



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Cs. Veterinarias

Corrientes - Argentina

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

OPCIÓN: CLÍNICA DE GRANDES ANIMALES

TEMA: ARTRITIS SÉPTICA DEL CARPO EN EQUINO CUARTO DE MILLA

TUTOR EXTERNO: MARTÍNEZ, DIANA ELINA

TUTOR INTERNO: CAPELLO, BÁRBARA PATRICIA

RESIDENTE: VELAZCO, MARTINA

e-mail: martina-velazco@hotmail.com

-AÑO 2023-

RESUMEN:

La infección de las estructuras sinoviales puede ser realmente perjudicial para el desempeño atlético e incluso para la vida del animal que la padece. A corto plazo, la inflamación y el dolor interrumpen el funcionamiento normal de la articulación, y a largo plazo, si la infección no es tratada correctamente o falla el tratamiento, sobrevienen los cambios degenerativos irreversibles. Los microorganismos pueden ingresar a la articulación por vía endógena (más común de observarse en potrillos), o vía exógena, en adultos. Las articulaciones más frecuentemente afectadas por estos procesos son las situadas en la porción distal de las extremidades, ya que son áreas que presentan una protección mínima de tejido blando en torno a los recesos sinoviales.

El presente trabajo aborda un caso clínico de presentación no tan frecuente en equinos adultos. Como se verá más adelante, la artritis séptica es una patología muy común en potros y es considerada una emergencia veterinaria en equinos de todas las edades.

El paciente en cuestión asistió a la consulta en el Hospital Escuela Veterinario de la FCV de la IMNE como resultado de una derivación de otro profesional, por falta de respuesta al tratamiento anterior, con claros signos de un proceso inflamatorio a nivel del carpo izquierdo. Los objetivos de este trabajo fueron confirmar la presencia de la artritis séptica por métodos complementarios, lograr instaurar un tratamiento eficaz para el caso en particular, y por último determinar el pronóstico, tanto para la vida del animal, como para su futuro deportivo.

En el hospital fue examinado clínicamente, y se realizaron las respectivas placas radiográficas, uno de los métodos complementarios menesteres indicados en esta patología, para evaluar la integridad de las estructuras óseas de la articulación. Se obtuvo un resultado favorable ya que el animal no presentó cambios degenerativos ni inflamatorios a nivel óseo, destacando de esta manera la importancia de la identificación precoz de los signos clínicos y del tratamiento inmediato para evitar complicaciones posteriores, incluso la muerte del animal en el peor de los casos.

Con el fin de evaluar la apariencia e integridad de las superficies articulares y la cavidad articular, y poder realizar un lavaje de la misma, el animal fue sometido a una artroscopía en el quirófano del Hospital Escuela Veterinario de la FCV - UNNE, donde pudo evidenciarse la presencia de gran cantidad de fibrina en los espacios articulares, así como la pérdida de cartílago en algunas regiones de las superficies de los huesos del

carpo. En total se realizaron dos de estos procedimientos con una semana de diferencia entre ambos, evidenciando, junto con el tratamiento médico, una mejoría gradual en el estado clínico del paciente, que luego de dos semanas de internación en el Hospital, continuó con su tratamiento ambulatorio a cargo de su Médico Veterinario fuera de las instalaciones de la Facultad.

INTRODUCCIÓN:

La artritis puede ser definida simplemente, como la inflamación de la articulación (Stashak,2004), así como también, de cualquiera de sus componentes.

Las estructuras fundamentales que constituyen las articulaciones sinoviales son el cartílago hialino, que recubre los extremos óseos implicados en la articulación; el hueso subcondral conectando el cartílago con el hueso trabecular; el líquido sinovial bañando las superficies articulares; y una estructura que contenga el líquido sinovial dentro de la articulación. Esta última suele ser la cápsula articular, aunque en ciertos casos es sustituida por estructuras ligamentosas y tendinosas (Van Weeren, 2016).

Anatomía básica del carpo:

El carpo consiste de las articulaciones antibrachio- carpea, intercarpea y carpometacarpiana. Las articulaciones antibrachio - carpea e intercarpea son consideradas gínglirnos; la carpometacarpiana es una artrodia. Las articulaciones artrodiales también existen entre las dos filas del carpo, proximal y distal (Dyson, 2011).

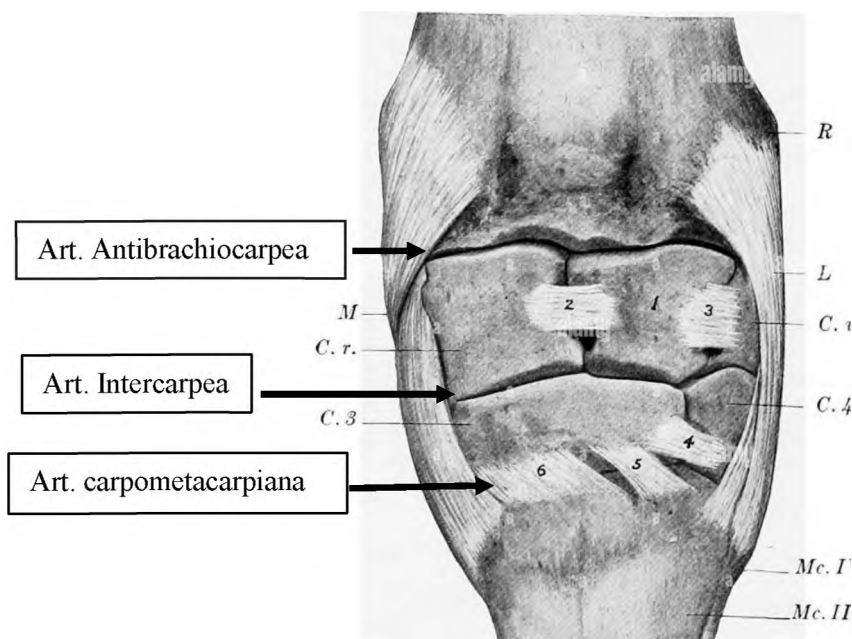


Imagen 1: Representación gráfica de las principales articulaciones carpianas. Vista dorsal. (Getty, 1982)

La región del carpo incluye los huesos carpo radial, intermedio, cubital y accesorio en la fila proximal; primero, segundo, tercero y cuarto carpianos en la fila distal, la extremidad distal del radio (fusionado con el cúbito), la extremidad proximal de los tres metacarpianos y las estructuras adyacentes a estos componentes óseos (Stashak, 2004)



Imagen 2: Anatomía de los huesos del carpo equino. R: radio, RC: hueso carpo radial, IC: carpo intermedio, UC: carpo ulnar, 2: segundo carpiano, 3: tercer carpiano, 4: cuarto carpiano, MC:metacarpo principal. (Extraído de: *AEC client education - carpal anatomy*.Atlantaequine.com.)

Artritis séptica

La artritis infectiva (séptica) es el problema más grave encontrado en una articulación del caballo. Puede provocar una rápida destrucción del cartílago articular, y cuando también se presenta una osteomielitis séptica, puede haber pérdida irreversible de superficie articular en el momento de la presentación (Stashak, 2004). El manejo exitoso debe incluir el reconocimiento precoz de los signos clínicos, un diagnóstico seguro y el comienzo inmediato de un tratamiento agresivo. Aunque el pronóstico para un retorno a

la función deportiva puede ser reservado, la demora en el diagnóstico y en iniciar el tratamiento parecen ser los factores pronósticos más importantes (Colahan, 1998).

Etiología y microorganismos causales

Clásicamente, un microorganismo puede ingresar a la articulación a través de cuatro vías:

1. Hematógena: es la vía más común en potros, en la cual la invasión por los patógenos llega a través de la vascularización de la membrana sinovial.
2. Por continuidad: Un proceso séptico en la vecindad de una articulación también puede extenderse e invadir la misma. Esta condición no es infrecuente en casos de traumatismo seguido de infección del tejido dañado, en el que la articulación no estaba involucrada en la lesión primaria, pero puede infectarse secundariamente.
3. El trauma perforante es una forma muy común de ingreso de microorganismos a las articulaciones de caballos maduros.
4. El desarrollo de la artritis después de una inyección intraarticular. Esta forma se denomina *iatrogénica*, que es en realidad, una variante específica del trauma perforante (Van Waaren, 2016).

Las inyecciones y los procedimientos quirúrgicos a nivel intraarticular son la causa predisponente más habitual de las infecciones articulares iatrogénicas. La mayor incidencia de las lesiones cárpales en caballos de alto rendimiento (en particular en carreras) indica que esta articulación es muchas veces sometida a inyecciones y procedimientos quirúrgicos, por lo tanto, la articulación carpal sufre una gran probabilidad de infección iatrogénica (Colahan, 1998).

Numerosos microorganismos han sido implicados en el desarrollo de artritis séptica en caballos adultos. En las artritis traumáticas, *Streptococcus*, *Staphylococcus* y microorganismos de la familia *Enterobacteriaceae*, entre ellas *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. están presentes con frecuencia.

Organismos menos comunes, como *Corynebacterium pseudotuberculosis* pueden ser encontrados ocasionalmente. *Staphylococcus aureus* es el microorganismo más frecuentemente aislado de infecciones articulares iatrogénicas (Van Waaren, 2016).

Fisiopatología:

La artritis séptica se produce cuando una estructura sinovial es colonizada por microorganismos patógenos que han logrado superar sus mecanismos de defensa naturales y establecer una infección activa en el espacio articular (Tocino, 2020).

Luego de la infección, la membrana sinovial responde con hiperemia. La permeabilidad vascular aumenta, permitiendo de esa forma el pasaje de fibrina y macrófagos al espacio articular. A medida que aumenta el número de leucocitos, hay un desvío de la forma mononuclear a la polimorfonuclear, en especial neutrófilos. Un gran número de mediadores inflamatorios es liberado, incluidos la interleucina-1 beta (IL-1 β) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) (Van Waaren, 2016), además de enzimas lisosómicas y plasmina, que disminuyen la calidad del líquido sinovial y la protección biomecánica de la articulación afectada, al mismo tiempo que inician un proceso de degeneración del cartílago articular, junto con las metaloproteinasas, los radicales libres y la PGE₂. Esta degradación del cartílago se asocia a una disminución de los proteoglicanos y glucosaminoglicanos de la matriz, con posterior pérdida del colágeno de la misma (Stashak, 2004).

Signos Clínicos:

Estos signos incluyen claudicación grave (sin apoyo), aumento de la temperatura local, la distensión de la cápsula articular por la efusión sinovial junto con engrosamiento y edema, y dolor a la manipulación (Stashak, 2004).



Imagen 3: A- Foto representativa de la claudicación del miembro anterior izquierdo en un equino, se puede observar la falta de apoyo en el miembro afectado, llevando todo el peso al miembro sano. B- Principales signos clínicos de una artritis séptica, a la *Inspección*, tumefacción y edema, hiperemia de la piel de la zona afectada, y nuevamente se evidencia la falta de apoyo del miembro.

Diagnóstico:

El examen físico del caballo con sospecha de tener una infección articular debe ser sistemático. Una cuidadosa inspección seguida de una palpación de las estructuras afectadas revela tumefacción y dolor, que puede provenir del edema de los tejidos periarticulares o de la efusión de la cápsula articular (Robinson, 2015).

Aunque los signos clínicos junto con la reseña y la anamnesis podrían llegar a ser suficientes para diagnosticar una artritis séptica, el diagnóstico definitivo normalmente se basa en el análisis del líquido sinovial, imágenes y cultivo bacteriológico (Van Weeren, 2016).

Tratamiento:

- **Antibioticoterapia Sistémica:** la terapia antibiótica intravenosa debería ser iniciada inmediatamente, antes de los resultados del cultivo bacteriológico. La administración sistémica de antibióticos de amplio espectro debería combinarse con la administración local de antibióticos intraarticulares. Las combinaciones más comúnmente utilizadas incluyen penicilina con un aminoglucósido o una

cefalosporina de tercera generación, como ceftiofur o cefotaxime. En un estudio retrospectivo de infecciones musculoesqueléticas en equinos, la gentamicina y amikacina fueron efectivas contra el 85% y 95% de bacterias aisladas respectivamente, indicando que son buenas opciones para el tratamiento inicial (Dyson, 2011).

Antibioticoterapia Regional: actualmente se ha puesto mucho énfasis en este tipo de tratamiento, por el conocido efecto dosis dependiente de algunos antibióticos (como los aminoglucósidos), así como también por la falta de llegada de los mismos a la articulación cuando son administrados sólo por vía sistémica (Van Weeren, 2016). Es así que tenemos varias maneras de aplicar este tipo de tratamiento: por perfusión regional intravenosa, infiltración intraarticular o intraósea, o por la implantación de materiales impregnados con antibióticos (como el polimetilmetacrilato).

Drenaje articular: la presencia de material purulento, así como la caída del pH en las articulaciones afectadas por la artritis séptica, puede afectar la eficacia y la potencia de los antibióticos utilizados local o regionalmente. Más importante aún, los detritos celulares, los mediadores inflamatorios y enzimas proteolíticas liberadas tienen un efecto devastador sobre la matriz de cartílago articular, produciendo lesiones irreversibles. Para evitar que la infección se establezca, al mismo tiempo de producir un alivio del dolor, la intervención debería realizarse lo antes posible, y los caballos con sospecha de artritis séptica deben ser tratados como emergencias (Van Weeren, 2016).

varias maneras de efectuar este lavado y drenaje de la articulación, como lo son el lavado con agujas, la artrotomía y la artroscopia.

Tratamientos adyuvantes: la artritis séptica es una condición muy dolorosa, por lo que la aplicación de AINES es imprescindible para un correcto manejo del dolor y la inflamación. La Fenilbutazona es la droga de elección, por ser una de las más efectivas para dolor musculoesquelético. Otras alternativas de inhibidores selectivos de la COX2 son el Firocoxib y el Meloxicam. Los corticosteroides intraarticulares, usados juiciosamente, pueden ser muy beneficiosos en etapas posteriores a la artritis séptica, cuando se logró eliminar la infección, pero los signos clínicos permanecen gracias a una inflamación crónica y persistente. En esos casos, una sola aplicación de triamcinolona puede tener efectos inmediatos y duraderos. Es un proceso riesgoso, ya que es difícil

asegurarnos por completo de que la articulación se encuentra totalmente libre de microorganismos. Otros tratamientos adyuvantes incluyen restricción del movimiento (confinamiento en box) y el recambio diario del vendaje estéril. Si el progreso es bueno, la fisioterapia es beneficiosa para estimular la movilidad de la articulación e impedir adherencias y endurecimientos periarticulares, secuelas comunes de la artritis séptica (Van Weeren, 2016).

Pronóstico:

Caballos adultos con artritis séptica tienen un buen pronóstico tanto para su vida como para el retorno a la función deportiva, siempre y cuando la infección sea reconocida de manera temprana (Dyson, 2011). La osteoartritis y el daño del cartílago articular son las razones más comunes para la falla en el retomo a la performance deportiva. El pronto reconocimiento, tratamiento antibiótico agresivo y desbridamiento y drenaje quirúrgico condicionan la mayoría de las veces el pronóstico del animal.

OBJETIVOS:

- Efectuar un examen clínico exhaustivo en el paciente y con el uso de métodos complementarios, confirmar el diagnóstico de artritis séptica.
- Instaurar una terapéutica adecuada para el caso clínico en particular.
- Evaluar la evolución del paciente y determinar un pronóstico, tanto para la vida del animal, como para su futuro deportivo.

MATERIALES Y MÉTODOS:

El día 10 de abril del año 2023 arriba desde la localidad de Leandro N. Alem, provincia de Misiones al Hospital Escuela Veterinario de FCV-UNNE, un paciente equino derivado de la práctica privada con un diagnóstico presuntivo de artritis séptica del carpo. Los datos obtenidos del paciente son: *Nombre:* Gray Lake, *Raza:* Cuarto de Milla, *Sexo:* Macho entero, *Edad:* 3,5 años, *Pelaje:* Tordillo, *Talla:* Grande, *Peso:* 553 kg.

Mediante la anamnesis realizada al efectuar la ficha clínica correspondiente se conoce que ya que hace dos semanas se había instaurado un tratamiento para la artritis séptica y no se observaban mejorías. Dicho tratamiento consistía en antibióticos sistémicos, locales y antiinflamatorios.

Examen Clínico:

Se procedió a realizar un examen clínico general y la toma de parámetros (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, mucosas y conjuntivas aparentes, estado de hidratación y termometría)

PARÁMETROS	VALORES
Frecuencia cardíaca	40/min
Frecuencia respiratoria	13/min
Mucosas y conjuntivas	Normales
Hidratación	Normal
Temperatura general	38.2° C

En el examen particular del aparato locomotor, se realizó un examen estático en el que se obtuvieron datos por inspección y palpación: aumento de tamaño de la articulación del carpo izquierdo, con hiperemia de la piel, aumento de la temperatura local, dolor a la palpación y a la flexión forzada del carpo. En el examen dinámico se observó una claudicación de apoyo de grado 4/5.



Imagen 1: A-Paciente Gray Lake en el Hospital Escuela Veterinario de la FCV UNNE.
 B-Carpo izquierdo del paciente, tomada el día que ingresó al hospital, se observa el aumento de tamaño de la articulación y el no apoyo del miembro.

Exámenes complementarios:

Inmediatamente luego de el examen del aparato locomotor se procedió a la realización de placas radiográficas, con un total de 3 incidencias: Latero-medial, Latero Medial en flexión y Dorso- palmar del carpo izquierdo, donde no se evidenciaron cambios radiográficos degenerativos propios de una osteoartritis, como proliferación ósea, esclerosis o formación de osteofitos. En cambio, se observaron imágenes radiográficas normales, en lo que respecta a espacios articulares y contornos óseos.

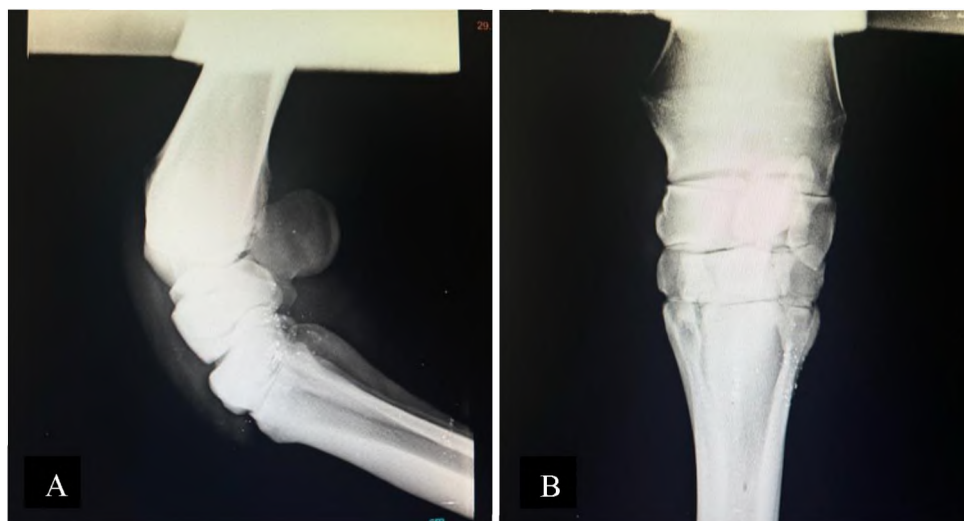


Imagen 2: A- Placa radiográfica Latero Medial en flexión del carpo izquierdo.
B- Placa radiográfica Dorso Palmar del carpo izquierdo.

Diagnóstico:

Luego de la realización de la anamnesis, el examen clínico exhaustivo, y la aplicación de los métodos complementarios correspondientes, se confirmó la artritis séptica del carpo izquierdo del paciente, tanto en la articulación antibrachiocarpea como intercarpea. Esto condujo inmediatamente a la decisión de realizar la artroscopía e instaurar un tratamiento médico agresivo, ya que, como se mencionó anteriormente, cuanto antes se inicie el mismo hay más posibilidades de recuperación y de un pronóstico favorable. En primer lugar, para la vida del paciente; y en segundo lugar, para su performance deportiva.

Tratamiento:

Se decide realizar un lavaje y desbridamiento por medio de artroscopía. Para ello se prepara al paciente para ser ingresado al quirófano.

Se realiza la artroscopía, donde se observó en las dos cavidades articulares (antibraquiocarpiana e intercarpiana) gran cantidad de fibrina, así como zonas donde el cartílago articular se había perdido y se encontraba expuesto el hueso subcondral, y otras zonas hiperémicas, evidenciando una reacción inflamatoria de ambas articulaciones. Con una cureta se realizó el desbridamiento de las caras articulares afectadas, intentando extraer la fibrina y detritus presentes.



Imagen 3: A- Paciente Gray Lake durante la cirugía artroscópica en el quirófano del Hospital Escuela Veterinario de la FCV UNNE. B- Imagen tomada de la pantalla del artroscopio. Dentro del círculo rojo se señala la zona de pérdida de cartílago articular, con exposición del hueso subcondral subyacente. Además, se puede observar la gran cantidad de fibrina contenida en la articulación.

Una vez realizado el procedimiento, en quirófano se aplicó lgr de amikacina en cada receso con una aguja 25/8, se realizó el vendaje estéril y el animal continuó con un tratamiento médico, que consistió en:

- Antibiótico de amplio espectro (Trifect Forte® 40ml cada 24hs) Este antibiótico está compuesto por: Penicilina G sódica, Procaína y Benzatínica, Sulfato de Kanamicina y Dipirona, además de contener enzimas proteolíticas, DMSO y Dexametasona en el solvente.
- Analgésicos (Fenilbutazona 12ml cada 12hs),
- Isoxuprina, un vasodilatador periférico aplicado de manera preventiva (15 comprimidos cada 12hs),
- Infusión intravenosa con 25ml de DMSO diluidos en 500 ml de solución de dextrosa al 5% (en total 4 posturas), y aplicación de 10 ml de enzimas proteolíticas (Desbridan - T®).

Todo este tratamiento se complementó con reposo en box y cambio del vendaje. La infiltración IA (intraarticular) con lgr amikacina se repitió cada 48 hs, durante 3 días.

Evolución clínica:

A los 7 días el paciente ingresa nuevamente al quirófano, donde se realizó una segunda artroscopía para evaluar la evolución de la lesión articular y la respuesta al tratamiento. Se observó una disminución considerable de la cantidad de fibrina en el interior de ambas articulaciones, así como también menos zonas hiperémicas, aunque las zonas de exposición de hueso subcondral seguían siendo evidentes.

Luego de la cirugía se continuó con el tratamiento médico mencionado anteriormente, por un total de 7 días más, complementando con caminatas de 15 a 20' diarios para estimular la movilidad de la articulación, en las cuales se evidenciaba mejora en el cuadro clínico con apoyo del peso en el miembro afectado.

El día miércoles 26/04/23 se realizaron placas radiográficas nuevamente, en las cuales se observaron contornos óseos lisos y limpios, sin evidencia de cambios o proliferación ósea, lo que fue muy alentador para el pronóstico.

El mismo día se decide dar la alta clínica al paciente, donde en el lugar de destino el médico veterinario que derivó el caso clínico al Hospital de Clínica de Grandes Animales, iba a continuar a cargo del paciente, de sus cuidados y su medicación posterior.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Luego de los tratamientos instaurados a Grey Lake y a pesar de las intervenciones artroscópicas realizadas se observó una mejoría gradual, dándole el alta médica del Hospital Escuela Veterinario y continuando con su tratamiento ambulatorio. La ausencia de una cura definitiva puede ser atribuida al período de tiempo transcurrido antes de la instauración de los tratamientos efectivos para la artritis séptica. Ya estableció Colahan en 1998 que un tratamiento precoz es indispensable para su manejo exitoso.

La artritis séptica puede ocurrir en todos los caballos, pero es más común en los de deporte que reciben medicamentos intraarticulares, así como se observó en el paciente atendido en el Hospital Escuela Veterinario, coincidiendo con lo citado por Hinchcliff en 2004 sobre las infecciones iatrogénicas.

De los métodos complementarios que se utilizaron para llegar al diagnóstico de la patología, se comenzó con la obtención de placas radiográficas, que descartaron lesiones óseas irreversibles en los huesos del carpo, tales como osteomielitis, osteítis, u osteoartritis, en concordancia con lo establecido por Morton, en 2005. La misma autora menciona la falta de resultados concluyentes en los análisis bioquímicos de sangre de rutina, donde se pueden observar una neutrofilia leve, tal y como ocurrió con este caso clínico particular, donde el resultado correspondiente a neutrófilos segmentados fue de 72%, exactamente en el límite superior.

Si bien para los autores Van Weeren R. *et al* 2016; la obtención de una muestra de líquido sinovial para su posterior análisis bioquímico, cultivo e identificación del agente causal es una parte importante del diagnóstico, no pudo realizarse por motivos de urgencia del caso, derivando directamente al paciente al quirófano para que la infección no siga avanzando y provoque lesiones difíciles de tratar, e incluso irreversibles. Es importante mencionar también, que el paciente en el momento del arribo al Hospital ya se encontraba bajo un régimen con antimicrobianos, dando la posibilidad de que ese cultivo no arrojará datos importantes para el diagnóstico definitivo del agente que estaba provocando la enfermedad. Aun así, Lugo y Gaughan en 2006 coinciden en la importancia del análisis del líquido sinovial cuando fuese posible, dado que arroja datos muy útiles para arribar al diagnóstico precoz de la artritis séptica.

Con respecto al pronóstico de esta patología, el mismo fue mejorando a través de los años, y si hay algo en que los autores están de acuerdo, es en la importancia de un diagnóstico temprano, antes de que el daño en el cartílago cause lesiones irreparables.

A pesar de esto, las estadísticas arrojan números poco alentadores para la carrera atlética, tal y como establecen Findley y colaboradores en un estudio realizado en 2014, de 96 equinos adultos internados por artritis séptica, el 56% obtuvo el alta hospitalaria, mientras que solo el 36% volvió a retomar su actividad deportiva anterior.

CONCLUSIÓN

La infección de los compartimientos sinoviales puede ser devastadora para la carrera atlética e incluso para la vida de los animales afectados. Es por ello que todo caballo sospechoso de padecer artritis séptica debe ser tratado como una emergencia y requiere de inmediata atención. Un diagnóstico certero y temprano, y un tratamiento agresivo con antibioticoterapia y lavados articulares puede ser muy favorable para el pronóstico. Es importante tener en cuenta que, en caballos adultos de deporte, las medicaciones intraarticulares son muy frecuentes y es menester cuidar la técnica aséptica, para evitar este tipo de complicaciones.

Debemos resaltar que, a pesar de esto, el porcentaje de animales que logran superar la patología fue mejorando a medida que transcurrieron los años, gracias a la continua investigación que trajo nuevas modalidades diagnósticas y regímenes terapéuticos, permitiendo ayudar al proceso de toma de decisiones y mejorando los resultados del tratamiento de esta enfermedad en los equinos deportivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Colahan, P. T., Mayhew, I. G., Merritt, A. M., & Moore, J. N. (1998). Medicina y cirugía equina. In Medicina y cirugía equina (pp. 2v-2v).
- Dyson, S (2011) “Diagnosis and Management of Lameness in the Horse” 2da edición.
- Findley, J. A. et al. (2014) “Outcome of horses with synovial structure involvement following solar foot penetrations in four UK veterinary hospitals: 95 cases”.
- Getty, R. (1982). “Sisson y Grossman: Anatomía de los animales domésticos” 5ta edición.
- Hinchcliff K. (2006) “Medicina y Cirugía en los Equinos de Deporte”
- Lugo, J. y Gaughan, E. M. (2006) “Septic Arthritis, Tenosynovitis, and Infections of Hoof Structures”, Veterinary Clinics of North America: Equine Practice.
- Robinson N, *et al* (2015) “Robinson's Current Therapy in Equine Medicine” 7ma edición.
- Stashak T. (2004) “Claudicaciones en Equinos” 5ta edición.
- Steel, C., Pannirselvam, R. y Anderson, G. (2013) “Risk of septic arthritis after intra-articular medication: a study of 16,624 injections in Thoroughbred racehorses”, Australian Veterinary Journal.
- Tocino S. (2020). Trabajo fin de Grado en Veterinaria. “Artritis séptica en la especie equina: Diagnóstico y Tratamiento”
- Van Weeren, R *et al.* (2016) “Joint Disease in the Horse” 2da edición.