

2019

## Revisión de literatura sobre el uso de corticoides como terapia antiinflamatoria en potros posterior a artritis séptica

Joshua Duran Guarín  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria)



Part of the [Veterinary Medicine Commons](#)

---

### Citación recomendada

Duran Guarín, J. (2019). Revisión de literatura sobre el uso de corticoides como terapia antiinflamatoria en potros posterior a artritis séptica. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/499](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/499)

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Medicina Veterinaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**REVISION DE LITERATURA SOBRE EL USO DE CORTICOIDES COMO  
TERAPIA ANTINFLAMATORIA EN POTROS POSTERIOR A ARTRITIS SEPTICA**



JOSHUA DURAN GUARIN 14102701

Tutor/a:

DR. CARLOS ADOLFO SALAZAR LATORRE

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
BOGOTÁ D.C., 2019

## Tabla de Contenido

Generalidades del proyecto.....	3
1.1 Título.....	3
1.2 Resumen:.....	3
1.3 Planteamiento del problema.....	3
1.4 Objetivo general:.....	4
1.4.1 Objetivos específicos: .....	4
1.5 Metodología: .....	4
1.5.1 Situación geográfica.....	5
1.5.2 Enfoque de investigación: .....	6
1.5.3 Alcance de investigación: .....	6
1.5.4 Variables: .....	6
Artritis Séptica.....	7
2.1 Definición.....	7
2.2 Etiología.....	7
2.3 Fisiopatología.....	9
2.4 Reseña.....	11
2.5 Motivo de consulta.....	12
2.6 Signos Clínicos y Diagnóstico.....	12
2.7 Tratamiento.....	16
2.8 Marco teórico utilización de corticoides en equinos:.....	16
Discusión.....	26
Conclusiones.....	26
Resultados.....	25
Referencias.....	28

## Generalidades del proyecto

### 1.1 Título:

REVISION DE LITERATURA SOBRE EL USO DE CORTICOIDES COMO  
TERAPIA ANTINFLAMATORIA EN POTROS POSTERIOR A ARTRITIS SEPTICA

### 1.2 Resumen:

En consulta con los profesionales en Medicina Veterinaria, quienes realizan práctica clínica diariamente, se evidencia la necesidad de analizar la presente propuesta debido a que el uso empírico de los antiinflamatorios esteroidales (corticoides) posterior a un proceso de artritis séptica, arroja resultados aparentemente favorables para la buena locomoción y apoyo de los potros. Sin embargo, en las conversaciones realizadas no se encuentran reportes escritos que soporten esta práctica terapéutica, por lo que es necesaria una revisión de literatura para apoyar con evidencia científica este tratamiento aplicado empíricamente por algunos Médicos Veterinarios.

### 1.3 Planteamiento del problema.

De acuerdo con las diferentes conversaciones desarrolladas con Médicos

Veterinarios (ejerciendo en Colombia), se identifica el uso de corticoides para mitigar el dolor y la inflamación en potros que han padecido artritis séptica, pero al no encontrar documentación científica que justifique su uso, se propone

#### 1.4 Objetivo general:

Realizar una revisión de literatura científica sobre el uso de corticoides en potros posterior a artritis séptica como terapia analgésica y antiinflamatoria.

##### 1.4.1 Objetivos específicos:

- Identificar las aproximaciones teóricas elaboradas sobre este tema y los aspectos relevantes y controvertidos sobre el uso de corticoides como terapia antiinflamatoria en potros post artritis séptica.
- Recopilar toda la evidencia disponible sobre este tratamiento para hacer un acercamiento entre un tratamiento empírico y la literatura evaluada.
- Sugerir aspectos o temas de investigación alrededor de esta problemática.

#### 1.5 Metodología:

Para dicho propósito se consideraron artículos científicos de revistas indexadas, libros, y publicaciones realizadas, sin embargo, la ubicación geográfica y el año de publicación no fueron discriminantes siempre y cuando estuviesen relacionados con la problemática, esto último se debe a que fue necesario ampliar el margen de búsqueda debido a que no se encontró gran cantidad de investigación en este campo.

Dentro del trabajo se hizo una revisión de la patología descrita como (Artritis Séptica) y la descripción de esta como Etiología, Epidemiología, Fisiopatología, Motivo de consulta, Signos Clínicos y Tratamiento. Seguido a esto una revisión sobre los corticoides, función, vías de aplicación y tipos de corticoides más utilizados (para efectos prácticos) en Colombia. Por último, se hizo un análisis sobre todas las publicaciones de pronóstico y vida útil (deportiva y/o fin zootécnico) en los reportes sobre los potros que han padecido de esta

enfermedad; junto con una comparación y evaluación de las novedades desarrolladas en otras especies y su evaluación en la aplicación en equinos.

Dentro de la metodología se evaluaron las bases de datos de la Universidad de la Salle para la búsqueda de evidencia científica como (Pub Med, Science Direct, Scielo, Blackwell) donde los términos de búsqueda fueron palabras clave como:

- (Equine OR Horse OR Foal) AND (Corticosteroid OR Triamcinolone OR methylprednisolone OR dexamethasone AND Septic Arthritis.

- (Equino OR Caballo OR Potro) AND (Corticoides OR Triamcinolona OR Metilprednisolona) AND Artritis Séptica.

- Artritis séptica en potros (artritis séptica, potros).

- Uso de corticoides en potros (corticosteroides, potros)

- Pronóstico y expectativas (deportivas y de vida) en caballos con artritis séptica (artritis séptica, potros, deporte).

#### 1.5.1 Situación geográfica:

Debido a que es una revisión exhaustiva, la ubicación geográfica no fue un factor discriminante para la selección de las publicaciones a revisar sino se seleccionaron aquellas

que brindaron información relevante sobre el tema.

1.5.2 Enfoque de investigación Es un artículo de revisión considerado como un estudio detallado, selectivo y crítico que integra la información esencial en una perspectiva unitaria y de conjunto sobre esta problemática.

### 1.5.3 Alcance de investigación:

La revisión bibliográfica para evaluar la situación actual de este tratamiento.

### 1.5.4 Variables: Al no encontrarse información directa sobre esta problemática, en las

Conclusiones se encuentran posibles alternativas.

Sobre esta problemática directamente. En las conclusiones de la revisión se encuentran posibles

## Artritis Séptica

### 2.1 Definición

El término artritis séptica incluye todas las infecciones articulares causadas por bacterias piógenas y abarca todos los términos artritis piogénica, artritis supurativa, artritis purulenta y pio artrosis (Nade, 2003). Es una entidad que tiene una ocurrencia relativamente común y se considera como el problema más severo al que se puede ver enfrentada una articulación (Castillo, 2009). La artritis séptica es una condición que puede comprometer la vida del paciente, cualquier caballo del cual se sospeche una articulación infectada o contaminada debe ser considerado una emergencia y requiere atención inmediata (Morton, 2005).

La artritis séptica puede ocurrir en caballos adultos y en mayor proporción en neonatos menores de 30 días de nacidos, siendo su principal factor predisponente la falla parcial o total en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas, donde la incidencia de la artritis séptica como

Resultado de esta falla puede llegar hasta un 3]: Esta enunciada textualmente en la línea anterior

78%. (Hardy, 2006)

### 2.2 Etiología

Al verse comprometido el sistema inmune aumenta la posibilidad de desarrollar neumonía y diarrea como también bacteriemia que puede llegar a desarrollar infecciones localizadas.

Las articulaciones y sus tejidos adyacentes son los sitios predilectos donde las bacterias suelen cultivarse debido a la baja irrigación y al poco flujo de oxígeno sobre esta área. Los tres mecanismos para



El desarrollo de esta patología, según Morton(2005), Haerdi(2009) y van

Weeren (2016), son:

(1) Diseminación hematológica, a través de la vía umbilical, los patógenos colonizan las articulaciones por vía de la vascularización de la membrana sinovial. Aunque no es común la posibilidad de infección hematológica en caballos mayores de 6 meses no debe ser descartada inmediatamente. Dentro de esta se describen cuatro (4) tipos de infección articular dependiente del punto de colonización de la bacteria (Glass & Watts, 2017).

☐☐☐Tipo S (Sinovial): donde la artritis séptica es el resultado de la inoculación de la membrana sinovial.

☐☐☐Tipo E (Epífisis): Donde una infección subcondral del hueso está presente.

☐☐☐Tipo F (Fisis): En inglés denominada tipo P por su palabra en inglés (Physys). Se produce una infección en el lado metafisario en la placa de crecimiento.

☐☐☐Tipo T: Se observa en potros prematuros o dismaduros y hay infección en los huesos tarsales o cárpales.

En potros jóvenes los vasos funcionales transfiseales permiten la comunicación entre la metafisis y la epífisis, bacterias como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Pseudomona*, *Enterobacter*, *Actinobacillus equuli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Rhodococcus equi* y *Citrobacter* spp, se localizan preferencialmente la membrana sinovial y el hueso subcondral. Siendo así que los potros sufren de artritis con un predominio de los tipos S y E. El cierre de los vasos transfiseales ocurre aproximadamente de 7 a 10 días de edad, en este punto, el flujo sanguíneo empieza a hacerse más lento y ello permite que las bacterias se adhieran y colonicen en esta parte con mayor facilidad (Hardy 2006; Glass & Watts, 2017).

(2) Iatrogénica: infección percutánea debido a un trauma o seguido de una artrocentesis.

(3) Por invasión desde el tejido subyacente como el hueso subcondral o el tejido conectivo

periarticular, en casos de trauma seguidos de una infección del tejido adyacente, la articulación

puede infectarse de manera secundaria (que es la menos probable). Aunque la inoculación del hueso puede ocurrir simultáneamente con la inoculación sinovial en potros, la identificación de la infección del hueso puede demorarse debido a que la lesión en el hueso puede tomar un poco más de tiempo en hacerse notoria en el estudio radiológico.

En potros menores de tres (3) semanas se ve comúnmente más de una articulación afectada por esta patología y la causa común son bacterias Gram negativas (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Pseudomona*, *Enterobacter*, *Actinobacillus equuli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Rhodococcus equi* y *Citrobacter* spp), y en potros mayores a tres (3) semanas es más común el ver solo una articulación afectada (Glass & Watts, 2017). Como en caballos adultos generalmente estas infecciones son iatrogénicas lo más común es que solo una articulación sea la afectada, sin embargo, se puede esperar una gran variedad de bacterias tanto Gram negativas como positivas (Glass & Watts, 2017; Taylor, 2010; Morton, 2005;).

### 2.3 Fisiopatología

Las articulaciones responden como cualquier tejido del organismo ante el ataque de una infección, siendo así que al presentarse una infección en la mayoría de los casos ha de presentar una inflamación notoria, que posteriormente desarrollara otros signos clínicos evidentes como claudicación, aumento de la temperatura, dolor (aumento de la frecuencia cardiaca y respiratoria). Sin embargo, las condiciones del huésped (respuesta inmune) y las características específicas del microorganismo invasor juegan un papel determinante (Lewis, 2018).

Después de presentarse la infección en la membrana sinovial ocurrirá hiperemia, aumentará la permeabilidad vascular y la fibrina se extravasará con la respuesta del aumento de macrófagos y el reclutamiento de neutrófilos, con el fin de controlar la infección. Los neutrófilos fagocitan los microorganismos y liberan enzimas como colagenasas, lisozimas y

algunas especies reactivas de oxígeno (ROS). Seguido esto ocurre una efusión articular con un aumento de la sensibilidad en la capsula articular.

La liberación de los mediadores de la inflamación son principalmente Interleuquina beta uno (IL- $\beta$ 1) y Factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Estos son los mismos mediadores relevantes en casos de inflamaciones de menor grado, que pueden ocurrir en osteoartritis, pero en este caso son liberados en mayores cantidades (Nade, 2003). Junto con la respuesta de los neutrófilos, los mediadores de la inflamación entran en la articulación como resultado del daño de la barrera sinovial y la activación de las vías de plasmina, coagulación y fibrinolítica, también activando condrocitos y sinoviocitos (van Weeren, 2016).

La membrana sinovial es un importante elemento en la artritis séptica porque la infección hematógena entrara a la articulación a través de dicha membrana y más aún porque esta descrito que los microorganismos colonizan partes de la membrana sinovial. Lo cual puede hacerlos más difíciles de alcanzar y erradicar con intervenciones terapéuticas.

De no ser tratada la artritis séptica el daño a la articulación puede ser de gran consideración. La pérdida inicial de proteoglicanos desde la matriz extracelular es seguida de la red de colágeno, lo que disminuirá la resistencia biomecánica y aumentará la posibilidad que el cartílago sea más susceptible a daño futuro (Vos & Ducharme, 2008). En estudios, la pérdida del colágeno se vuelve significativa entre la segunda y tercera semana post infección y puede alcanzar hasta el 50% de la perdida después de 3 semanas en animales sin tratar (Gayle, 1998).

Aparte de la infección primaria en el curso de la enfermedad hay otros factores, como la liberación de fibrina en la cavidad articular, que juegan un papel importante en el desarrollo de la enfermedad puesto que estos generan un nicho para alojar a los microorganismos y obstaculizar en gran medida la homeostasis de la articulación, ya que estos afectan el flujo normal del líquido sinovial. Al alojarse los microorganismos en estos agregados de fibrina, los hace más difícil de eliminar con la medicación administrada sistemáticamente, por métodos de

perfusión regional o aplicándolos vía intraarticular o por lavado intraarticular, haciendo el drenaje vía artrotomía o artroscopia una parte crucial del tratamiento. Los coágulos de fibrina inducen un incremento en la actividad fibrinolítica sinovial, que ha sido medida en los caballos como el aumento sustancial en las concentraciones del dimero-D sinovial (Ribera, 2011).

El movimiento normal de la articulación se ve afectado por el dolor y la inflamación, el aumento de la presión intraarticular afecta el flujo sanguíneo a la membrana sinovial, que puede terminar en isquemia de ese tejido y la futura alteración y disfunción, en un estado bien avanzado los signos pueden incluir la formación de un conglomerado fibrino-celular intrasinovial o Pannus (similar a coágulos de tejido de granulación), el cual abarca la articulación y recubre el tejido debilitado, material externo y bacterias, actuando como un nido para preservar la infección rico en células inflamatorias, que perpetúan el ciclo destructivo de la inflamación, generando erosión y el debilitamiento del cartílago, ya que actúa como barrera física sinovial, previene la difusión a través de la membrana y compromete el acceso intrasinovial para la nutrición y los medicamentos antimicrobianos circulantes (Morton, 2005). A la vez se harán visibles hallazgos radiográficos como osteólisis subcondral, erosiones y quistes. Es reconocido que en el caballo este estadio severo por lo general será motivo de eutanasia (van Weeren, 2016; Vos & Ducharme, 2008).

#### 2.4 Reseña

La Artritis Séptica debido a sus varias formas de presentación puede afectar tanto a potros como a caballos adultos, sin embargo, en neonatos el riesgo de una infección articular es mayor en los primeros 30 días de vida, siendo la falla en la transferencia pasiva de inmunoglobulinas parcial o total la principal causa predisponente (Morton, 2005).

En el 2015 los Doctores Franco y Oliver concluyen que para Colombia:

“los estudios epidemiológicos encontrados, dadas sus características de muestreo, son limitadas a las poblaciones sobre las que fueron realizados, y son difícilmente extrapolables a las condiciones de manejo y climáticas de un país tropical como Colombia. Existen algunos informes aislados de enfermedades de neonatos en Colombia, pero no hay ninguna información epidemiológica, la cual se hace necesaria como un punto importante de investigación por la gran presentación de enfermedad en el periodo neonatal de los equinos y la importancia económica que esta etapa representa (2015).

## 2.5 Motivo de consulta

El principal motivo de consulta es un notorio aumento de volumen o tamaño, en uno o varios miembros del potro asociado con claudicación del miembro afectado, como muchas veces es de aparición súbita se relacionan a un trauma inducido por la madre al “pisar” al potro (Castillo & Oliver, 2009).

En adultos también se presenta el notorio aumento de volumen y la claudicación muy evidente, por lo general en un solo miembro, a lo que se atribuye a un trauma y/o un tratamiento intraarticular o cercano a la articulación en el día(s) anterior(es).

## 2.6 Signos Clínicos y Diagnóstico

El conjunto de la historia clínica y el correcto examen clínico son claves para el diagnóstico

acertado y a tiempo de esta patología.

Dentro de los signos clásicos de artritis séptica se encuentra aumento de la temperatura de la articulación, la inflamación pericapsular, efusión y desarrollo rápido de una claudicación severa (Castillo & Oliver, 2009).

También es importante anotar que la Laminitis no es un signo clínico de la artritis séptica y que no todos los potros presentan esta otra enfermedad a pesar de la sepsis sinovial y/o osteomielitis (Glass & Watts, 2017).

El examen físico de un caballo sospechoso de artritis séptica debe ser completo y evaluar propiamente todos los sistemas y tejidos. Puede generarse una laminitis severa a partir de la sinovitis séptica. La presión y la inflamación del proceso séptico puede originar una claudicación de grado 4 a 5 (de apoyo en pinza o nulo de la extremidad). Esto es común como efecto secundario a punciones y pequeñas penetraciones sinoviales de otras heridas. estas

claudicaciones también pueden observarse cuando una herida sinovial cicatriza en falso o por segunda intención antes que el proceso séptico se resuelva, esta situación en particular puede seguir de una presentación inusual (Lewis, 2018).

En primera instancia se observa la distención de la articulación y la inflamación del tejido periarticular, comúnmente edematoso, con dolor a la palpación, reducción de la amplitud del movimiento y algunos casos no son capaces de soportar su peso. Cuando la causa primaria de la artritis es una herida traumática, se tiende a confundir estos signos o verse enmascarados a la causa original del trauma. Es común también que no sea inmediatamente evidente el compromiso de la articulación con la herida. Y como estas pueden estar contaminadas pueden estar bien drenadas y no haya dolor (van Weeren, 2016).

Todo potro cojo debe ser considerado como posible artritis séptica, osteomielitis o fisitis (van Weeren, 2016). Potros con septicemia se encuentran en un riesgo considerable de desarrollar artritis séptica que generalmente es notoria a horas o días a partir de la

manifestación de signos de septicemia(Hardy, 2006).

En potros jóvenes con artritis de tipo S o E, la inoculación de la membrana sinovial es el primer evento, que puede ser identificado por el edema periarticular, seguido de la efusión

articular, involucrando múltiples articulaciones y su identificación es crucial para el éxito del tratamiento. La efusión de articulaciones como el hombro, la cadera y el codo son más difíciles de percibir, para ello la artrocentesis de estas articulaciones debe realizarse en cualquier laminitis no identificada. Una efusión marcada se ha de presentar en la articulación femoro- patelar y en la femoro-tibial la efusión es un poco más sutil de percibir. Porque la comunicación usual entre la femoro-patelar y la articulación femoro-tibial medial, por lo general están involucradas simultáneamente. La infección de la femoro-tibial lateral es más difícil de percibir y puede ocurrir separadamente (Hardy, 2005).

La artrocentesis puede ser clave al momento de diagnosticar la artritis séptica (Hardy, 2006). La obtención del líquido sinovial es un factor primordial para establecer un diagnóstico y una terapia adecuada para el tratamiento de potros con artritis séptica (Morton, 2005). Manteniendo los protocolos de asepsia adecuada y preferiblemente alejados de áreas potencialmente afectadas (heridas, punciones anteriores, etc) para prevenir la posible inoculación o contaminación del líquido sinovial y/o la articulación. Un análisis convencional del fluido y la citología serán los más recomendables (Glass & Watts, 2017). Siendo la inspección física del líquido sinovial una parte muy diciente del estado de la articulación. El aspecto del líquido sinovial aparentemente normal es de apariencia viscosa, cristalina y traslúcido con visos de amarillo. El procedente de articulaciones sépticas puede variar de un color normal a un naranja turbido e incluso rojo, comúnmente opaco y turbio en apariencia, en ocasiones más acuoso (van Weeren, 2016).

Una alta concentración de proteína ( $>2.5$  g/dL) y altas concentraciones de leucocitos, donde en promedio se encuentran por encima de 18.000 células /  $\mu$ L (Castillo, 2009) y pueden sobrepasar las 30.000 células /  $\mu$ L (Hardy, 2005). Con una mayoría del 90% como neutrófilos, sin embargo, a partir de las 10.000 células /  $\mu$ L debe considerarse una infección temprana. Para algunos datos de Colombia los valores normales de proteína deben ser inferiores a 2.2g/dL y

un RGB menor a 8.000 células /  $\mu\text{L}$ . (CGA-UN, 2010). Para otros autores un conteo total de

10.000 a 30.000 células /  $\mu\text{L}$  con un porcentaje de neutrófilos mayor al 90% y con una proteína total mayor a 4 g/dL más otros parámetros que han sido estudiados para identificar los procesos de artritis séptica, tales como lactato sinovial, glucosa y pH, donde aparentemente el lactato sinovial puede ser de gran utilidad, de todas formas, hace falta mucha investigación y establecer valores reales de referencia (Glass & Watts, 2017).

Neutrófilos, Linfocitos y grandes células mononucleares están presentes en el líquido sinovial normal, pero el recuento de neutrófilos es menor al 10% del recuento total de glóbulos blancos (Morton, 2005). Si recientemente hubo una aplicación de corticosteroides, el recuento total de glóbulos blancos ha de ser menor. El conteo total de glóbulos blancos en el fluido de una articulación séptica está compuesto predominantemente por neutrófilos, que usualmente sobrepasan el 80% del total de la población que, aunque aparentemente no tienen alteraciones ya pueden estar sufriendo cambios tóxicos. Las bacterias pueden ser identificadas, pero solo se reportan en un 25% de los casos. Pues es así, que el conteo de glóbulos blancos al momento de admisión del paciente se ha correlacionado directamente con la supervivencia de los potros con artritis séptica al momento de instaurar un tratamiento efectivo (Kidd, 2004).

La identificación del agente etiológico puede ser clave a la hora de instaurar el tratamiento, sin embargo, una tinción de Gram puede ser de mucha ayuda para empezar a instaurar un tratamiento que ataque el problema mientras los resultados de laboratorio arrojan el agente etiológico específico (an weeren, 2015).

## 2.7 Tratamiento

El objetivo del tratamiento de la artritis séptica es la erradicación de la carga bacteriana, remoción del material exógeno, la eliminación de los mediadores de la inflamación, manejo del dolor y restauración del ambiente sinovial (Lugo & Gaugham, 2006).



En potros la artritis séptica debe ser abordada como una emergencia y la correcta aproximación e instauración de un tratamiento son claves en la supervivencia del potro (Hardy, 2006). Artroscopia es el tratamiento de elección para este tipo de patologías, con el fin de realizar varios procedimientos a través de ella como evaluar la articulación, eliminar todo el material purulento presente dentro de esta y generar una vía de acceso para poder realizar un tratamiento al interior de esta. Adicional a este tratamiento quirúrgico debe realizarse un tratamiento antimicrobiano sistémico, particularmente importante en potros para evitar la diseminación hematogena (Lugo & Gaughan, 2006), que cuando es utilizado como única alternativa es poco o nada eficiente, pero al combinarse con la artroscopia puede ser el tratamiento más efectivo contra la artritis séptica (van Weeren, 2016).

Los principios básicos del tratamiento de artritis séptica deben ser un tratamiento antibiótico sistémico de amplio espectro (una combinación de B-lactámicos y aminoglucósidos es comúnmente utilizado), lavado y debridaje de la articulación con antibiótico local. En potros mayores de un mes pueden aislarse bacterias Gram positivas como streptococcus sp y si los potros presentan lesiones fiseales es común aislar Rhodococcus equi a través de un aspirado fiseal o un lavado traqueobronquial, con lo cual, si está presente, el tratamiento con rifampicina y eritromicina es el más recomendado (Hardy, 2012).

## 2.8 Marco teórico utilización de corticoides en equinos:

Wheat (1955) realiza los primeros reportes del uso de hidrocortisona en 94 equinos y bovinos; en el tratamiento de diferentes condiciones músculo esqueléticas, donde el autor cita grandes mejoras en los signos clínicos de la mayoría de los casos, pero de todos modos recomienda que los animales deben estar en un periodo de reposo posterior a la aplicación para permitir la recuperación efectiva de los animales (Wheat, 1955).

A partir de los 60, van Pelt (1963) y colaboradores evalúan algunos efectos de corticosteroides en una variedad de condiciones clínicas (van Pelt et al. 1970; van Pelt y Riley 1967; van Pelt 1963). Gracias a estos análisis, varios ensayos clínicos

reportan por resultados favorables, que desafortunadamente no se hizo un buen control en estos estudios lo que compromete la interpretación de dichos resultados (McIlwraith, 2010; McKay y Milne 1976; Swanstorm y Dawson 1974; Houdeshell 1969, 1970).

Aparentemente para algunos autores, la primera cita donde hay alguna contraindicación o donde los primeros resultados negativos ante la aplicación de corticoides en equinos puede ser de O'conner (1968) donde se publican hallazgos importantes, sin embargo, toda esta revisión es basada en artículos de medicina humana. Aun así, desde la publicación de Anon (1958) se estipula el cuidado y la importancia del criterio médico sobre la aplicación de corticoides. Posterior a este periodo comienzan los estudios sobre el efecto directo de los corticoides sobre la articulación. En 1977, Marcoux realiza los primeros estudios al inyectar acetato de metilprednisolona en articulaciones sanas para evaluar el efecto a largo plazo, a lo cual concluye que no hubo un efecto tóxico directo sobre el tejido articular y que las estructuras no fueron alteradas-, sin embargo, el nivel del líquido sinovial disminuye en dichas articulaciones y se cuestiona si dichas articulaciones hubiesen sufrido alguna lesión si estuvieran bajo ejercicio (Marcoux, 1977).

En 1981, Tobin presenta las primeras instancias de Enfermedad Degenerativa Articular causadas por corticosteroides, pero para ese entonces no presenta una clara evidencia de dicha patogénesis (McIlwraith, 2010). Dicho esto, se ha generado una gran controversia alrededor del uso de corticoides a nivel intraarticular porque existe la posibilidad de un sobreuso para una articulación libre de dolor que podría resultar en la degeneración acelerada del cartílago,

expuesta por reportes sobre los efectos negativos de los corticosteroides en el metabolismo de los condrocitos (Caron, 2005).

Los primeros estudios In Vivo se reportan desde los años 80 para esclarecer la respuesta terapéutica y sus efectos perjudiciales. Según la observación McIlwraith no hay una aparente correlación entre el uso previo de esteres de betametasona (Betavet Soluspan<sup>®</sup>) y la degradación del cartílago durante la artroscopia para remover un chip articular.

Sobre 1996 Trotter concluye que los corticoides son potentes agentes antiinflamatorios que inhiben el proceso inflamatorio a todos los niveles. Cuando se pensaba que el efecto antiinflamatorio de los corticoides actuaba solo sobre la estabilización de la membrana lisosomal, con una liberación concomitante de enzimas lisosomales. Los glucocorticoides ejercen sus efectos mediante los receptores citoplasmáticos, en adición a su efecto de reducir la dilatación capilar, marginación, migración y acumulación de células inflamatorias.

Los glucocorticoides inhiben la síntesis y liberación de varios mediadores solubles de la

cascada de las prostaglandinas. También han demostrado la inhibición de Interleucina – 1 (IL-

1), considerada como el mediador más importante en la degradación del cartílago y el factor de necrosis tumoral (TNF $\alpha$ ) a bajas concentraciones (Laufer et al. 2002). El alivio del dolor se atribuye en gran medida a la inhibición de la síntesis de prostaglandinas, específicamente inhibiendo la enzima fosfolipasa A2 y ciclooxigenasa (COX)-2 (Caron et al. 2005).

Ampliando la variedad del uso de los corticoides también se han desarrollado métodos in vitro para determinar los efectos sobre los huesos y el cartílago donde en las últimas dos décadas se hacen grandes investigaciones como: el uso combinado de ácido hialurónico y acetato de triamcinolona. (Ozturk et al. 2006; Frisbie et al. 2009). O la influencia que tiene el reposo / ejercicio posterior a la inyección intraarticular de corticosteroides donde empiezan reportes de Neustad (1985), en pacientes humanos sugiere un reposo absoluto y una adecuación de volver al ejercicio en pacientes con sinovitis reumatoide.

Para 1994, Chakrabarty reportó una respuesta clínica más prolongada en pacientes que tuvieron un proceso de reposo de 24 horas posterior a la aplicación de corticoides. En 2005, Carón sugiere que el periodo de restricción de movimiento reduce la velocidad de eliminación sistémica del medicamento y permite una mejor penetración de los tejidos intraarticulares.

Para la década de los 90 se realizan estudios experimentales con modelos de fragmento osteocondral desarrollado en la Universidad Estatal de Colorado (CSU) donde utilizaron los corticosteroides más comúnmente manejados en el mercado, Esteres de betametasona (Betavet Soluspan<sup>®</sup>), Acetato de triamcinolona (Vetalog<sup>®</sup>), Acetato de metilprednisolona (Depo-medrol<sup>®</sup>) y aseguran que a pesar de tener una acción antiinflamatoria fuerte y una analgesia importante es determinante la dosis y la frecuencia de utilización tanto para efectos benéficos como tóxicos (desarrollo de enfermedades sistémicas y/o laminitis) (Frisbie et al. 1997; Foland et al. 1994),

También, el Acetato de triamcinolona (Vetalog<sup>®</sup>) tiene también propiedades condroprotectoras dependiendo de la dosis, controversialmente otros como Acetato de metilprednisolona (Depo-medrol<sup>®</sup>) deben ser utilizados cuidadosamente ya que estos generan un efecto negativo sobre los condrocitos (Frisbie et al. 1998). Estos estudios combinados con algunos In Vitro del doctor McIlwraith (2015) y sus colaboradores por varios años han establecido una terapéutica recomendada para el uso de corticosteroides intraarticulares donde no se observaron efectos secundarios perjudiciales sobre el cartílago articular (basados en histología, histoquímica y contenido de ácido hialurónico), adicional a esto se concluyó que el ejercicio no tenía ningún efecto dañino sobre la articulación en presencia de corticoides.

Por lo general la población ecuestre es de mayor edad que la población de las carreras o de la disciplina "Western Performance", con esto hay una mayor proporción de caballos con desordenes endocrinos que en riesgo de una laminitis secundaria a la administración de

corticoides. Contino (2018) sugiere que los caballos con síndrome metabólico son más susceptibles a desarrollar laminitis inducida por esteroides comparados con caballos con síndrome de Cushing. De todas formas, el riesgo de laminitis siempre ha de contrapesar con los beneficios de tratamientos intraarticulares con corticoides. Hay evidencias que sugieren la dosis total de acetato de triamcinolona (TCA) no debe exceder los 18 mg dosis total (Genovese, 1983) esto es basado en los datos de 1200 caballos tratados con una dosis igual o inferior a la planteada. Sin embargo, Bathe(2007) realizo un estudio con 2000 caballos donde fueron tratados con dosis entre 20 mg y 45 mg (dosis total) de acetato de triamcinolona y solo 3 (0,15%) desarrollaron laminitis, de los cuales dos habían presentado esta enfermedad previamente.

Este estudio sin duda ha ayudado a que los veterinarios aumenten un poco la dosis total, de todos modos, la mayoría de los caballos utilizados en este estudio eran jóvenes purasangre de carreras, una población con menos probabilidad de sufrir laminitis relacionada o inducida por corticosteroides, comparada con la población "normal" de caballos utilizados para deporte (McIlwraith, 2010). En una revisión desarrollada en 2017 se concluye que, en los artículos revisados por el autor, no es posible establecer el riesgo de desarrollar laminitis posterior a la medicación intraarticular de corticoides. (Lewis, 2018).

Los corticoides son la alternativa más potente al tratar con la inflamación y el dolor al manejarlos intraarticulares en las articulaciones afectadas, suprimen varias rutas de la inflamación, como la dilatación capilar, migración, acumulación y marginación leucocitaria(Leclere, 2016).

Estos corticosteroides suprimen la actividad COX-2 y fosfolipasa A2 (PLP A2) por lo cual inhiben la síntesis de prostaglandinas, Tromboxanos y Leucotrienos, aunque su mayor efecto se atribuye a la inhibición de la transcripción de mediadores proinflamatorios (Bolt, 2013). Y aunque tienen un efecto aparentemente benéfico para contrarrestar la inflamación, las

altas concentraciones de corticoides pueden inducir la degradación del cartílago articular por la inhibición de la síntesis de proteoglicanos y la alteración del colágeno.

El corticoide endógeno se produce por la corteza adrenal bajo el estímulo de la hormona Adreno corticotropina (ACTH). Los glucocorticoides sintéticos son agrupados de acuerdo con su potencia relativa en la retención de sodio, sus efectos en el metabolismo de carbohidratos, y su efecto antiinflamatorio (Castagnetti, 2015).

El metabolismo de los corticoides se compone de dos pasos, primer la adición de dos átomos de oxígeno o hidrógeno y, segundo, la conjugación donde después son excretados por el riñón como metabolitos inactivos hidrofílicos. En neonatología los corticoides han sido utilizados para tratar condiciones como la insuficiencia adrenal en potros prematuros y durante shock séptico, otras condiciones pueden ser las lesiones agudas en pulmón, o síndrome de distrés respiratorio en potros de pocos meses de edad, anemia hemolítica inmunomediada e isoeritrolitis neonatal, como también para casos de trombocitopenia inmunomediada (van Weeren, 2016).

Aunque las inyecciones intraarticulares de corticoides son utilizadas frecuentemente, existen varias contraindicaciones. Al ser administrada durante la fase aguda de la lesión, los corticosteroides retrasan el proceso de curación del tejido blando, por lo que no deberían ser utilizados para tratar una articulación que involucre una lesión aguda del tejido blando adyacente. Debido a que los corticoides se pueden difundir desde las cavidades sinoviales a los tejidos blandos adyacentes, aun incluso si la lesión del tejido blando esta por fuera de la capsula articular (Ej. Ligamento patelar o colateral).

Si la aplicación es intraarticular (IA) ha de tener un efecto específico sobre ciertas áreas

objetivas:

- Fluido Sinovial: reduce la sinovitis a través de la efusión sinovial y disminuye la

permeabilidad de la membrana sinovial, junto con una disminución de las proteínas totales.

Inhibe la síntesis de interleucina 1 por las células de revestimiento celular y puede mejorar el intercambio de fluidos en la articulación permitiendo una mejor nutrición del cartílago, controlando la severidad de la sinovitis y facilitando el retorno a la regularidad de los fluidos sinoviales. Otros autores han reportado que también incrementan las concentraciones de proteoglicanos y las concentraciones de ácido hialurónico (HA).

El hecho de tener precauciones con el manejo de los corticoides debe estar basado en el posible desarrollo de tres áreas o situaciones que deben ser manejadas con cuidado (Smith, 2018): primero,

En el 2004, Smith, Marr & Payne analizaron los registros de 69 potros tratados por artritis séptica, comparado con los registros de carreras de por lo menos un hermano de cada potro, a lo cual los autores concluyen que dichos potros que han padecido la enfermedad tienen 3 veces menos posibilidades de ingresar al mundo de las carreras y que también son significativamente mayores que sus hermanos al momento de iniciar las carreras, a lo cual también definen que un potro de carreras que desarrolla artritis séptica es casi improbable que llegue a la pista.

Para el 2006, la doctora Smith, hace un estudio retrospectivo desde 1988 hasta el 2001 donde revisa las historias clínicas de potros admitidos al hospital, pero de nuevo el estudio es hecho en potros neonatos de carreras, con la intención de ser usados para carreras y menores de 4 meses, en donde 69 potros fueron incluidos bajo esos parámetros de selección y de los cuales 58 fueron dados de alta, de estos, 28 lograron por lo menos empezar una carrera. Sin embargo, existen otros factores que ella misma determina como limitantes para la efectividad de su estudio (Smith, 2006).

El pronóstico de los potros es bastante favorable siempre y cuando se detecte la enfermedad a tiempo, sea tratada y el factor económico no sea una limitante para instaurar el tratamiento. Al seguir un tratamiento multimodal y apropiado, los autores sugieren que la tasa

de supervivencia de los potros es considerable, sin embargo, la función zootécnica o a largo plazo no es tan clara debido a que los reportes de tratamientos y desempeño futuro no es muy reportado en disciplinas diferentes a las carreras (Glass & Watts, 2017).

Hoy en día sobre la práctica, los médicos veterinarios han utilizado corticoides para el manejo del dolor en los potros una vez han superado el proceso de artritis séptica con resultados muy favorables, tan así que a menos de 24 horas los potros presentan una muy notable evolución respecto a la claudicación presentada. Sin embargo, autores como Castagnetti (2015), van Weeren (2016), Hardy (2010) y France Roy (2004) concluyen que hay un vacío en el estudio del comportamiento farmacocinético y farmacológico de los corticoides en potros donde es necesario hacer un mayor énfasis.



## Resultados

El resultado de la búsqueda inicial arrojó 76 artículos o publicaciones aparentemente relacionadas con el tema, al no encontrarse directamente relacionadas sobre el uso de corticoides en potros posterior a artritis séptica, se dividieron en cuatro principales grupos para poder realizar una recopilación y evaluar posibilidades sobre este tratamiento.

- Publicaciones que mencionaran o trataran sobre el manejo de corticoides en potros con

enfermedades o patologías articulares.

- Publicaciones que mencionaran o trataran sobre la artritis séptica en potros.

- Publicaciones que mencionaran o trataran el pronóstico de los potros posterior a artritis

séptica.

- Publicaciones para descartar por su contenido irrelevante o por su poco contenido sobre

alguno de los grupos anteriores.

Aunqueno se encontraron documentos directamente relacionados con la

problemática, se sugiere investigar más sobre el tema debido a que, en la práctica es una alternativa viable y eficiente que colabora con la recuperación de los pacientes.

## Discusión

Aunque no se encontró evidencia científica que soporte el uso del corticoide en potros post

artritis séptica, cabe preguntar a los médicos tratantes si en realidad el

aparente resultado favorable o mejoría en la salud física del equino se deba a la implementación del tratamiento o al curso natural de la enfermedad (finalizando ciclo). es el manejo de los corticoides lo que hace que los pacientes aparentemente presenten

resultados favorables a la terapéutica y no el simple curso de la enfermedad finalizando su

## Conclusiones

Es importante el considerar: la aplicación intraarticular de corticosteroides son un agente antiinflamatorio potente y rápido, de los cuales hay varios productos y es clave estudiar sus beneficios y tener en cuenta sus efectos perjudiciales.

Desafortunadamente no se encontraron artículos científicos explícitos sobre el manejo del dolor con corticoides posterior a artritis séptica, por lo que se debe indagar más en el tema y revisar si existen algunos reportes de caso en clínicas u otras instituciones que no tengan publicados sus resultados en revistas indexadas, puesto que es de común utilización en la práctica privada de varios veterinarios y algunas clínicas, con aparentemente favorables resultados.

Pronosticar el futuro atlético del paciente es difícil debido a la literatura actual pero muy ciertamente varía según el estadio de la enfermedad, las interacciones con otras enfermedades y las articulaciones que se vieron afectadas durante el proceso. Al igual que el fin zootécnico que se pretende de dicho paciente en un futuro (Glass & Watts, 2017).

La generalización acerca de los efectos perjudiciales de la aplicación de corticosteroides intraarticulares es inapropiada, lo que hay que tener presente es que se pretende con la aplicación del corticoide y cual compuesto es el más apropiado para ello, pues hay estudios que prueban sus acciones benéficas (Castagnetti, 2015).

Existe evidencia donde se relaciona el periodo de descanso mejora la absorción de los corticoides intraarticulares pero el ejercicio per se no promueve ningún efecto negativo (van Weeren, 2016).

Los corticoides son alternativas con efectos bastante potentes y contundentes que deben ser manejadas con cuidado y responsabilidad por parte del médico tratante, siendo consciente de los posibles efectos a corto y largo plazo (Contino, 2018).

## Referencias

Ayala, I. Martos, N. & Otros (2012) Cortisol, adrenocorticotropic hormone, serotonin, adrenaline and noradrenaline serum concentrations in relation to disease and stress in the horse. En: Research in Veterinary Science No 93, pp. 103–107.

Bathe, A. (2007) The corticosteroid laminitis story: 3. the clinician's viewpoint. En: Equine Vet J 39(1):12–3.

Caron, J. (2005) Intra-articular injections for joint disease in horses. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. 21, pp. 559 – 573.

Part II: Corticosteroids. Journal of Equine Veterinary Science 35 pp 547–554

Caron, J. (2005) Intra-articular injections for joint disease in horses. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice. 21, pp. 559 – 573.

Contino, E. (2018) Management and Rehabilitation of Joint Disease in Sport Horses En: Vet Clin Equine 34 (2018) pp. 345 – 358.

de Grauw J.C, Visser-Meijer M. C, Lashley F, Meeus P, y van Weeren P. R, (2016) Intra- articular treatment with triamcinolone compared with triamcinolone with hyaluronate: A randomised open-label multicentre clinical trial in 80 lame horses. En: Equine Veterinary Journal ISSN 0425-1644

Easley, J., Brokken, M. & Zubrod, C. (2011) Magnetic Resonance imaging findings in horses with septic arthritis. En: Veterinary Radiology & Ultrasound, Vol. 52, No 4, pp. 402 – 408.

Gayle, J., Cohen, N. & Chaffin, M. (1998) Factors Associated with Survival in Septicemic Foals: 65 Cases (1988-1995) *Journal of Veterinary Internal Medicine* No 12: pp. 140 –146

Genovese, R. (1983) The use of corticosteroids in racetrack practice. In: *Proc. Effective Use of Corticosteroids in Veterinary Practice*. En: *Veterinary Learning Systems*. Princeton

Joanne Hardy & Federico Latimer (2003). Orthopedic disorders in the neonatal foal. *Clinical Techniques in Equine Practice* Vol2. No 1: 96-119.

Kidd, J., Barr A. & Tarlton, J. (2004) Matrix metalloproteinases 2 and 9 and white blood cell count at referral as indicators of survival in horses with septic arthritis. En: *Proceedings of the 43rd Congress of the British Equine Veterinary Association*. p. 297.

Lewis, S. (2018) What is known about the Safety of Intraarticular Corticosteroid Injections and How Might This Impact Safety in Thoroughbred Racehorses? En: *Journal of Equine Veterinary Science* 69, pp. 21 – 28.

McIlwraith, W. (2015) Current Conventional Treatments for Traumatic Joint Disease. En:

AAEP RESORT SYMPOSIUM / 2015.

McIlwraith, W. (2010) Review Article The use of intra-articular corticosteroids in the horse:

What is known on a scientific basis? En: *Equine Veterinary Journal*, 42 (6) pp. 563 – 571.

McIlwraith, W. (2010) Management of joint disease in the sport horse. En: *17th Proc. Of the*

*2010 Kentucky Research Nutrition Conference*. Lexington, April 26–27, pp. 61–81

Morton, J. (2005) Diagnosis and Treatment of septic Arthritis. *Veterinary clinics equine practice* vol. 21: pp. 627 – 649.

Ribera, T., Monreal L. & Armengou (2011) Synovial fluid D-dimer concentration in foals with septic joint disease. En: *Journal of Veterinary Internal Medicine* Vol. 25, No 5, pp. 1113 – 1117.

Riggs, C. (2014). Intra-articular corticosteroids under threat in Thoroughbred racehorse practice. En: *The Veterinary Journal* 200 (2014) 1–2.

Sidney, N. (2003) Septic Arthritis; *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* Vol. 17, No. 2, pp. 183–200.

Smith, L. (2006) Evidence-Based Medicine in equine clinical practice. En: University of Glasgow, Institute of Comparative Medicine, Faculty of Veterinary Medicine. June 2006.

Taylor, A., Mair, T. & Smith, L. (2010) Bacterial culture of septic synovial structures of horses does a positive bacterial culture influence prognosis. En: *Equine Veterinary Journal* Vol. 42, No 3, pp. 213 – 218.

van Weeren P. R. (2016) Chapter 7 Septic Arthritis. En: *Joint Disease in the Horse*, 2nd edition, Elsevier.

Vos, N. & Ducharme, N. (2008) Analysis of factors influencing prognosis in foals with septic arthritis. En: *Irish Veterinary Journal* Vol. 61, No 2, pp. 102 – 106.