superficie lateral del *sustentaculum tali* y la superficie lateral del cuarto hueso del tarso sugerente de una infección articular crónica del mismo tarso señalada con las flechas blancas. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

#### e) Ultrasonografía

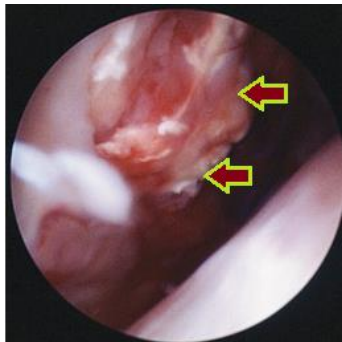
En el examen ultrasonográfico se reporta el acúmulo de líquido articular, la distensión de los tejidos blandos así como la presencia de fibrina, la distensión de la cápsula articular no permite la evaluación de la superficie articular. (Reef, V.B.1998; Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al*, 2014)



**Figura 219.** Imagen ultrasonográfica longitudinal del aspecto dorsal de la articulación tarsocrural, se observan zonas hiperecoicas debido al engrosamiento de la cápsula articular señaladas con la cabezas de flecha así como el acúmulo de líquido y fibrina por debajo. (Reef, V.B.1998)

#### f) Artroscopía

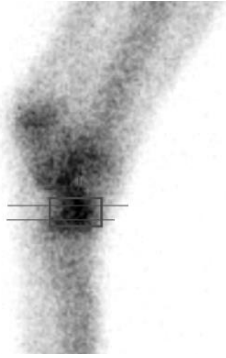
Las cavidades sinoviales infectadas son mejor visualizadas mediante el artroscopio, el retiro de material purulento y la descompresión de la cavidad articular también puede ser realizado. (Baxter, G.M. 2004; Wright, I.M., Smith, M.R., *et al*, 2003).



**Figura 220.** En esta imagen se observa una artritis séptica en donde se observa la fibrina señalada con las flechas y lesiones sobre los tejidos blandos adyacentes. (Baxter, G.M., 2004; McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### g) Gamagrafia

Mediante la aplicación del radioisótopo se puede observar el incremento de la actividad sobre todo el tarso como ayuda diagnóstica. (Murray, R., Dyson, S., *et al*, 2004)



**Figura 221.**En esta imagen se observa el acumulo del radioisótopo dentro del tarso evidenciando mayor actividad. (Murray, R., Dyson, S., *et al*, 2004)

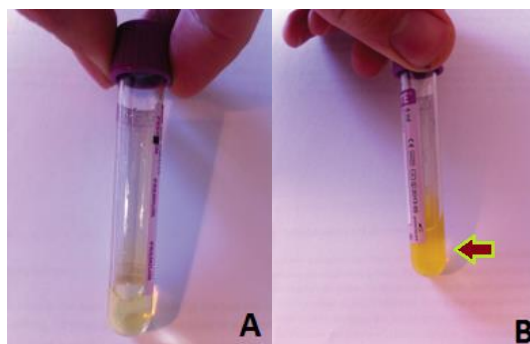
h) Pruebas de laboratorio

### Análisis de líquido sinovial

El análisis comprende el cultivo del líquido en donde la identificación del patógeno y su susceptibilidad a medicamentos mejoran el tratamiento, además la citología ayuda a identificar el nivel de células inflamatorias. (Damjanov, I., 2010)

En algunos caballos la utilización de antibióticos puede inhibir el crecimiento bacteriano, al identificar la artritis séptica se debe tomar una muestra del líquido sinovial antes de implementar cualquier tratamiento.

El análisis del líquido sinovial se debe realizar con un tubo de EDTA obteniendo una cantidad de 2 a 4ml de muestra para la evaluación clínica y de laboratorio: clínicamente el líquido sinovial de una artritis séptica se observa turbio, purulento, amarillo, (Ver imagen 222) y en ocasiones hemorrágico, hay una pérdida de viscosidad. (Ysusi, B.A. 2012). En el análisis de laboratorio existe un aumento del conteo celular de leucocitos por arriba de 30 000/mm (Frisbie, D.D., Kawcak., *et al*, 2008; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008) con más del 95% de neutrófilos, las proteínas aumentan por arriba de los 4g/dL y el pH disminuye de su nivel normal de 7.3 hasta 6.2. (Ysusi, B.A. 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015).



**Figura 222.** En la imagen A se observa el líquido sinovial normal, en la imagen B se observar el líquido de una artritis séptica señalado con la flecha. (Richardson, A.2013)

## Citología

En la artritis séptica los valores normales se alteran, la tabla de referencia evidencía estos datos. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014) (Ver cuadro 6)

| Citología del líquido sinovial  |                    |                                      |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Parámetros                      | normal             | artritis séptica                     |
| Total de leucocitos ( $\mu l$ ) | 50-500 ( $\mu l$ ) | 20-200 X 10 <sup>3</sup> ( $\mu l$ ) |
| Neutrófilos (%)                 | < 10 (%)           | > 90 (%)                             |
| Células mononucleares(%)        | > 90 (%)           | < 10 (%)                             |
| Total proteína (g/dl)           | 0.8-2.5 (g/dl)     | 4.0-8.0 (g/dl)                       |

**Cuadro 6.** Tabla de valores normales de la citología del líquido articular comparados con líquido articular de una artritis séptica. (Vos, N.J & Ducharme, N.G., 2008; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

## Lactato

Se puede realizar la medición del lactato en el líquido sinovial incrementando su valor debido a la inflamación y la glucólisis anaeróbica, la concentración normal de lactato es de 1.25-2.8 mmol/L, además se puede medir la concentración de glucosa y tiende a bajar por el consumo de las bacterias, su concentración normal es de 1.2-2.2 mmol/L. (Ross & Dyson., 2011; Richardson, A.2013; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



## Biopsia de la membrana sinovial

En los casos de una artritis séptica persistente se puede realizar una biopsia de la membrana sinovial y enviar para su cultivo, sensibilidad e histopatología observándose gran cantidad de neutrófilos, acúmulo de fibrina e hipertrófia de las vellosidades. (Baxter, G.M., 2011)

## Tratamiento

En el caso de la artritis séptica el diagnóstico temprano es fundamental para evitar proliferación bacteriana y la posterior degradación articular, se debe recordar que este tratamiento está enfocado a:

- Eliminar al microorganismo en cuestión
- Eliminar los detritos celulares secundarios de la infección
- En casos severos también se debe tratar la osteomielitis. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008; Ysusi, B., 2012; Richardson, A.2013; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015)

## Tratamiento sistémico

El antibiótico sistémico de amplio espectro debe ser implementado incluso antes de recibir los resultados del cultivo y antibiograma para evitar el desarrollo de la infección (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014), en este caso se pueden utilizar: Penicilina G sódica, Enrofloxacin, Gentamicina, Tetraciclinas, Sulfametoxazol-Trimetorim y Ceftiofur. (Plumb, D.C.2008; Baxter, G.M., 2011). (Ver cuadro de antibióticos pag 283)

## Lavado articular

En los casos donde la infección se ha establecido se ha reportado que al realizar un lavado articular mediante un puerto de entrada y ya sea uno o dos para facilitar la salida del líquido infiltrado eliminando la mayor parte de bacterias en la articulación. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014) (Ver cuadro de antibióticos intraarticulares pag 283)

El lavado articular con solución Hartmann o Normosol es recomendado para eliminar las enzimas lisosomales, metaloproteinasas, colagenasas, hialuronidasas y el exudado purulento de una a dos veces al día (Ross, M.W., Orsini, J.A., *et al.*, 1991), después del lavado articular se recomienda la deposición de un antibiótico intraarticular como: Gentamicina, Amikacina, Ceftiofur durante al menos 7 días. (Plumb, D.C.2008) (Ver figura 223)



**Figura 223.** Lavado de la articulación tarsocrural, en este caso el caballo fue puesto bajo anestesia general para facilitar el manejo, la flecha señala la entrada y dos agujas como salida señaladas con estrellas. Modificado de (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)

#### Perfusión regional

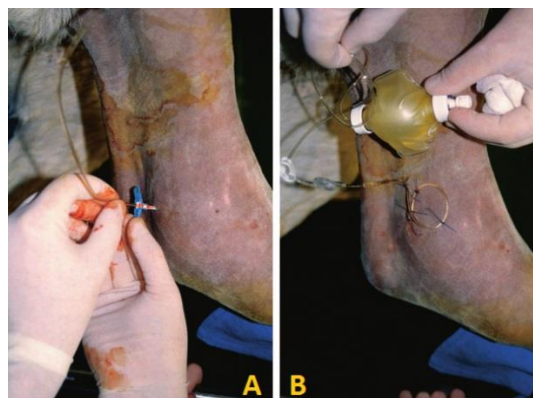
En este caso es importante realizar este tipo de tratamientos para incrementar la efectividad de los antimicrobianos colocándolos durante un mínimo de 10 a 20 minutos dentro de la vena safena previa canalización e inyección del antibiótico elegido, se puede utilizar una compresión neumática o solo con un vendaje para que no produzca un retorno venoso y que contribuya a la distribución del fármaco localmente en los tejidos afectados por medio de la vascularidad que los rodea. (Murphey, E.D., Santschi, E.M., *et al.*, 1999; Palmar, S., Hogan, P., 1999; Butt, T.D., Bailey, J.V., *et al.*, 2001; Werner, L.A., Hardy, J., *et al.*, 2003; Baxter, G.M. 2004; Levine, D.G., *et al.*, 2009). (Ver figura 224)



**Figura 224.** En esta imagen se observa la perfusión regional intravenosa sobre el tarso, se ha utilizado un torniquete neumático que utiliza una presión de 300 a 500mm Hg hacia proximal para poder dilatar mejor la vena safena y un torniquete distal con un vendaje. (Whitehair, K.J., Adams, S.B., *et al.*, 1992)

#### Perfusión intraarticular continúa

Se puede realizar una perfusión intraarticular continúa de antibiótico por medio de la aplicación de un catéter que se encuentra adherido a un globo elastométrico relleno de la solución a introducir, esto puede realizarse mediante la sedación del paciente para facilitar la introducción del mismo catéter y dar tratamiento con antibióticos: amikacina 21mg/kg/día o gentamicina 7.2mg/kg/día para poder mantener una concentración continúa de antibiótico. (Adams, S.B., Timothy, B.L., 2000)

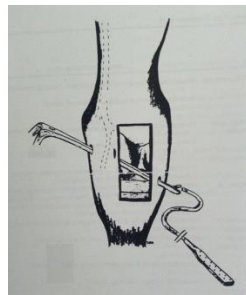


**Figura 225.** En la imagen A se observa la colocación del catéter dentro de la articulación tarsocrural, en la imagen B se observa la colocación del globo elastométrico. (Adams, S.B., Timothy, B.L., 2000)

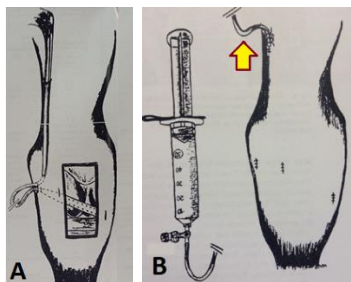
Cabe recordar que en los casos en donde se presente exudado purulento se debe mantener una salida o drenaje, ya que la presencia de este exudado retrasa la acción de los antibióticos. (Ysusi, B.A., 2012). Se han desarrollado métodos para poder mantener una concentración alta de antibióticos dentro de la articulación, como lo serían las bandas de polimetacrilato impregnadas con antibióticos como Gentamicina o la Amikacina. (Ross & Dyson., 2011)

#### Drenaje de succión cerrada

Algunos autores recomiendan realizar la artrotomía como tratamiento de la artritis séptica que presenta un curso crónico, esto para remover toda la fibrina, también se ha reportado que el drenaje de succión cerrada facilita la remoción de material purulento y el lavado de toda la cavidad articular. (Ross, *et al.*, 1991)



**Figura 226.** Imagen donde se observa la colocación de un dren fenestrado sobre la porción dorsal del tarso para la succión y posterior retiro de material purulento. (Ross, M.W., Orsini, J.A., *et al.*, 1991)



**Figura 227.** En la imagen A se observa la postura del dren de succión cerrada y en la fig B se observa el tarso después de haber cerrado la cavidad articular, la flecha señala la apertura con la colocación de una extensión para el depósito de antibióticos. (Ross, M.W., Orsini, J.A., *et al.*, 1991)

En estos tratamientos se recomienda el uso de antiinflamatorios no esteroideos para disminuir el dolor asociado como la Fenilbutazona o el Flunixin de meglumine, además el caballo debe descansar en caballeriza por 4 a 6 semanas. (Ross, M.W., Orsini, J.A., *et al.*, 1991)

### Pronóstico

En estos casos la artritis séptica presenta un pronóstico reservado a desfavorable dependiendo del grado de daño dentro de la cavidad articular, severidad de la infección y articulación afectada, cuando los cambios óseos radiográficos han sido patentes dentro de la articulación es un indicativo de que la enfermedad ya se encuentra avanzada. (Ysusi., B.A., 2012)

Se ha reportado que al diagnosticar una infección temprana dentro de la articulación el pronóstico en los caballos de alto rendimiento sometidos a un lavado y drenaje de manera inmediata han dado un pronóstico favorable. (Ross, M.W., Orsini, J.A., *et al.*, 1991)

## 4.6.1 Artritis séptica en la articulación tarsocrural del potro

### Definición

En el potro neonato la artritis séptica y la osteomielitis son una importante causa de morbilidad y mortalidad. (Baxter, G.M., 2011) La artritis séptica es la contaminación de una cavidad articular mientras que la osteomielitis es la infección del hueso y la médula ósea, la artritis séptica puede ocurrir en cualquiera de las cuatro articulaciones del tarso pero se ha reportado más frecuentemente sobre la articulación tarsocrural. (Ross, M.W., Orsini, J.A., et al., 1991; Adams, S.B & Timothy, B.L.2000; Vos, N.J & Ducharme, N.G., 2008; Richardson, A., 2013).

### Etiología

En potros la principal causa de artritis séptica es originada por una bacteremia o septicemia que se ha desarrollado a partir del cordón umbilical, el tracto respiratorio o de manera intestinal dentro de los primeros 30 a 45 días de nacimiento (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008), este periodo de vulnerabilidad a menudo esta dado por una falla en la transeferencia de inmunidad pasiva de la madre al potro. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

La artritis séptica de los potros ha sido clasificada en 4 tipos, basada en la localización de la infección;

- Tipo S (sinovial): Es el resultado de la infección de la membrana sinovial.
- Tipo E (epifisis): La infección de la membrana sinovial y del hueso subcondral.
- Tipo P (fisis): La infección de la membrana sinovial, del hueso subcondral y de la placa de crecimiento.
- Tipo T (tarsales/cuboidales): Es la infección de la membrana sinovial, del hueso subcondral así como del hueso central y tercero del tarso. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

Se observa la distensión de la cápsula articular, efusión a la palpación, incremento local de la temperatura, dolor y fiebre. (McIlwraith, C.M & Trotter, G.W.1996; Hanson, R.2006)



**Figura 228.** En la imagen A se observa el aspecto plantar de los tarsos de un potro que presentó artritis séptica sobre la articulación tarsocrural señalados con la flecha, en la imagen B se observa el aspecto dorsolateral del tarso derecho con efusión y distensión articular. Modificado de (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)



**Figura 229.** En esta imagen se observa la distensión articular debido a una artritis séptica del tarso izquierdo señalada con las flechas. Modificado de (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

## b) Radiología

Al inicio de la infección solo se observa la distensión de la cápsula articular y el acúmulo de líquido articular. (Baxter, G.M., 2011) (Ver figura 230)



**Figura 230.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa la distensión de la cápsula articular señalada con las flechas como signología temprana de una infección articular. Modificado de (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)

En las lesiones crónicas se presenta un estrechamiento del espacio articular, la esclerosis del hueso subcondral, proliferación periarticular y un proceso de reabsorción y proliferación ósea de manera focalizada. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014).

Los cambios radiográficos tardíos (después de 10 días) incluyen:

- Proliferación ósea sobre la articulación afectada
- Formación de osteófitos periarticulares
- Esclerosis de la superficie articular. (Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008)



**Figura 231.** Radiografía dorso plantar, en donde se observa una reacción osteolítica del hueso central del tarso señaladas con la flecha, esta lesión se clasifica como una infección tipo T. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)





**Figura 232.** Radiografía lateromedial en donde se observan las lesiones osteolíticas sobre el hueso central del tarso, tercero y cuarto huesos del tarso señalados con la flecha negra, además lesiones osteolíticas sobre la porción dorsal y distal del tercer metatarsiano señaladas con la flecha blanca, esta infección es de tipo E y T, presentándose después de alrededor de los primeros 10 días después del nacimiento. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

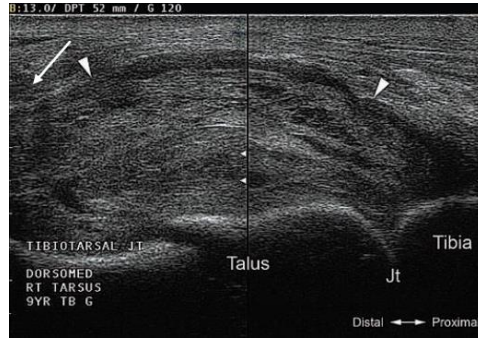


**Figura 233.** Radiografía lateromedial en donde se observa una osteólisis de la cresta tróclea del talus señalada con las flechas, esto debido a una infección dentro de la articulación tarsocrural. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

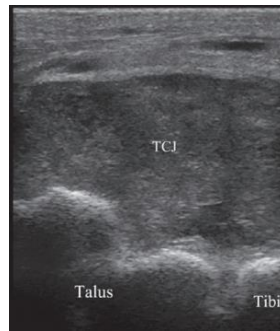
### c) Ultrasonografía

Al examen se reporta el acúmulo de líquido, la distensión de los tejidos blandos y presencia de fibrina dentro de la articulación en casos crónicos, en otros la distensión de la cápsula articular no permite la evaluación de la superficie articular.

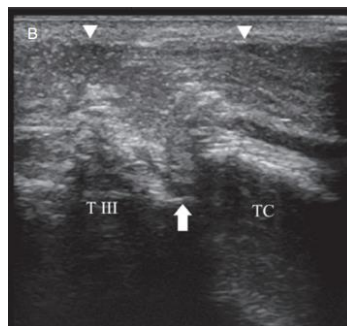
(Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)



**Figura 234.** Imagen ultrasonográfica longitudinal del aspecto dorsal de la articulación tarsocrural, se observan zonas hiperecoicas debido al engrosamiento de la cápsula articular señaladas con la cabezas de flecha así como el acúmulo de líquido y fibrina por debajo debido a una artritis séptica. (Reef, V.B.1998)



**Figura 235.** Imagen longitudinal de la articulación tarsocrural (TCJ) en donde se observa la efusión articular debido a una artritis séptica. (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)



**Figura 236.** En esta imagen se observa la efusión de la articulación intertarsiana distal en su aspecto medial en donde se observa el acúmulo de líquido (cabeza de flecha), así como la irregularidad de la superficie proximal y dorsal del tercer hueso del tarso (T III) y al hueso central del tarso (TC). (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)

#### d) Laboratorio

##### Análisis del líquido sinovial

El cultivo del líquido sinovial es importante para la identificación del patógeno y su susceptibilidad a medicamentos.

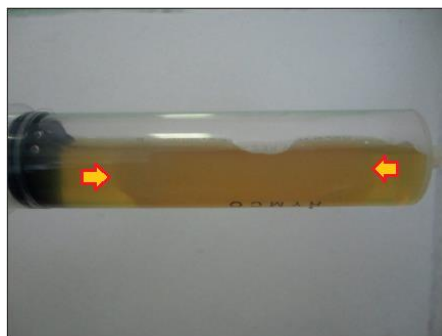
La utilización de antibióticos puede inhibir el crecimiento bacteriano, al identificar la artritis séptica se debe tomar una muestra del líquido antes de implementar cualquier tratamiento y aun así en algunos casos es difícil el cultivo bacteriano. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

El análisis del líquido sinovial se debe realizar con un tubo de EDTA con un mínimo de 1ml de muestra y se realiza un evaluación clínica y una evaluación de laboratorio: clínicamente el líquido sinovial se observa turbio, purulento y en ocasiones hemorrágico, hay una pérdida de viscosidad. (Ysusi, B.A., 2012)

En el análisis de laboratorio existe un aumento del conteo celular de leucocitos por arriba de 30 000/mm (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008) con más del 95% de neutrófilos, aumentan las proteínas por arriba de los 4g/dL y el pH disminuye de su nivel normal de 7.3 hasta 6.2. (Schneider, R.K., Bramlage, L.R., et al., 1992; Ysusi, B.A., 2012; Richardson, A., 2013).



**Figura 237.** En esta imagen se observa la toma de líquido sinovial de una artritis séptica tarsocrural. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008; Southwood, L.L & Wilkins, P.A., 2015).



**Figura 238.** Imagen de la toma de líquido sinovial de una artritis séptica, en donde se señala con las flechas un alto contenido de fibrina en donde tiende a desarrollarse un coágulo, también se observa un intenso color y disminución de la viscosidad. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

### Citología

En la artritis séptica los valores normales se alteran, la tabla de referencia evidencia estos datos. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008) (Ver cuadro 7)

| Citología del líquido sinovial  |                    |                                      |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Parámetros                      | normal             | artritis séptica                     |
| Total de leucocitos ( $\mu l$ ) | 50-500 ( $\mu l$ ) | 20-200 X 10 <sup>3</sup> ( $\mu l$ ) |
| Neutrófilos (%)                 | < 10 (%)           | > 90 (%)                             |
| Células mononucleares(%)        | > 90 (%)           | < 10 (%)                             |
| Total proteína (g/dl)           | 0.8-2.5 (g/dl)     | 4.0-8.0 (g/dl)                       |

**Cuadro 7.** Tabla de valores normales de citología del líquido articular comparados con una artritis séptica. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

### Lactato

Se puede realizar la medición del lactato en el líquido sinovial, incrementando su valor debido a la inflamación y la glucólisis anaeróbica, la concentración normal de lactato es de 1.25-2.8 mmol/L, además se puede medir la concentración de glucosa y tiende a bajar por el consumo de las bacterias, su concentración normal es de 1.2-2.2 mmol/L. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008; Ross & Dyson., 2011).

## Biopsia de la membrana sinovial

En los casos de una artritis séptica persistente se puede realizar una biopsia de la membrana sinovial y enviar para su cultivo, sensibilidad e histopatología observándose gran cantidad de neutrófilos, acúmulo de fibrina e hipertrófia de las vellosidades. (Leitch, M., 1979; Martens, R.J., et al., 1986; Baxter, G.M., 2011; Archer, D., 2013)

## Tratamiento

El tipo de antibiótico elegido depende del organismo involucrado o susceptible debido a la resistencia bacteriana que se ha presentado con el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), *Streptococcus spp* y *Escherichia coli* (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008), así como de otras bacterias involucradas en la infección, recordando que debe implementarse de manera sistémica inmediata junto con perfusiones regionales para evitar en la medida de lo posible la proliferación bacteriana y con esto un daño directo sobre la articulación.

## Tratamiento sistémico

Ante la sospecha y signología clínica de una artritis séptica se debe implementar una terapia sistémica inmediata con antibióticos de amplio espectro así como de antiinflamatorios no esteroideos para disminuir el dolor asociado.

En potros se ha reportado la utilización de Aminoglucósidos como la Amikacina y Gentamicina, cefalosporinas como la ceftazidima y el cefotaxime, han mejorado el pronóstico en potros con infecciones sistémicas y articulares. (Plumb, D.C., 2008; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015)

## Lavado articular

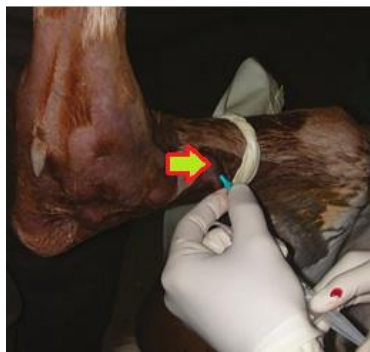
El lavado articular con solución Hartmann o Normosol es recomendado para eliminar las enzimas lisosomales, metaloproteinasas, colagenasas, hialuronidasas y el exudado purulento, llevado a cabo de una a dos veces al día (Ross, M.W., Orsini, J.A., et al., 1991) después del lavado articular se recomienda la deposición de un antibiótico intraarticular como la: Gentamicina, Amikacina o Ceftiofur durante al menos 7 días. (Plumb, D.C., 2008) (Ver cuadro de antibióticos intraarticulares p 283)



**Figura 239.** Lavado de la articulación tarsocrural, en este caso el caballo fue puesto bajo anestesia general para facilitar el manejo, la flecha señala la entrada y dos agujas como salida señaladas con estrellas. (Modificado de McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)

### Perfusión regional

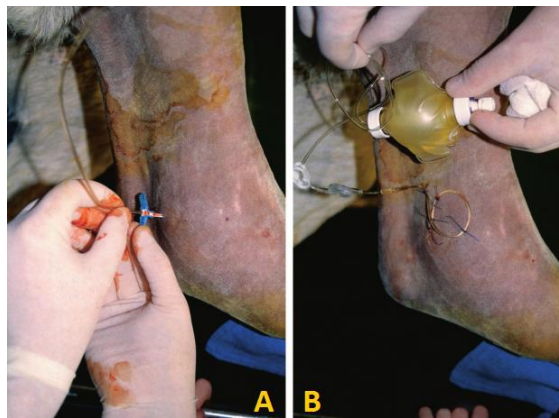
En este caso es importante realizar este tipo de tratamientos para incrementar la efectividad de los antimicrobianos colocándolos durante un mínimo de 10 a 20 minutos dentro de la vena safena previa canalización e inyección del antibiótico elegido, se puede utilizar una compresión neumática o solo con un vendaje para que no se produzca un retorno venoso pero que contribuya a la distribución del fármaco localmente hacia los tejidos afectados por medio de la vascularidad que los rodea. (Levine, *et al.*, 2009; Baxter., 2004; Werner, *et al.*, 2003; Butt, *et al.*, 2001; Murphey, *et al.*, 1999; Palmar & Hogan., 1999).



**Figura 240.** En la imagen se observa la perfusión regional del tarso con el paciente bajo anestesia general en recumbencia dorsal, la flecha señala la canalización a través de la vena safena, proximalmente se observa la colocación de un vendaje para incrementar la perfusión regional. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)

## Perfusión intraarticular continúa

Se puede realizar una perfusión intraarticular continúa de antibiótico por medio de la aplicación de un catéter que se encuentra adherido a un globo elastomérico relleno de la solución a introducir, esto puede realizarse mediante la anestesia general del paciente para facilitar la introducción del mismo catéter y dar tratamiento con antibióticos: amikacina 21mg/kg/día o gentamicina 7.2mg/kg/día para poder mantener una concentración mínima inhibitoria del antibiótico. (Adams & Timothy., 2000)



**Figura 241.** En la imagen A se observa la colocación del catéter dentro de la articulación tarsocrural, en la imagen B se observa la colocación del globo elastomérico. (Adams, S.B & Timothy, B.L., 2000)

Cabe recordar que en los casos en donde se presente exudado purulento se debe mantener una salida o drenaje, ya que la presencia de este exudado retrasa la acción de los antibióticos. (Ysusi., B.A., 2012)

Se han desarrollado métodos para poder mantener una concentración alta de antibióticos dentro de la articulación, como lo serían las bandas de polimetacrilato impregnadas con antibióticos como Gentamicina o Amikacina. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## Pronóstico

La artritis séptica del potro mantiene un pronóstico que va de reservado a desfavorable debido al daño directo que involucra a la articulación especialmente sobre el cartílago articular y la posterior infección al hueso subcondral presentándose una osteomielitis del hueso, empeorando el pronóstico, los cambios degenerativos van a indicar el grado de lesión articular que se ha reportado generalmente extenso, esto evidenciado clínicamente y radiográficamente evidenciando un pronóstico netamente desfavorable para la vida del potro. (Adams, S.B & Timothy, B.L., 2000; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014; Orsini, J.A & Divers, T.J., 2014; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015)



## 4.7 Osificación incompleta de los huesos cuboidales del tarso

### Definición

La osificación incompleta de los huesos del tarso se refiere a una falta de desarrollo de estos, comúnmente es observado en potros prematuros, gemelos y dismaduros. (Wong, D.M., Scarratt, W, K., et al., 2003; Trumble, T.N., 2005; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008; Baxter, G.M.,2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

### Etiología

La osificación normal de los huesos cuboidales ocurre durante las ultimas 2 a 4 semanas antes del parto (Wong., *et al*, 2003; Trumble, T.N., 2005), los potros que nacen prematuramente o que manifiestan características de un dismaduro pueden simplemente presentar un subdesarrollo de estos huesos debido al retraso en la osificación normal, esto puede ocurrir unilateral o bilateralmente, otros potros que presentan este problema se han relacionado con desviación angular de los miembros y osteocondrosis (Baxter, G.M., 2011), en un estudio donde se evaluarón 39 casos de valgus sobre el tarso, el 55% de estos presento algún grado de osificación incompleta de los huesos cuboidales del tarso (Dutton, D.M., Watkins, J.P., *et al*, 1999), estos caballos frecuentemente desarrollan como consecuencia lesiones osteocondrales a una edad temprana (Baxter., G.M, 2011). También se han asociado los corvejones muy cerrados debido a la compresión que se genera al caminar en estos potros. (Ross y Dyson., 2011), el desarrollo nulo o incompleto también esta asociado a una deficiencia en algunos minerales como el calcio, fósforo y cobre. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 242.** Imagen en donde se presenta a un potro con 303 días de gestación, la flacidez en los tendones flexores del miembro pélvico (señalado con las flechas) y los corvejones muy cerrados son características de un potro prematuro, además están predispuestos a un desarrollo incompleto de los huesos cuboidales del tarso y del carpo. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)

Una posible causa para la osificación incompleta en los huesos del tarso, es el hipotiroidismo, la hormona tiroidea tiene influencia directa sobre el desarrollo óseo estimulando a la glándula pituitaria a producir hormona del crecimiento y generar la osificación en animales jóvenes. (Wong, D.M., Scarratt, W, K., et al., 2003)

### Diagnóstico

En este caso el diagnóstico está basado en la historia clínica, características del miembro (valgus o varus) y si el potro es prematuro o dismaduro se debe tomar en cuenta la realización de un estudio radiográfico para descartar esta patología (Baxter, G.M., 2011), se han clasificado a los huesos cuboidales del tarso en lesiones Tipo 1 cuando al menos del 30% de los huesos cuboidales presenta una osificación incompleta y en Tipo 2 cuando se afecta a más del 30% de estos huesos. (Dutton, D.M., Watkins, J.P., et al, 1999). Otros autores (Adams, R & Poulos., 1988; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008) describen a la osificación incompleta de los huesos cuboidales del tarso en 4 grados, en donde depende el grado de osificación para su clasificación.

#### a) Signos clínicos

La osificación incompleta de los huesos del tarso en la mayor parte de los casos ha sido relacionada con potros prematuros, es así que en muchos de estos se observa debilidad de posteriores y desviaciones angulares de los carpos o tarsos, en otros casos llega a presentarse laxitud de los tendones flexores debido a la misma inmadurez (Orsini, J.A & Kreuder, C., 1994). Se ha reportado que en estos potros a la palpación se encuentra efusión y en algunos casos distensión articular pero sin dolor. (Baxter, G.M., 2011; Dutton, D.M., Watkins, J.P., *et al.*, 1998; Dutton, D.M., Watkins, J.P., *et al.*, 1999). (Ver figura 243)



**Figura 243.** En esta imagen de un potro al nacimiento, se reportó la inflamación de la zona plantar del tarso señalada con las flechas, posteriormente se realizó un examen radiográfico en donde se observó la osificación incompleta de los huesos cuboidales del tarso. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

#### b) Pruebas de flexión

Al aplicar fuerza sobre las articulaciones del tarso se puede presentar dolor debido a la efusión articular, pero normalmente no se presenta dolor en sí por la osificación incompleta, se recomienda un examen radiográfico para confirmar o descartar cualquier anomalía. (Baxter, G.M., 2011)

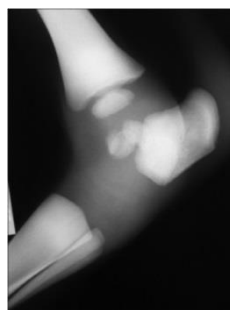
#### d) Radiología

En estos casos se observan los bordes de los huesos cuboidales redondeados, los espacios articulares se encuentran muy amplios. (Orsini, J.A & Kreuder, C., 1994) (Ver cuadro 8)

Se ha reportado que el hueso central y tercero del tarso tienden a desarrollar una forma de “cuña” en donde la superficie dorsal se comienza a adelgazar y su porción más plantar tiende a engrosarse (Ross & Dyson., 2011), conforme tiempo pasa las epífisis articulares son afectadas y tienden a desarrollar fragmentos osteocondrales, las fisis presentan lisis y esclerosis del hueso subcondral que tiende a desarrollar una osteoartritis secundaria en las articulaciones intertarsiana distal y tarsometatarsiana en una etapa muy temprana del crecimiento, esta condición también ha sido denominada artritis juvenil como patología secundaria. (Baxter, G.M., 2011)

|         |   |
|---------|---|
| Grado 1 | Solo la mitad de los huesos cuboidales están osificados   |
| Grado 2 | Todos los huesos cuboidales presentan una osificación incompleta, excepto en el primer hueso del tarso<br>El maléolo lateral o medial de la tibia esta ausente o apenas visible |
| Grado 3 | Los huesos cuboidales están levemente osificados pero son muy pequeños y presentan un espacio articular muy amplio  |
| Grado 4 | Se observan todos los huesos del tarso pero con una nula osificación radiográfica.  |

**Cuadro 8.** Clasificación radiográfica de la osificación incompleta de los huesos del tarso/carpo. (Adams, R & Poulos., 1988; Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)



**Figura 244.** Radiografía lateromedial en donde se observa la osificación incompleta de los huesos del tarso en grado 1. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)



**Figura 245.** Radiografía lateromedial del tarso en donde se observa la osificación incompleta del central y tercer hueso del tarso señalado con la flecha, se ha clasificado como grado 2. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008)



**Figura 246.** Radiografía lateromedial del tarso, en donde los espacios articulares se ven amplios debido a una osificación incompleta de grado 3. (Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003)



**Figura 247.** Radiografía lateromedial del tarso de un potro de 84 días de nacido en donde observa una osificación leve de los huesos y esta clasificado como grado 4. (Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003)

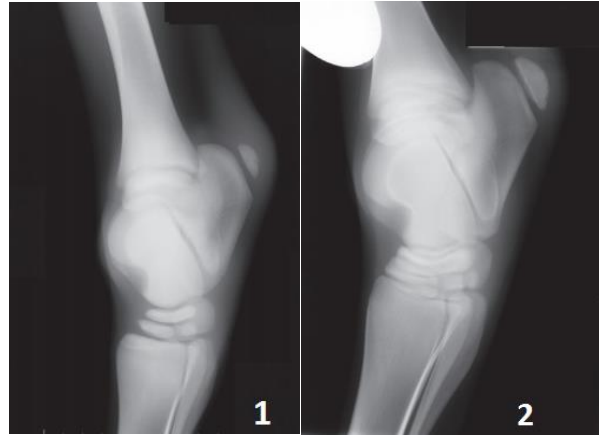


**Figura 248.** Radiografía lateromedial de la osificación incompleta del hueso central y tercer hueso del tarso señalados con la flecha, clasificado como grado 4. (Paradis, M.R., 2006)

### Tratamiento

En este caso la estabilización del potro es un tratamiento inicial debido a la falta de madurez (Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003), al identificar la osificación incompleta de los huesos del tarso o del carpo se debe enfocar en prevenir un colapso de los huesos cuboidales, se deben evitar movimientos bruscos así como el ejercicio, esto se logra manteniendo al potro en un medio estable como la caballeriza. (Baxter, G.M., 2011)

El confinamiento evita movimientos bruscos, se pueden aplicar vendajes de Robert-Jones sobre el miembro proporcionando un mayor soporte, en algunos casos se han utilizado férulas dependiendo de la severidad del caso (Orsini, J.A & Kreuder, C.1994) los vendajes se pueden colocar 4 horas continuas y 4 horas de descanso en un día durante 7 días verificando la evolución radiográfica cada 10 a 14 días, debe comprobarse que estos vendajes o las férulas se encuentren en su posición ya que pueden generar lesiones secundarias cuando el potro busca levantarse o al posicionarse para descansar, el descanso en la caballeriza de los otros neonatos está recomendado hasta que la signología radiográfica de los huesos cuboidales haya evolucionado, se han reportado tiempos de osificación que van desde las 4 hasta las 12 semanas dependiendo del grado de la osificación incompleta. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008).



**Figura 249.** Toma lateromedial de un potro al nacer en la imagen 1 y la toma lateromedial en la imagen 2 ocho semanas después de mantenerlo en caballeriza, se observa la osificación de estos huesos del tarso del mismo potro. (Paradis, M.R., 2006).

#### Pronóstico

Los potros que son diagnosticados de manera puntual con una osificación incompleta y son manejados de manera adecuada mantienen un pronóstico favorable, con el desarrollo del potro y el paso del tiempo estos huesos completan su osificación (Wong, D.M., Scarratt, W, K., *et al*, 2003; Paradis, M.R., 2006), se debe prevenir el colapso de los huesos cuboidales, si en algún caso se llega a presentar la agenesia de algunos huesos el pronóstico es desfavorable. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

## 4.8 Colapso del hueso central y tercero del tarso

### Definición

Se refiere a la compresión dinámica y el posterior colapso de los huesos central y tercero del tarso específicamente, esto debido a que estos huesos concentran la mayor fuerza de tensión de los miembros pélvicos al caminar. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008).

### Etiología

En estos casos el colapso se encuentra predispuesto por una osificación incompleta de los huesos cuboidales que mantienen debilidad sobre estos huesos, mas comúnmente observado en potros prematuros y dismaduros que son esforzados a caminar o realizar movimientos bruscos, también se puede presentar en potros de mayor edad cuando sufren de traumatismos severos. (Dutton, D.M., Watkins, J.P., *et al*, 1998; McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008).

En los potros que presentan un desarrollo incompleto de los huesos del tarso al nacimiento se predisponen a la debilidad del miembro pélvico, que al realizar ejercicio extenuante o en algún traumatismo severo se presenta la partición del hueso central o del tercero del tarso por la fuerza de compresión y tensión generada (Baxter, G.M., 2011), cabe señalar que no en todos los potros con el desarrollo incompleto se presenta este problema, va a depender del grado de osificación incompleta además de que conjuntamente debe haber compresión y tensión severa para que se presente. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008).

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

En las formas leves en donde no se presentó colapso completo de estos huesos, pueden no llegar a ser clínicamente evidentes hasta después del entrenamiento. (Baxter, G.M., 2011)



Al tener un colapso de estos huesos, se presenta una claudicación que va de 2/3 a 4/5, dolor a la palpación y distensión de la superficie dorsal del tarso, en los potros en los que se presenta este problema se ha reportado una asociación con deformidades angulares como valgus. (Baxter, G.M., 2011).



**Figura 250.** En la imagen se observa un aspecto “curvo” del tarso, en este potro se presento un colapso del hueso central del tarso. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M., 2008)

#### b) Pruebas de flexión

A la flexión del tarso la respuesta es positiva. (Baxter, G.M., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

En este caso el bloqueo del nervio peroneo solo se realiza para descartar esta patología, y al haber desensibilizado la zona se debe evitar que el potro realice ejercicio continuo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

La radiología es una herramienta básica para identificar o descartar el grado de lesión sobre los huesos central y tercero del tarso, en este caso se ha reportado que el tercer hueso del tarso es el más afectado debido a la compresión y tensión durante el ejercicio o por traumatismos severos. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008; Baxter, G.M., 2011) (Ver figuras 251 y 252)



**Figura 251.** Radiografía lateromedial, se observa el colapso del tercer hueso del tarso señalado con la flecha. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 252.** Radiografía lateromedial en donde se presentó el colapso del tercer hueso del tarso señalado con la flecha. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008).

#### e) Lesiones a la necropsia

En los huesos con un desarrollo incompleto se observa debilidad de los mismos que conlleva al colapso, las lesiones observadas son; fractura sagital del tarso central o del tercer hueso del tarso, debilidad, disminución del hueso osteocondral del talus y un desplazamiento dorsolateral de estos huesos. (Baxter, G.M., 2011) (Ver figuras 253 y 254)



**Figura 253.** Corte sagital de un tarso en donde se observa el colapso del tercer hueso del tarso señalado con la flecha. (Baxter, G.M., 2011). El colapso se reporta sobre el aspecto dorsal y sagital de los huesos tercero y central del tarso. (Dutton, D.M., Watkins, J.P., *et al*, 1998)



**Figura 254.** En la imagen se observa el colapso del tercer hueso del tarso señalado con la flecha. Modificado de (Dewes., 1982)

#### Tratamiento

Los caballos que han sido diagnosticados con un colapso del hueso central o del tercer hueso del tarso, deben ser retirados del entrenamiento y mantener poco movimiento, el tratamiento médico consiste en mantener en reposo al paciente, además la aplicación de un vendaje de Robert-Jones puede facilitar la estabilidad del miembro pélvico con el objetivo de lograr una calcificación de estos huesos, se han reportado periodos que van de las 12 a 16 semanas para lograr una calcificación completa. (Dewes, H.F. 1982)

## Pronóstico

Al haberse presentado el colapso de el hueso central o tercero del tarso el pronostico puede presentarse de reservado a favorable debido a que son huesos que se encuentran en articulaciones de bajo movimiento y al fomentar la anquilosis de esta articulación puede mantenerse estable el miembro pélvico sin mayor complicación, el requisito es el monitoreo radiográfico para establecer esta anquilosis. (McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008; Baxter., G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015)

## 4.9 Osteosarcoma en el tarso

### Definición

Los osteosarcomas son neoplasias mesenquimatosas malignas caracterizados por la síntesis de hueso de nueva formación, que en los caballos se presenta ocasionalmente (Zaruby, J.F., Williams, J.W., *et al.*, 1993; Wan, P.Y., Purcell, K.L., *et al.*, 1994; Jenner, F., Solano, M., *et al.*, 2003; Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., *et al.*, 2010; Gutierrez-Nibeyro, S.D., Sullins, K.E., *et al.*, 2010).

### Etiología

Los osteosarcomas son tumores primarios de hueso raramente descritos en caballos, aunque, como sucede con otras neoplasias malignas, se desconoce la causa primordial, pero parece que los factores medioambientales, predisposición genética, traumatismo severo, infecciones y la exposición a radiaciones, son factores importantes en la patogénesis (Bush, J.M., Fredrickson, R.L., *et al.*, 2007; Ottaviani, G & Jaffe, N., 2009.; Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., *et al.*, 2010; Kumar, V., Cotran, R.S., *et al.*, 2010), también se ha reportado que puede originarse a partir de tumores preexistentes, como una displasia fibrosa o un tumor de células gigantes, o inclusive de una enfermedad ósea subyacente, como la osteogénesis imperfecta. (Guinebretière, J.M., Le Cesne, A., *et al.*, 2001).

Existen distintas variantes de osteosarcoma que se distinguen por su presentación clínica, para su estudio se han dividido en formas *primitivas* originadas de manera progresiva y formas *secundarias*, que aparecen como complicación de un proceso subyacente como antecedente de exposición a la radiación. (Kumar, V., Cotran, R.S., *et al.*, 2010)

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

En un reporte (Gutierrez-Nibeyro, S.D., Sullins, K.E., *et al.*, 2010) donde se describe el caso clínico de un osteosarcoma, se localizó una masa firme, no desplazable y de tamaño medio (5X8 cm) sobre el aspecto lateral del tarso.

Generalmente los osteosarcomas son neoplasias progresivas y dolorosas, que desarrollan una masa sobre la parte afectada debilitando la parte del hueso afectado conforme desarrolla, generando en algunos casos fracturas patológicas y el colapso del hueso subcondral, si la neoplasia afecta una articulación puede presentar una claudicación 2/5 a 3/5 conforme el tiempo avanza. (Cillan-Garcia., *et al*, 2010; Gutierrez-Nibeyro, S.D., Sullins, K.E., *et al*, 2010)

#### b) Pruebas de flexión

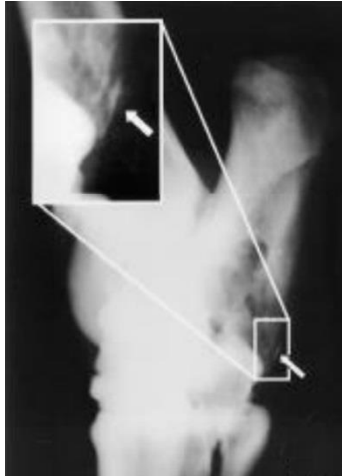
A la palpación la masa es evidente y al flexionar el corvejón inevitablemente la respuesta es positiva cuando involucra articulaciones. (Gutierrez-Nibeyro., *et al*, 2010)

#### c) Radiología

Las radiografías revelan proliferación ósea, lesiones osteolíticas, estrechamiento del espacio articular, desarrollo de osteófitos, esclerosis, aumento y mineralización de los tejidos blandos así como destrucción y distorsión de la estructura normal de los huesos involucrados. (Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., *et al.*, 2010; Gutierrez-Nibeyro., *et al*, 2010)



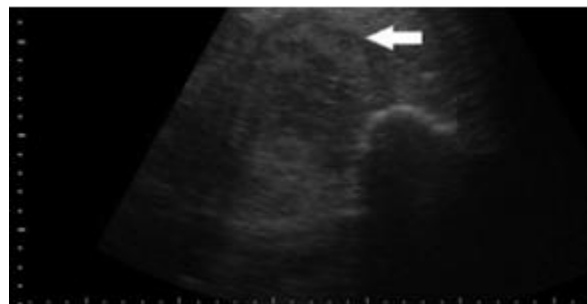
**Figura 255.** Radiografía dorsolateral plantaromedial oblicua en donde se observa el incremento de la densidad ósea sobre la superficie plantar y lateral señalado con las flechas, sugerente de un osteosarcoma. (Gutierrez-Nibeyro., *et al*, 2010)



**Figura 256.** Radiografía dorsolateral plataromedial oblicua, se observa la proliferación y lisis ósea anormal sobre la superficie plantar y lateral del tarso señalado con las flechas, en este caso provocado por un osteosarcoma. (Jenner, F., Solano, M., *et al*, 2003)

#### d) Ultrasonografía

Se revela una masa anormal de tejido blando con una calcificación multifocal y multiples vasos sanguíneos rodeando este tejido, en este caso se debería tomar en cuenta el estudio radiográfico de los pulmones para descartar una metástasis. (Gutierrez-Nibeyro., *et al*, 2010)



**Figura 257.** En la imagen ultrasonografica se observa una masa encapsulada señalada con la flecha de la region dorsal del tarso, en este caso sugerente de un osteosarcoma. (Manhe, A.T., Marais, H.J., *et al*, 2014)

#### e) Biopsia

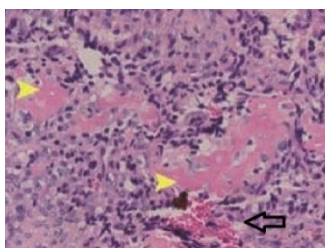
Se debe enviar una biopsia de tejido para descartar o confirmar cualquier neoplasia, en este caso se observa tejido conectivo entrelazado con tejido óseo.

(Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., *et al.*, 2010)

#### h) Histopatología

La característica fundamental del osteosarcoma es la formación de osteoide por las células mesenquimatosas malignas y la producción osteoblastica exagerada.

(Kumar, V., Cotran, R.S., *et al.*, 2010)



**Figura 258.** En la imagen se observa una capa de células pleomorficas e irregulares (osteoide) señalado con la cabeza de flechas, también se observa la infiltración de vasos sanguíneos (flecha aislada) la tinción se realizó con hematoxilina y eósina. (Kumar, V., Cotran, R.S., *et al.*, 2010)

#### Tratamiento

En los casos dignosticados con un osteosarcoma, la resección quirúrgica es el método de elección para evitar su progresión, este tumor primario debe ser removido antes de desarrollar dentro de alguna articulación (Spodnick, G.J., Berg, J., *et al.*, 1992; Vlahos, T.P., & and Redden, R.F., 2005), pero si el crecimiento esta dentro de una articulación, el daño tiende a ser extensivo e irreversible, cabe recordar que la zona del tarso es indispensable para el movimiento del caballo y no se ha reportado alguna terapia complementaria para estos casos, solo la eutanasia.

(Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., *et al.*, 2010; Gutierrez-Nibeyro., *et al.*, 2010; Jenner, F, *et al.*, 2003), la recurrencia del osteosarcoma después de una resección quirúrgica incompleta ha sido reportada. (Withrow, J., Liptak, J.M., *et al.*, 2004)



## Pronóstico

Los osteosarcomas son neoplasias muy agresivas, en caballos no hay reportes de sobrevivientes debido a que en la mayoría de los reportes los caballos se practicó la eutanasia (Zaruby, J.F., Williams, J.W., *et al*, 1993; Jenner, F., Solano, M., *et al*, 2003; Bush, J.M., Fredrickson, R.L., *et al*, 2007), el pronóstico al detectar esta patología es desfavorable cuando ha invadido articulaciones y tejidos blandos adyacentes. (Gutierrez-Nibeyro, S.D., Sullins, K.E., *et al*, 2010)

## 5. PATOLOGÍAS DE TEJIDOS BLANDOS

### 5.1 Esparaván blando

#### Definición

En este caso solo se hace referencia a un acúmulo de líquido sinovial dentro de la articulación tarsocrural siendo solo un signo clínico y no un diagnóstico, es el término descriptivo para la efusión articular. (Baxter, G.M., 2011)

#### Etiología

Existen varias causas para la presentación de una sinovitis de la articulación tarsocrural y posterior efusión articular, de primer intención se ha reportado como la respuesta a un traumatismo severo, osteocondrosis, hemartrosis, osteoartritis, artritis séptica, la mala conformación de los miembros pélvicos (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012) también se ha reportado la sinovitis eosinofílica como una causa. (Climent, F, *et al.*, 2007)

Una causa poco frecuente pero que se ha reportado ha sido la deficiencia de calcio, fósforo, vitamina A y vitamina D así como la intoxicación crónica con zinc. (Messer, N.T., 1981; Baxter, G.M., 2011)

Se ha reportado que como complicación crónica del mantenimiento de la sinovitis puede conducir a la erosión del cartílago articular y a una eventual osteoartritis además de la fibrosis de la cápsula articular. (Baxter, G.M., 2011)

Dependiendo de la actividad y tipo de entrenamiento al que es sometido el equino las lesiones sutiles sobre el cartílago pueden llegar a empeorar debido a la persistencia de la sinovitis (Baxter, G.M., 2011), en estos casos la membrana sinovial puede llegar a tener un grado de lesión, fibrosis y las microvellosidades pueden llegar a no regenerarse. (Doyle-Jones, P.S, *et al.*, 2002)

## Diagnóstico

Es importante determinar la posible causa para así evitar algún daño crónico, algunos clínicos han referido la acumulación de líquido dentro de la articulación orienta a una probable patología, pero es importante llevar a cabo estudios complementarios para evidenciar probable daño articular o en su caso un proceso degenerativo. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

### a) Signos clínicos

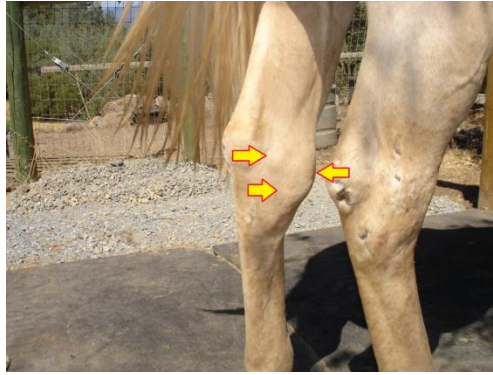
La efusión tarsocrural indica un grado de inflamación siendo el principal signo clínico la distensión articular (McAuliffe, S.B & Knottebelt, D., 2014), a la palpación del tarso la cápsula articular se distiende del lado opuesto por el líquido acumulado.



**Figura 259.** En la imagen se observa la efusión dentro de la articulación tarsocrural señalada con las flechas, sin presentar claudicación. (McAuliffe, S.B & Knottebelt, D., 2014)



**Figura 260.** Efusión tarsocrural, este acumulo de líquido dentro de la articulación fue reportado después de un traumatismo. (McAuliffe, S.B & Knottebelt, D., 2014)



**Figura 261.** En esta imagen se observa la distensión tarsocrural, en este caso se recomiendan realizar radiografías, en este caso no se evidencio claudicación. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

#### b) Pruebas de flexión

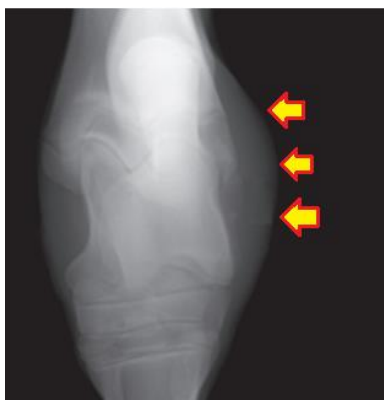
Al realizar la prueba del esparaván el resultado es negativo, pero en algunos casos debido a la gran cantidad de líquido articular el incremento de la presión dentro de la articulación se llega a presentar dolor por la distención de la cápsula articular. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

Como en estos casos no se presenta claudicación el bloqueo perineural no es necesario. (Ross; M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W, *et al.*, 2014)

#### d) Radiología

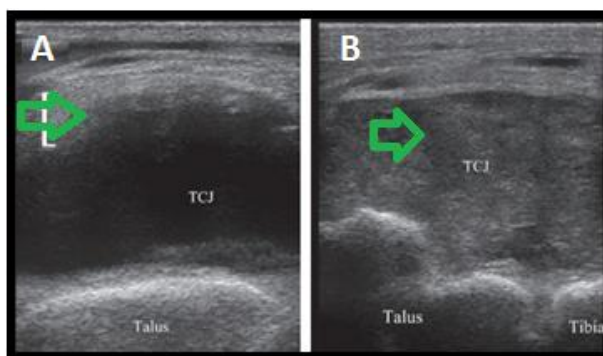
En algunos casos las tomas radiográficas subexpuestas pueden revelar la inflamación de los tejidos blandos, correlacionando con los hallazgos radiográficos para evidenciar cualquier posible causa de efusión. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 262.** Radiografía dorsoplantar en donde se observa la distensión de la cápsula articular, correlacionando con efusión tarsocrural señalado con las flechas. (Butler, J.A, *et al.*, 2008)

#### e) Ultrasonografía

Se observa la distensión de la articulación tarsocrural así como de la articulación intertarsina proximal debido a la comunicación que existe entre estas (Sack, W.O & Orsini, P.G., 1981; Kraus-Hansen, A.E, *et al.*, 1992; Moyer, W, *et al.*, 2007), en la revisión ultrasonográfica se observa: un engrosamiento de la cápsula articular, en algunos casos inflamación de la membrana sinovial y el acúmulo de líquido sinovial, observándose hiperecoico con relación a los tejidos. (Butler, J.A, *et al.*, 2008).



**Figura 263.** En la figura A se observa el aspecto dorsomedial del tarso y la articulación tarsocrural (TCJ) la flecha señala un engrosamiento de la cápsula articular, en la imagen B se observa el acúmulo de líquido articular dentro de la articulación tarsocrural de manera hiperecoica señalado con la flecha. (Butler, J.A, *et al.*, 2008)

#### f) Gammagrafía

No se presenta un incremento en la actividad del radioisotopo debido a que solo se distiende la cápsula articular, pero puede ser de utilidad cuando se presenta una patología asociada que no ha evidenciado cambios significativos sobre la superficie articular o que se encuentra en desarrollo. (Dyson, S., Pilsworth, R.C., *et al.*, 2003)

#### g) Pruebas de laboratorio

En el caso de la efusión tarsocrural la toma de muestra del líquido sinovial se puede realizar para analizar y descartar cualquier otro tipo de patología. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013)

#### Tratamiento

El tratamiento está dirigido en disminuir la inflamación y depende el origen de la efusión para enfocar el tratamiento a cada problema. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 214).

Para disminuir la inflamación en los casos crónicos es recomendable la utilización de un AINE como la fenilbutazona, el ketoprofeno o el flunixin de meglumine, además se recomienda el descanso en caballeriza de 4 a 8 semanas a menudo este tratamiento es efectivo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Los caballos jóvenes no deben ser medicados agresivamente, porque puede promoverse un mayor desgaste articular, en estos casos se ha reportado que la cápsula articular puede llegar a adelgazarse y tener dificultad en recuperar su integridad, incluso después de que la sinovitis ha sido resuelta. (Baxter, G.M., 2011). Si la efusión se presenta nuevamente no se recomienda la inyección intraarticular ya que se corre el riesgo de una artritis séptica de manera iatrogénica. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

Las deficiencias nutricionales no se presentan comúnmente, pero se tienen que evidenciar cuando la dieta sea muy baja en minerales y vitaminas, pero podría ser más común en caballos parasitados y que oscilan en edades de 2 a 6 meses, en este caso la mejora de la dieta y suplementos minerales apoyan como tratamiento complementario. (Messer, N.T., 1981; Baxter, G.M., 2011)

La efusión tarsocrural debida a la intoxicación crónica con zinc ha sido reportada, pero cada vez es menos común, ya que la alimentación comercial es balanceada específicamente, pero en casos excepcionales se puede añadir 60 gr de carbonato de calcio al día. (Messer, N.T., 1981; Baxter, G.M., 2011)

#### Atropina intraarticular

Ha sido utilizada como tratamiento, el mecanismo de acción no ha sido bien definido, pero se ha propuesto que disminuye la irrigación intraarticular (Navarro, G.L., 2006) se usa de 4 a 6mg por articulación, con un notable éxito en la disminución de la efusión, es conveniente utilizar la atropina de una sola aplicación para garantizar esterilidad al inyectar. (Baxter, G.M., 2011). Tampoco se encuentra información sobre algún efecto negativo en este tratamiento, de cualquier manera es pertinente recordar que la dosificación excesiva de atropina puede generar signología clínica de cólico. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### Sinoviectomía

Es la última opción como tratamiento y solo se recomienda cuando los cambios sobre la membrana sinovial son permanentes, es necesario contar con el equipo para la cirugía además de instalaciones adecuadas y de un largo tiempo de reposo ya que la recuperación dura varios meses. (Martens, A., Steenhaunt, M., *et al.*, 1997)

#### Pronóstico

El pronóstico va a depender de la causa y de los cambios presentes, ya sea de origen traumático, nutricional o degenerativo, se debe diagnosticar la causa para identificar la causa en común y con esto un pronóstico acorde a cada caso (Baxter, G.M., 2011), de cualquier manera la sinovitis que no causa claudicación mantiene un pronóstico favorable. (Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015)

## 5.2 Desmitis del ligamento plantar

### Definición

La desmitis del ligamento plantar también conocida como corvaza o en inglés llamado “curb”, es la inflamación del ligamento plantar del tarso (Rooney, J.R., 1981; Hinchcliff, K.W, *et al.*, 2014), este ligamento se origina en el aspecto proximal de la tuberosidad calcánea, cursa lateralmente y se inserta sobre la porción distal y plantar del calcáneo, hacia el cuarto hueso del tarso y el cuarto metatarsiano. (Konig, H.E & Liebich, H-G., 2012). Los reportes indican que esta patología involucra el daño sobre todos los tejidos blandos sobre el aspecto plantar y distal del tarso. (Ross, M.W, *et al.*, 2002; Whitcomb, M.B., 2006)

### Etiología

Se reporta que la desmitis del ligamento plantar es el resultado de la tensión y torsión durante entrenamientos continuos, al realizar movimientos bruscos o cuando se produce el traumatismo severo sobre la superficie plantar del tarso, también se reporta que un factor predisponente para su presentación es la mala conformación, los caballos que presentán los tarsos muy remetidos o los que presentan corvejones muy cerrados o de “vaca” (figura 27) predisponen a que se genere presión continúa sobre la superficie plantar del tarso, de cualquier manera los caballos de trabajo o de alto rendimiento pueden desarrollar esta lesión ya que se encuentra expuesta a lesiones continuas y se ha visto que es una de las patologías frecuentemente encontradas sobre el tarso. (Rooney, J.R., 1981; Hinchcliff, K.W, *et al.*, 2014; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015)



**Figura 264.** En esta imagen las flechas señalan al ligamento plantar del tarso. (Ross, M.W, *et al.*, 2002)

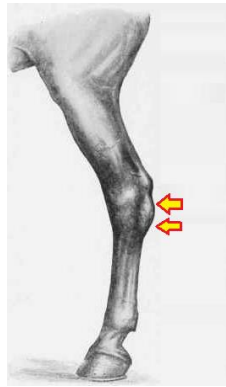


Se ha reportado que los caballos de hipódromo desarrollan este problema entre los 2 y 3 años de edad, que es el momento del comienzo de entrenamiento y competencia. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## Diagnóstico

### a) Signos clínicos

A la revisión se observa el aumento de volumen sobre la superficie plantar del tarso, sobre todo en la fase aguda de algún traumatismo, así como inflamación, los casos son variables pero normalmente la desmitis del ligamento plantar asociada al trabajo no presenta claudicación. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 265.** En esta imagen se observa la desmitis del ligamento plantar del tarso señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

En los casos donde se ha presentado un traumatismo sobre la zona plantar del tarso se desarrolla la inflamación y una claudicación que se registra desde 2/5 hasta 3/5 dependiendo la severidad de la causa, además puede palpase calor y dolor moderado de la zona. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W, *et al.*, 2002)

En los casos crónicos la distensión se presenta firme y fibrosa sin signología de inflamación, pero puede llegar a ser dolorosa a la presión y en algunos casos presentar distensión, se ha reportado que en estos caballos ya presentan lesiones como fibrosis y adherencias sobre el tendón flexor digital superficial, el aspecto proximal del cuarto metatarsiano, segundo metatarsiano y el aspecto proximal del origen del ligamento suspensor. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 266.** En esta imagen se observa la desmitis del ligamento plantar señalada con las flechas. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D, 2014)

#### b) Pruebas de flexión

La desmitis del ligamento plantar normalmente se desarrolla sin dolor, es por esto que no es necesaria la prueba, pero cabe recordar que existen casos donde se tiene que evaluar la utilización solo para diagnosticar la zona específica de la lesión, es en estos casos donde la prueba resulta positiva en grado variable. (Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015)

#### c) Bloqueo analgésico

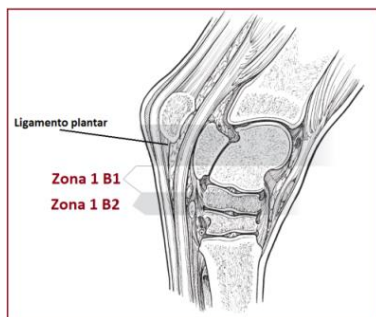
Se ha reportado que la infiltración subcutánea del ligamento plantar ha presentado la eliminación de dolor sobre esta zona, depositando un mínimo de 20 a 30 ml de anestésico local a lo largo del aspecto lateral, plantar y medial. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### d) Radiología

En los casos graves donde el traumatismo es la causa, la periostitis sobre la superficie plantar del calcáneo puede ser evidenciada. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### e) Ultrasonido

Las lesiones sobre el ligamento plantar y los ligamentos asociados pueden ser evidenciadas sobre la superficie plantar del tarso, el daño sobre el ligamento plantar puede ser observado sobre la zona 1 B1 pero puede extender hasta la zona 1 B2. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Roos, M.W, *et al.*, 2002)

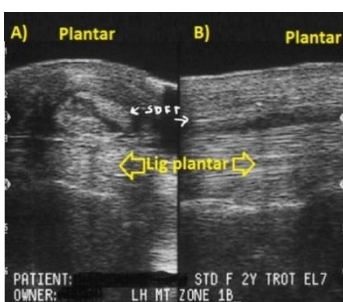


**Figura 267.** En esta imagen se puede observar la zona 1 B y 1B 2 donde se localiza el ligamento plantar. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

El diagnóstico incluye lesiones al ligamento plantar, tendinitis del tendón flexor digital superficial y en algunos casos el acúmulo de líquido. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 268.** Imagen ultrasonográfica transversal en donde se observa una desmitis del ligamento plantar señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 269.** En la imagen A se tiene un corte transversal en donde se observa el engrosamiento del ligamento plantar, en la imagen B se observa un corte longitudinal donde se observa esta lesión del ligamento plantar. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

## Tratamiento

En las lesiones agudas sobre la superficie plantar del tarso se ha reportado el descanso en caballeriza como mínimo de 6 semanas y el ejercicio controlado, es decir salir a caminar 1 o 2 veces al día como máximo 15-20 minutos, la aplicación de hidroterapia para las primeras 48 horas después de la lesión así como el uso de compresas frías junto con la administración de antiinflamatorios sistémicos como flunixin de meglumine, el ketoprofeno o la fenilbutazona, mostrando resultados benéficos al disminuir la inflamación. (Owens, J.G., Kamerling, S.G., *et al.*, 1995; Goodrich, L.R & Nixon, A.J., 2006; Plumb, D.C., 2008).

Se ha descrito el uso de crioterapia para disminuir la inflamación del ligamento plantar, se han llegado a utilizar de 8 a 12 sitios para la colocación de los puntos dependiendo de la medida de la lesión, los caballos son puestos en descanso de 2 a 3 semanas posteriores al tratamiento. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 270.** En esta imagen se observa la crioterapia de la zona plantar del tarso, para incrementar la irrigación local y con esto lograr una disminución de la inflamación. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

## Pronóstico

Si la inflamación es controlada y el caballo es retirado de competencia normalmente el pronóstico es favorable, si el caballo es sometido a un trabajo extenuante además de tener una mala conformación puede hacer que el problema continúe y el pronóstico sea reservado, en este proceso de recuperación se ha observado que el traumatismo continuo hace que la desmitis sea repetitiva, en estos casos se llega a presentar una fibrosis del ligamento plantar del tarso. (Baxter, G.M., 2011).

### 5.3 Tenosinovitis de la vaina tarsiana

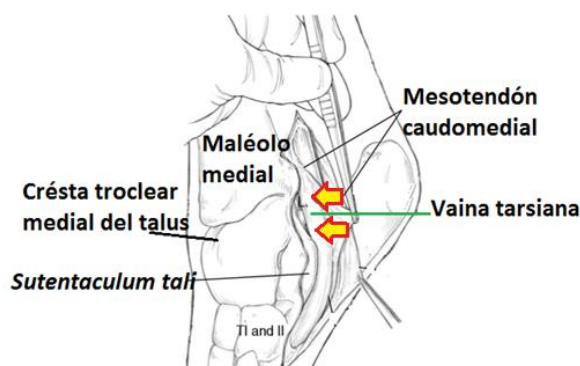
#### Definición

Es la inflamación y distensión de la vaina tarsiana, en inglés también conocida como “thoroughpin”. (Van Pelt, R.W. 1996; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

#### Etiología

Cuando la efusión de la vaina tarsiana no presenta algún factor predisponente y no causa claudicación, se le conoce como una sinovitis idiopática. (Dik, K.J & Merkens, H.W., 1987; Dyson, S.J & Dik, K.J., 1995; Van Pelt, R.W., 1996; Mair, T.S., Love, S., *et al.*, 2013).

La causa más frecuente para la presentación de una tenosinovitis de la vaina tarsiana es el traumatismo sobre el aspecto medial del tarso, el *sustentaculum tali* se encuentra muy superficial sobre este aspecto y tiende a sufrir golpes durante la carrera, el salto o inclusive en giros bruscos. (Dik, K.J & Leitch, M., 1995)



**Figura 271.** En la imagen se observa la disección de la vaina tarsiana, se localiza sobre la parte medial del tarso y se señala con las flechas. (Modificado de: McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015)

#### Diagnóstico

El diagnóstico presuntivo se basa en una historia clínica, en donde se registró algún traumatismo sobre el aspecto medial del tarso y posterior a esto se presentó la efusión dentro de la vaina tarsiana. (Van Pelt, R.W., 1996; Janicek, J.C & Hunt, R.J., 2006).

### a) Signos clínicos

La tenosinovitis de la vaina tarsiana es típicamente observada sobre el aspecto medial del tarso, a la palpación se encuentra distensión y calor en los casos agudos, se ha reportado que este tipo de lesiones no son dolorosas y no se reporta claudicación o que altere de alguna manera el rendimiento físico del caballo. (Dik, K.J & Leitch, M., 1995; Baxter, G.M., 2011)



**Figura 272.** La tenosinovitis de la vaina tarsiana está referida hacia el lado medial del tarso señalada con las flechas sobre el *sustentaculum tali*, en algunos casos la tenosinovitis puede llegar a proyectarse hacia el aspecto lateral del tarso. (Baxter., 2011).



**Figura 273.** En esta imagen se observa la distensión de la vaina tarsiana medial y lateralmente señalada con las flechas. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015)

## b) Pruebas de flexión

Realizar la prueba del esparaván como primera instancia puede llegar a acentuar dolor dentro del tarso debido al incremento de la presión por el acúmulo del líquido, en estos casos puede confundir con otra patología dentro del tarso debido a que en la mayoría de los casos no se presenta claudicación alguna con la tenosinovitis de la vaina tarsiana. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 274.** En esta imagen se observa la distensión y acúmulo de líquido dentro de la vaina tarsiana del tarso derecho hacia medial señalado con las flechas. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

## c) Radiología

En los casos agudos solo se observa la distensión de los tejidos blandos, en algunos casos posterior al traumatismo se observa la proliferación ósea sobre la superficie afectada. (Hago, B.E & Vaughan, L.C. 1986a; Welsh, R.D., Auer, J.A., *et al.*, 1990; Butler, J.A., *et al.*, 2008).



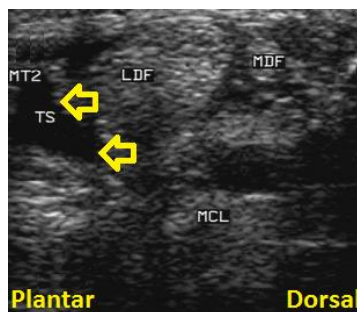
**Figura 275.** Radiografía de contraste, se inyectó un medio de contraste lodado dentro de la vaina tarsiana ilustrando sus límites proximales y distales sobre el aspecto medial del tarso. (Hago, B.E & Vaughan, L.C., 1986a; Baxter, G.M., 2011).



**Figura 276.** Radiografía dorsoplantar, en este caso el caballo sufrió de una caída, al inicio no se reportó claudicación solo distensión de la vaina tarsiana, pero como complicación se observa la proliferación ósea del aspecto medial y lateral del tarso señalada con las flechas. (Butler, J.A., *et al.*, 2008)

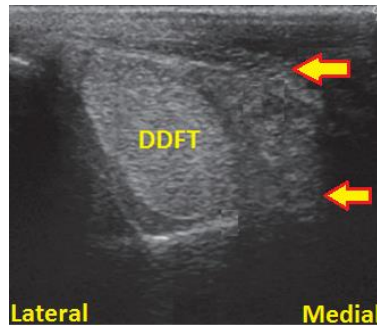
#### d) Ultrasonografía

Se observa la distensión de la parte medial del tarso y al verificar con el ultrasonido se puede observar una imagen anecoica debido al acumulo de líquido. (Dik, K.J., 1993; Kidd, J.A, *et al.*, 2014)



**Figura 277.** Ultrasonografía transversa de la vaina tarsiana a nivel de la articulación tarsometatarsiana en su porción plantaromedial, se observa la distensión de la vaina tarsiana señalada con las flechas, además se observa al tendón flexor lateral (LDF), tendón medial colateral (MCL), tendón flexor medial (MDF), vaina tarsiana (TS) y al segundo hueso metatarsiano (MT2). (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)





**Figura 278.** Ultrasonografía transversa del tarso, en donde se observa la distensión de la vaina tarsiana señalada con las flechas hacia el aspecto medial, además se observa al tendón flexor digital profundo (DDFT) por sus siglas en inglés. (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)

#### e) Tenovaginocentesis

Se utiliza para la recolección de fluido dentro de la vaina de un tendón principalmente en los casos de tenosinovitis persistente, se recomienda la toma de líquido dentro de la vaina para descartar cualquier otra patología. (Santschi, E.M., Adams, S.B., *et al.*, 1997; Hago, B.E., Plummer, J.M., *et al.*, 1999)

#### Tratamiento

En estos casos el tratamiento puede ser dividido en médico y quirúrgico dependiendo de la severidad, cronicidad y datos clínicos del ultrasonido de la evaluación de la vaina tarsiana.

#### Tratamiento médico

La tenosinovitis idiopática puede ser tratada medicamente con buenos resultados cuando no se presenta claudicación, en este caso los estudios complementarios como la radiología, ultrasonido y artroscopia ayudan descartar otro tipo de patologías, además el control del ejercicio junto con descanso en caballeriza de 7 a 14 días. (Gaughan, E.M, *et al.*, 1991; Ross, M.W, *et al.*, 2002; Fortier, L.A., 2005; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015), algunos autores S.J (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), recomiendan el uso de un corticosteroide como la triamcinolona dentro de la vaina, pero esta contraindicado cuando se presentan lesiones previas sobre el tendón.

En los casos crónicos de efusión dentro de la vaina tarsiana se ha reportado la inyección dentro de la vaina tarsiana de acetato de metilprednisona y betametasona (Dik, K.J & Leitch, M., 1995), recordando que en estos casos se llega a presentar la mineralización y en algunos casos el debilitamiento de los tejidos blandos posterior a la inyección (Vanderperren, K., Hoegaerts, M, *et al.*, 2009), no se recomienda la inyección repetida de acetato de metilprednisona. (Comunicación personal Rodriguez, M.A)

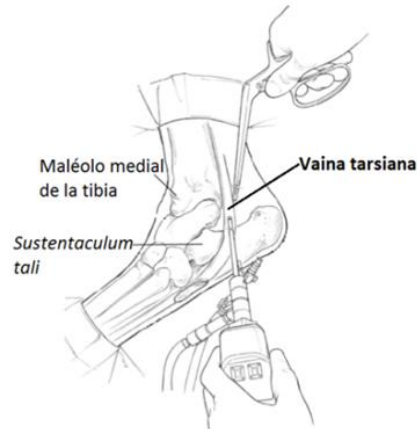
Se ha reportado la aplicación intrasínovial de sulfato de atropina para disminuir la efusión dentro de la vaina sinovial (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), el uso de este fármaco intraarticularmente tiene el objetivo de bloquear los receptores muscarínicos de los endotelios vasculares que se localizan en las membranas sinoviales bloqueándolas, con la finalidad de disminuir la cantidad de filtrado de plasma que llega dentro de la articulación. (López, N.G., 2006).

#### Tratamiento quirúrgico

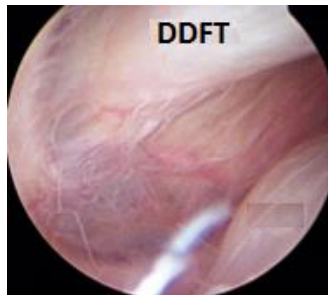
Está basado en la utilización del artroscopio para la revisión, evaluación y en su caso drenaje y deposición de medicamentos dentro de la vaina tarsiana (Cauvin, E.R; Tapprest, J, *et al.*, 1999), el objetivo es la remoción de líquido que pudiese causar la sinovitis, se ha reportado que después de la utilización de este método la mayoría de los caballos regresan a la función zootécnica previa, evaluando la severidad del caso y permitiendo un adecuado descanso y tiempo de recuperación a los tejidos blandos. (Welsh, R.D., Auer, J.A, *et al.*, 1990; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

#### Artroscopía

Está indicada cuando la distensión de la vaina tarsiana es persistente para liberar el acúmulo de líquido y la deposición de esteroides como la triamcinolona. (Cauvin, E.R., Tapprest, J., *et al.* 1999). (Ver figura 279)



**Figura 279.** Acceso artroscópico por el aspecto medial del tarso para ingresar fácilmente a la vaina tarsiana. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)



**Figura 280.** En esta imagen se observa al tendón flexor digital profundo (DDFT) dentro de la vaina tarsiana. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)

### Pronóstico

En los casos de una tenosinovitis de la vaina tarsiana el pronóstico es favorable, se ha reportado que la distensión de la vaina puede llegar a ser recurrente pero sin ocasionar claudicación, en los casos donde se ve involucrado el tendón flexor digital profundo el pronóstico puede llegar a ser reservado pudiendo complicarse con una tendinitis del tendón flexor digital superficial. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015)

## 5.4 Tendinitis del gastrocnemio

### Definición

Es la inflamación del músculo gastrocnemio además de la tendinitis en su porción distal sobre su inserción con la tuberosidad calcánea. (Dyson, S.J & Dik, K.J., 1992; McLellan, J & Denoix, J-M., 2014) (Ver figura 283)

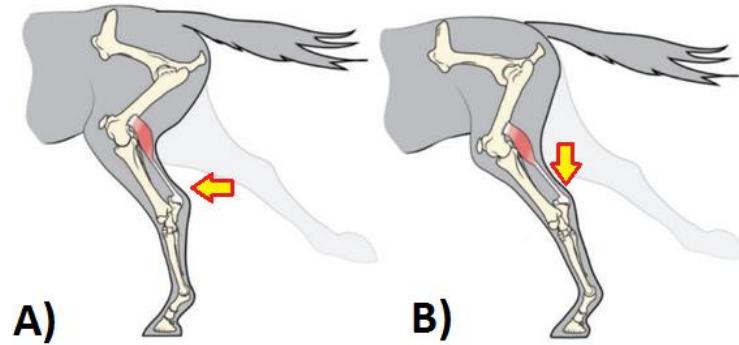
### Etiología

Es una patología poco frecuente que se origina a partir de un traumatismo severo o en el caso donde el entrenamiento es intenso y las lesiones sobre la parte posterior del tarso son continuas además de no permitir un posterior reposo, esto es originado cuando la presión y tensión sobre músculo gastrocnemio generan la inflamación del mismo hacia su porción distal o inserción provocando una tendinitis, en nuestro medio se presenta durante las carreras, en charrería o durante el rejoneo. (Dyson, S.J & Kidd, L., 1992; Swor, T.M., Schneider, R.K., et al., 2001).

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

En estos casos la claudicación es aguda y gradual que va desde 2/5 hasta 5/5, dolor a la palpación sobre la parte caudal de la pierna, especialmente sobre la superficie plantar de la tuberosidad calcánea además se presentar calor y en algunos casos aumento de volumen, acortamiento del paso y en algunos caballos se observa un movimiento externo de la pierna sobre la tuberosidad calcánea impidiendo el libre movimiento al levantar el miembro pélvico afectado. (Swor, T.M., Schneider, R.K, *et al.*, 2001; Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). (Ver figura 281 y 282)

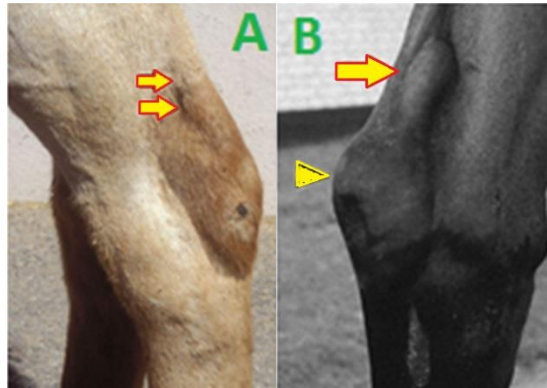


**Figura 281.** Localización del músculo gastrocnemio en A señalado con la flecha, en la imagen B se observa como el tarso se extiende y al bajar recibe el impacto generando una gran fuerza de tensión sobre la tuberosidad calcánea. (Kramer, J., 2014)



**Figura 282.** En esta imagen se observa la palpación lateral del músculo gastrocnemio, la mano señala su ubicación por debajo del tendón flexor digital superficial señalado con las flechas. (Wilson, J.A & Cooke, S., 2015)

Se ha reportado que la tendinitis del gastrocnemio en su inserción con la tuberosidad calcánea llega a asociarse con una bursitis calcánea debido a su localización anatómica en los casos severos (Swor, T.M., Schneider, R.K., *et al.*, 2001; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), de esta manera los estudios complementarios como el ultrasonido confirman o descartan lesiones asociadas sobre los tejidos blandos debido a su cercanía. (Dyson, S.J & Kidd, L., 1995) (Ver figura 282)



**Figura 283.** En la imagen A se observa el aumento de volumen sobre la porción distal del tendón gastrocnemio señalado con las flechas.(Baxter, G.M., 2011). En la imagen B se presenta el lado medial del corvejón izquierdo, la cabeza de flecha señala la distensión del calcáneo que sugiere una bursitis calcánea, la flecha señala una de una tendinitis del gastrocnemio, en algunos casos estas patologías se encuentran asociadas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

En un reporte un caballo tuvo una caída mientras saltaba y posterior a esto presento una claudicación 2/5 que fue empeorando en las primeras horas a 4/5, se revisó y encontró la ruptura parcial del gastrocnemio generando la inflamación del músculo y la tendinitis del mismo. (Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006)

Si en algún caso se observa sangrado continuo posterior a un traumatismo debe evaluarse la irrigación suministrada por la arteria y vena femoral que pueden llegar a comprometer la irrigación de la parte distal del miembro. (Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006)



**Figura 284.** Imagen en donde se observa un caballo de rejoneo que es cornado sobre el miembro pélvico izquierdo, sufrió lesiones sobre el músculo gastrocnemio, músculo del bíceps femoral, músculo semitendinoso y músculo semimembranoso. (Corchado, J.C., 2012)

## b) Pruebas de flexión

Al realizar la prueba del esparaván, incrementa el dolor sobre los tejidos blandos y en este caso resulta positiva. (Dyson, S.J & Kidd, L., 1992)

## c) Bloqueo perineural

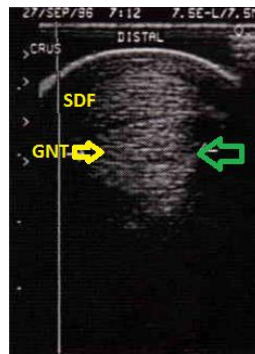
El bloqueo del nervio tibial resulta positivo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## d) Radiología

En los casos agudos se observa la distensión de los tejidos blandos, pero en los casos crónicos llega a observarse una calcificación de la unión del tendón gastrocnemio sobre la tuberosidad calcánea en donde la mineralización es posterior al daño sobre la inserción. (Dyson, S.J & Kidd, L., 1992; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## e) Ultrasonografía

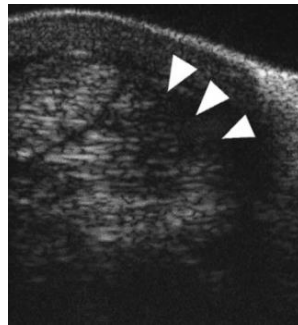
Se presenta una pérdida en el alineamiento de las fibras del tendón del gastrocnemio, además de zonas hipoecoicas y en algunos casos anecoicas sobre la inserción con la tuberosidad calcánea debido a una pérdida e irregularidad del tendón. (Shoemaker, R.S., Martin, G.S, *et al.*, 1991; Lescun, T.B., Hawkins, J.F., *et al.*, 1998; Swor, T.M., Schneider, R.K., *et al.*, 2001)



**Figura 285.** Ultrasonografía transversa en donde se observa la distensión del tendón gastrocnemio (GNT) señalado con las flechas. (Reef, V.B., 1998)



**Figura 286.** Ultrasonografía transversa de la porción distal del tendón del gastrocnemio (GNT) en donde se observa una distensión severa señalada con la flecha. (Reef., 1998)



**Figura 287.** Ultrasonografía transversa, el transductor se colocó proximal a la tuberosidad calcánea en donde se observó la distensión del tendón gastrocnemio señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## Tratamiento

La tendinitis del gastrocnemio involucra también una afección muscular, se ha reportado que el descanso en caballeriza va desde 4 hasta 20 semanas (Proudman, C.J., 1992; Tull, T., Woodie, J, *et al.*, 2010), con caminatas de mano para evaluar el progreso de 15 a 20 minutos al día, además el uso de compresas frías junto con la administración de antiinflamatorios sistémicos como el flunixin de meglumine o el ketoprofeno han mostrado resultados benéficos (Owens, J.G., Kamerling, S.G., *et al.*, 1995; Goodrich, L.R & Nixon., 2006), la fenilbutazona y el naproxeno (Baxter., 2011), se menciona el uso de relajantes musculares como el metocarbamol junto con la aplicación tópica de diclofenaco sódico. (Plumb, D.C., 2008)

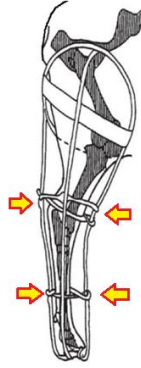


En un reporte (Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006) donde se presentó la ruptura parcial del gastrocnemio, se decidió colocar una férula de Robert-Jones durante 65 días cambiándolo cada dos semanas para evitar úlceras por presión además se aplicó un vendaje de soporte y una plantilla sobre la ranilla del miembro opuesto, dos semanas después se decidió retirar para evaluar completamente el movimiento de flexión del corvejón, al principio el caballo fue renuente al movimiento del tarso afectado pero conforme fue llevado al paso fue mejorando su movimiento. (Ver figura 288)



**Figura 288.** Colocación de una férula de Robert-Jones sobre el miembro pélvico izquierdo, el caballo presentó una ruptura parcial del tendón del gastrocnemio, se utilizó para estabilizar y evitar en la medida de lo posible el micromovimiento. (Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006)

Otro método reportado es la aplicación de una férula de Thomas, siendo útil debido a que se mantiene estable todo el miembro sin causar mayor traumatismo dependiendo de la severidad de la lesión, se realiza incorporando barras de metal circulares y longitudinales que rodean a todo el miembro previa colocación de un soporte con cama de algodón, con esto se favorece la distribución del peso al moverse manteniéndose por al menos 12 semanas. (Lescun, T.B., Hawkins, J.F, *et al.*, 1998; Toppin, D.S & Lori, D.N., 2006). (Ver figura 289)



**Figura 289.** Imagen donde se observa un vendaje de Thomas, se presenta el soporte mediante barras de metal en forma de anillo y una longitudinal en el centro para mantener estable a todo el miembro pélvico. (Lescun, T.B., Hawkins, J.F, *et al.*, 1998).

#### Método quirúrgico

En un reporte (Valdez, H., Coy, C.H., *et al.*, 1982), la reparación quirúrgica de una ruptura y posterior tendinitis del gastrocnemio fue descrita mediante la unión del tendón con fibras de carbono, en un potro diagnosticado ultrasonográficamente con estas lesiones, en este caso cabe resaltar que no se ha reportado este tipo de tratamientos en caballos adultos debido a su peso, además las diferentes funciones zootécnicas implican altas tensiones sobre este músculo y su inserción tendinosa lo que provocaría su probable dehiscencia.

#### Pronóstico

En la mayor parte de los casos la recuperación es lenta, se tiene el registro de un caballo que presentó lesiones sobre la inserción del tendón gastrocnemio y se mantuvo en descanso y terapia médica hasta por 12 meses, después de este tiempo pudo regresar a la actividad atlética sin complicación, registrando un pronóstico favorable (Tull, T., Woodie, J., *et al.* 2010), pero aquellos casos con daños severos sobre el tendón así como desgarres o luxaciones secundarias sobre otros tejidos blandos presentan un pronóstico reservado por la posible recurrencia de la lesión. (Dyson, S.J & Dik, K.J. 1995; Swor, *et al.*, 2001; Toppin, D.S & Lori, D.N. 2006)

## 5.5 Bursitis calcánea no séptica

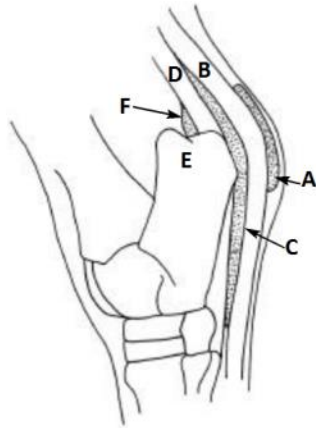
### Definición

Es la inflamación de la bursa del calcáneo, también conocida como agrión o capelote en inglés también llamada “capped hock”. (Post, E.M; Singer, E.R, *et al.*, 2007; Baxter, G.M., 2011) (Ver figura 292)

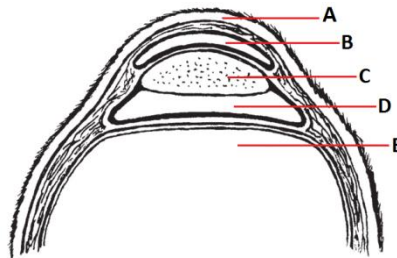
### Etiología

La distensión de la tuberosidad calcánea es atribuida al daño sobre la bursa subcutánea localizada por debajo de la piel y por arriba del tendón flexor digital superficial, así como problemas dentro de la bursa intertendinosa que se localiza por debajo del tendón flexor superficial, esta bursa puede ser dividida en; bursa del gastrocnemio y bursa intertendinosa, pero en la mayor parte de los equinos estas 2 bursas se comunican y podrían ser consideradas como una sola estructura. (Post, E.M; Singer, E.R, *et al.*, 2007) (Ver figuras 290 y 291)

La bursitis calcánea es el resultado del traumatismo sobre la punta de la tuberosidad calcánea (Hinchcliff, K.W; Kaneps, A.J., *et al.*, 2014), este tipo de lesiones se han asociado también a una tendinitis del gastrocnemio debido a su cercanía anatómica, en algunos caballos el traumatismo repetitivo contra cercas o dentro de la misma caballeriza va generando esta distensión que llega a observarse unilateral o bilateralmente, también se ha reportado que los caballos dedicados a carreras o en los casos de competencia durante varios días tienden a presentar este problema (Joyce, J., 2007; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), el reconocimiento temprano de la lesión identifica la asociación de varios tejidos lesionados sobre esta zona, ya que los casos crónicos también llega a lesionar la tuberosidad calcánea. (Post, E.M; Singer, E.R, *et al.*, 2007)



**Figura 290.** Diagrama del tarso en donde se identifica la bursa subcutánea A, tendón flexor digital superficial B, bursa calcánea o subtendinosa C, tendón gastrocnemio D, tuberosidad calcánea E y bursa del gastrocnemio F. (Post, E.M; Singer, E.R; *et al.*, 2003).



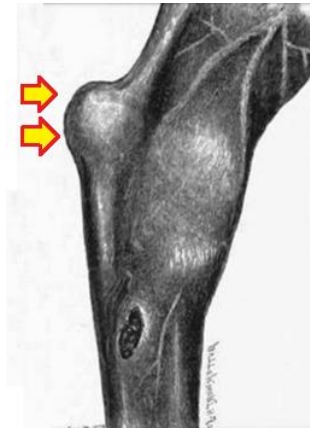
**Figura 291.** Diagrama de un corte transversal a nivel de la tuberosidad calcánea en donde se observa desde externo hacia interno; piel A, bursa subcutánea B, tendón flexor digital superficial C, bursa calcánea o subtendinosa D y hueso de la tuberosidad calcánea E. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### Diagnóstico

En este caso se debe incluir el diagnóstico ultrasonográfico, el análisis radiográfico y la sinoviocéntesis para descartar otro tipo de patologías sobre la tuberosidad calcánea y de tejidos blandos, además se debe evaluar el líquido dentro de la bursa para descartar cualquier infección. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

a) Signos clínicos

La bursitis calcánea se caracteriza por la inflamación de tejidos blandos sobre la punta de la tuberosidad calcánea, cuando esta inflamación es originada por un traumatismo único se ha reportado una claudicación inicial que normalmente es 3/5 que conforme pasan los días tiende a desaparecer. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) (Ver figura 293)



**Figura 292.** Imagen en donde se observa comúnmente la bursitis calcánea señalada con las flechas. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 293.** En esta imagen se observa la distensión de la bursa calcánea señalada con las flechas, en este caso se reportó que este caballo no presentaba claudicación al caminar. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

El edema subcutáneo que se presenta en los casos agudos en caballos sometidos a trabajo constante no se ha reportado dolor, solo el aumento de volumen llegando a ser muy evidente, pero no se reporta claudicación. (Garret, K.S., 2010; Baxter, G.M., 2011)

La distensión crónica de la bursa calcánea ha sido reportada junto con el engrosamiento y fibrosis de la cápsula de esta bursa, que se piensa presenta lesiones sobre la inserción del tendón gastrocnemio debido a la cronicidad y cercanía con este tendón (Meagher, D.M & Aldrete., 1989; Bassage, L; Garcia-Lopez, J; *et al.*, 2000)

#### b) Pruebas de flexión

No se ha reportado dolor, en estos casos la prueba es negativa. (Baxter, G.M., 2011)

#### c) Bloqueo perineural

No se ha reportado bloqueo ya que no hay dolor en esta patología. (Hinchcliff, K.W, *et al.*, 2014)

#### d) Radiología

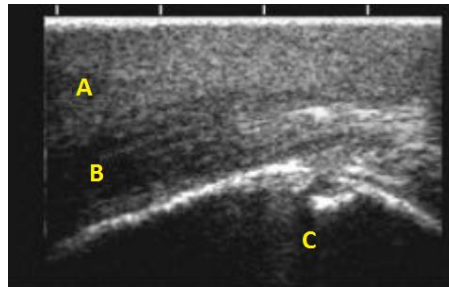
En este caso se debe incluir además de las tomas normales una toma plantaro proximal plantaro distal del tarso para evidenciar cualquier lesión asociada sobre la tuberosidad calcánea y que se manifieste una distensión sobre la bursa calcánea. (Butler, J.A, *et al.*, 2008; Weaver, M & Barakzai, S. 2010) (Ver figura 294)



**Figura 294.** Radiografía plantaro proximal plantaro distal en donde se observa una disminución en la densidad hacia medial de la tuberosidad calcánea señalada con las flechas, en este caso se reportó una bursitis calcanea crónica. (Dyson, S., 2014a)

### e) Ultrasonografía

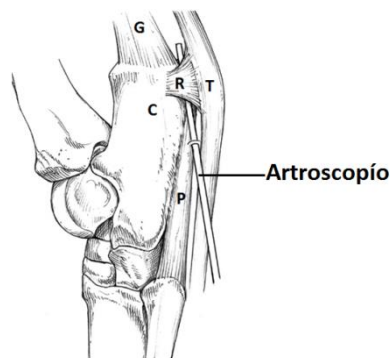
La distensión de la bursa en los casos agudos puede ser localizada lateralmente sobre la tuberosidad calcánea observándose el acúmulo de líquido de manera anecoica.



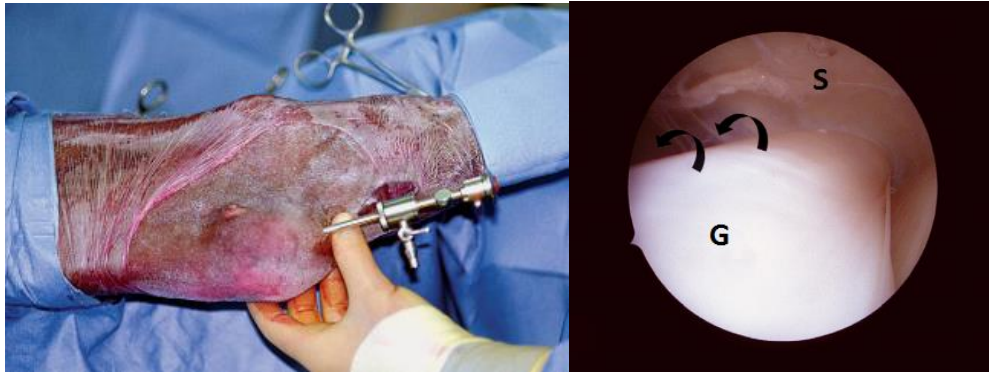
**Figura 295.** Imagen ultrasonográfica del aspecto plantar del tarso que ilustra el engrosamiento de la bursa calcánea (A), al tendón flexor digital superficial (B) con daño sobre el margen dorsal y disrupción de la corteza de la tuberosidad calcánea (C). (Post, E.M., Singer, E.R, *et al.*, 2003)

### f) Artroscopía

En estos casos es muy valioso como método diagnóstico para realizar una evaluación completa de los casos crónicos o persistentes. (Ingle-Fehr, J & Baxter, G. 1998; Bassage, L., Garcia-Lopez, J, *et al.*, 2000; Wright, I.M; Smith, M.R, *et al.*, 2003)



**Figura 296.** Vista lateral de la localización para abordar la bursa calcánea mediante el artroscopio; calcáneo (C), tendón del gastrocnemio (G), ligamento plantar (P), inserción del retináculo que une al tendón flexor digital superficial (R), tendón flexor digital superficial (T). (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).



**Figura 297.** Artroscopía de la bursa calcánea visto en un abordaje medial, se observa la bursa calcánea sobre la superficie del tendón del gastrocnemio (G) y la pared de la bursa (S). (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### g) Sinoviocéntesis

En estos casos la toma de muestra dentro de la bursa es solo para descartar infecciones. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### Tratamiento

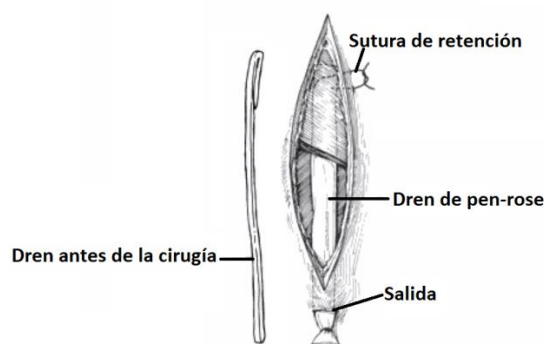
Inicialmente la bursitis calcánea no séptica se orienta hacia un tratamiento médico que se resuelven con el retiro del caballo del trabajo, caminata de mano durante 15 a 20 minutos dos veces al día (Schultz, L.B., 2004), en algunos casos solo es un problema cosmético manifestándose como una pequeña protuberancia sobre la punta de la tuberosidad calcánea, los antiinflamatorios no esteroideos tópicos como el diclofenaco combinado con DMSO sobre la tuberosidad calcánea son utilizados durante la etapa aguda ya que es una medicación para disminuir la inflamación y neutralizar ciertas moléculas de la cadena de la inflamación.(Schultz, L.B. 2004; Levine, D.G., Epstein, K.L, *et al.*, 2009; Baxter, G.M., 2011).

En los casos crónicos o recurrentes cuando el líquido es excesivo se ha reportado el drenaje de la bursa de manera aséptica, además la utilización dentro de la bursa de corticoesteroides como la triamcinolona junto con hialuronato de sodio para disminuir la inflamación junto con un vendaje compresivo por al menos 2 semanas. (Baxter, G.M., 2011).



## Tratamiento quirúrgico

El drenaje quirúrgico junto con la colocación de un dren de penrose o la remoción completa de la bursa no está recomendada debido a los problemas secundarios que implican la infección así como la eliminación misma de esta bursa además de la contaminación de la herida, eliminación de un saco que absorbe el impacto sobre la superficie plantar del tarso así como la posterior recuperación y recurrencia en los traumatismos sobre esta superficie. (Ingle-Fehr, J & Baxter, G. 1998; Bassage, L., Garcia-Lopez, J, *et al*, 2000)



**Figura 298.** Imagen en donde se observa la colocación de un dren de pen-rose dentro de la bursa calcánea. (Turner, A.S & McIlwraith, C.W., 1989)

La protección de los corvejones con botas especiales puede evitar esta lesión durante el transporte o en los caballos que patean durante su estancia en la caballeriza, previniendo el desarrollo de la bursitis calcánea y de otras lesiones sobre los tejidos blandos del tarso. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 299.** Imagen en donde se observa la protección de los corvejones. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## Pronóstico

El pronóstico en el caso de una bursitis calcánea no séptica normalmente es favorable y el caballo puede regresar a competencia posterior al descanso, pero se reporta que en algunos casos la recurrencia ha llegado a presentarse solo como un problema estético pero no causar claudicación. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

## 5.5.1 Bursitis calcánea séptica

### Definición

Es la infección bacteriana de la bursa del calcáneo. (Post, E.M; Singer, E.R., *et al.*, 2003; Baxter, G.M., 2004)

### Etiología

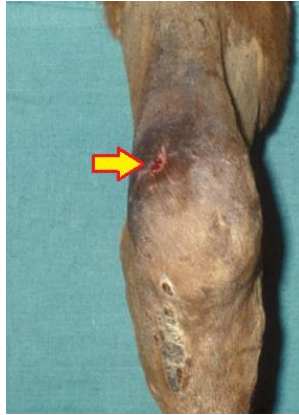
Las heridas penetrantes sobre la superficie plantar del tarso que alcanzan la bursa calcánea son la principal causa para su presentación (Bassage, L., Garcia-Lopez, J., *et al.*, 2000; Post, E.M; Singer, E.R., *et al.*, 2003), estas heridas pueden ser pequeñas y no parecer tener problema al principio pero consecuentemente va desarrollándose una infección, cabe resaltar que al haberse presentado una herida con algún objeto punzocortante o lesión penetrante que llegue a desgarrar una parte de los tejidos blandos sobre la tuberosidad calcánea, debe hacerse evidente la posibilidad de esta patología. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

### Diagnóstico

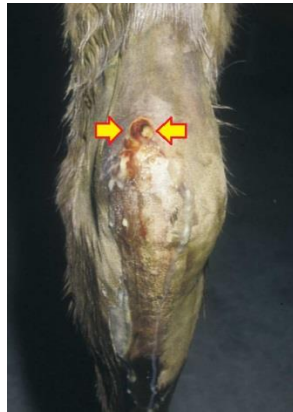
Un diagnóstico definitivo de la bursitis séptica se acompaña de la historia clínica de la presentación de una herida sobre la superficie plantar del tarso, examen físico donde se llega a observar la entrada de la herida y para confirmar o descartar la contaminación de la bursa con un análisis de líquido. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013)

#### a) Signos clínicos

A la inspección visual el caballo demuestra distensión sobre la tuberosidad calcánea, calor y una claudicación inicial que comienza desde 2/5 pero llegando a ser 5/5 con el desarrollo de la infección sinovial. (Baxter, G.M., 2011) (Ver figura 300 y 301)



**Figura 300.** En la imagen se observa la distensión de la bursa calcánea, además la flecha señala la entrada de alguna lesión penetrante que generó una bursitis calcánea séptica. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 301.** En esta imagen se observa la distensión de la bursa calcánea y la salida de exudado purulento señalado con las flechas. (Modificado de: Baxter, G.M., 2004)

#### b) Pruebas de flexión

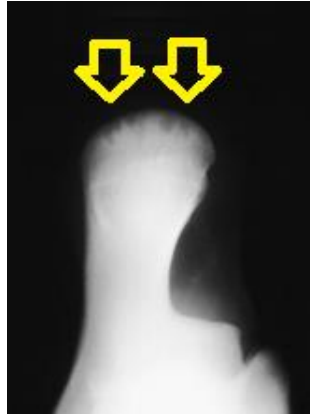
Normalmente en los casos de bursitis séptica la flexión del corvejón es positiva, al trote se ha reportado que esta claudicación se va incrementando. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014)

#### c) Bloqueo perineural

Debido a la distensión de la bursa calcánea se ha reportado el bloqueo de la misma bursa (Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007), el bloqueo del nervio tibial resulta positivo.

#### d) Radiología

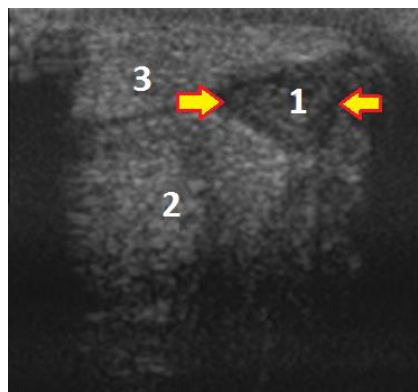
En los casos crónicos se ha reportado que la tuberosidad calcánea sufre lesiones osteolíticas. (Raes, E.V., Vanderperren, K, *et al.*, 2010).



**Figura 302.** Radiografía plantar proximal plantar distal en donde se observan lesiones osteolíticas señaladas con las flechas después de una bursitis calcánea crónica. Modificado de (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

#### e) Ultrasonografía

La distensión de la bursa en los casos agudos es localizada plantar o medialmente sobre la tuberosidad calcánea observándose el acúmulo de líquido de manera anecoica. (Vanderperren, K., Hoegaerts, M., *et al.*, 2009)

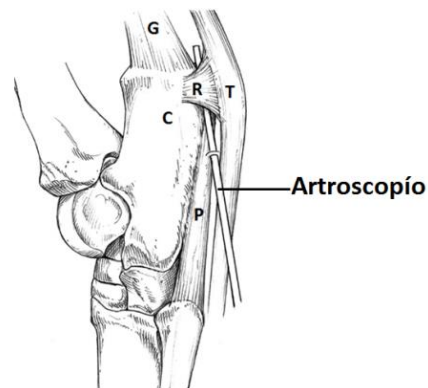


**Figura 303.** Imagen transversa de la superficie plantar del tarso, se observa la distensión de la bursa calcánea 1, tendón gastrocnemio 2 y tendón flexor digital superficial 3. (Raes, E.V., Vanderperren, K, *et al.*, 2010)

#### f) Artroscopía

En estos casos es un método diagnóstico muy valioso para realizar una evaluación completa de los tejidos dañados en los casos crónicos o persistentes.

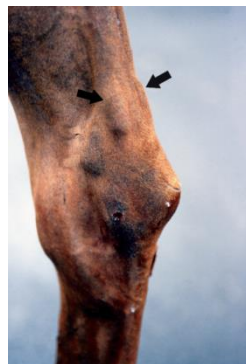
(Ingle-Fehr, J & Baxter, G., 1998; Bassage, L., Garcia-Lopez, J, *et al.*, 2000; Wright, I.M., Smith, M.R., *et al.*, 2003).



**Figura 304.** Vista lateral de la localización para abordar la bursa calcánea mediante el artroscopio; calcáneo C, tendón del gastrocnemio G, ligamento plantar P, inserción del retináculo que une al tendón flexor digital superficial R, tendón flexor digital superficial T. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al*, 2015).

#### g) Sinoviocentesis

En estos casos es recomendable el estudio del líquido sinovial para poder cultivar y aislar a cualquier patógeno o los patógenos que pudieran estar involucrados.



**Figura 305.** En esta imagen se observa la distensión de la bursa calcánea para poder tomar muestra del líquido sinovial. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013)

## Tratamiento

La herida penetrante dicta de primera instancia un tratamiento inmediato para esta bursitis calcánea séptica, es decir las heridas involucran a la bursa y tejidos blandos de la superficie plantar y caudal del tarso deben ser consideradas como emergencias para así evitar una probable infección sinovial (Ingle-Fehr, J & Baxter, G., 1998; Post, E.M., Singer, E.R, *et al*, 2003). Se ha reportado que los caballos diagnosticados con bursitis calcánea séptica deben ser tratados con una combinación de lavados sinoviales y perfusiones regionales para eliminar en la medida de lo posible las bacterias que estén involucradas, en este caso se ha registrado la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp* y *Escherichia coli* como las bacterias más frecuentemente aisladas en los estudios clínicos. (Schneider, R.K., Bramlage, L.R, *et al.*, 1992; Ysusi, B.A., 2012; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014; Mínguez; Molinos, S, *et al.*, 2015).

La terapia sistémica con antibióticos puede realizarse con gentamicina, enrofloxacin, penicilina G sódica o en su caso sulfametoxazol con trimetoprim. (Plumb, D.C., 2008; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015). (Ver cuadro anexo de antibióticos pag 283). En este caso se debe recordar que la utilización de enrofloxacin es solo en caballos adultos, ya que el uso en potros está contraindicado debido a los efectos negativos sobre el cartílago articular, en yeguas lactantes este antibiótico puede acumularse en la leche y ser transmitido al potro. (Plumb, D.C., 2008; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015).

### Lavados dentro la bursa calcánea

Es de gran utilidad ya que los lavados con solución Hartmann eliminan cualquier acúmulo de exudado purulento además contribuye a la estabilización de la bursa después de la inflamación ya que mantiene un pH que va de 6.5 a 7 (IMSS., 2016), se ha reportado su utilización de una o dos veces al día dependiendo de la severidad y tiempo de desarrollo de la infección, seguido de la inyección dentro de la bursa de un antibiótico. (Adams, S.B, *et al.*, 2000; Butt, T.D., Bailey, J.V, *et al.*, 2001; Scheuch, B.C., Van Hoogmoed, L.M, *et al.*, 2002; Werner, L.A., Hardy, J, *et al.*, 2003; Baxter, G.M. 2004; Lescun, T.B., Adams, S.B., *et al.*, 2000). (Ver figura 306 y 307) (Ver cuadro de antibióticos intraarticulares p283)



**Figura 306.** Vista lateral del tarso en donde se observa el lavado de la bursa calcánea, se colocó un catéter en la porción proximal de la bursa y una salida en la porción distal señaladas con las flechas. (Baxter, G.M., 2011)

### Perfusión regional

Es un tratamiento en el que se busca incrementar la concentración del fármaco en una zona específica, utilizando en el caso del tarso a la vena safena para facilitar la difusión del fármaco empleado, se coloca un torniquete 10cm por arriba de la tuberosidad calcánea y uno distal 10cm por debajo del tarso (Ver figura 306), se canaliza la vena safena y se aplica el antibiótico eléigido incrementando con esto la concentración mínima inhibitoria del medicamento. Se ha utilizado el bloqueo del nervio tibial previo a la colocación del torniquete para eliminar cualquier sensación de dolor debido a la presión ejercida por la compresión del torniquete ya que el tiempo mínimo para realizar este procedimiento va de 10 a 20 minutos. (Whitehair, K.J., Adams, S.B., *et al.*, 1992; Murphey, E.D., Santschi, E.M, *et al.*, 1999; Palmar, S & Hogan, P. 1999)

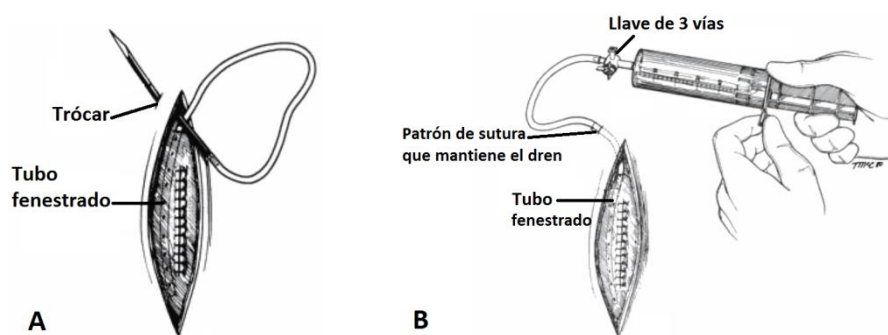


**Figura 307.** En esta imagen se observa la perfusión regional intravenosa sobre el tarso, se utilizó un torniquete neumático señalado con las flechas hacia proximal y un torniquete distal mediante un vendaje. (Whitehair, K.J., Adams, S.B., *et al.*, 1992).



## Lavado y succión con tubo fenestrado

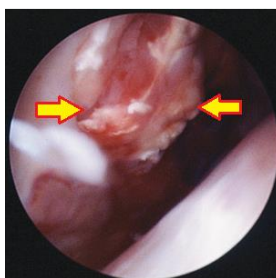
Se ha reportado el uso de un tubo de polipropileno fenestrado para la succión y lavado dentro de la bursa calcánea, para la colocación de este tubo se mantiene al caballo bajo anestesia general ya que se sutura la bursa calcánea. (Turner, A.S & McIlwraith, C.W., 1989)



**Figura 308.** En la imagen A se observa la colocación final del tubo fenestrado y por la parte craneal se debe mantener una extensión, en la imagen B se observa la succión con una jeringa, además se adaptó a la extensión una llave de 3 vías. (Turner, A.S & McIlwraith, C.W., 1989)

## Lavado endoscópico/artroscopía

Las cavidades sinoviales infectadas tienen un mejor lavado cuando es utilizado un endoscopio ya que puede ser visualizado y eliminado el material externo a la cavidad como materiales extraños, la fibrina y el exudado purulento que de acuerdo al daño ejercido dentro de la bursa podemos obtener un pronóstico más preciso acerca de la infección. (Whitehair, K.J., Adams, S.B, *et al.*, 2003; Baxter, G.M., 2011).



**Figura 309.** En esta imagen se observa una bursitis séptica en donde se presentó fibrina y lesiones sobre los tejidos blandos. (McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., *et al.*, 2015).

En algunos casos la infección secundaria de la tuberosidad calcánea ha sido reportada (Post, E.M., Singer, E.R., *et al.*, 2003), en este estudio se registraron 24 caballos con infección dentro de la bursa calcánea crónica y lesiones secundarias hacia la tuberosidad calcánea, 13 de estos caballos presentaron una resolución favorable después de implementar una terapia médica inmediata a base de lavados dentro de la bursa y perfusiones regionales, pero 11 de estos caballos debido a la gravedad y cronicidad de la infección llegando hasta una osteomielitis generaron claudicación desde 3/5 hasta 5/5 y dolor severo sobre el tarso, estos caballos no pudieron sobrevivir y se optó por la eutanasia.

### Pronóstico

La bursitis calcánea séptica mantiene un pronóstico de reservado a desfavorable debido a la gravedad de la infección y daño directo sobre los tejidos blandos además de una probable infección de otras estructuras óseas. (Meagher, D.M & Aldrete, A.V. 1989; Ingle-Fehr, J & Baxter, G. 1998; Bassage, L., Garcia-Lopez, J, *et al.*, 2000; Baxter, G.M. 2004; Post, E.M., Singer, E.R., *et al.*, 2007).

## 5.6 Bursitis cuneana

### Definición

Es la inflamación y distensión de la bursa que corre por debajo del tendón cuneano, se localiza sobre la superficie dorsal y medial del hueso central, tercero y cuarto huesos del tarso. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

### Etiología

Se ha reportado que una de las causas para su presentación es el traumatismo indirecto sobre las articulaciones distales del tarso, es una patología donde se involucra afecciones articulares como el esparaván óseo como factor predisponente para su presentación. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 310.** En la imagen se observa solo un aumento mínimo de volumen sobre la superficie dorsomedial del tarso sugerente de una bursitis cuneana señalado con las flechas. (Orsini, J.A & Divers, T.J., 2013)

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

La bursitis cuneana solo en algunos caballos llega a demostrar un aumento de volumen sobre la superficie dorsal del tarso debido a que el tendón cuneano es una banda que no permite su distensión total. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

Algunos autores (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) reconocen que la bursitis cuneana no es una fuente primaria de claudicación, Gabel describe esta patología como un síndrome de “tendinitis cuneana y bursitis tarsiana distal” también conocido como síndrome de “Caballos trotones”, en donde se incluyen al tendón cuneano, bursa cuneana, articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana (Gabel, A., 1980), es por esta signología clínica que en algunos casos se puede confundir con un esparaván blando.(Baxter, G.M., 2011)

Se reporta una mayor incidencia entre los caballos con edades desde los 2 a 3 años que es cuando el caballo se inicia en entrenamiento y competencia puede llegar a ser bilateral. (Baxter, G.M., 2011)



**Figura 311.** Imagen de una carrera de trotones. (Baxter, G.M., 2011)

b) Pruebas de flexión

A la prueba del esparaván se reporta una reacción positiva. (Baxter, 1)

c) Bloqueo perineural

El bloqueo del nervio peroneo normalmente presenta una respuesta positiva. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

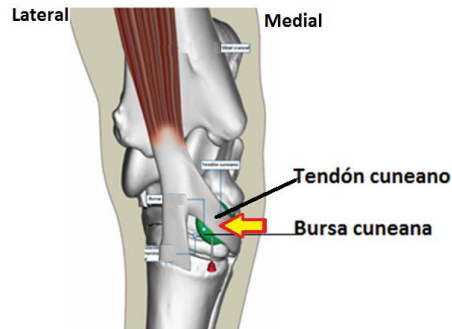
Bloqueo intraarticular

El bloqueo de la articulación tarsometatarsiana reporta una respuesta positiva. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

d) Bloqueo de la bursa cuneana

Ocasionalmente la inyección de la bursa cuneana es necesaria para evaluar el dolor sobre las articulaciones tarsometatarsiana e intertarsiana distal.

En estos casos de bursitis cuneana se presenta una respuesta positiva (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), en algunos casos se ha registrado que la bursa cuneana llega a comunicar con la articulación intertarsiana distal. (Gough, M.R., Monroe, G., *et al.*, 2002; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)



**Figura 312.** Vista dorsal del tarso en donde se observa al tendón cuneano señalado con las flecha y por debajo a la bursa cuneana. (Moyer, W., Schumacher, J., *et al.*, 2007)

#### e) Radiología

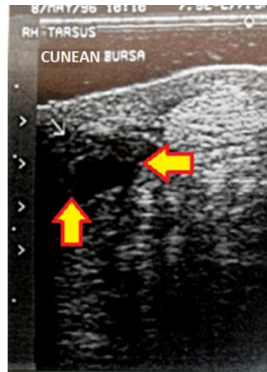
Se ha observado que en los casos crónicos se presenta una lisis marginal y osteófitos de la porción dorsal del hueso central y tercero del tarso ya que se ha reportado que en la mayoría de los caballos con una bursitis cuneana tienen una asociación con una osteoartritis tarsiana distal. (Aigner, T., Sachse, A., *et al.*, 2006; Butler, J.A., Colles, C.M., *et al.*, 2008)



**Figura 313.** En esta imagen se observa un osteófito sobre la superficie dorsal del hueso central del tarso y proliferación ósea sobre la superficie dorsal y proximal del tercer gran metatarsiano sugerente de osteoartritis tarsometatarsiana en este caso concomitante con una bursitis cuneana. (Baxter, G.M., 2011)

## f) Ultrasonografía

A la revisión se observa un aumento de volumen sobre la superficie dorsal y medial del tarso identificándose de manera anecoica. (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)



**Figura 314.** En esta imagen ultrasonográfica transversa se puede observar la distensión de la bursa cuneana señalada con las flechas. (Whitcomb, M.B., 2006)

## Tratamiento

### Tratamiento médico

En estos casos el tiempo de descanso va desde 4 a 8 semanas caminando de mano una o dos veces al día durante 15-20 minutos, favoreciendo la desinflamación y estabilización de los tejidos blandos mostrando buenos resultados (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), además en los caballos con recurrencia se recomienda el balanceo del casco y un herraje de balance natural, solo en los casos donde se ha evidenciado una bursitis cuneana y que se presenta una ligera claudicación la aplicación de un antiinflamatorios no esteroideos sistémicos como el flunixin de meglumine a dosis baja. (Baxter, G.M., 2011)

Además los antiinflamatorios no esteroideos tópicos como el diclofenaco combinado con DMSO sobre la superficie dorsal del tarso es una medicación para disminuir la inflamación y neutralizar ciertas moléculas de la cadena de la inflamación. (Schultz, L.B. 2004; Levine, D.G., Epstein, K.L, *et al.*, 2009; Baxter, G.M., 2011).

## Terapia de ondas de choque

En estos casos la terapia de onda de choque puede ser una opción para a la bursitis cuneana, dando una terapia de 1500-2000 impulsos de 1 a 3 sesiones cada 7 o 14 días. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)



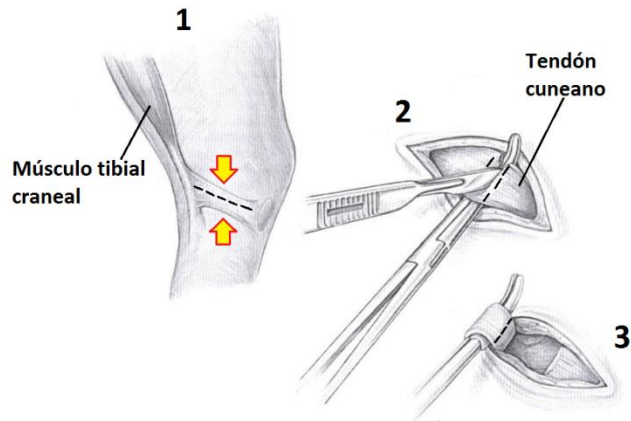
**Figura 315.** Terapia de ondas de choque sobre la articulación tarsometatarsiana. (Jackman, B.R., 2006)

## Tratamiento quirúrgico

Se ha reportado la tenectomía del tendón cuneano como una opción en los casos en donde exista una claudicación debida a la bursitis cuneana. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

## Tenectomía del tendón cuneano

Este procedimiento se puede realizar con el caballo de pie o bajo anestesia general dependiendo del temperamento y raza del caballo (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012), se realiza una incisión de 3-5 cm perpendicularmente sobre del tendón cuneano en el aspecto medial del corvejón (Eastman, T., Bohanon, T., *et al.*, 1997; Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). Esta tenectomía se realiza para liberar la tensión que se ejerce al dilatar la bursa cuneana y que es oprimida por el tendón cuneano. (Baxter, G.M., 2011). (Ver figura 316)



**Figura 316.** En la imagen con el número 1 se observa al tendón cuneano señalado con las flechas hacia el lado medial del tarso, en la imagen 2 se observa la disección del tendón cuneano y su posterior corte y en la imagen 3 se observa el corte y retiro de una porción del tendón cuneano. (Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000).

#### Pronóstico

En estos casos el pronóstico es favorable en la mayoría de los caballos que sufren de este tipo de bursitis aplicando un tratamiento médico regresan a la actividad atlética normal. (Baxter, G.M., 2011; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).



## 5.7 Esparaván de arpéo

### Definición

El esparaván de arpéo es una enfermedad neuromuscular que se refiere a la flexión involuntaria del tarso cuando el caballo avanza, esta condición es conocida en inglés como “Stringhalt”. (Offord, M., 2006)

Es una patología que afecta a uno o ambos miembros pélvicos en donde la flexión del tarso puede ser mínima o tan extensiva que la porción dorsal del menudillo impacte contra el abdomen bajando el casco con fuerza (Domange, C., Casteignau, A., *et al.*, 2010; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### Epidemiología

El esparaván de arpeo se encuentra distribuido mundialmente pero con una fuerte prevalencia sobre Australia y Nueva Zelanda en donde se presenta en forma de brotes (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al.*, 1989), además se tienen reportes de su presencia en Norte América (Galey, F.D., Hullinger., J., *et al.*, 1991; Gay, C.C., Fransen, S., *et al.*, 1993; Torre, F., 2005), Brasil (Araújo, J.A., Curcio, B., *et al.*, 2008), Chile (Araya, O., Krauze, A., *et al.*, 1998), Francia (Domange, C., Casteignau, A., *et al.*, 2010) y Japón (Takahashi, T., Kitamura, M., *et al.*, 2002). En los casos registrados se ha reportado su presencia al final del verano y comienzos de otoño junto a temporadas de sequía, en estos casos los caballos son expuestos a ciertas plantas que se piensa contribuyen a su presentación. (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al.*, 1989).

### Etiología

El esparaván de arpéo australiano ha sido limitado a Oceanía y Nueva Zelanda comúnmente ocurre en brotes de temporada, aunque los casos esporádicos se presentan al final del verano y en temporada seca (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al.*, 1989), es en estos casos en donde los caballos son expuestos a ciertas plantas que se piensa contribuyen a su presentación e incluyen: *Taraxacum officinae* (dandelion Europeo), *Malva parviflora* e *Hypochoeris radicata* (dandelion Australiano) (Slocombe, R.F; Huntington, P.J., *et al.*, 1992; McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

Se tiene la teoría de que estas plantas llegan a causar una degeneración nerviosa periférica por algún metabolito que se acumula en las hojas y dentro de la misma flor (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014) ocasionando una axonopatía de los nervios periféricos largos (Nervio laríngeo recurrente, plantar, tibial y peroneal) (Pemberton, D.H & Caple, I.W., 1980; Cahill, J.I., Goulden, B.E., *et al.*, 1985). Se ha observado que en estos caballos las lesiones sobre el nervio laríngeo recurrente ocurren en el 60% de los CASOS. (Slocombe, R.F., Huntington, P.J., *et al.*, 1992; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

La forma clásica del esparaván de arpeo se presenta en cualquier parte del mundo y llega a ser súbita en su presentación, relacionándose con la ingesta con las plantas antes mencionadas y de manera idiopática.

Aunque la ingesta de las plantas *Taraxacum officinae*, *Malva parviflora* e *Hypochoeris radicata* está fuertemente relacionada con esta condición, su completa correlación no ha sido comprobada clínicamente, existen experimentos en donde se alimenta a los caballos con estas plantas y no han desarrollado esta condición (Gay, C.C., Fransen, S., *et al.*, 1993), se menciona que una micotoxina podría estar relacionada en donde se tiene la teoría de que en temporada seca el acúmulo de metabolitos y la ingesta frecuente de las plantas puede generar la enfermedad. (Pemberton, D.H & Caple, I.W., 1980; Baxter, G.M., 2011)

### Plantas asociadas con la presentación de esparaván de arpéo



**Figura 317.** Imagen de la planta *Hypochoeris radicata*. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 318.** Imagen de la planta *Malva parviflora* señalada con las flechas. (Ross, & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 319.** Imagen de la planta *Taraxacum officinale*. (McAuliffe, & Knottenbelt, D., 2014).

### Clasificación

Se ha clasificado por su localización geográfica en esparaván Australiano cuando se encuentra en Oceanía y Nueva Zelanda, o en su forma clásica cuando se encuentra fuera de estos países. (Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014), recientemente se le ha llamado hipertonia refleja equina, por tener una correlación como una axonopatía distal. (Furr, M & Reed, S., 2008; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

Las enfermedades neuromusculares como el esparaván de arpeo se pueden clasificar en tres grupos: trastornos de los nervios periféricos, alteraciones de la transmisión neuromuscular y miopatías. (Farreras & Rozman, C., 2012.) El esparaván de arpeo ha sido clasificado como un trastorno de los nervios periféricos, la patofisiología se ha descrito y clasificado como una axonopatía nerviosa que provoca que el impulso a través de los axones desarrolle estímulos repetidos y contracción muscular involuntaria, los cambios en el examen post mortem reportan una desmielinización sobre los axones y el reemplazo de tejido fibroso sobre el tejido nervioso de los músculos en los miembros pélvicos. (Furr, M & Reed, S., 2008; Farreras., & Rozman, C. 2012)

## Diagnóstico

Se encuentra basado en la observación de la marcha característica y el grado de hiperflexión que se presente. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012)

### a) Signos clínicos

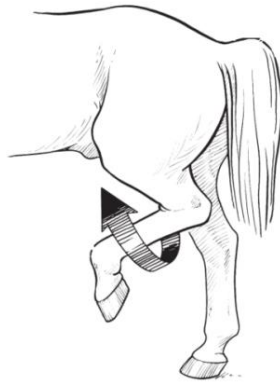
Se han descrito dos presentaciones clínicas: una llamada idiopática o convencional y en brote o esparaván Australiano. (Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

La forma idiopática o convencional ha sido reportada mundialmente y usualmente involucra un solo miembro pero no se descarta que ambos miembros pélvicos se encuentren afectados, se ha reportado que las lesiones sobre el tendón extensor digital lateral puede ocasionar este problema y manifestarse de manera unilateral. (Crabhill, M.R., Honnas, C.M., *et al.*, 1994).

La forma de esparaván Australiano es muy similar pero se ha reportado que afecta a ambos miembros pélvicos y puede llegar a ser muy grave ya que al caminar el dorso del menudillo alcanza a golpear la parte ventral del abdomen. (Offord, M., 2006)

El comienzo de esta enfermedad es súbito siendo el principal signo clínico la hiperflexión del tarso, se ha reportado que esta signología se exacerba cuando el caballo es llevado hacia atrás o al recibir terapia de agua fría sobre la pierna. (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al*, 1989; Baxter, G.M., 2011)

En algunos caballos la signología puede ser leve y llegar a desaparecer por periodos variables de tiempo pero en otros incluso puede llegar a impedir la caminata. (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al*, 1989; Baxter, G.M., 2011)



**Figura 320.** Imagen donde se observa la flexión del tarso hacia dorsal casi en contacto con el abdomen al caminar la flecha señala esta dirección. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 321.** En esta imagen se observa la flexión de la pierna asociado con esparaván de arpeo. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).



**Figura 322.** En esta imagen se observa la hiperflexión en ambos miembros pélvicos. (McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D., 2014).

#### b) Bloqueo perineural

En este caso los bloqueos perineurales y articulares del tarso no muestran respuesta al realizarlos, en estos casos se ha reportado que la anestesia local del músculo extensor digital lateral, músculo tibial craneal y músculo extensor digital largo tienen una respuesta positiva. (Garret, K.S., 2010; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., *et al.*, 2014)

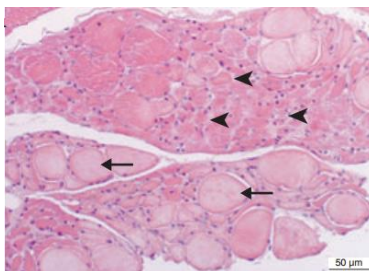
#### c) Examen a la necropsia

En un reporte donde se realizó la necropsia a 9 caballos que fueron sacrificados debido a la severidad del esparaván de arpéo, las principales lesiones que se observaron fueron sobre el nervio peroneo superficial, nervio peroneo profundo, nervio tibial, nervio digital plantar y sobre el nervio laríngeo recurrente, estos cambios fueron caracterizados por la desmielinización de las fibras nerviosas, fibrosis y degeneración. (Slocombe, R.F., Huntington, P.J., *et al.*, 1992).

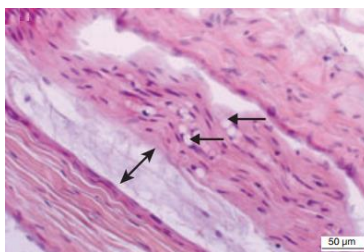
El análisis morfométrico del nervio peroneo profundo y del nervio laríngeo recurrente confirmaron la reducción en el número de fibras nerviosas y su desmielinización, la mayor degeneración fue observada sobre el tendón extensor digital lateral, tendón extensor digital largo, tendón tibial craneal y el tendón flexor digital profundo observandose una extensa atrofia de las fibras musculares (Slocombe, R.F., Huntington, P.J., *et al.*, 1992). De acuerdo a los reportes esta enfermedad se clasificada como una axonopatía distal por sus características clínicas y análisis morfométrico. (Cahill, J.I., Goulden, B.E., *et al.*, 1986; Furr, M & Reed, S. 2008; Farreras & Rozman, C. 2012).

#### d) Histopatología

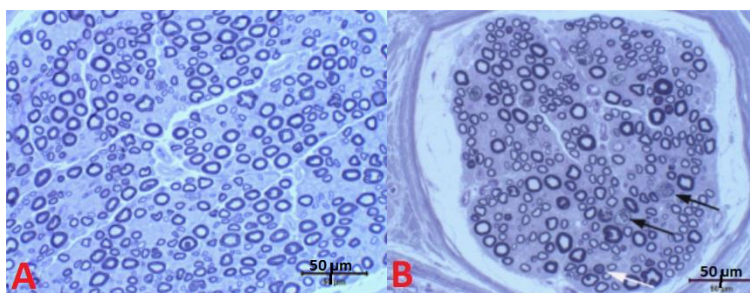
Las lesiones incluyen la desmielinización de las fibras nerviosas y su degeneración, en el músculo se observa un infiltrado multifocal intersticial y deposición de células adiposas. (Domange, C., Casteignau, A., *et al.*, 2010)



**Figura 323.** En esta imagen se observa un corte transversal de músculo extensor digital lateral en donde se presentó la atrofia de las fibras musculares y la posterior fibrosis (flechas), además se observa la compactación del tejido muscular (cabeza de flecha). (Tinción de Hematoxilina y Eosina) (Domange, C., Casteignau, A., *et al.*, 2010).



**Figura 324.** En esta imagen se observa un corte longitudinal del nervio fibular, se presentó degeneración nerviosa e infiltrado celular señalado con las flechas individuales además de una marcada desmielinización de las fibras de colágeno señalada con la flecha doble. (Tinción de Hematoxilina y Eosina)(Domange, C., Casteignau, A., *et al.*, 2010)



**Figura 325.** En esta imagen se observa la biopsia del nervio peronéo superficial en donde se compara un corte normal en A y el nervio de un caballo que presentó esparaván de arpeo en B en donde se tiene degeneración axonal señalada con las flechas, desmielinización periférica y disminución en el número de células nerviosas. (Armengou, L., Añor, S., *et al.*, 2010).

## Tratamiento

El tratamiento puede ser dividido en médico y quirúrgico dependiendo de la severidad de los signos clínicos, a menudo los caballos con un esparaván de arpeo idiopático se recuperan espontáneamente pero si la signología continúa e impide caminar al caballo debemos implementar otro tipo de terapia. (Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., *et al.*, 1989; Auer, J.A & Stick, J.A., 2012).

### a) Tratamiento médico

En los casos donde el esparaván de arpeo ha sido asociado al consumo de plantas, se ha reportado que después de retirarlos del campo donde se produjo la ingesta han logrado recuperarse de manera espontánea. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

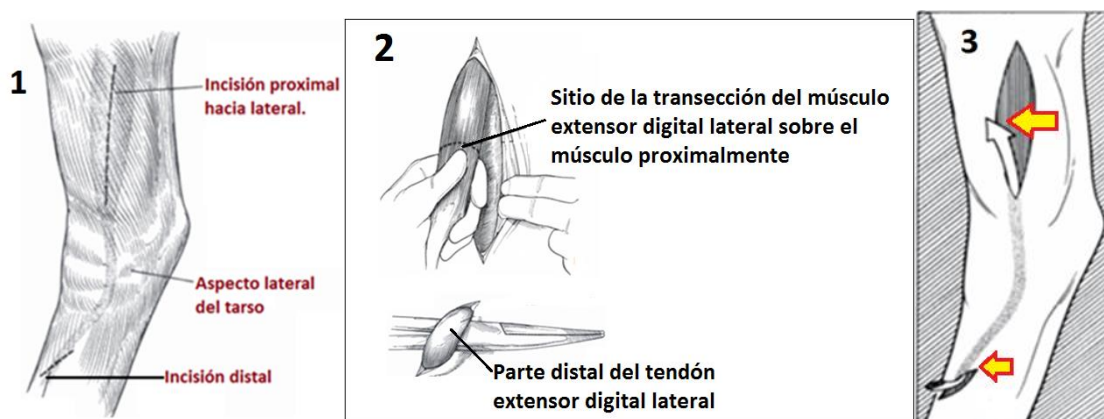
La administración de Fenitoina ha demostrado buenos resultados en donde se incluye la estabilización neuronal y periférica controlando la hiperflexión del miembro pélvico en los casos moderados a leves, también se ha reportado la utilización del baclofen (Takahashi, T., Kitamura, M., *et al.*, 2002) y la mefenesina como relajante muscular. (Huntington, P.J., Seneque, S., *et al.*, 1991).

En un reporte se describe el uso de inyecciones de Botox dentro del tendón extensor digital lateral y el tendón extensor digital largo, para disminuir la hiperflexión mostrando una flexión menor en el ángulo del tarso al caminar, está toxina botulínica tipo A se inyectó a caballos pura sangre con Stringhalt dentro del tendón extensor digital largo y del tendón extensor digital lateral (Wijnberg, I.D., Schrama, S.E., *et al.*, 2009), solo se registró una disminución de la flexión del tarso al caminar, recordando que se debe tener precaución debido a que algunos caballos parecen tener sensibilidad al compuesto (Baxter, G.M., 2011), también se debe tomar en cuenta que este reporte fue experimental y hace falta realizar mayor investigación clínica en este tipo de terapias para implementar una mejor metodología a largo plazo.



## b) Tratamiento quirúrgico

Clásicamente los casos más severos de esparaván de arpeo han sido tratados con la tenectomía del extensor digital lateral, removiendo al tendón y la porción distal del músculo extensor digital lateral, esta cirugía puede ser llevada a cabo bajo anestesia general o con el caballo de pie dependiendo del temperamento y raza del caballo. (Crabhill, M.R., Honnas, C.M., 1994; Torre, F., 2005; Baxter, G.M., 2011 Auer, J.A & Stick, J.A., 2012). (Ver figura 326)



(Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000).

**Figura 326.** En la imagen 1 se observa la porción lateral del tarso evidenciando los sitios de incisión para el retiro del músculo extensor digital lateral, en la imagen 2 se observa la disección del músculo extensor lateral y su parte distal, en la imagen 3 se observa el retiro de 15 a 20cm del tendón extensor digital lateral señalado con las flechas. (Adams, S.B & Fessler, J.F., 2000)

### Pronóstico

En estos casos se ha reportado que el pronóstico puede ir desde favorable a reservado dependiendo de la severidad de la hiperflexión del tarso y el tratamiento elegido, se ha reportado que la tenectomía del tendón extensor digital lateral representa un tratamiento opcional y con resultados favorables para los casos SEVEROS. (Baxter, G.M., 2011 Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., et al., 2014).

## 5.8 Tremor muscular

### Definición

El tremor muscular o también conocido en inglés como “Shivering” es una enfermedad poco frecuente que se caracteriza por la flexión involuntaria de los miembros y elevación de la cola al caminar, siendo en la mayoría de los casos crónico y progresivo. (Baird, J.D., Firshman, A.M., et al., 2006; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

### Etiología y patogenia

La etiología precisa de este padecimiento es desconocida (Furr, M & Reed, S., 2008; Baxter, G.M., 2011), pero se ha propuesto que podría llegar a ser un desorden nervioso o neuromuscular subsecuente a infecciones como: influenza, papera o gurma equina e inclusive enfermedades sistémicas (enteritis, peritonitis, neumonía), en algunos casos este padecimiento se ha relacionado con la miopatía por almacenamiento de polisacáridos (EPSSM por sus siglas en inglés) más frecuentemente vista en caballos de tiro (Firshman, A.M., Baird, J.D., et al., 2005; Furr, M & Reed, S., 2008), el comienzo de esta enfermedad se ha registrado desde los 2 a 4 años de edad pero esto varía y puede presentarse en caballos de mayor edad, pudiendo afectar a todas las razas pero con mayor prevalencia en caballos de tiro. (Valentine, B.A., Lahunta, A.D., et al., 1999; Baird, J.D., Firshman, A.M., et al., 2006; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

Se reporta que los músculos flexores del miembro pélvico se encuentran directamente afectados por una alteración en la retroalimentación nerviosa de las vías aferentes y los receptores eferentes de las fibras nerviosas, esto podría deberse a que podría ser relacionada con lesiones sobre el tallo encefálico y presentar daño sobre las vías motoras nerviosas. (Furr, M & Reed, S., 2008).

## Diagnóstico

Actualmente no se encuentran pruebas diagnósticas específicas, pero la signología clínica relacionada a este padecimiento contribuye su diagnóstico. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

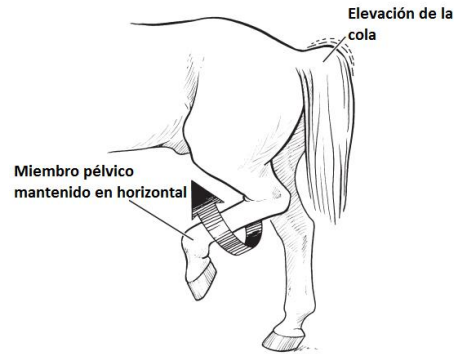
### a) Signos Clínicos

En los casos leves la signología puede ser difícil de detectar por que ocurre en intervalos irregulares, conforme la enfermedad progresa la signología es más evidente, los caballos pueden hiperflexionar rápidamente cualquier miembro pélvico o torácico al azar con la abducción, siendo los miembros pélvicos más afectados, además se observa tensión muscular, tembor, movimientos espasmódicos de la cola y párpados mientras el caballo estira la cabeza hacia adelante (Furr, M & Reed, S., 2008; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011), después de un período corto de tiempo, el temblor cesa y la musculatura regresa a su tono normal, la signología clínica es exacerbada cuando el caballo es llevado hacia atrás o en círculos, los tembores musculares leves pueden ser observados esporádicamente pero pueden llegar a exacerbarse cuando el caballo es sometido a estrés o en ambientes fríos, la enfermedad crónica llega a ser progresiva favoreciendo la debilidad muscular y emaciación, en muchos de estos caballos se ha observado la atrofia muscular. (Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

Comparado con el esparaván de arpeo en donde los miembros pélvicos son flexionados hacia el abdomen, en el tembor muscular los miembros pélvicos son flexionados pero se mantienen paralelos al piso por algunos segundos antes de dejarlos caer, además se observa la elevación de la cola al caminar y muy importante es que la signología desaparece en un periodo corto. (Furr, M & Reed, S., 2008)

En algunos caballos se ha encontrado evidencia que se puede llegar a involucrar otros músculos del cuerpo además del miembro pélvico, como miembros torácicos, cuello y cara pero esto es poco claro. (Furr, M & Reed, S., 2008).

Se ha reportado que en algunos casos de tembor muscular, se ha llegado a presentar evidencia histológica compatible con miopatía por almacenamiento de polisacáridos. (Valentine, B.A., Lahunta, A.D., *et al.*, 1999; Firshman, A.M., Baird, J.D., 2005).



**Figura 327.** En esta imagen se observa la elevación y tembor de la cola, además se mantiene paralelo al piso el tercer metatarsiano. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).



**Figura 328.** En esta imagen se observa a un caballo de tiro que se diagnosticó con tembor muscular, en la imagen se observa el levantamiento de la cola y la sobreflexión del miembro pélvico derecho señalado con la flecha. (Baird, J.D., Firshman, A.M., *et al.*, 2006).

#### b) Pruebas de flexión

No se reporta dolor específico sobre algún miembro, no ha sido reportada la flexión para incrementar la presión sobre alguna zona. (Baxter, G.M., 2011)

### c) Bloqueo perineural

Los bloqueos son negativos, se mantiene el tremor muscular. (Baxter, G.M., 2011)

#### Tratamiento

No se ha reportado un tratamiento médico específico, los signos clínicos pueden mejorar con el descanso pero regresar con el ejercicio, se ha reportado que la signología puede disminuir con una dieta basada en grasas, alta en fibra y nula en carbohidratos conllevando periodos de 4 a 6 meses como mínimo con esta alimentación, los efectos de esta dieta tienen mayor relevancia en la etapa inicial de la enfermedad. (Valentine, B.A., Van Saun, R.J., *et al.*, 2001; Baxter, G.M., 2011; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011).

#### Pronóstico

En los casos donde la signología es grave el pronóstico es reservado debido a que la patología es crónica y progresiva, pero se reporta (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011) que algunos caballos de salto y de alta escuela se mantuvieron compitiendo de manera normal a pesar de presentar este problema, el pronóstico tiende a ser desfavorable en aquellos caballos que presentan atrofia muscular ya que esto llega a ser irreversible. (Valentine, B.A., Van Saun, R.J., *et al.*, 2001).

## 5.9 Ruptura del músculo del tercer peroneo

### Definición

Es la ruptura total o parcial del músculo tercer peroneo, pudiendo localizarse en su inserción, parte media o en su origen. (Blikslager A.T & Bristol D.G., 1994; Baxter, G.M., 2001; Denoix, J-M. 2007; Mair, T.S., Love, S., *et al.*, 2013).

En este caso el músculo del tercer peronéo es un componente del mecanismo recíproco del aparato locomotor que coordina la flexión de la babilla y del tarso sobre la parte craneal del miembro pélvico, que al romperse, el tarso queda en completa hiperextensión, esta ruptura es poco frecuente pero se ha reportado en algunos casos. (Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2002; Koenig J., Cruz A., *et al.*, 2005; Mair, T.S., Love, S., *et al.*, 2013; Dukacz, P., Barszcz, K., *et al.*, 2015).

### Etiología

La ruptura parcial o completa del músculo tercer peroneo invariablemente es causada por el trauma resultante de la hiperextensión del miembro, se puede presentar en el origen, cuerpo o en su inserción; por ejemplo cuando un caballo que intenta saltar y en el acto queda atrapado el miembro pélvico, al empujar o intentar liberarse es cuando ocurre la ruptura del tejido, en los casos graves donde se encuentra una saliente llega a ocurrir la laceración completa, resultando en la transección del tendón, en algunos ocurre el desgarramiento parcial a nivel de la articulación tarsocrural (Blikslager A.T & Bristol D.G. 1994). En otros casos se ha descrito la ruptura del tercer peroneo como una complicación al mal enférulado del tarso. (Janicek, J.C., McClure, S.R., *et al.*, 2013; Mair, T.S., Love, S., *et al.*, 2013).

### Diagnóstico

Se en la signología clínica de la hiperextensión del corvejón hacia atrás, la superficie plantar llega a ser completamente llevada con facilidad hacia caudal. (Koenig J., Cruz A., *et al.*, 2005).



**Figura 329.** Imagen en donde se ejemplifica la ruptura del peroneo en su inserción. (Denoix, J-M. 2007).

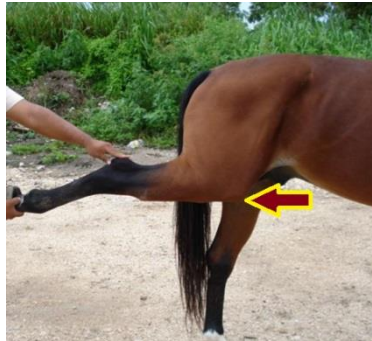


**Figura 330.** La principal causa de lesión sobre el peronéo tertius es el traumatismo directo, en esta imagen la flecha señala una lesión directa sobre la superficie craneal y dorsal del tarso. (McLellan, J & Denoix, J-M., 2014)

#### a) Signos clínicos

En estos casos el caballo al estar parado se encuentra clínicamente normal, se debe revisar el historial de lesiones y traumatismos ya que la palpación de la porción craneolateral de la pierna puede evidenciar en casos de dolor y aumento de volumen sobre esta zona, cuando el caballo camina debe ser evaluado por detrás y de lado para evaluar cualquier sobreextensión anormal de la porción craneal de la pierna además de que el tarso puede ampliar su ángulo de extensión, los tendones del gastrocnemio y del flexor digital superficial pueden observarse flácidos. (Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2005; Denoix, J-M. 2007)

Al trotar se ha registrado claudicación severa desde 4/5 hasta 5/5, en algunos casos se rehusa al movimiento. (Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2002; Denoix, J-M. 2007)



**Figura 331.** En esta imagen se observa la sobreextensión de la pierna hacia atrás, se flexiona la babilla pero el tarso permanece sin realizar algún movimiento señalado con la flecha. (Dukacz, *et al*, 281)



**Figura 332.** En esta imagen se observa la característica flexión de la babilla al retraer el miembro y la completa sobreextensión del tarso hacia atrás. (Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015)



**Figura 333.** En esta imagen se observa la extensión del corvejón a causa de la ruptura del peroneo. (Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015)



## b) Flexión

Si el miembro es recogido hacia atrás se puede comprobar la sobreextensión del corvejón y la probable ruptura del peroneo, en este caso se puede observar una fosa sobre la porción craneal de la pierna evidenciando la ruptura, si la ruptura es solo parcial se puede realizar esta prueba sin evidenciar tan ampliamente la fosa pero se presenta dolor al realizarla. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)



**Figura 334.** El tarso puede ser extendido completamente hacia atrás debido a la ruptura del músculo del tercer peroneo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## c) Radiología

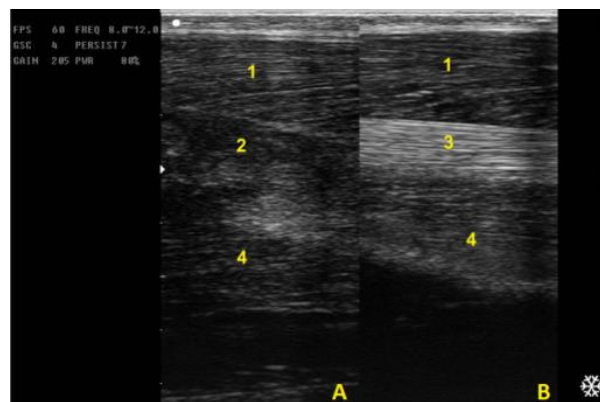
No se han asociado anomalías radiológicas en presencia de la ruptura del músculo del tercer peroneo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011; Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015)

## d) Ultrasonido

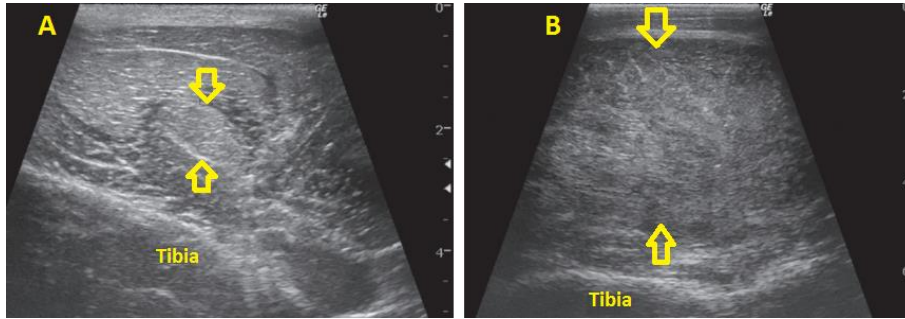
El sitio de la ruptura puede ser identificado ya sea total o parcial con regiones hipoecoicas sobre la desinserción del mismo tendón. (Leveille R., Lindsay W.A., *et al*, 1993; Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015).



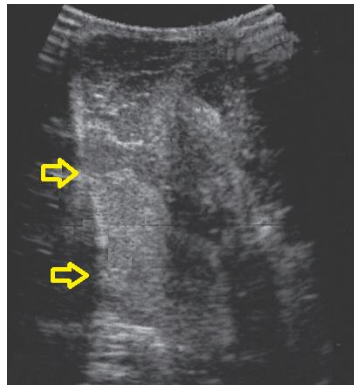
**Figura 335.** Ultrasonografía transversa del miembro pélvico izquierdo en donde se observa en (A) el aumento de volumen del peroneo comparado con la imagen (B) en donde la localización normal del músculo peroneo. (Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015)



**Figura 336.** en la imagen A se observa la ultrasonografía longitudinal del extensor digital largo (1), músculo del tercer peroneo que sufrió de un traumatismo (2), músculo tibial craneal (4) y en la imagen (B) una imagen normal de la parte craneal de la pierna: musculo estensor digital largo (1), músculo del tercer peroneo normal (3) y músculo tibial craneal (4). (Dukacz, P., Barszcz, K., *et al*, 2015)



**Figura 337.** Plano transverso del músculo peroneo normal (Flechas) en (A), en la imagen (B) se observa la distensión posterior a un traumatismo. (Kidd, J.A., Lu, K.G., *et al.*, 2014)



**Figura 338.** Ultrasonografía transversa del aspecto cráneo lateral de la pierna, sobre el músculo peroneo, siendo la estructura más ecogénica al centro de la imagen señalado con las flechas después de un traumatismo severo. (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## Tratamiento

En los reportes existentes (Blikslager A.T & Bristol D.G. 1994; Koenig J., Cruz A., *et al.*, 2005; Denoix, J-M. 2007; McLellan, J & Denoix, J-M. 2014; Dukacz, P., Barszcz, K., *et al.*, 2015) el reposo absoluto ha sido el mejor tratamiento para fomentar la unión y posterior fibrosis de la lesión.

Se ha descrito que en los casos donde la ruptura ha sido parcial, el confinamiento en caballeriza de 12 semanas, posterior a esto se debe salir a caminar durante 15 a 20 minutos una vez al día durante 4 semanas. (Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2002).

Normalmente este tratamiento se basa en el descanso para la regeneración y estabilización de las fibras del músculo generando buenos resultados, pero también se tiene el reporte en donde se mantuvo al caballo hasta por 52 semanas en caballeriza (Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2002), en donde no todos presentaron mejoría y algunos permanecieron claudicando de forma similar que al inicio a pesar de mantener el descanso y una terapia médica.

#### Pronóstico

En la ruptura parcial del músculo del tercer peronéo se ha descrito un pronóstico favorable, pero en los casos en donde el tendón presenta una ruptura completa el pronóstico cambia totalmente a reservado debido a que es parte esencial del aparato recíproco del miembro pélvico y no alcanza a unir completamente sus fibras en su inserción. (Blikslager A.T & Bristol D.G. 1994; Koenig, J., Cruz, A., *et al.*, 2005). Los caballos que requieren de tiempos tan prolongados de recuperación no alcanzan el rendimiento mostrado anteriormente o no regresan a la competencia pero son utilizados para paseo o reproducción debido a que existe una hipertrofia compensatoria o la fibrosis del músculo. (Dyson, S.J & Dik, K.J., 1995; Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011)

## 5.9.1 Agenesia del músculo del tercer peroneo

### Definición

Es el nulo desarrollo o ausencia del músculo del tercer peronéo. (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007)

Se reportó un caso inusual de agenesia del músculo del tercer peronéo en un caballo cuarto de milla. (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007)

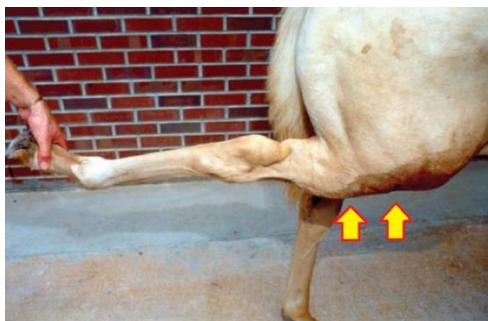
### Etiología

Las deformidades congénitas que involucran a los tendones y ligamentos pueden ser observadas en potros (Ross, M.W & Dyson, S.J., 2011). La ausencia o agenesia de un componente del miembro pélvico no había sido reportada, solo la ausencia congénita del músculo del tercer peroneo debida a un desorden genético. (Colacino, S.C & Pettersen, J.C. 1978; Aziz, M.A., 1980; Updike, S.J. 1984).

### Diagnóstico

#### a) Signos clínicos

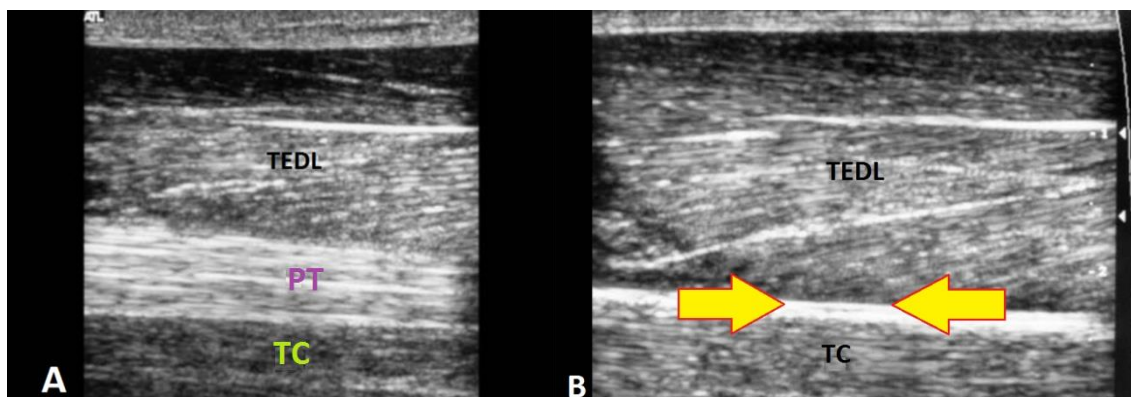
La agenesia del músculo del tercer peronéo llega a causar una claudicación bilateral desde 2/5 hasta 3/5, a la palpación se presentó una oquedad sobre la superficie dorsal del tarso además de que llega a presentarse cierto grado de fibrosis sobre la musculatura, acortamiento del paso al caminar así como la flacidez del tendón flexor digital superficial y del músculo gastrocnemio en su inserción (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007). En este caso se notó que el caballo acortaba el paso al flexionar el tarso hacia atrás, este se podía mantener paralelo al piso.



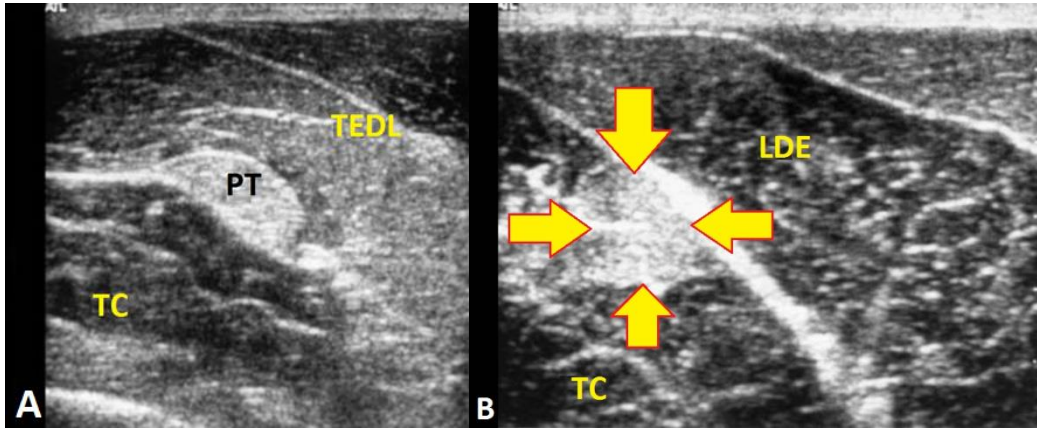
**Figura 339.** Imagen en donde se observa la sobre extensión del tarso llevado hacia atrás, las flechas señalan la agenesia del músculo del tercer peroneo. (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007).

b) Examen ultrasonográfico

En este caso no se observó al músculo del tercer peronéo transversal o longitudinalmente. (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007).



**Figura 340.** Imagen longitudinal de la superficie dorsal del tarso A (en donde se observa el tendón extensor digital lateral (TEDL) al peronéo tertius (PT) y al tendón cuneano o tibial craneal (TC) comparada con una imagen longitudinal dorsal B del tarso de un caballo que presentó agenesia del músculo del tercer peroneo en donde las flechas señalan su ausencia (tendón extensor digital largo (TEDL), músculo del tercer peronéo (PT) y músculo tibial craneal (TC)). (Modificado de: Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007).



**Figura 341.** En la imagen A se observa la ultrasonografía transversa del músculo del tercer peronéo (PT) de forma normal además se observa al tendón extensor digital lateral (TEDL) y al músculo tibial craneal (TC), en la imagen B se observa la ultrasonografía transversa del caballo con la agenesia del músculo del tercer peronéo señalada con las flechas, además se observa al tendón extensor digital lateral (TEDL) y al músculo tibial craneal (TC). (Modificado de: Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007)

### Tratamiento

Debido a la incapacidad para realizar una actividad de alto rendimiento e inclusive solo como de trabajo en este caso se decidió mantener al caballo en descanso y solo con caminatas de mano durante 15 minutos dos veces al día. (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007).

### Pronóstico

En este caso el pronóstico es desfavorable debido a la ausencia total de un componente esencial del aparato recíproco del miembro pélvico generando claudicación, en este reporte (Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L., 2007) se decidió realizar la eutanasia al caballo, esto debido a la claudicación crónica, dolor a la palpación e incapacidad para mantener una caminata en mayores tiempos.

## Cuadros de medicamentos

### Antibióticos sistémicos en el caballo adulto

| MEDICAMENTO                | DOSIS                     | VIA ADMINISTRACIÓN |
|----------------------------|---------------------------|--------------------|
| Amikacina                  | 15-25mg/kg c/24hr         | IV                 |
| Ampicilina                 | 15-20mg/kg c/8-12hr       | IV                 |
| Ceftiofur                  | 2.2-4.4mg/kg/ c/24hr      | IV                 |
| Ceftriaxona                | 25-50mg/kg c/12hr         | IV, IM             |
| Enrofloxacina              | 5-7.5mg/kg c/24hr         | IV                 |
| Gentamicina                | 4.4-6.6mg/kg c/12/24hr    | IV                 |
| Metronidazol               | 15-15mg/kg c/6-8hr        | PO                 |
| Oxitetraciclina            | 10mg/kg c/24hr            | IM                 |
| Penicilina G Sódica        | 22 000-44 000 UI/Kg/c/6hr | IV                 |
| Sulfametoxazol/trimetoprim | 15-30mg/kg c/12hr         | IV                 |
| Oxitetraciclinas           | 5-10mg/kg c 12hr          | IV                 |

(Plumb, D.C., 2008; Sprayberry & Robinson., 2015)

### Antibióticos sistémicos en el potro

| MEDICAMENTO | DOSIS             | VIA ADMINISTRACIÓN |
|-------------|-------------------|--------------------|
| Amikacina   | 15-25mg/kg c/24hr | IV                 |
| Ceftazidime | 20-50mg/kg c/12hr | IV                 |
| Cefotaxime  | 20-40mg/kg c/6hr  | IV                 |

(Baxter., 2011; Auer & Stick., 2012)

### Antibióticos Intraarticulares

| MEDICAMENTO         | DOSIS           | VIA ADMINISTRACIÓN |
|---------------------|-----------------|--------------------|
| Amikacina           | 250-500 mg      | IA                 |
| Cefazolina          | 500 mg          | IA                 |
| Ceftiofur           | 150-500 mg      | IA                 |
| Gentamicina         | 150 mg          | IA                 |
| Penicilina G sódica | 1 millón de U.I | IA                 |

(Mills, M.L; Rush, B.R, *et al.*, 2000; Werner, L.A; Hardy, J, *et al.*, 2003; Cruz, A.M; Rubio-Martinez, L, *et al.*, 2006; Meagher, D.T; Latimer, F.G, *et al.*, 2006; Plumb, D.C., 2008; Sprayberry, K.A & Robinson, N.E., 2015)  
AINE'S

| MEDICAMENTO           | DOSIS             | VIA ADMINISTRACIÓN |
|-----------------------|-------------------|--------------------|
| Fenilbutazona         | 2.2-4.4mg/Kg/24hr | IV                 |
| Flunixin de Meglumine | 1.1mg/Kg/12hr     | IV, IM, PO         |
| Ketoprofeno           | 2.2mg/kg          | IM                 |
| Firocoxib             | 0.1mg/kg/24hr     | IV                 |
| Ácido meclofenámico   | 2.2mg/kg/12-24hr  | PO                 |
| Naproxeno             | 10mg/Kg/12-24hr   | IV                 |
| Carprofeno            | .7mg/kg/12hr      | PO                 |



## Corticoesteroides

| MEDICAMENTO                | DOSIS                | VIA ADMINISTRACIÓN |
|----------------------------|----------------------|--------------------|
| Acetato de metilprednisona | 60-80mg/articulación | I.A                |
| Betametasona               | 6-15mg/articulación  | I.A                |
| Triamcinolona              | 6-12mg/articulación  | I.A                |
| Isoflupredona              | 2mg/articulación     | I.A                |

## Relajantes musculares

| MEDICAMENTO  | DOSIS          | VIA ADMINISTRACIÓN |
|--------------|----------------|--------------------|
| Metocarbamol | 4.4 - 22 mg/kg | I.V                |

## Ácido hialurónico

| MEDICAMENTO       | DOSIS                                       | VIA ADMINISTRACIÓN |
|-------------------|---|--------------------|
| Ácido hialurónico | 40mg cada 3 a 7 días y luego una vez al mes | I.V                |
|                   | 2ml/articulación                            | I.A                |
|                   | 500mg una vez a la semana durante 6 semanas | I.M                |

## Glucosaminoglicanos polisulfatados

| MEDICAMENTO                        | DOSIS   | VIA ADMINISTRACIÓN |
|------------------------------------|---|--------------------|
| Glucosaminoglicanos polisulfatados | Aplicar 250mg cada 7 días en 3 tratamientos                               | I.M                |
|                                    | 40 mg una vez a la semana   | IV                 |
|                                    | 20 mg una vez a la semana repitiendo durante tres semanas en casos agudos | I.A                |

## Medicamentos usados en espasmo de arqueo

| MEDICAMENTO | DOSIS           | VIA ADMINISTRACIÓN |
|-------------|-----------------|--------------------|
| Fenitoina   | 10-15 mg/kg BID | PO                 |
| Mefenesina  | 10gr/SID        | Localmente         |
| Baclofen    | 7-10 mg/kg BID  | PO                 |

(Vedilab, 2016)

## Referencias

- Adams, B.S & Lescrun, B.T.2000.How to treat septic joints with constant intraarticular infusion of gentamicin or amikacin.*Dept of Veterinary Sciences.Prude University in AAEP.*
- Adams, R & Poulos.1988. A Skeletal Ossification index for Neonatal Foals. *Veterinary Radiology*; Vol 29. Pp217-22.
- Adams, S.B & Fessler, J.F. 2000.*Atlas of Equine Surgery*. W.B Saunders company p371, 381, 393.
- Adams, S.B & Timothy, B.L. 2000.How to treat septic joints with constant intra-articular infusion of Gentamicin or Amikacin.Dept of Vet Sci.*American Association of Equine Practitioners*.Vol 46 p 188-192.
- Adkins, A.R., Yovich, J.V., Steel, C.M. 2001.Surgical arthrodesis of distal tarsal joints in 17 horses clinically affected with osteoarthritis. *Australian Veterinary Journal*.Vol 79 p26-29
- Aigner, T., Sachse, A., Gebhard, P.M., et al. 2006. Osteoarthritis: Pathobiology--targets and ways for therapeutic intervention. *Advanced Drug Delivery Reviews*. Vol 58 p 128-149.
- Araújo, J.A., Curcio, B., Alda, J., Medeiros, R.M., et al. 2008.Stringhalt in Brazilian Horses caused by *Hypochoeris radicata*.*Toxicon*. Vol 52, Iss 1. p190-193
- Araya, O., Krauze, A., Solis de Ovando, M. 1998.Outbreaks of Stringhalt in Southern Chile. *Veterinary Research* Vol 142, Iss 17. pp 462-463.
- Archer, D. 2013. *Handbook of Equine Emergencies*. British Library. Elsevier-Saunders. Pp 347, 355-356.
- Archer, D., Boswell, J., Voute, L., et al. 2007.Skeletal scintigraphy in the horse: Current indications and validity as a diagnostic test. *Vet Journal*; Vol 173:31-44

Archer, R.M., Schneider, R.K., Lindsay, W.A., et al. 1988. Arthrodesis of the equine distal tarsal joints by perforated stainless steel cylinders. *Equine Veterinary Journal suppl*; (6).p 125-130.

Arkell, M., Archer, R.M., Guitian, F.J., et al. 2006. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. *Veterinary Record*. Vol 159, 346-349.

Armengou, L., Añor, S., Climent, G.D., et al. 2010. Antemortem Diagnosis of a Distal Axonopathy Causing Severe Stringhalt. *Jour Vet Intern Med*. Vol 24, p220-223

Auer, J.A & Stick, J.A. 2012. *Equine Surgery*. 4ed, St Louis Missouri. United States of America. Saunders-Elsevier. 804-900, 1189-1190(septic), 1130-1149, 1288-1307. Chapter 97 y 81, p 1182 (Chapter 84)

Auer, J. 2014. AO Foundation. *Veterinary surgery in horses*. [electronic page, actualización: 10 Junio de 2016]. Russell Road, Paoli, USA. [consulta: 15 Julio de 2016] <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?vet=horse>

Axelsson, M., Bjornsdottir, S., Eksell, P., et al. 2001. Risk factors associated with hindlimb lameness and degenerative joint disease in the distal tarsus of Icelandic Horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol 33 p84-90.

Axelsson, M., Eksell, P., Roneus, B. et al. 1998. Relationship between hindlimb lameness and radiographic signs of bone spavin in Icelandic horses in Sweden. *Acta Veterinaria Scand*. Vol 39 p 349-357

Aziz, M.A. 1980. Anatomical defects in a case of trisomy 13 with a D/D translocation. *Teratology*. Vol 22, pp 217-22.

Baird, D.H & Pilsworth, R.C. 2001. Wedge-shaped conformation of the dorsolateral aspect of the third tarsal bone in the Thoroughbred racehorse is associated with development of slab fractures in this site. Vol 33.(6).pp 617-620.

Baird, J.D., Firshman, A.M., Valberg, S.J., et al. 2006. Shivers (Shivering) in the Horse: A review. *American Association Equine Pract*. Vol 52, pp 359-364.

Baker, J.R & Ellis, C.E.1981.A survey of post mortem findings in 480 horses 1958 to 1980: Disease processes not directly related to the cause of death. *Equine Veterinary Journal*. Vol 13; p47-50.

Baker, W.JH., Smith, M.R.W., Minshall, G.J., *et al.* 2013.Soft tissue injuries of the tarsocrural joint: a retrospective analysis of 30 cases evaluated arthroscopically.*Equine Veterinary Journal*. Vol45, Pp435-441

Ball, M.A., Allen, D., Parks, A. 1996.Surgical treatment of subchondral cyst-like lesions in the tibia of an adult pony. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 208; Pp 704-706

Baller, L.S & Hendrickson, D.A. 2002.Management of equine orthopedic pain. *Veterinary clinics of north America: Equine Practice*.Vol 18; Iss 1.p117-131.

Barber, S.M. 1984.Arthrodesis of the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in the horse. *Veterinary Surgery* Vol 13.(4). Pp227

Barnewitz, D., Evers, A., Zimmermann, J., Wilke, I., Kaps, C., *et al.*2003.Tissue engineering: New treatment cartilage alterations in degenerative joint diseases in horses, preliminary results of a long term study. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*.Vol 116, II 3-4, Pp 157-161.

Bassage, L., Garcia-Lopez, J., Currid, E. 2000.Osteolytic lesions of the tuber calcanei in two horses.*Jour Am Vet Med Assoc*.Vol 217 pp710.

Bates, J.T., Jacobs, J.C., Shea, K.G., *et al.*2014.Emerging genetic basis of osteochondritis dissecans. *Clin Sport Medicine*.Vol 33, p 199-220.

Bathe, A.P., Riggs, C., Boyde, A. 2011.Investigations into the aetiology of tarsal slab fractures in thoroughbred racehorses.*Proceedings Veterinary Orthopaedic Society 38th Annual Conference*.A12-A21.

Baxter,G.M. 2004.Treatment of wounds involving sinovial estructures.*Clinical Techniques in Equine Practice*.Vol 3, p 204-214.

Baxter, G.M. 2004a. Review of methods to manage horses with advanced distal tarsal osteoarthritis. 50<sup>th</sup> Annual Convention of the *American Association of Equine Practitioners*, Denver, CO.

Baxter, G.M. 2011. *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. Ames, Iowa, USA. Wiley-Blackwell. 6<sup>th</sup> Ross, M.W y Dyson, S.J. (eds). *Lameness in the Horse*. 2<sup>nd</sup> ed. St Louis Missouri. Elsevier. Pp 508-526, 725-770.

Baxter, G.M., Dechant, J.E., Southwood, L.L. 2003. Diagnosis of distal tarsal osteoarthritis in horses. *Comp Cont Educ Pract Vet*. Vol 25 p138-147

Bell, B.T.L., Baker, G.J., Foreman, J.H., *et al*. 1993. *In vivo* investigation of communication between the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in horses and ponies. *Veterinary Surgery* Vol 22 p 289-292.

Bertone, A.L. 1999. Update on infectious arthritis in horses. *Equine Veterinary Education*. Vol 11, (3). pp143-152.

Bindeus, T., Vrba, S., Gabler, C., *et al*. 2002. Comparison of computed radiography and conventional film-screen radiography of the equine stifle. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. Vol 43, p455-460

Blikslager A.T & Bristol D.G. 1994. Avulsion of the origin of the peroneus tertius tendon in a foal. *Journal American Veterinary Medical Assoc.*, Vol 204, 1483–1484.

Bohanon, T.C., Schneider, R.K., Weisbrode, S.E. 1991. Fusion of the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in the horse using intraarticular sodium monoiodoacetate. *Equine Veterinary Journal*. Vol 23, (4). p289

Bohanon, T.C. 1994. Contrast arthrography of the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in horses clinically affected with osteoarthrosis. *Proc Am Assoc Equine Pract*. Vol 40, p 192.

Bohanon, T.C. 1995. Chemical fusion of the distal tarsal joints with sodium monoiodoacetate in horses clinically affected with osteoarthrosis. *Proceeding of the American Association Equine Practice*. Vol 148

Bolt, D.M., Williams, J., Burda, D.J. 2003. Fracture of the small tarsal bones and luxation of the tarsal joints in horses. *Comp cont Educ Pract*. Vol 25. pp310-315.

Bolt, D.M., Read, R.M., Weller, R., *et al.* 2013. Standing low-field magnetic resonance imaging of a comminuted central tarsal bone fracture in a horse. *Equine Veterinary Education*. Vol 25, (12). pp618-623.

Bonilla, A.G & Smith, K, J. 2012. Minimally invasive repair of a calcaneus fracture in a Standardbred foal. *Jour Ame Vet Med Assoc*. Vol 9, (1). pp1209-1213.

Branch, M.V., Murray, R.C., Dyson, S.J., Goodship, A, E. 2007. Magnetic Resonance Imaging of the equine tarsus. *Clin Tech in equi Pract*. Vol 6, p 96-102

Branch, M.V., Murray, R.C., Dyson, S.J. 2007. Alteration of distal tarsal subchondral bone thickness pattern in horses with tarsal pain. *Equine Veterinary Journal*. Vol 39 Iss(2) p101-105

Bullough, P.G. 2004. The role of joint architecture in the aetiology of arthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. Vol 12(suppl A). PpS2–S9.

Bush, J.M., Fredrickson, R.L., Ehrhart, E.J. 2007. *Equine Osteosarcoma: A Series of 8 Cases*. *Veterinary Pathology*. Vol 44, Pp 247-249

BUSIMEDIC, S.L; Paseo de Mons 102, 6C 20015 Donostía; [info@laktate.com](mailto:info@laktate.com)  
*Measure of the Laktate*. [electronic page, actualización: 2 Julio de 2016] Madrid España, [consulta: 12 Julio de 2016] <http://www.laktate.com/wp-content/uploads/2013/09/lactate-plus-meter1.png>

Butler, J.A., Colles, C.M., Dyson, S.J. 2008. *Clinical Radiology of the Horse*, St Louis Missouri, 3ed, Wiley Blackwell.

Butt, T.D., Bailey, J.V., Dowling, P.M., *et al.* 2001. Comparison of 2 techniques for regional antibiotic delivery to the equine forelimb: Intraosseous perfusión vs. Intravenous perfusión. *Canadian Veterinary Journal*. Vol 42, p 617-622.

Byam-cook. K.L & Singer, E.R. 2009. Is there a relationship between clinical presentation, diagnostic and radiographic findings and outcome in horses with osteoarthritis of the small tarsal joints. *Equi Vet Jour.* Vol 41 Iss(2) p118-123.

Cahill, J.I., Goulden, B.E., Pearce, H.G. 1985. A review and some observations on Stringhalt. *New Zealand Veterinary*; 33 p101.

Cahill, J.I., Goulden, B.E., Jolly; R.D. 1986. Stringhalt in horses: A Distal Axonopathy. *Neuropathology and Applied Neurobiology*. Vol 12, (5), p459-475.

Caldwell, F., Tudor, R., Neuwirth, L. 2007. Agenesis of the *peroneus tertius* in a foal. *Equine Veterinary Education*. Vol 19 (8), pp 413-415.

Carmalt, J.L & Wilson, D.G. 2009. Alcohol facilitated ankyloses of the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in the horse. *Veterinary Surgery*. Vol 38, E28.

Carmalt, J.L., Bell, C.D., Panizzi, L., Wolker, R.R., *et al.* 2012. Alcohol facilitated ankylosis of the distal intertarsal and tarsometatarsal joints in horses with osteoarthritis. Vol 240, Iss 2. P 199-204

Caron, J.P. 2005. Intra-articular Injection for joint disease in horses. *Veterinary Clinics Equine Practice*. Vol 21 p 559-573.

Carrizo, J.M. 2013., *Actualización sobre técnicas diagnósticas aplicadas a afecciones del tarso equino: Tesis de Licenciatura Una revisión.* Facultad Austral de Chile. Santiago de Chile.

Carter, G.K. 2005. Diagnostic Anesthesia in the Lameness Examination: Potential Areas of confusion. *Proceedings of the Annual Convention of the AAEP*. Seattle, Washington, USA. Vol. 51

Cauvin, E.R., Tapprest, J., Munroe, G.A., *et al.* 1999. Endoscopic examination of the tarsal sheath of the lateral digital flexor tendon in horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol 31 pp 219-227.

Chan, P-S., Caron, J.P., Orth, M.W. 2005. Effect of glucosamine and chondroitin sulfate on regulation of gene expression of proteolytic enzymes and their inhibitors in interleukin-1-challenged bovine articular cartilage explants. *American Journal Veterinary Res.* Vol 66, p 1870–1876.

Cillan-Garcia, E., Kearns, L.J., Hetzel, U., *et al.* 2010. Osteosarcoma of the middle phalanx in a horse. *Equine Veterinary Education.* Vol 22 (11): pp 535-539.

Clegg, P. 2003. Differential diagnosis of a swollen hock in the horse. *Equine Veterinary Journal, Equine Practice.* Vol.1 p328-342

Clegg, P.D. 2010. Investigating the efficacy of articular medications in the horse: The science behind clinical practices. *Equine Veterinary Journal.* Vol 42, (6). Pp 484-486

Climent, F., Carmona, J., Cuenca, R., *et al.* 2007. Eosinophilic synovitis of the tarsocrural joint in a horse. *Veterinary Comp Orthopaedic Traumatol.* Vol 20. p 142

Colacino, S.C & Pettersen, J.C. 1978. Analysis of the gross anatomical variations found in four cases of trisomy 13. *Am Jour Med Genet.* Vol 2, p31-50.

Cole, C., Bentz, B., Maxwell, L. 2015. *Equine Pharmacology.* Iowa, Wiley Blackwell

Corchado, J.C. 2012. *Rejoneo en la Feria del Caballo: Feria de Toros.* [eBook, actualización: 27 ene 2014]. Jerez, España. [ consulta: 12 ago 2016].

Crabhill, M.R., Honnas, C.M., Taylor, D.S., *et al.* 1994. Stringhalt secondary to trauma to the dorsoproximal region of the metatarsus in horses: 10 cases (1986-1991). *Journal American Veterinary Medical Association.* Vol 205, p867-869.

Cruz, A.M., Rubio-Martinez, L., Dowling, T. 2006. New antimicrobials, systemic distribution, and local methods of antimicrobial delivery in horses. *Vet Clin North Am Equine Pract.* Vol 22, p 297-322.



Dabareiner, R.M., Cohen, N.D., Carter, G.K., *et al.* 2005.Lameness and poor performance in horses used for team roping: 118 cases (2000–2003). *Journal American Veterinary Medical Association*. Vol 226 (2). Pp 1694-1699.

Damjanov, I. 2010.*Pathology Secrets*.3ed, Saunders Mosby. p416-417.

Davidson, E.J., Ross, M.W., Parente, E.J. 2005.Incomplete sagittal fracture of the talus in 11 racehorses:Outcome:Equi Vet Jour.Vol 37(5).pp 457-461.

Dechant, J.E., Southwood, L.L., Jacckman, B.R., *et al.* 2003.Use of three-drill-tract technique for arthrodesis of the distal tarsal joints in horses with osteoarthritis 54 cases (1990-1999). *Jour Am Vet Med Assoc*.Vol223,(12).p1800-1805

Denoix, J.M & Audigie, F. 2001. Ultrasonographic examination of joints in horses. *Proc Am Ass Equine Pract*. Vol47, p 366-375.

Denoix, J-M. 2007.Peroneus tertius anatomy and lesions.*Equine Veterinary Education*. Vol 19 (8), pp 416-418.

Dewes, H.F. 1982.The onset and consequences of tarsal bone fractures in foals. *New Zealand Veterinary Journal*.Clinical communication.Vol 30 pp129-135.

Dik, K.J & Gunsser, I. 2002. *Atlas of Diagnostic Radiology of the Horse*, Diseases of the front and hind limbs. Hannover, Germany 2 ed, Pp 174

Dik, K.J & Leitch, M. 1995.Soft Tissue injuries of the tarsus. *Veterinary Clinics of North America Practice*, Vol 11 pp235

Dik, K.J & Merkens, H.W. 1987. Unilateral distension of the tarsal sheath in the horse: a report of 11 cases. *Equine Veterinary Journal*.Vol 19. pp307

Distl, O. 2013.The genetics of equine osteochondrosis. *The Veterinary Journal*. Vol 197, pp 13-18.

Domange, C., Casteignau, A., Collignon, G., *et al.* 2010.Longitudinal Study of Australian Stringhalt in France. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*.Vol 94, pp712-720.

Dowling, B.A., Dart, A.J., Matthews, S.M. 2004. Chemical arthrodesis of the distal tarsal joints using sodium monoiodoacetate in 104 horses. *Australian Veterinary Journal*. Vol 82. Pp 38-42.

Doyle-Jones, P.S., Sullins, K.E., Saunders, G.K. 2002. Synovial regeneration in the equine carpus after arthroscopic mechanical or carbon dioxide laser synovectomy. *Veterinary Surgery*. Vol 31, p 331-343

Dukacz, P., Barszcz, K., Dzierzecka, M. 2015. *Rupture of the Third peroneal muscle in the Horse*. [eBook, actualización 21 feb 2015]. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Horse Health Center; Veterinary Clinic, Nasielsk, Poland. [consulta: 30 ago 2016].

Dutton, D.M., Watkins, J.P., Walker, M.A., *et al.* 1998. Incomplete Ossification of the tarsal bones in foals: 22 cases (1988-1996). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 213, pp 1590-1594.

Dutton, D.M., Watkins, J.P., Honnas, C.M., *et al.* 1999. Treatment response and athletic outcome of foals with tarsal valgus deformities: 39 cases (1988-1997). *Jour Am Vet Med Assoc*. Vol 215, pp 1481-1484.

Dik, K.J. 1993. Ultrasonography of the equine tarsus. *Veterinary Radiology and Ultrasound*. Vol 34 pp 36-43.

Dyson, S., 2014a. Incomplete Tears of the Medial Calcaneal Insertion of the Superficial Digital Flexor Tendon of a Hind Limb in three Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 34, Pp 1188-1196.

Dyson, S.J. 2009. The clinician's eye view of hindlimb lameness in the horse: Technology and cognitive evaluation. *Equine vet. J*. Vol 41, p 99-100

Dyson, S.J. 2011. Can lameness be graded reliably?. *Equine Veterinary Journal*. Vol 43, Iss 4. Pp 379-382.

Dyson, S.J. 2014. Musculoskeletal Scintigraphy of the Equine Athlete. *Semin Nucl Med*. Vol 44, Pp 4-14.

Dyson, S.J & Kidd, L. 1992. Five cases of gastrocnemius tendinitis in the horse. *Equine Veterinary Journal*; Vol 24, pp 351-356.

Dyson, S.J & Dik, K.J. 1995. Miscellaneous conditions of tendons, tendon sheaths and ligaments. *Vet Clin N Am: Equi Pract.* Vol 11 pp315-337

Dyson, S.J., Pilsworth, R.C., Twardock A.R., *et al.* 2003. Equine scintigraphy. *Equine Veterinary Journal*, Vol1pp 79.

Dyson, S.J & Romero, J.M. 1993. An investigation of injection techniques for local analgesia of the equine distal tarsus and proximal metatarsus. *Equine Veterinary Journal*. Vol 25. p 30-35.

Eastman, T., Bohanon, T., Beeman, G., *et al.* 1997. Owner survey on cunean tenectomy as a treatment for bone spavin in performance horses. Proceedings American Association of Equine Practitioners. Vol43. p121-122.

Edwards, G.B. 1982. Surgical Arthrodesis for the treatment of bone spavin in 20 horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol14, p117-121.

Elce, Y.A., Ross, M.W., Woodford, A.M., Arensberg, B.A. 2001. A Review of Central and Third Tarsal Bone Slab Fractures in 57 Horses. AAEP Proceedings. Vol 47, Pp 488-490.

Farreras & Rozman, C. 2012. *Medicina Interna*. 17 ed Vol II Elsevier. Madrid España pp 1417-1418.

Farrow, S.C. 2006. *Veterinary Diagnostic Imaging*. The Horse. Mosby- Elsevier. The Tarsus. St Louis Missouri. Pp 256.

Feldman, B.F., Zinkl, J.G., Jain, N.C. 2000. *Veterinary Hematology*. Philadelphia, EUA. Lippincott Williams & Wilkins. 5 ed.

Fenton, J.J., Chlebek-Brown, K.A., Peters, T.L., *et al.* 2000. Glucosamine HCl reduces equine articular degeneration in explant cultures. *Osteo Cart*. Vol 6, p258–265.

Fenton, J.J., Chlebek-Brown, K.A., Caron, J.P., *et al.* 2002. Effect of glucosamine on interleukin-1-conditioned articular cartilage. *Equine Veterinary Journal* Vol 34. Pp 219–223.

Firshman, A.M., Baird, J.D., Valberg, S.J. 2005. Prevalence and clinical signs of polysaccharide storage myopathy and shivers in Belgian Draft Horses. *Journal American Veterinary Medical Association*. Vol 227, pp 1958-1964.

Fontaine, P., Blond, L., Alexander, K., *et al.* 2013. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the study of joint development in the equine pelvic limb. *The Veterinary Journal*. Vol 197, pp 103-111.

Fortier, L.A. 2005. Systemic therapies for joint disease in Horses. *Veterinary Clinics of North America Equine Pract.* Vol 21 p547-557.

Fortier, L.A. 2009. OCD pathogenesis and treatment. Proceedings 11<sup>th</sup> international Congress of the World Equine Veterinary Association Guaruja Brazil.

Fortier, L & Nixon, A.J. 2005. New Surgical Treatments for Osteochondritis Dissecans and Subchondral Bone Cysts. *Veterinary Clinics Equine Practice*. Vol 21; Pp 673-690.

*Fractures of the calcaneal shaft. Diagnosis of pain in the Hindlimb press.* Studyblue.. . [electronic page, actualización: 2 Julio de 2016] University of Edimburgh: [consulta: 12 Julio de 2016] [https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgerymobile?contentUrl=/srg/h80/01-Diagnosis/h80\\_Diag\\_calc\\_shaft.jsp&soloState=precomp&title=&Language=en&bone=HorseFoot&segment=Tarsus](https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgerymobile?contentUrl=/srg/h80/01-Diagnosis/h80_Diag_calc_shaft.jsp&soloState=precomp&title=&Language=en&bone=HorseFoot&segment=Tarsus)

Frisbie, D.D., Kawcak., Werpy, N.M., *et al.* 2008. Evaluation of intra-articular Polysulfated Glycosaminoglycan and Sodium Hyaluronan for Treatment of Osteoarthritis using an Equine Experimental Model in *Proceedings AAEP met* Vol 54

Frisbie, D.D & Smith, R.K.W. 2010. Clinical update on the use of mesenchymal stem cells in equine orthopaedics. *Equi Vet Jour*. Vol 42, Iss 2, p86-89

Furr, M & Reed, S. 2008.*Equine Neurology*. Ames Iowa,USA, Blackwell Publishing.Pp 369-371.

Gabel, A.A. 1979.Treatment and prognosis for cunean tendon bursitis-tarsitis of Standardbred horses. *Jour Am Vet Med Assoc*.Vol175 Iss 10. p1086.

Gabel, A. 1980.Lameness caused by inflammation in the distal hock. *Veterinary Clinics North American*. Large Animal Practice. Vol 2, Pp 101.

García-López, J.M & Kirker-Head, C.A. 2004.Occult Subchondral Osseous Cyst-like Lesions of the Equine Tarsocrural Joint. American College of Veterinary Surgeons. *Veterinary Surgery*.Vol 33, p557-564.

Garret, K.S. 2010. Diagnostic Evaluation of the tarsus. Proceedings of the 13th Annual Resort Symposium of the *American Association of Equine Practitioners (AAEP)*, January 24 - 26, 201,St. Michael, Barbados

Gaughan, E.M., Nixon, A.J., Krook, L.P., *et al.* 1991.Effects of sodium hyaluronate on tendón healing and adhesión formation in horses. *American Journal Veterinary Research*. Vol 52 pp 764-773.

Gay, C.C., Fransen, S., Richards, J., *et al.*1993.Hypochoeris associated with strighalt in North America. *Equine Veterinary Journal* 25, p456-457.

Getman, L.M., Ross, M.W., Smith, M.A. 2012.Surgical repair of fractures of the lateral and medial tibial malleoli in a yearling Arabian filly. *Equine Veterinary Education*. Vol 24 Iss (10). Pp 496-502.

Getty, R., Sisson, S., Grossman, J.D. 2005. Anatomía de los Animales domésticos. p 416-422, 496-507. Madrid España,5ta ed, Tomo I. Masson-Elsevier

Gimeno, D. M., Laborda, V. J., Gil, G.J., *et al.* 2002.Guía práctica de artrocentesis en el caballo.Madrid Esp. Laboratorios *ESTEVE*.

Gobel, A.A. 1983. Prevention, diagnosis and treatment of inflammation of the hock. *Proceedins of the American Association of Equine Practitioners*.Vol 28, 287-298.

Goodrich, L.R & Nixon, A.J. 2006. Medical treatment of osteoarthritis in the horse- A review. *The Veterinary Journal*. Vol 171 p51-69

Gorse, M.J., Purinton, P.T., Penwick; R.C., *et al.* 1990. Talocalcaneal luxation: An anatomic and clinical study. *Veterinary Surg*; Vol 19(6). P 429–434.

Gough, M.R., Monroe, G. A., Mayhew, I. G. 2002. Diffusion of mepivacaine between adjacent synovial structures in the horse part 2: Tarsus. *Equine Veterinary Journal*. Vol 34 Iss(1), p 85-90.

Greet, G & Greet, T.R.C. 1996. The use of specific radiographic projections to demonstrate three intra-articular fractures. *Eq Vet Educ*. Vol 8. pp208-211.

Guilak, F. 2011. Biomechanical factors in Osteoarthritis. National Institutes of Health, Vol 25, Iss 6, p 815-823.

Guillaume, C., Gerrit, K., Vincent, H.I. 2014. Feeding magnesium supplement to foals reduces osteochondrosis prevalence. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 34, 668-674

Guinebretière, J.M., Le Cesne, A., Le Péchoux, C., Missenard, G., *et al.* 2001. Ostéosarcome de forme commune. *Encycl Méd Chir. (éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Appareil Locomoteur, Paris: pp 1-15*

Gustafson, S.B., Trotter, G.W., Norrdin, R.W., *et al.* 1992. Evaluation of intra-articular administered sodium monoiodoacetate-induced chemical injury to articular cartilage of horses. *Am J Vet Res*. Vol 53 p1193-1202.

Gutierrez-Nibeyro, S.D; Sullins, K.E; Powers, B.E. 2010. Treatment of appendicular osteosarcoma in a horse. *Equine Veterinary Education*. Pp 540-544.

Hago, B.E & Vaughan, L.C. 1986a. Use of contrast radiography in the investigation of tenosynovitis and bursitis in horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol 18 pp 375.

Hago, B.E & Vaughan, L.C. 1986. Radiographic anatomy of tendon sheaths and bursae in the horse. *Equine Veterinary Journal*. Vol 18 pp 102-106.

Hago, B.E., Plummer, J.M., Vaughan, L.C. 1999. Equine synovial tendon sheaths and bursae: An histological and scanning electron microscopical study. *Equine Veterinary Journal*. Vol 22 pp 264-272.

Hammer, E.J., Ross, M.W., Parente, E.C. 1999. Incomplete sagittal fractures of the talus in 11 Racehorses. *AAEP Proceedings*. Vol 45. pp162-163

Hanson, R. 2006. Septic joint in foals. Auburn University, College of Veterinary Medicine. *NAVC Proceedings*.

Hanson, J.A., Seeherman, H.J., Kirker-Head, C.A., *et al.* 1996. The role of computed tomography in evaluation of subchondral osseous lesions in seven horses with chronic synovitis. *Equine Veterinary Journal*. Vol 28, p480-488.

Hardy, J., Bertone, A.L., Malemud, C.J. 1993. Effect of bacterial infection on hyaluronate synthesis by equine synovium in vitro. *Annu Meet Vet Ortho Soc*. Vol 21 (6).

Hawkins, J.F. 1998. Subchondral cystic lesion of the talus in a foal. *Equine Practice*; Vol 20. p8-9.

Helms, B.L & Peroni, J. (2009). Corticosteroid intralesional injection of subchondral bone cysts. *Equi Vet Educ*. Vol 21 (12). p638-639.

Hinchcliff, K.W., Kaneps, A.J., Geor, R.J. 2014. *Equine Sports Medicine and Surgery* 2<sup>nd</sup> edition. St Louis Missouri. USA. Elsevier. Pp 367-398.

Hogan, P.M., McIlwraith, C.W., Honnas, C.M., *et al.* 1997. Surgical treatment of subchondral cystic lesions of the equine third metacarpal bone: results in 15 horses (1986-1994). *Equine veterinary Journal*. Vol 6. p477-482.

Howard, R.D., McIlwraith, C.W., Trotter, G.W. 1995. Arthroscopic surgery for subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle in horses: 41 cases (1988-1991). *Journal American Veterinary Medical Assoc*. Vol 206. p842-850.

Huntington, P.J., Jeffcott, L.B., Friend, S.C., Luff, A.R., *et al.* 1989. Australian Stringhalt epidemiological clinical and neurological. *Equine Veterinary Journal*, Vol 21 (4), p 263-273.

Huntington, P.J., Seneque, S, S., Slocombe, R.F., *et al.* 1991. Use of phenytoin to treat horses with Australian Stringhalt. *Australian Veterinary Journal*. Vol 68, p221-224.

Hurtig, M.B & Cruz, A, M. 2008. Multiple Pathways to Osteoarthritis and Articular Fractures: Is Subchondral Bone Culprit?. *Vet Clinics Equi Pract*. Vol24 p101-116.

Imgrum. 2016. *Imagenología Digital Veterinaria. Revista Peruana de Medicina Veterinaria*. [eBook, actualización: 27 Marzo 2016]. Perú: Revista Peruana. [consulta: 14 julio 2016]. [http://www.imgrum.net/user/imagenologia\\_digital\\_vet/1745646396/1029724183079540413\\_1745646396](http://www.imgrum.net/user/imagenologia_digital_vet/1745646396/1029724183079540413_1745646396)

Instituto Mexicano del Seguro Social. 2016. *Soluciones Electrolíticas y Sustitutos del Plasma*, Gaceta del Sector Salud Mexicano. [eBook, actualización: 15 abril 2016]. Ciudad de México, D.F. [consulta: 18 ago 16].

Ingle-Fehr, J & Baxter, G. 1998. Endoscopy of the calcaneal bursa in horses. *Veterinary Surgery*. Vol 27, pp 561.

Jackman, B,R. 2006. Review of Equine Distal Hock Inflammation and Arthritis. *Proceedings Am Assoc Eq Pract* . Vol52 Iss(1-3), p 5-12

Jacquet, S., Robert, C., Valette, J-P., *et al.* 2013. Evolution of radiological findings detected in the limbs of 321 young horses between the ages of 6 and 18 months. *The Veterinary Journal*. Vol 197, pp 58-64.

Jakovljevic, S., Gibbs, C., Yeats, J.J. 1982. Traumatic fractures of the equine hock: A report of 13 cases. *Equine Veterinary Journal*. Vol 14, p62-68.

Janicek, J.C & Hunt, R.J. 2006. Septic Tarsal Sheath Tenosynovitis. *Compendium Equine.com* p94-104



Janicek, J.C., McClure, S.R., Lescun, T.B., et al. 2013. Risk factors associated with cast complications in horses: 398 cases (1997-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 242, Iss 1 pp 93-98.

Jeffcott, L.B. 1991. Osteochondrosis in the Horse- Searching for the Key to Pathogenesis. *Equine Veterinary Journal*. Vol 23, Pp 331-338.

Jenner, F., Solano, M., Gliatto, J., Lavallee, S. and Kirker-Head, C. 2003. Osteosarcoma of the tarsus in a horse. *Equine veterinary Journal*. Vol 35 (2): pp 214-216.

Jones, R.D. 1976. The diagnosis and treatment of avulsion fracture of the sustentaculum tali in a horse. *Canadian Veterinary Journal*. Vol 17, (11). pp 287-290.

Joyce, J. 2007. Injury to synovial structures. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. Vol 23, Pp 103-116.

Judy, C.E. 2013. Radiography of the Carpus and Hock. *Proceedings of the 59th Annual Convention of the AAEP*, Nashville, TN, USA. Vol 59 p 372-378

Kane, A.J., Park, R.D., McIlwraith, C.W., et al. 2003. Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1: Prevalence at time of the yearling sales. *Equine Veterinary Journal*. Vol 35, pp 354-365.

Kawkak, C.E., Frisbie, D.D., Werpy, N.M., et al. 2008. Effects of exercise vs experimental osteoarthritis on imaging outcomes. *Osteoarthritis and Cartilage*. Vol 16 p 1519-1525

Kearney, C., McAllister, H., Jenner, F. 2010. Conservative management of comminuted central tarsal bone fracture and joint stability in a horse. *Equine Veterinary Education*. Vol 22 (3), Pp 107-111.

Kelmer, G., Wilson, D.A., Essman, S.C. 2008. Computed tomography assisted repair of a central tarsal bone slab fracture in a horse. *Eq Vet E*. Vol 20 (6) p 284-287

Kidd, J.A., Lu, K.G., Frazer, M.L. 2014. *Atlas of Equine Ultrasonography*. Wiley Blackwell. Chapter 6, pp 149-159.

Knight, D.A., Weisbrode, S.E., Schmall, L.M., *et al.* 1990. The effects of copper supplementation on the prevalence of cartilage lesions in foals. *Equine Veterinary Journal*. Vol 22, (6). p 426-432.

Koenig, J., Cruz, A., Genovese, R., *et al.* 2002. Rupture of the peroneus tertius tendón in 25 horses. *Proc Am Assoc Equi Pract*. Vol 48 pp 326-328.

Koenig J., Cruz A., Genovese R., Fretz P., Trostle S., 2005. Repture of the peroneus tertius tendon in 27 horses. *Canadian Veterinary Journal*. Vol 46, 503–506

Konig, H.E & Liebich, H-G. 2012. *Anatomy of the Domestic Animals*. Tomo I. Panaméricana, EU.

Kramer, J., Keegan, K.G., Wilson, D.A., *et al.* 2000. Kinematics of hindlimb in trotting horses after induced lameness of the distal intertarsal joint and tarsometatarsal joints and intraarticular administration of anesthetic. *American Journal Veterinary Research*, Vol 61, p1031-1036

Kramer, J. 2014. High speed and the function of the gastrocnemius and superficial digital flexor muscles. *Equine Veterinary Education*. Vol 26 Issu 8. pp407-409

Kraus-Hansen, A.E., Jann, H.W., Kerr, D.V., *et al.* 1992. Arthrographic analysis of communication between the tarso-metatarsal and distal intertarsal joints of the horse. *Veterinary Surgery*. Vol 21(2), 139-144.

Kumar, V., Cotran, R.S., Robbins, S.L. 2010. *Patología Humana* .Elsevier Saunders. Madrid España. Pp 765-767.

Krupinski, E.A., Williams, M.B., Andriole, K., *et al.* 2007. Digital radiography image quality: image processing and display. *J Am Coll Radiol*; Vol 4: Pp389.

Kunkle, B.N., Saik, J.E., Attebery, D.K., *et al.* 2010. Effects of firocoxib and phenylbutazone dosed for 42 days in horses. *Proc Am Assoc Eq Pract*. Vol 56. p54.

Labens, R., Mellor, D.J., Voute, L.C. 2007. Retrospective study of the effect of intra-articular treatment of osteoarthritis of the distal tarsal joints in 51 horses. *Veterinary Rec* Vol 161, Pp 611-616.

Lacourt, M., Gao, C., Li, A., *et al.* 2012. Relationship between cartilage and subchondral bone lesions in repetitive impact trauma-induced equine osteoarthritis. *Osteoarthritis Research Society International*. Vol 20 p572-583.

Latorre, R., Arencibia, A., Gil, F., *et al.* 2006. Correlation of magnetic resonance images with anatomic features of the equine tarsus. *American Journal Veterinary Research*; Vol 67, Pp 756–761.

Leitch, M. 1979. Diagnosis and treatment of septic arthritis in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Assoc.* Vol 175, pp 701-704.

Leveille R., Lindsay W.A., Biller D.S., 1993. Ultrasonographic appearance of ruptured peroneus tertius in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* Vol 202, p1981–1982.

Lescun, T.B., Hawkins, J.F., Siems, J.J. 1998. Management of rupture of the gastrocnemius and superficial digital flexor muscles with a modified Thomas splint-cast combination in a horse. *JAVMA* Vol 213 pp 1547-1459.

Lescun, T.B., Adams, S.B., Wu, C.C., *et al.* 2000. Continuous infusion of gentamicin into the tarsocrural joint of horses. *Am J Vet Res.* Vol 61, p 407-412.

Levine, D.G., Epstein, K.L., Neelis, D.A., *et al.* 2009. Effect of topical application of 1 % diclofenac sodium liposomal cream on inflammation in healthy horses undergoing intravenous regional limb perfusion with amikacin sulfate. *American Journal Veterinary Res.* Vol 70, p 1323-1325.

Ley, C.J. 2014. Imaging of Early Distal Tarsal Osteoarthritis in Icelandic Horses. Doctoral Thesis. *Swedish University of Agricultural Sciences*, Uppsala.

Lindsay, W.A., McMartín, R.B., McClure, J.R. 1982. Management of slab fractures of the third tarsal bone in 5 horses. *Equine Veterinary Journal.* Vol 14. pp 55-58.

Lippiello, L., Woodward, J., Karpman, R., *et al.* 2000. In vivo chondroprotection and metabolic synergy of glucosamine and chondroitin sulfate. *Clin Orthop Rel Res.* Vol 381, p 229–240.

Lombardero, G.G., Ibarra, P.C., Masri, D.M. 2008. Evaluación artroscopica de la calidad del tejido de reaparacion en lesiones condrales del equino tratadas con un constructo creado por Ingenieria de tejidos. Memorias del XXX Annual Congreso de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Equinos. Puebla, México, Agosto de 2008.

López, N.G. 2006. *Identificación y efecto del sulfato de atropina Inyectado: Estudio de revisión.* [Tesis de Maestría]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México

Mair, T.S., Love, S., Schumacher, J., *et al.* 2013. Equine medicine, surgery and reproduction. Second edition. Elsevier. Chapter 17. pp378-387

Manhe, A.T., Marais, H.J., Rubio-Martinez, L.M., *et al.* 2014. Severe hindlimb lameness and pathological femur fracture in a horse secondary to haemangiosarcoma. *Equine Veterinary Education.* Vol 26, (10), Pp 552-558.

Martens, R.J., Auer, J.A., Carter, G.K. 1986. Equine pediatrics: septic arthritis and osteomyelitis. *Journal American Vet Medical Association.* Vol 188, pp 582-585.

Martens, A., Steenhaunt, M., Sercu, K., *et al.* 1997. Surgical treatment of a synovial hernia of the tarsocrural joint in a horse. *Veterinary Surg.* Vol 26 p 259-260.

Martín, F & Herthel, D.J. 1992. Central tarsal bone fractures in six horses: Report on the use of a cannulated compression bone screw. *Eq Pract.* Vol 14, pp55

May, S & Wyn-Jones, G. 1987. Identification of hindleg lameness. *Equine Veterinary Journal.* Vol 19; 185-188.

McAuliffe, S.B & Knottenbelt, D. 2014. *Atlas of Diseases and Disorders of the Horse.* 2<sup>nd</sup> ed Saunders-Elsevier.

McAuliffe, S.B & Slovis, N.M. 2008. Color Atlas of Diseases and Disorders of the Foal. Philadelphia, 1ed, SAUNDERS-EISEVIER, p 232, 236, 244-260.

McCarroll, D & McClure, S. 2000. Extracorporeal shock wave therapy for treatment of osteoarthritis of the tarsometatarsal and distal intertarsal joints of the horse. *Proc Am Assoc Equine Pract.* Vol 46 p200

McIntosh, S.C & McIlwraith, C.W. 1993. Natural history of femoropatellar osteochondrosis in three crops of Thoroughbreds. *Equine Veterinary Journal.* Suppl 16, 54-61.

Mcknight, A. 2012. Introduction to equine Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Equine Veterinary Science.* Vol 32, p. 655-665

McIlwraith, C.W. 1990. Subchondral cystic lesions in the horse the indications, methods and results of surgery. *Equine Veterinary Education.* Vol 2, p75-80.

McIlwraith, C.W. 1993a. Inferences from referred clinical cases of osteochondritis dissecans. *Equine Veterinary Journal.* Vol 25 Suppl (16), p 2042-3306.

McIlwraith, C.W. 1993b. What is developmental orthopedic disease, osteochondrosis, osteochondritis, metabolic bone disease?. Proceedings American Association Equine Practitioners. Vol 39, p 35-44.

McIlwraith, C.W. 2010. The use of intra-articular corticosteroids in the horse: What is known on a scientific basis?. *Equine Veterinary Journal.* Vol 42, p562-570.

McIlwraith, C.W. 2013. Surgical versus conservative management of osteochondrosis. *The Veterinary Journal.* Vol 197, p 19-28.

McIlwraith, C.W. 2014. Oral joint supplements in the management of osteoarthritis. *Section E. Clinical Nutrition.* p 549-557.

McIlwraith, C.W., Foerner, J.J., Davis, D.M. 1991. Osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint: Results of treatment with arthroscopic surgery. *Equine Veterinary Journal.* Vol 23, p155-162.

McIlwraith, C.W., Nixon, A.J., Wright, I.M. 2015. *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. 4<sup>ed</sup>. United States of America. Mosby

McIlwraith, C.W., Foerner, J.J., Davis, D.M. 1991. Osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint: Results of treatment with arthroscopic surgery. *Equine Veterinary Journal*. Vol 23, p155-162.

McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., Kawcak, C.E. 2012. The horse as a model of naturally occurring osteoarthritis. *Bone Joint Research*. Vol 1, Iss 11, 297-309

McIlwraith, C.M & Trotter, G.W. 1996. *Joint Disease in the horse*. Saunders, 1ed, pp397.

McLellan, J & Denoix, J-M. 2014. Injury of the origin of the gastrocnemius and superficial digital flexor muscles in a Thoroughbred racehorse: An atypical presentation of reciprocal apparatus failure. *Equi Vet Educ*. Vol 26 pp 402-406

Meagher, D.M & Aldrete, A.V. 1989. Lateral luxation of the superficial digital flexor tendón from the calcaneal tuber in two horses. *JAVMA*. Vol 195. p495-498.

Meagher, D.M & Mackey, V.S. 1991. Lag screw fixation of a sagittal fracture of the talus in the horse. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 10. pp108-112

Meagher, D.T., Latimer, F.G., Sutter, W.W., *et al.* 2006. Evaluation of a balloon constant rate infusion system for treatment of septic arthritis, septic tenosynovitis, and contaminated sinovial wounds: 23 cases (2002-2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 228 p1930-1934.

Mello, D.M., Nielson, B.D., Peters, T.L., *et al.* 2004. Comparison of inhibitory effects of glucosamine and mannosamine on bovine articular cartilage degeneration in vitro. *American Journal Veterinary Res*. Vol 65, p 1440–1445.

Méndez-Angulo, J.L., Firshman, A.M., Groschen, D.M., *et al.* 2014. Impact of walking surface on the range of motion of equine distal limb joints for rehabilitation purposes. *The Veterinary Journal*. Vol 199, Iss 3. p413-418.

Messer, N.T. 1981. Tibiotarsal effusion associated with chronic zinc intoxication in three horses. *Journal American Veterinary Medical Ass.* Vol 178, p 294-297.

Mills, M.L; Rush, B.R; St Jean, G; *et al.*(2000). Determination of sinovial fluid and serum concentrations, and morphologic effects of intraarticular ceftiofur sodium in horses. Vol 29, p 398-406

Mínguez, S., Molinos, S., Mateo, L., *et al.* 2015. Septic Arthritis Due to Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Adults. *Reumatol Clin.* Vol 11, (6).p 381-386.

Modransky, P., Welker, B., Ryan, J. 1992. Conservative management of fourth tarsal bone fracture in a draft horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association* Vol 21, Pp 1040-1042.

Montgomery. L.J & Juzwiak, J.S. 2009 .Subchondral cyst-like lesions in the talus of four horses. *Equine Veterinary Education.* Vol 21, p 629-637.

Morgan, J.P. 1967. Necrosis of the third tarsal bone of the horse: *Journal of the American Veterinary Medical Association.* Vol 151. pp1334-1342.

Moyer, W., Schumacher, J., Schumacher, J. 2007. A guide to Equine Joint Injection and Regional Anesthesia. p 48-52

Murphey, E.D., Santschi, E.M., Papich, M.G. 1999. Regional intravenous perfusion of the distal limb of horses with amikacin sulfate. *Journal of Veterinary Pharmacology Ther.* Vol 22, p 68-71.

Murphey, E.D., Schneider, R.K., Adams, S.B., *et al.* 2000. Long-term outcome of horses with a slab fracture of the central or third tarsal bone treated conservatively: 25 cases (1976-1993). *Journal Am Vet Med Assoc.* Vol 216. pp1949-1954.

Murray, R.C., Dyson, S.J., Weekes, J.S., *et al.* 2004. Nuclear scintigraphic evaluation of the distal tarsal region in horses. *Vet Rad Ultra.* Vol 45 p345-351.

Murray, R.C., Dyson, S.J., Weekes, J.S. *et al.* 2005. Scintigraphic evaluation of the distal tarsal region in horses with distal tarsal pain. *Veterinary Radiology and Ultrasound.* Vol 46 p171-178.

Murray, R., Dyson, S., Weekes, J., *et al.* 2004. Scintigraphic evaluation of the distal tarsal region in horses with distal tarsal pain. *Veterinary Radiology and Ultrasound* ;Vol 46 (2): Pp171-178

Murray; R.C., Dyson, S.J., Branch, M., *et al.*(2007). Validation of Magnetic Resonance Imaging Use in Equine Limbs. *Clinical Techniques in Equine Practices*. Vol 6, p26-36.

Neil, M.K., Caron, P.J., Orth, W.M. 2005. The role of glucosamine and chondroitin sulfate in treatment for and prevention of osteoarthritis in animals. JAVMA.

Nixon, J.A. 1996. *Equine Fracture Repair*. Saunders Company. Philadelphia, EUA

Navarro, G.L. 2006. Identificación y efecto del sulfato de atropina inyectado. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.

Offord, M. 2006. *Plants Poisonous to Horses, An Australian Field Guide*. Forestville NSW. Australian Journal of equine Medicine. Pp 70-72.

Olstad, K., Ytrehus, B., Ekman, S., *et al.* 2007. Early lesions of osteochondrosis in the distal tibia in foals. *Journal of Orthopedic Research*. Vol 25, pp 1094-1105.

O'Neill, H.D & Bladon, B.M. 2010. Arthroscopic removal of fractures of the lateral malleolus of the tibia in the tarsocrural joint: A retrospective study of 13 cases. *Equine Veterinary Journal*. Vol 42, pp558-562.

Orsini, J.A & Divers, T.J. 2014. *Equine Emergencies Treatment and Procedures*. St Louis Missouri. Elsevier, 4 ed. chapter 21(Musculoesketal System)Pp 296,

Orsini, J.A & Kreuder, C. 1994. Musculoesketal disorders of the neonate. *Veterinary Clinics of North America*. Equine Practice. Vol 10, pp 137-166.

Orth, M.W., Pefers, N., Hawkins, J.L. 2002. Inhibition of articular cartilage degradation by glucosamine-HCl and chondroitin sulfate. *Equine Veterinary Journal*. Vol 34, p 224–229.



Ottaviani, G & Jaffe, N.2009.The Etiology of Osteosarcoma. *Pediatric and adolescent Osteosarcoma.Cancer Treatment and Research*, Vol 152, pp 15-32.

Ottmar D.2013. The genetics of equine osteochondrosis. *The equine veterinary journal*. Vol 197, p13-18.

Owens, J.G., Kamerling, S.G., Barker, S.A. 1995.Pharmacokinetics of Ketoprofen in healthy horses and horses with acute synovitis. *Journal Veterinary Pharmacology Therapy*; Vol 18 p187-195

Palmar, S., Hogan, P.1999.How to perform regional limb perfusion in the horse. *Proceedings American Equine Practitioners*.Vol 45, p 124-127.

Palmer, J.L., Bertone, A.L., Jones, J.1993.Synovial fluid inflammatory mediators as markers of equine synovitis. *Veterinary Surgery* Vol 22, p372-373.

Palmer, J.L., Bertone, A.L.1994.Joint structure, biochemistry and biochemical disequilibrium in synovitis and equine joint disease. *Equi Vet Jour* Vol26 p263-277.

Palmer, S.E. 2012.How to stabilize equine fractures in the field. *American Association Equine Practitioners*. Procedures.Vol 58.pp210-216.

Paradis, M.R.2006.*Equine Neonatal Medicine A Case –Based Approach*. Philadelphia, USA. Incomplete Ossification of cuboidal bones. Pp165-172

Patti, J., Bremell, T., Krajewska-Pietrasik, D., *et al.*1994.The *Staphylococcus aureus* collagen adhesin is avirulence determinant in experimental septic arthritis. *Infect Immun*, Vol 62, p 152-161.

Pauwels, F.E., Adams, S.B., Blevins, W.B. 2005. Arthrodesis of the talocalcaneal joint for the treatment of two horses with talocalcaneal osteoarthritis. *Vet Comp Orthop Traumatol*. Vol 18 Iss1 p7-12.

Pelt, R.W. 1974. Interpretation of synovial fluid findings in the horse. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 165, Pp91–95.

Pemberton, D.H & Caple, I.W. 1980.Australian Stringhalt in Horses.Veterinary Ann, Vol 20, p 167.

Plumb, D.C.2008. *Veterinary Drug Handbook*. 6ed.Blackwell.Ames, Iowa.p494

Pollard, R.E & Puchalski, S.M. 2011. Reaction to intraarterial ionic iodinated contrast medium administration in anesthetized horses. *Veterinary Radiology and Ultrasound*; Vol52: p441–443.

Porter, E.G & Werpy, N.M. 2014. New Concepts in standing advanced diagnostic equine imaging. *Veterinary Clinics of North America*. Equine Practice. Vol 30, Iss 1. 239-268.

Post, E.M., Singer, E.R., Clegg, P.D., *et al*. 2003.Retrospective study of 24 cases of septic calcaneal bursitis in the horse. *Equi Vet Jour*.Vol 35, p 662-668.

Post, E.M., Singer, E.R., Clegg, P.D. 2007.An anatomic study of the calcaneal bursae in the horse.*Veterinary Surgery*, Vol 36, p 3-9.

Poulin Braim, A.E., Bell, R.J.W., Textor, W.Y.Lo., Puchalski, S.M., *et al*. 2010. Computed tomography of proximal metatarsal and concurrent third tarsal bone fractures in a Thoroughbred racehorse.Equi Vet Educ. Vol 22 (6).pp290-295.

Proudman, C.J. 1992.Common calcaneal tendinitis in a horse. Equine Veterinary Education. Vol 4 pp277-279.

Puchalski, S.M. 2012. Advances in Equine Computed Tomography and Use of Contrast Media.*Veterinary Clinics Equine Pract*. Vol 28 p563-581.

Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., Hornof, W.J., *et al*. 2007. Intraarterial contrast-enhanced computed tomography of the equine distal extremity. *Veterinary Radiology and Ultrasound*; Vol 48:p21–29.

Puchalski, S.M., Galuppo, L.D., Drew, C.P., *et al*. 2009.Use of contrast-enhanced computed tomography to assess angiogenesis in deep digital flexor tendonopathy in a horse. *Veterinary Radiol and Ultrasound*; Vol50: p292–297.

Raes, E.V., Bergman, E.H., Van der Veen, H., *et al.* 2011. Comparison of cross-sectional anatomy and computed tomography of the tarsus in horses. Vol 72 Iss 9 Pp1209-1221

Raffa, R.B. 2003.Mechanism of action of analgesics used to treat osteoarthritis pain. *Rheumatic Disease Clinics of North America*.Vol29, p733-745.

Rang, H.P., Dale, M.M., Ritter, J.M., *et al.* 2003.*Farmacologia*.Elsevier, España.

Ray, C.S., Baxter, G.M., McIlwraith, C.W., Trotter, G.W., Powers, B.E. 1996. Development of subchondral cystic lesions after articular cartilage and subchondral bone damage in young horses.*Equine Veterinary Journal*.Vol 28, Pp 225-232.

Redden, R.F. 2001. A technique for performing digital venography in the standing horse. *Equine Veterinary Education* ;Vol 5, Pp 172–178.

Redding, W.R.2001. Use of Ultrasonography in the evaluation of joint disease in horses:examination of the articular surface.*Equi Vet Edu*.Vol 13, p 275-280.

Reef, V.B.1998.*Equine Diagnostic Ultrasound*.1 edition. Saunders Company

Rejno, S & Stromberg, B. 1978.Osteochondrosis in the horse.II.Pathology. *Acta Radiol Suppl*. Vol 358, p 153-178.

Relave, F., Meulyzer, M., Alexander, K., *et al.*2009.Comparison of radiography and ultrasonography to detect osteochondrosis lesions in the tarsocrural joint: A prospective study. *Equine Veterinary Journal*. Vol 41, Iss(1).p 34-40.

Revenaugh, M.S. 2005.Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Osteoarthritis in the Horse: Clinical Applications. *Veterinary Clinics Equine Practice*. Vol 21 p609-625.

Richardson, A.2013.Veterinary Health.Septic arthritis in foals.p24,26-28

Robert, C., Valette, J-P., Denoix, J-M. 2006.Correlation between routine radiographic findings and early racing career in French Trotters. *Equine Veterinary Journal Suppl*.Vol 36, pp 473-478.

Roberto, A. 2013. *Plasma Rico en Plaquetas Activado mediante el Ozono como Tratamiento en Ligamentos Colaterales de la Articulación Falangica Distal*. Trabajo Final de Graduación.[Tesis de Licenciatura].Buenos Aires, Argentina.UBA

Robinson, N.E & Sprayberry, A.K. 2009.*Current Therapy in Equine Medicine*.6<sup>th</sup> ed Saunders-Elsevier, USA.

Rodriguez, M.A. 2016Comunicación personal, FMVZ, Departamento de Medicina Cirugía y Zootecnia, UNAM. Ciudad de México.

Rooney, J.R. 1981.An Hypothesis of the pathogenesis of curb in horses. *Canadian Veterinary Journal*.Vol 22.pp 300-301

Rooney, J.R & Turner, L.W. 1985. The mechanism of horses pulling loads. *Journal of Equine Veterinary Science*. Vol 5 p 355-359.

Rose, J.R & Hodgson, R.D. 1993. *Manual Equine Practice*. St Louis, Missouri. Saunders Company. 1 ed.

Ross, M.W & Dyson, S.J. 2011. *Lameness in the Horse*. 2<sup>nd</sup> edition. St Louis Missouri. Elsevier. 508-526(hindlimb), 677-686(Septic arthritis), 617 (OCD)

Ross, M.W., Genovese, R.L; Reef, V.B. 2002.Curb: A collection of plantar tarsal soft tissue injuries. Proceedings of the AAEP.Vol 48 pp 337-342

Ross, M.W., Orsini, J.A., Richardson, D.W., *et al*. 1991.Closed suction drainage in the treatment of infectious Arthritis of the equine tarsocrural joint. *Veterinary Surgery*, Vol 10 (1), p 21-29.

Rucker, A., Redden, R.F., Arthur, E.G. 2006. How to perform the digital venogram. Procedures of the AAEP

Sack, W.O & Orsini, P.G. 1981.Distal intertarsal and tarsometatarsal joints in the horse.Communication and injection sites. *J Am Vet Med Assoc*.Vol179 p355-359

Sammut, E.B & Kannegieter, N.J. 1995. Use of sodium monoiodoacetate to fuse the distal hock joints in horses. *Aus Vet Jour*.Vol 72 Iss 1, p25-28.

Sandy, J.D., Garnett, D., Thompson, V., *et al.* 1998. Chondrocyte-mediated catabolism of aggrecan: aggrecanase dependent cleavage induced by interleukin-1 or retinoic acid can be inhibited by glucosamine. *Biochem Jour.* Vol 335, p 59–66.

Santschi, E.M., Adams, S.B., Fessler, J.F, *et al.* 1997. Treatment of bacterial tarsal tenosynovitis and osteitis of the *sustentaculum tali* of the calcaneus in five horses. *Equi Vet Jour.* Vol 29 pp244-247.

Scheuch, B.C., Van Hoogmoed, L.M., Wilson, W.D., *et al.* 2002. Comparison of intraosseous or intravenous infusion for delivery of amikacin sulfate to the tibiotarsal joint of horses. *Am J Vet Res.* Vol 63, p 374-380.

Schneider, R.K., Bramlage, L.R., Moore, R.M., *et al.* 1992. A retrospective study of 192 horses affected with septic arthritis/tenosynovitis. *Equine Veterinary Journal.* Vol 24, p436-442.

Schultz, L.B. 2004. *Howell Equine Handbook of Tendon and Ligament Injuries.* New Jersey, EUA. Howell Book House-Wiley. Pp 45-47

Schwarz, T & Saunders, J. 2011. *Veterinary Computed Tomography.* Wiley-Blackwell. United Kingdom. Chapter, 39. Pag 421-426

Schwartz, A., Martínez-Sánchez, G., Re, L. 2011. Factores de crecimiento derivados de plaquetas y sus aplicaciones en medicina regenerativa. Potencialidades del uso del ozono como activador. *Revista Española de Ozonoterapia.* Vol 1, (1). Pp 54-73.

Seibert, J.A. 2009. Digital radiography: the bottom line comparison of CR and DR technology. *Appl Radiol* Vol38, Pp21.

Seibert, J.A. 2010. Advances in computed radiography: dual-side readout. *Journal American Coll Radiology* Vol 7; p154.

Serena, A., Schumacher, J., Schramme; M., *et al.* 2005. Concentration of methylprednisolone acetate in the centrodistal joint after administration into the tarsometatarsal joint. *Equine Veterinary Journal*. Vol 37. p 172

Shoemaker, R.S., Martin, G.S., Hillman, D.J., *et al.* 1991. Disruption of the caudal component of the reciprocal apparatus in two horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 198 pp 120-122.

Shoemaker, R. 2004. Osteoarthritis of the distal tarsal joints (bone spavin) in the horse. Large Animal Veterinary rounds. Saskatchewan. Vol 4, (2).

Shoemaker, R.W., Allen, A.L., Richardson, C.E., *et al.* 2006. Use of intraarticular administration of ethyl alcohol for arthrodesis of the tarsometatarsal joint in healthy horses. *Am Vet Jour Vet Res*. Vol 67 Iss 5, p850-857.

Simpson, C.M & Lumsden, J.M. 2001 . Unusual osteochondral lesions of the talus in a horse. *Australian Veterinary Journal*. Vol 179, (11). p752-755.

Skelly-Smith, E., Ireland, J., Dyson, S.J. 2015. 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 Veterinary Journal*. p1-9

Slocombe, R.F., Huntington, P.J., Friend, S.C., *et al.* 1992. Pathological aspects of Australian Stringhalt. *Equine Veterinary Journal*. Vol 24, (1-3), p174-183.

Smith, M.R & Wright, I.M. 2011. Arthroscopic treatment of fractures of the lateral malleolus of the tibia: 26 cases. *Equine Veterinary Journal*. Vol. 43, Iss(3), p280-287.

Smith, M.R.W. 2012. Fractures of the tibial malleoli. *Equine Veterinary Education*. Vol 24 (10). pp503-506.

Smith, R.K., Dyson, S.J., Schramme, M.C., *et al.* 2005. Osteoarthritis of the talocalcaneal joint in 18 horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol 37 Iss 2 p 166-171

Solano, M. 2004. Equine Radiography: Portable X-Ray Generators, Film-Screen Technology, and Tabletop Automatic Film Processors. *Clinical Techniques Equine Practice*. Vol 3, p328-340

Southwood, L.L & Wilkins, P.A. 2015. *Equine Emergency & Critical Care Medicine*. Florida. USA. Pp 175

Spodnick, G.J., Berg, J., Rand, W.M., *et al.* 1992. Prognosis for dogs with appendicular osteosarcoma treated by amputation alone: 162 cases (1978-1988). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 200, Pp 995-99.

Sprayberry, K.A & Robinson, N.E. 2015. *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine*. St Louis Missouri. Elsevier

Steel, C.M. 2008. Equine Synovial Fluid Analysis. *Veterinary Clinics Equine*. Vol 24. p437-454.

Steenhaut, M., Imschoot, J., Verschooten, F., *et al.* 1994. Partial neurectomy of the tibial nerve and neurectomy of the deep peroneal nerve as a treatment of bone spavin in the horse. *Veterinary Surgery*. Vol 23, p 214.

Strover, S.M., Hornof, W.J., Richardson, G.L., *et al.* 1986. Bone scintigraphy as an aid in the diagnosis of occult distal tarsal bone trauma in three horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 188 p 624-628.

Swor, T.M., Schneider, R.K., Ross, M.W., *et al.* 2001. Injury to the origin of the gastrocnemius muscle as a possible cause of lameness in four horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 219 pp 215

Takahashi, T., Kitamura, M., Endo, Y., Eto, D., Aoki, O., *et al.* 2002. An Outbreak of Stringhalt Resembling Australian Stringhalt in Japan. *Journal of Equine Veterinary Science*, Vol 13, No. 3 pp 93-100.

Taylor, S.M. 1977. Some studies on equine hock joint disease with particular reference to tarsal osteoarthritis. University of Glasgow

Tomlinson, J.E., Redding, W.R., Sage, A. 2000. Ultrasonographic evaluation of tarsocrural joint cartilage in normal adult horses. *Vet Rad Ultr.* Vol 41, p457-460.

Tomlinson JE, Redding WR, Berry C, *et al.* 2003. Computed tomographic anatomy of the equine tarsus. *Vet Radiol Ultrasound*; Vol44 p174–178.

Toppin, D.S & Lori, D.N. 2006. Incomplete rupture of the gastrocnemius and superficial digital flexor muscles in a Quarter Horse Stallion. *Journal of the American Veterinary Medical Association*; Vol 11 pp1790.

Torre, F. 2005. Clinical Diagnosis and results of surgical treatment of 13 cases of acquired stringhalt (1991-2003). *Equine Veterinary Journal*. Vol 37, p181-183.

Trumble, T.N. 2005. Orthopedic disorders in neonatal foals. *Veterinary Clinics of North America*. Equine Practice, Vol 21, Pp 357-385.

Trumble, T.N. 2005a. The Use of Nutraceuticals for Osteoarthritis in Horses. *Veterinary Clinics Equine Practice*. Vol 21. p575-597.

Tulamo, R.M., Bramlage, L.R., Gabel, A.A. 1983. Fractures of the central and third tarsal bones in horses. *Jour Am Med Assoc*. Vol 182. pp 1234-1238.

Tull, T., Woodie, J., Ruggles, A., *et al.* 2010. Management and assesment of prognosis after gastrocnemius disruption in THoroughbred foals: 28 cases (1993-2007). *Equine Veterinary Journal*. (in press).

Turner, A.S & McIlwraith, C.W. 1989. *Techniques in Large Animal Surgery*. 2 ed, Philadelphia. EUA. Lippincott Williams & Wilkins.

Turner, T.A 2003. Examination of the equine foot. *Veterinary Clinics of North America; Equine Practice*. Vol 19, Iss 2. Pp 309-332.

Updike, S.J. 1984. Anatomy of the tarsal tendons of the equine *tibialis cranialis* and *peroneus tertius* muscles. *Am J vet Res*. Vol 45, pp 1379-1382.

Valentine, B.A., Lahunta, A.D., Divers, T.J., *et al.* 1999. Clinical and pathologic findings in two draft horses with progressive muscle atrophy, neuromuscular



weakness, and abnormal gait characteristic of Shivers Syndrome. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. Vol 215, 1661-1665.

Valentine, B.A., Van Saun, R.J., Thompson, K.N., *et al.* 2001. Role of dietary carbohydrate and fat in horses with equine polysaccharide storage myopathy. *Jour American Veterinary Medical Association*. Vol 219, 1537-1544.

Vanderperren, K., Raes, E., Bree, H.V. 2009. Diagnostic imaging of the equine tarsal region using radiography and ultrasonography. Part 2: bony disorders. *The Veterinary Journal* Vol 179, p188–196.

Vanderperren, K., Martens, A., Raes, E., Saunders, J.H., 2008. Comparison between radiography and ultrasonography for detection of bone fragments in the equine tarsal and fetlock joints. In: *Proceedings of the 10th International Congress of World Equine Veterinary Association*, pp. 533–534.

Vanderperren, K., Hoegaerts, M., Saunders, J. H., *et al.* 2009. Diagnostic imaging of the equine tarsal region using radiography and ultrasonography. Part 1: The soft tissues. *The Veterinary Journal*. Vol 179. Iss 2. 179-187.

Van Duin, Y & Hurtig, M.B. 1996. Subchondral bone cysts in the distal aspect of the tibia of three horses. *Canadian Veterinary Journal*. Vol 37, p 429-431.

Van Grevenhof, E.M., Druco, B.J., Van Weeren, P.R., *et al.* 2009. Prevalence of various radiographic manifestations of osteochondrosis and their correlations between and within joints in Dutch warmblood horses. *Equine Veterinary Journal*. Vol 41(1), 11-6

Van Pelt, R.W. 1996. Inflammation of the tarsal synovial sheath (thoroughpin) in horses. *Journal American Veterinary Medical Assoc*. Vol 155 pp1481.

Van Weeren, P.R & Barneveld, A. 1999. The effect of exercise on the distribution and manifestation of osteochondrotic lesions in the warm blood foal. *Equine Veterinary Journal*. Suppl(31). p 16-25.

Van Weeren, P.R., Knaap, J., Firth, E.C.2003. Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine Veterinary Journal*. Vol 35, (1). p 67-71.

Vedilab., 2016. *Caballo de Poder*. [electronic page, actualización: 10 Agosto de 2016]. Ciudad de México. [consulta: 10 Oct 2016] <http://www.diccionarioveterinariopl.com/caballo-de-poder-961-2>

Vlahos, T.P., & Redden, R.F.2005 Amputation of the equine distal limb: indications, techniques and long-term care. *Equine veterinary. Education*. Vol 17, 212-217.

Vos, N.J & Ducharme, N.G. 2008. Analysis of factors influencing prognosis in foals with septic arthritis. *Irish Veterinary Journal*. Vol 61, iss 2.

Wallis, T.W., Goodrich, L.R., McIlwraith, C.W., Frisbie, D.D., Hendrickson, D.A., Trotter, G.W., Baxter, G.M. 2008. Arthroscopic injection of corticosteroids into the fibrous tissue of subchondral cystic lesions of the medial femoral condyle in horses: a retrospective study of 52 cases (2001-2006).*Equ Vet J*. Vol 40, p461-467

Wan, P.Y., Purcell, K.L., Blackford, J.T., McCracken, M.D., *et al*. 1994. Osteogenic sarcoma of the femur in a mare. *Journal of equine veterinary. Science*. Vol 14, pp 430-432.

Weaver, M & Barakzai, S. 2010. *Handbook of Equine Radiography*. Saunders Elsevier. 79-93.

Welsh, R.D., Auer, J.A., Watkins, J.P., *et al*. 1990.Surgical treatment of tarsal sheath effusion associated with an exostosis on the calcaneus of a horse.*J Am Vet Med Assoc*.Vol 196 pp 1992-1994.

Werner, L.A., Hardy, J., Bertone, A.L.2003.Bone gentamicin concentration after intra-articular injection or regional intravenous perfusion in the horse. Vol 32, pp 559-565.

White, N.A & Turner, T.A. 1980. Hock lameness associated with degeneration of the talocalcaneal articulation: Report of two cases in horses. *Veterinary Medical Small Animal Clinics*. Vol 75, Iss (4). p 678-671

Whitehair, K.J., Adams, S.B., Parker, J.E., *et al.* 1992. Regional limb perfusion with antibiotics in three horses. *Veterinary Surgery*. Vol 21, p 286-292.

Whitton C. 2004. Chemical arthrodesis of the distal tarsal joints using sodium monoiodoacetate in 104 horses. *Australian Vet Journal*. Vol 82. Iss 5. p286-287.

Wike, M., Nixon, A.J., Adams, T.A. 2001. Enhance early chondrogenesis in equine cartilage defects using implanted autologous mesenchymal stem cells. *Veterinary Surgery*, Vol 30; Pp 508-509.

Willmunder, U. 2016. *Horse Journals, an issue of Tribute Equine Nutrition*. Canadian Horse Journals.com [eBook, actualización: 5 Sept 2016]. Montreal Canada. [consulta: 5 sept 2016].

Wilson, D.A., Kramer, J., Constantinescu, G.M., *et al.* 2002. *Equine Field Surgery*. Saunders. St Louis Missouri, USA; Chapter 4

Wilson, J.A., Cooke, S. 2015. *PRACTICAL HORSEMAN*. [electronic page, actualización: 10 Junio de 2016] Lexington, Kentucky, USA [consulta: 12 ago 2016] <http://practicalhorsemanmag.com/article/horse-hock-massage-for-better-performance-29558>

Winberg, F.G & Pettersson, H. 1993. Outcome and Racing performance after internal fixation of third and central tarsal bone slab fractures in horses. A review of 20 cases. *Acta Vet Scand*. Vol 40. pp173-180.

Wijnberg, I.D., Schrama, S.E., Elgersma, A.E., *et al.* 2009. Quantification of surface EMG signals to monitor the effect of Botox treatment in six healthy ponies and two horses with Stringhalt: preliminary study. *Equine Vet Jour*. Vol 41, p313-318.

Winter, M.D., Berry, C.R., Reese, D.J. 2010. Imaging is believing-nuclear scintigraphy in horses. *Compend Contin Educ Veterinary*. Vol 32, E1–5.

Whitcomb, M.B.(2006).Ultrasonography of the equine tarsus. Proceedings of the AAEP.Vol 52 pp 13-30

Withrow, J., Liptak, J.M., Straw, R.C., Dernell, W.S., Jameson, V., *et al.* 2004. Biodegradable cisplatin polymer in limb-sparing surgery for canine osteosarcoma. *Ann. Surg. Oncol. Vol 11* , pp 637-719

Wong, D.M., Scarratt, W, K., Maxwell, V., *et al.*2003.Incomplete ossification of the carpal, tarsal and navicular bones in a dysmadure foal.*Equine Veterinary Education.*Vol 15 (2), Pp72-81.

Wright I. 1992.Fractures of the lateral malleolus of the tibia in 16 horses. *Equine Veterinary Journal*, Vol 24; Pp 424.

Wright, I.M. 2001. Oral supplements in the treatment and prevention of joint diseases: a review of their potential application to the horse. *Equine Veterinary Education.* Vol 13, p 135–139.

Wright, I & Barker, W. 2015.Slab fractures of the third tarsal bone:A technique for repair and results in 17 horses.*European college of Veterinary Surgeons.*p91-92

Wright, I.M., Smith, M.R., Humphrey, D.J., *et al.*2003.Endoscopic surgery in the treatment of contaminated and infected sinovial cavities.*Equine Veterinary Journal.*Vol 35, p 613-619.

Wyn-Jones.G & May.S.A. 1986.Surgical arthrodesis for the treatment of osteoarthritis of the proximal intertarsal, distal intertarsal and tarsometatarsal joints in 30 horses. *Equine Veterinary Journal.*Vol18, p59-64.

Ysusi, B.A. 2012.*Diagnóstico orientado por los problemas en las claudicaciones de los equinos, Enfermedades óseas y articulares: Estudio de revisión.* [Tesis de licenciatura].Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Zamos, D.T., Honnas, C.M., Hoffman, A.G., *et al.* 1994. Arthroscopic approach and intra-articular anatomy of the plantar pouch of the equine tarsocrural joint. *Veterinary Surgery* Vol23, p161-166.

Zaruby, J.F; Williams, J.W., Lovering, S.L. 1993. Periosteal osteosarcoma of the scapula in a horse. *Canadian Veterinary Journal*. Vol. 34 pp 742-744.

Zubrod, C.J & Schneider, R.K. 2005. Arthrodesis Techniques in Horses. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*. Vol21 p691-711.