



**Reporte de Caso de Artritis Séptica en un Ternero (Embrión) de Raza Brahman de una
Hacienda Ubicada en el Municipio Cimitarra Santander.**

Trabajo de grado para optar por el título de Médico veterinario.

Yesenia Karina Gomez Vega.

Asesor:

María del Pilar Patiño Horta.

MV, MSC

Corporación Universitaria Lasallista.

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.

Medicina Veterinaria.

Caldas, Antioquia.

2025.

Resumen

La artritis séptica (AS) se define como la contaminación de una articulación sinovial con microorganismos patógenos, los cuales colonizan la articulación por diferentes vías, siendo la vía hematológica una de las más frecuentes. Una vez se establece la infección de la articulación, se produce una marcada respuesta inflamatoria, causando daño y destrucción del cartílago articular y afectando su funcionalidad (Annear, Furr, & White, 2011). Las AS pueden ser agudas o crónicas según su curso clínico, y se puede presentar en una sola articulación (mono artritis) o en varias articulaciones (poliartritis) (Yurdakul, 2019).

La presencia de onfaloflebitis muestra una relación significativa con la aparición de artritis sépticas (Prieto, 2015). En casos donde la enfermedad progresa, se pueden generar fistulas en la articulación, que normalmente drenan con contenido supurativo (Prieto, 2015).

Dentro de los signos se puede observar aparición repentina de cojera en una extremidad en neonatos aparentemente sanos, con o sin distensión articular, dolor o edema. Se observan asimismo otras presentaciones, como aparición súbita de cojera con signos sistémicos de enfermedad o evidencia de distensión articular múltiple, dolor y edema en un neonato con enfermedad declarada y diagnóstico de septicemia. (Smith, 2010)

Como diagnósticos diferenciales a la artritis séptica se considera Artritis degenerativa (osteocondritis), osteomielitis de la fisis, cartílago de crecimiento epifisario, metáfisis, absceso periarticular, tenosinovitis o bursitis periarticular, luxación articular y epífisis (en toros de engorde) (Kofler, 2017).

Tabla de contenido

Tabla de contenido	3
Tabla de ilustraciones.....	5
Tablas	6
Resumen.....	2
Introducción	7
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
Marco Teórico	10
Etiología.....	10
Membrana Sinovial.....	10
Líquido Sinovial.....	11
Anatomía.....	12
Fisiopatología.....	14
Signos Clínicos	16
Diagnostico	18
<i>Imágenes diagnosticas</i>	18
Ecografía	18
Radiografía	18
Artroscopia	19
Termografía infrarroja	19
<i>Evaluación de líquido sinovial</i>	20
Análisis macroscópico	20
Análisis microbiológico	21
<i>Análisis citológico</i>	22
Tratamiento	23
<i>Antibiótico</i>	23
<i>Antiinflamatorios</i>	24
<i>Lavado articular y perfusión regional</i>	24
Caso clínico.....	27

Discusión.....	31
Conclusión.	35
Referencias.....	36

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: <i>Componentes del liquido sinovial</i>	12
Ilustración 2: <i>Miembro anterir bovino</i>	12
Ilustración 3: <i>Miembro posterir bovino</i>	13
Ilustración 4: <i>Carpos bovinos</i>	13
Ilustración 5: <i>Tarsos bovinos</i>	14
Ilustración 6: <i>Fisiopatologia</i>	16
Ilustración 7: <i>Perfusion reginal miembro anterior</i>	26
Ilustración 8: <i>Perfusion regional del miembro posterior</i>	26
Ilustración 9: <i>Hallazgos iniciales.</i>	27
Ilustración 10: <i>Lesion a nivel del carpo</i>	28
Ilustración 11: <i>Evolucion del paciente</i>	29
Ilustración 12: <i>Evolucion del paciente</i>	30

Tablas

Tabla 1: <i>Escala de valoracion para las artritis septicas</i>	17
Tabla 2: <i>Grados de las artritis septicas</i>	17
Tabla 3: <i>Caracteristicas del liquido sinovial</i>	22
Tabla 4: <i>Analisis de liquido sinovial</i>	23

Introducción

La artritis séptica es una enfermedad de origen infeccioso que se presenta con mayor frecuencia en terneros jóvenes, siendo una causa de mortalidad y pérdidas económicas debido los gastos en medicamentos, honorarios veterinarios, mayor tasa de sacrificio y la consiguiente pérdida de producción en la cría de ganado (Vasanthkumar, y otros, 2018).

Se produce por el secuestro de una infección bacteriana en una articulación. La infección articular se desarrolla de tres maneras principales: infección hematógena, común en potros, terneros y corderos (comúnmente conocida como enfermedad del ombligo); lesión traumática con introducción local de la infección; o infección iatrogénica asociada a una inyección o cirugía articular (generalmente en caballos). La enfermedad del ombligo es solo un ejemplo de una vía de infección hematógena, que también puede adquirirse por vía gastrointestinal o pulmonar (Stephen B. Adams, 2022).

Los signos clínicos varían según la gravedad de la afección y la articulación afectada; siendo comúnmente afectadas la articulación del carpo, el corvejón y la rodilla (Jackson, 1999). Los hallazgos clínicos y diagnósticos de la poliartritis en animales grandes es análisis de líquido sinovial, evaluación radiográfica y ultrasonográfica para determinar la extensión del daño a las articulaciones sépticas; La artritis séptica se caracteriza generalmente por cojera grave y distensión de las articulaciones afectadas. El líquido sinovial suele ser turbio y con alteración en su celularidad, las radiografías de articulaciones sépticas revelan inflamación y derrame de tejidos blandos en las primeras etapas de la enfermedad. (Stephen B. Adams, 2022).

El manejo de la artritis séptica puede ser local, sistémico, o su combinación. De manera local se realizan lavados articulares de la zona afectada, para lo cual se pueden usar antibióticos y antiinflamatorios, de manera sistémica se basa en el uso de antibióticos de amplio espectro (Kofler, 2017).

La artritis séptica requiere tratamiento inmediato para evitar daños irreparables al cartílago y al hueso subcondral. La elección inicial se basa en el patógeno más probable; sin embargo, está sujeta a cambios dependiendo de los resultados del cultivo bacteriológico y las pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos. (Stephen B. Adams, 2022).

El pronóstico de la enfermedad es reservado al tratarse de una patología compleja; por lo que es importante la prevención, por lo que se debe garantizar al nacimiento un adecuado manejo

del ombligo, el consumo de calostro y mejorar las 9 prácticas de manejo, reduciendo el riesgo de presentación de agentes contaminantes de las enfermedades (Desrochers & Francoz, 2014).

Los principales agentes infecciosos aislados en esta patología son *E. coli* y *Salmonella*, especies de *Streptococcus*, especies de *Staphylococcus* son menos habituales. En casos de poliartritis en terneros es común la presencia de *Mycoplasma bovis*, tras infecciones adquiridas in útero o por el consumo de leche contaminada, estos casos suelen estar acompañados de fiebre, neumonía y alteraciones neurológicas (Smith, 2010)

Objetivos

Objetivo General

Describir el caso clínico de un ternero con poliartritis, incluyendo la aproximación diagnóstica, manejo y tratamiento instaurado.

Objetivos Específicos

1. Revisar en literatura de manera detallada las posibles etiologías y fisiopatología de la patología.
2. Identificar cuál fue o fueron las causas más probables para que la patología se presentara, según las condiciones ambientales y las características del curso de la enfermedad del animal
3. Indicar cuál fue el tratamiento instaurado y comparar con la literatura.
4. Identificar las posibles falencias en el diagnóstico de este caso para un tratamiento más específico.
5. Describir las posibles complicaciones de la patología según la literatura.

Marco Teórico

Etiología

La artritis séptica puede deberse a la diseminación de una infección periarticular, a la inoculación traumática, a la inoculación iatrogénica o a la inoculación hematógena. La vía hematógena es la ruta más frecuente de inoculación intraarticular de microorganismos, la bacteriemia y la septicemia son los principales factores de riesgo de artritis séptica en estos animales (Smith, 2010).

La higiene insuficiente y el mantenimiento deficiente del cordón umbilical inmediatamente después del nacimiento son considerados como los factores predisponentes más importantes, ya que son causantes de onfalitis, onfaloflebitis, onfaloarteritis, infección del uraco y abscesos umbilicales, condiciones que actuaran como foco de diseminación bacteriana por vía hematógena (Yanmaz, Dogan, Okumus, Kaya, & Hayirli, 2017), por lo que la AS es una patología que se presenta con mayor frecuencia en terneros, como resultado de una mala higiene del ombligo (Firmino, y otros, 2020). Otro factor determinante en la presentación de AS es la falla en la transferencia de inmunidad pasiva ya que aumenta la probabilidad de septicemia y bacteriemia (Constant, y otros, 2018).

Se ha reportado el *Mycoplasma bovis* como el microorganismo aislado con mayor frecuencia en casos de artritis séptica en el ganado bovino, sin embargo, otros patógenos como *Trueperella pyogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. y *Salmonella* spp ocupan un lugar importante en la casuística de esta enfermedad (Yurdakul, 2019).

La virulencia de los microorganismos depende de su capacidad para establecer la infección. Al establecimiento de la infección contribuyen los factores de adhesión, la capacidad para resistir la fagocitosis y la resistencia a la destrucción celular. También existen factores articulares locales que pueden predisponer al establecimiento o el mantenimiento de la infección, como la reducción del flujo sanguíneo (especialmente en los capilares de asa terminales) y la mala irrigación, que es más marcada en los huesos (Smith, 2010).

Membrana Sinovial

Esencialmente toda MS consta de una capa celular íntima sobre una capa subíntima vascular (Nanci). La capa sinovial subíntima está unida al tejido conectivo fibroso de la cápsula,

es vascularizada, y presenta tejido conectivo con algunas células adiposas (Wurgaft; Gómez de Ferraris; Okeson, 2013). Es un tejido conectivo laxo que contiene elementos vasculares junto con fibroblastos dispersos, macrófagos, mastocitos, células grasas y algunas fibras elásticas que impiden el plegado de la membrana (Nanci). Se pueden encontrar diversas variedades de tejido conectivo, de acuerdo con esto la capa sinovial subíntima se clasifica en tipo areolar o laxa, tipo fibrosa, y tipo adiposa (variedad ausente en condiciones normales), aunque no se conoce la especificidad funcional de cada una (Nanci). La capa subíntima está irrigada por una red de capilares que pueden ser de tres tipos: continuos, fenestrados y discontinuos. También se han observado vasos linfáticos originados en los recesos de los compartimentos supra e infradiscal, a corta distancia de la superficie sinovial (Gómez de Ferraris).

Por su parte, la capa sinovial íntima limita con el espacio articular y varía en estructura, teniendo de una a cuatro capas de células entremezcladas en una matriz intercelular amorfa, libre de fibras (Wurgaft; Nanci). Dentro de su conformación se encuentran los sinoviocitos que se disponen en forma epiteloídea, carecen de medios de unión y no están apoyados en una lámina basal. Los sinoviocitos tipo A (semejantes a los macrófagos) son poco abundantes (20 %) y se originan de monocitos derivados de la médula ósea (Nanci; Gómez de Ferraris). Caracterizados por ondulaciones de la superficie, invaginaciones de la membrana plasmática y vesículas pinocitócicas. Además, poseen un complejo golgiense (aparato de Golgi) muy desarrollado y numerosas vesículas golgienses lisosomales, que sintetizan y liberan enzimas líticas que fagocitan detritos celulares o células inflamatorias, sin embargo, estas células tienen poco retículo endoplasmático rugoso. Las células tipo B o sinoviocitos tipo B son más abundantes (70 %), se asemejan a fibroblastos, no están conectadas por complejos de unión y tampoco descansan sobre una lámina basal, poseen un aparato cisternal más pequeño, un retículo endoplasmático rugoso muy desarrollado y abundantes gránulos. Poseen membrana plasmática menos ondulada, produciendo una secreción rica en glicoproteínas y glicosaminoglicanos, entre los que se destacan el ácido hialurónico (AH) y la lubrican. Por lo tanto, la cavidad articular no está revestida por epitelio, lo que le da la característica de semipermeable.

Líquido Sinovial

El LS ocupa una posición clave en la fisiología de las articulaciones. El LS se encuentra en las articulaciones sinoviales, bolsas y vainas tendinosas. Se define como una fina película de gel viscoso y filante de color amarillento claro (Kristensen et al.) desempeñando un papel importante

en el mantenimiento y regulación de la fisiología y función de las articulaciones (Liu et al., 2016). El LS es ligeramente alcalino en reposo y su pH baja durante la actividad articular. La composición química del LS indica que es un dializado del plasma suplementado con proteínas y proteoglicanos. La MS es responsable de controlar el paso de los componentes del plasma y de producir los componentes adicionales del LS (Nanci). Tiene funciones lubricantes, reguladoras y metabólicas disminuyendo el roce de las superficies articulares durante los movimientos (Gómez de Ferraris; Okeson; Kristensen et al.)

Ilustración 1

Componentes del LS

Componentes del LS	Tipos
Proteínas plasmáticas	Albúmina; globulinas tipo $\beta 1$, γ , $\alpha 1$ y $\alpha 2$; fibrinógeno, transferrina.
Azúcares y lípidos	Glucosa, galactosa, fructosa, lípidos.
Células	Células libres descamadas, macrófagos, monocitos, linfocitos, leucocitos polimorfonucleares.
Moléculas lubricantes	AH, PRG4, SZP, lubricina, mucinas.
Citoquinas y factores de crecimiento	Citoquinas proinflamatorias: IL- 1α , IL- 1β , IL-6, TNF- α ; citoquinas antiinflamatorias: IL-2, IL-4, IL-10, IL-13; TGF- $\alpha 1$; IFN-c.
Enzimas proteolíticas	MMP-1, MMP-3, serina, cisteína, plasmina, calicreína, catepsina B, TIMP.

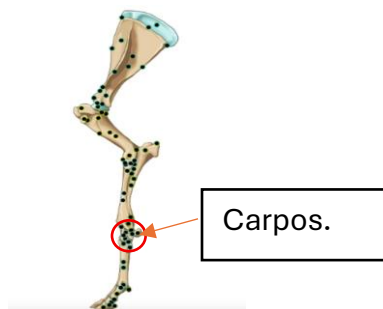
AH: ácido hialurónico; PRG4: gen proteoglicano 4; SZP: proteína de la zona superficial; IL: interleuquina; TNF- β : factor de necrosis tumoral alfa; TGF- $\alpha 1$: factor de crecimiento tumoral beta 1; IFN: interferón; MMP: metaloproteinasas de matriz; TIMP: inhibidores tisulares de metaloproteinasas

Int. J. Morphol., 36(1):297-302, 2018

Anatomía

Ilustración 2

Miembro anterior bovino



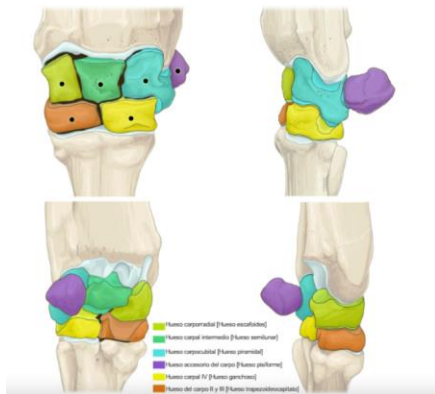
Anatomybovino 2025

Ilustración 3

Miembro posterior bovino

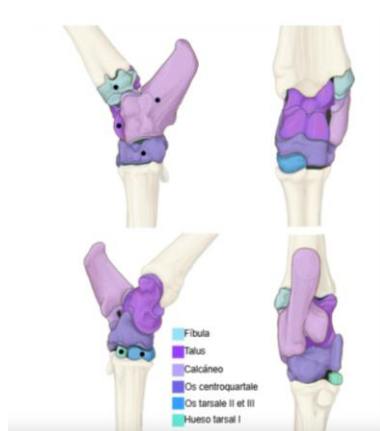
Anatomybovino 2025

Ilustración 4

Carpos bovinos

Anatomybovino 2025

Ilustración 5
Tarsos bovinos



Anatomybovino 2025

Fisiopatología

La gravedad de la infección articular depende de factores como el tamaño del inóculo, la virulencia del patógeno asociado, el sistema inmunológico del hospedador y factores ambientales. Las bacterias pueden invadir una articulación por trauma directo (infección primaria), por extensión de una infección periarticular (infección secundaria) o diseminación hematogena (infección terciaria), siendo esta última la vía más frecuente. Las bacterias que colonizan las articulaciones por vía hematogena con frecuencia tienen como foco de origen estructuras umbilicales, pulmones o tracto gastrointestinal infectados, y a menudo se asocia con poliartrosis (Constant, y otros, 2018).

La membrana sinovial permite en parte el control de las bacterias, sus múltiples vellosidades favorecen el establecimiento y fijación de microorganismos. Una vez se da la colonización bacteriana estas actuarán sobre el cartílago, la membrana sinovial y el líquido articular. (Desrochers & Francoz, 2014).

Después de la colonización de la membrana sinovial, hay liberación de una gran variedad de enzimas, radicales libres y otros mediadores inflamatorios, que inician una marcada respuesta inflamatoria sinovial. Los microorganismos y el material extraño contienen una variedad de antígenos que incitan a las respuestas inmunológicas inmediatas y retardadas a que contribuyan en el proceso inflamatorio. Ciertos microorganismos son más propensos a producir reacciones tardías, pero con la mayoría de los casos clínicos de artritis sépticas, la respuesta predominante es inmediata y dramática (Morton, 2005).

Los neutrófilos fagocitan microorganismos y liberan muchas sustancias destructivas, incluyendo enzimas como colagenasas, lisozimas, radicales libres, y citoquinas como la interleuquina (IL)-1 y el factor de necrosis tumoral (TNF) (McIlwraith, Frisbie, Kawcak, & Weeren, 2016).

Estos mediadores estimularán los sinoviocitos y los condrocitos que liberarán mediadores como las metaloproteinasas de matriz (MMP), las cuales disminuirán la producción de proteoglicano afectando las propiedades físicas del cartílago, disminuyendo su potencial de compresión, y haciéndolo más frágil. (Desrochers & Francoz, 2014).

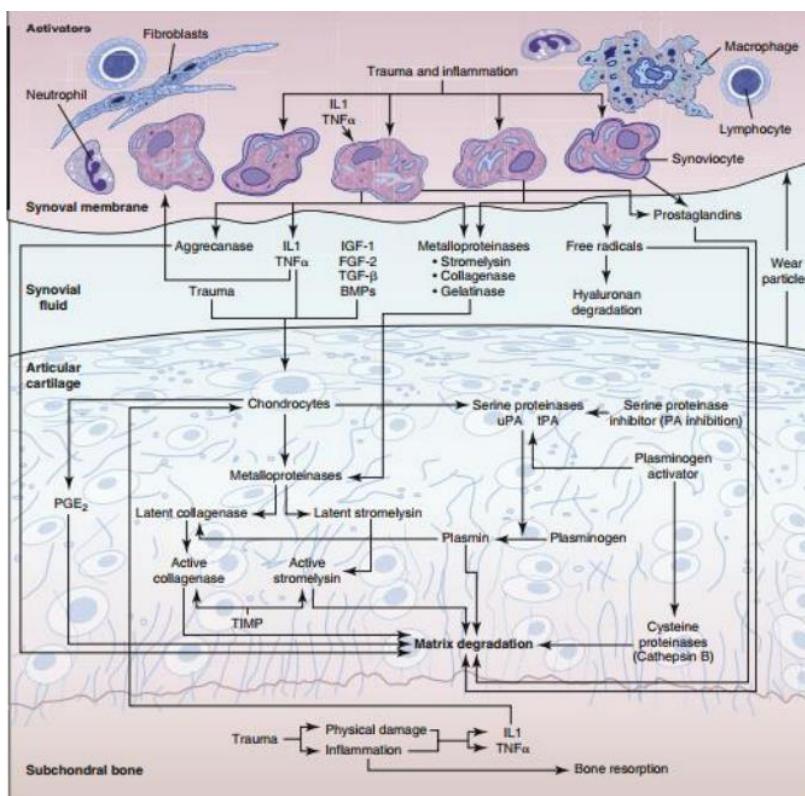
Durante la artritis séptica se produce una excesiva cantidad de fibrina, la cual, si no es removida, puede permanecer en la articulación por semanas. Eso resulta en la formación de un conglomerado fibrinocelular en la cavidad articular, denominado pannus; el cual se extiende por la articulación, recubre y atrapa tejido desvitalizado, material extraño y bacterias. Además, actúa como nido para continuar la infección, contiene abundantes células inflamatorias y funciona a manera de barrera en procesos de difusión de membranas; viéndose comprometida la nutrición sinovial, al igual que el acceso de los antibióticos sistémicos en la cavidad articular (Morton, 2005; Castillo, IH & Oliver, OJ, 2009)

Las MMPs son una familia de endopeptidasas de zinc homólogas que son esenciales para la renovación de la matriz del cartílago normal, pero también juegan un papel clave en la degradación de la matriz del cartílago que es central a muchas condiciones patológicas de articulaciones, incluyendo AS. Además del proceso inflamatorio masivo, los efectos físicos de la efusión conjunta resultante de la acumulación de fibrina y alteraciones en la biomecánica del cartílago contribuyen al proceso de la enfermedad, la presión Intraarticular alta resulta de la acumulación excesiva de líquido y resulta en dolor (McIlwraith, Frisbie, Kawcak, & Weeren, 2016).

En casos no tratados, algunos o todos los siguientes cambios patológicos pueden verse en la articulación (Jackson, 1999) Distensión de la cápsula articular; destrucción de la membrana sinovial; cese de la producción de líquido sinovial: la articulación se seca; destrucción de los cartílagos articulares; contracción de la cápsula articular; contracción secundaria de los tendones flexores de la articulación afectada; reducción del movimiento articular; artrodesis de los huesos de la articulación, con eventual inmovilidad; ruptura de la cápsula articular; Invalidez permanente del ternero.

Ilustración 6

Fisiopatología



McIlwraith, Frisbie, Kawcak, & Weeren, 2016

Signos Clínicos

Los signos clínicos de la artritis séptica incluyen claudicación aguda, frecuentemente grave con distensión moderada a severa de la cápsula articular, calor, enrojecimiento y dolor a la palpación de las articulaciones afectadas. Cuando existe compromiso sistémico se puede observar temperatura corporal elevada (Desrochers & Francoz, 2014). Siempre que se aborda una AS es necesario evaluar la salud sistémica del animal que incluya un examen físico completo y hematología, con el fin de buscar un foco de infección subyacente (Annear, Furr, & White, 2011).

Se han descrito 4 tipos de infección articular por vía hematogena. Tipo S (Sinovial) cuando la artritis séptica resulta de la colonización bacteriana de la membrana sinovial. Tipo E (Epifisis) cuando hay infección del hueso subcondral. Tipo P (fisis) cuando hay infección a nivel de la fisis o de la metafisis ósea (Annear et al., 2011).

Escalas de valoración que evalúan el grado de claudicación, el grado de dolor y la inflamación de la articulación de manera independiente.

Tabla 1

Escala de valoración para las artritis sépticas

Table 1. Lameness, pain, and joint swelling grade scale used for clinical assessment of calves.

Grade	Lameness	Pain	Joint Swelling
0	Normal	Normal	Normal
1	Mild lameness	Head movement during leg manipulation	Mild swelling compared to the normal joint
2	Easily detectable lameness without difficulty in ambulation	Withdrawal of the leg during leg manipulation	Easily detectable swelling
3	Moderate lameness making ambulation difficult	Head movement during joint palpation	Easily detectable swelling and joint capsule under tension
4	Severe lameness with reluctance to bear weight on the affected limb	Withdrawal of the leg during joint palpation	Grade 3 including edema

tomado de Francoz y otros, 2005.

Clasificación por grado de afección: La artritis se puede valorar una escala de 5 grados según los signos de inflamación, esta valoración es necesaria para determinar la necesidad y frecuencia de los lavados articulares (Francoz y otros, 2005)

Tabla 2

Grados de artritis séptica

GRADO	CARACTERISTICAS
0	Normal
1	Sin dolor al contacto, mínima tumefacción, y ligero calor y levísimo rubor.
2	Ligero dolor al contacto, leve tumefacción, ligero calor y rubor.
3	Moderado dolor al contacto, moderado tumefacción, calor aumentado y moderado rubor.
4	Fuerte dolor al contacto, la mayoría de la articulación tumefacta, calor aumentado y gran rubor.
5	Fuerte dolor al contacto, toda la articulación tumefacta, calor muy aumentado, gran rubor y articulación abierta o semiabierta.

Nota: fuente elaboración propia, con información tomada de Francoz y otros, 2005

Diagnostico

El diagnóstico de la artritis séptica se realiza desde la sinología clínica del paciente. Se puede evidenciar aumento de temperatura e inflamación a nivel articular, efusión articular, y claudicaciones de gran magnitud que se desarrollan de forma súbita. Se realiza análisis de líquido sinovial, cultivo microbiológico y antibiograma (Barceló Oliver et al., 2017). Además, se reporta la biopsia de membrana sinovial, aunque esta no representa una ventaja significativa frente al cultivo de líquido sinovial, en cuanto al aislamiento de bacterias (Morton, 2005; Hardy, 2006; Annear et al., 2011). En los últimos 20 años, la ultrasonografía ha demostrado ser de suma importancia para la diferenciación de tejidos blandos en ortopedia bovina, agregando información importante a los hallazgos clínicos (Kofler, 2017).

Imágenes diagnósticas

La ultrasonografía, la radiografía convencional suelen ser la primera modalidad de imagen utilizada en terneros con sospecha de artritis séptica, ya que no es invasiva y es de fácil acceso. (Constant, y otros, 2018).

Ecografía. Esta sirve para confirmar la afectación de la articulación y para descartar la infección periarticular o tenosinovial, de modo que se evite la contaminación iatrogénica de la articulación durante la artrocentesis. El líquido sinovial normal es anecoico, por lo que la presencia de fragmentos hiperecogénicos en el líquido sinovial es indicativa de artritis séptica (Smith, 2010). En la AS aguda, el líquido sinovial aumentará de volumen y podría verse material ecogénico (fibrina) flotando en la articulación. El cartílago es anecogénico por su alto contenido de agua, pero el hueso subcondral es hiperecogénico y la lisis o defecto cambiará su contorno (Desrochers & Francoz, 2014). Se recomienda realizar siempre una inspección ultrasonográfica antes de la artrocentesis, esta permitirá clasificar el tipo de derrame (seroso, serofibrinoso, fibrinoso, purulento), y tomar decisiones en base a estos hallazgos (Kofler, 2017). Las principales ventajas de la ultrasonografía son que las imágenes en "tiempo real" se pueden obtener e interpretar con relativa facilidad, y la mayoría de las clínicas y médicos tienen una máquina de ultrasonido disponible (Annear, Furr, & White, 2011).

Radiografía. el análisis radiológico permite determinar la presencia concomitante de fracturas u otras lesiones óseas como fisitis o epifisitis, las cuales pueden presentarse entre 26% y 78% de los casos de artritis séptica (Barceló Oliver et al., 2017). Los cambios radiográficos se asocian a la disminución de la densidad ósea a nivel de las articulaciones o porciones de hueso

afectadas (Castillo, IH & Oliver, OJ, 2009; Beccati et al., 2015; Annear et al., 2011; Hardy, 2006). Algunos autores mencionan que se puede evidenciar la presencia de osteomielitis al observar áreas radiolucidas a nivel de epífisis o fisis, en radiografías iniciales (Vos & Ducharme, 2008). En el estado agudo se observa tumefacción de partes blandas, con presencia de gas en determinados casos y aumento del espacio articular, en casos crónicos las lesiones son más visibles, siendo posible observar lisis ósea subcondral, disminución del espacio articular, osteomielitis, reacción perióstica y proliferación ósea. Estas lesiones pueden ser focales o multicéntricas (Desrochers & Francoz, 2014).

Artroscopia. La aplicación de la artroscopia en bovinos está restringida a aquellas etapas bastante tempranas de artritis séptica que muestran un derrame seroso o serofibrinoso (Kofler, 2017).

Termografía infrarroja. La termografía infrarroja (IRT) es una técnica moderna, no invasiva y segura que utiliza la visualización del perfil térmico, con las ventajas del ahorro de tiempo y la detección temprana de la inflamación. la presencia de edema se puede detectar como zonas patológicamente frías en la superficie del cuerpo (Arican, Erol, Altan, & Köylü, 2022).

Tanto la gammagrafía como las imágenes de resonancia magnética se reportan entre los medios diagnósticos para la artritis séptica (Hardy, 2006); siendo la primera poco específica, mientras que la segunda resulta de gran utilidad, incluso en el diagnóstico temprano de infecciones sinoviales y óseas. (Beccati et al., 2015). Podría hacerse una pequeña diferenciación entre las imágenes de tomografía computarizada y las imágenes obtenidas mediante resonancia magnética utilizadas en el diagnóstico de problemas musculoesqueléticos, podría decirse que la tomografía computarizada provee mejor detalle del hueso y resonancia magnética de los tejidos blandos (Morton, 2005). La tomografía computarizada tiene una gran sensibilidad para la detección de signos tempranos de artritis séptica. (Annear et al., 2011)

Técnicas de diagnóstico como la PCR, que son de gran especificidad y sensibilidad, se utilizan principalmente en estudios investigativos con fines de tipificación de microorganismos. (Vos & Ducharme, 2008; Hepworth-warren et al., 2015). También se reporta la artrografía contrastada, la cual puede ayudar a determinar la comunicación de una herida adyacente a una cavidad sinovial, y además puede ser útil para identificar defectos en el cartílago que no pueden ser vistos fácilmente mediante radiografías de rutina. (Morton, 2005)

Evaluación de líquido sinovial

La evaluación del líquido sinovial (SF) se informa como una de las pruebas más sensibles en el diagnóstico de enfermedades articulares en la práctica bovina (Firmino, y otros, 2020).

La toma de muestra se realiza mediante artrocentesis, se puede realizar en un animal sedado de pie o recumbente, la articulación debe tener asepsia quirúrgica. Las agujas de mayor diámetro son adecuadas debido al alto contenido celular y proteico, lo que generara dificultad para aspirar el líquido sinovial de articulaciones afectadas. El líquido sinovial se recoge por flujo pasivo o utilizando una jeringa de 10 ml. El líquido sinovial debe colocarse en un tubo con anticoagulante para análisis citológico y en un tubo seco estéril para cultivo bacteriológico, si solo se puede recolectar un pequeño volumen la prioridad debe ser la bacteriología. Las muestras se refrigeran si no es posible el envío o el análisis inmediato (Desrochers & Francoz, 2014).

La artrotomía y la artroscopia son técnicas tanto diagnosticas como terapéuticas, estas se utilizan de acuerdo con la severidad del caso, contando con el riesgo anestésico que pueden implicar estos procedimientos. La artrotomía permite visualizar el interior de la articulación y remover los focos inflamatorios o debridar la fibrina acumulada en el espacio articular. Tanto la artroscopia como el lavado artroscópico necesitan anestesia general del paciente, pero cuentan con mayores ventajas como una mejor evaluación del daño articular, de la membrana sinovial, o de diferentes ligamentos; a la vez que permiten remover la fibrina y debridar los focos purulentos y el cartílago degenerado de forma eficiente y menos invasiva (Annear et al., 2011). Generalmente se realizan a una presión máxima de 100mmHg, y con una tasa de infusión de 300mL/min (Andres F. Sanchez-Teran et al., 2016). Las incisiones tanto de las artroscopias como las de las artrotomías se dejan cicatrizar por segunda intención, pero requieren vendaje estéril. (Hardy, 2006)

Los lavados con agujas representan una alternativa al lavado artroscópico, tanto en el riesgo anestésico como en términos económicos (A. F. Sanchez-Teran et al., 2016). El lavado articular a través de varias agujas como puertos de entrada y salida podría utilizarse como primera opción cuando el tratamiento es instaurado durante las primeras 24 horas de iniciado el proceso infeccioso a nivel articular, debido a que, en los procesos crónicos, la presencia de fibrina ocluye las agujas imposibilitando el drenaje (Castillo, IH & Oliver, OJ, 2009; Dunkel & Corley, 2015)

Análisis macroscópico. Durante una artritis, el líquido sinovial, que en general es transparente o de un color amarillo ligeramente pálido, tiene la apariencia de una clara de huevo, e incluye proteínas, es anormal que este fluido contenga un gran número de leucocitos y de

patógenos microbianos (Yurdakul, 2019). El examen macroscópico del líquido suele ser diagnóstico (aumento de la turbidez, disminución de la viscosidad, fibrina) (Desrochers & Francoz, 2014), permitiendo clasificarlo como seroso, serofibrinoso, fibrinoso o purulento, según el aspecto. Un líquido sinovial turbio es un indicador de la presencia de un proceso infeccioso (Kofler, 2017), si los cambios macroscópicos son sutiles, la muestra debe enviarse para recuento celular y diferencial (Desrochers & Francoz, 2014).

Análisis microbiológico. Idealmente, en todos los casos de AS se deben solicitar cultivos específicos para anaerobios y micoplasmas. Se informa que la tasa de éxito del cultivo bacteriano es de aproximadamente el 60% en el bovino (Smith, 2010).

El cultivo microbiológico de líquido sinovial se reporta hasta un 60% de falsos negativos; algunos autores han reportado crecimiento bacteriano entre 45% - 78% de los cultivos de líquido sinovial. Por su parte (Hepworth-warren et al., 2015) reporta un crecimiento bacteriano en el 86% de los cultivos de fluido sinovial (60 de 70 casos). Otro estudio reporta que en un 54,5% de los casos no se observaron bacterias en el extendido, y que incluso uno de estos casos fue positivo al cultivo microbiológico (Castillo, IH & Oliver, OJ, 2009); así que la imposibilidad de visualizar o aislar un microorganismo a partir del líquido sinovial no descarta la infección. Los microorganismos más frecuentemente aislados son bacterias Gramnegativa. *Escherichia coli*, *Actinobacillus* spp., *Salmonella* spp., y *Klebsiella* spp., y bacterias Grampositivas como *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., y *Clostridium* spp. También han sido reportadas infecciones por microorganismos anaeróbicos como *mycoplasma* y *chlamydia* (Annear et al., 2011) En otro estudio se reporta *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Acinetobacter*, *Proteus*, *Klebsiella*, y *Citrobacter* spp entre los organismos Gramnegativos, y también se reporta el aislamiento de *Staphylococcus aureus* resistente a la metilcilina (MRSA) (Morton, 2005).

La artrocentesis constituye la piedra angular del diagnóstico de la artritis séptica. las características del líquido sinovial en los grandes animales en función de su trastorno. Se observa una concentración de proteínas elevada (>2,5 g/dl) y un gran número de leucocitos. En los terneros con artritis séptica, el recuento de leucocitos supera generalmente las 30.000 células/ μ l, con más de un 90% de neutrófilos; sin embargo, un recuento superior a 10.000 células/ μ l puede ser indicio de infección precoz. Los neutrófilos no siempre degeneran. La tinción de Gram es una herramienta

diagnóstica muy útil, ya que permite identificar el agente etiológico hasta en el 25% de los casos en los que el cultivo es negativo.

Tabla 3

Características del líquido sinovial

Característica	Normal	Séptico	Enfermedad art/ deg	Inflamatorio
Color	Claro	Amarillo/verde, serosanguinolento	Amarillo	Amarillo o iridiscente
Claridad	Transparente	Turbio	Transparente	Translúcido
Volumen de Líquido	Reducido	Aumentado	Reducido	Aumentado
Viscosidad	Elevada	Reducida	Variable	Reducida Habitualmente
Leucocitos/ μ l	<500	>30.000	<5.000	2.000-10.000
LNP (%)	<25	>75	25	>75
Proteínas totales (g/dl)	<1	>2,5	<1	>1
Glucosa	= a la sangre	<25mg/dl	= a la sangre	25-50mg/dl < q la sangre
Tinción Gram u otra	No se observan bacterias	Pueden verse bacterias	No se observan bacterias	No se observan bacterias

Característica del líquido sinovial en función de la patología en grandes especies, adaptado de Smith 2010.

Análisis citológico

El análisis citológico del líquido sinovial sirve para diferenciar la artritis infecciosa de la no infecciosa. (Smith, 2010). Un recuento de células nucleares superior a 25.000 células/ml, un recuento de células polimorfonucleares (PMN) superior a 20 000 células/ml, o más del 80 % de células PMN y proteínas totales superiores a 4,5 g/dL es compatible con un cuadro de AS (Desrochers & Francoz, 2014).

Tabla 4

Análisis del líquido sinovial

Análisis sinovial	articulación normal	artritis séptica	artropatía degenerativa
Aspecto	Incoloro, transparente	Turbio, desde amarillo hasta achocolatado	Amarillo claro, a veces con restos floculentos
Volumen total Formación de coágulos	— Ausentes	Muy aumentado Muchos después de la extracción	Normal o ligero aumento Ausentes
Eritrocitos ()	< 4000	4000-8000	6000-12 000
Leucocitos ()	< 250	50 000-150 000	250-1000
Neutrófilos (%)	7	80-90	10-15
Linfocitos (%)	35-40	4-8	45-50
Monocitos (%)	45-50	1-3	35-40
Proteínas totales	1.2-1.8	3.2-4.5	1.6-1.8
Viscosidad relativa	—	Disminuida	Ligeramente disminuida
pH	—	Disminuida	—

O.M Radostits, 2002

Tratamiento

El tratamiento está dirigido a tres objetivos importantes, disminuir la carga bacteriana, controlar el proceso inflamatorio y controlar el dolor. Es necesaria la administración de antibióticos, antiinflamatorios y lavados articulares. Dependiendo de la bacteria, la articulación afectada y la cronicidad de la enfermedad, el manejo del caso variará, las lesiones óseas identificadas en el estudio radiológico también influirán en el protocolo de tratamiento (Desrochers & Francoz, 2014) (Smith, 2010) (Kofler, 2017).

Antibiótico

Debido a la amplia diversidad de bacterias que pueden ocasionar el cuadro de AS es común que se usen antimicrobianos de amplio espectro como primera elección (Desrochers & Francoz, 2014), Los antimicrobianos pueden administrarse por vía sistémica (IV), perirregional o intraarticular. La vía sistémica (IV) es la más utilizada (Desrochers & Francoz, 2014).

Los antibióticos con penetración a cavidades sinoviales y los huesos son la penicilina, la ampicilina, las cefalosporinas, los aminoglucósidos, la oxitetraciclina, fluoroquinolonas y sulfonamidas (Kofler, 2017) (Desrochers & Francoz, 2014). La perfusión de fármacos antimicrobianos perirregionales puede ser una alternativa para el tratamiento de articulaciones distales, por esta vía se ha demostrado que la administración de 500 mg de ceftiofur HCl, 250 mg

de cefazolina o 1000 mg de clorhidrato de tetraciclina alcanza concentraciones efectivas en articulaciones normales (Desrochers & Francoz, 2014).

Antiinflamatorios

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) tienen toxicidad gastrointestinal y renal y deben utilizarse con precaución en bovinos con apetito disminuido o deshidratados. (Desrochers & Francoz, 2014). Para la inhibición de los mediadores inflamatorios y la reducción de la reacción inflamatoria pueden ser usados fármacos como el flunixin meglumine, ketoprofeno, carprofeno o meloxicam (Kofler, 2017) Se recomienda un tratamiento con una duración de 3 a 4 semanas después de la mejoría clínica (Desrochers & Francoz, 2014).

Lavado articular y perfusión regional.

El lavado articular permite la evacuación de fibrina, microorganismos y los subproductos de la inflamación que son perjudiciales para la articulación (Desrochers & Francoz, 2014). Para realizar la técnica se requiere que el animal debe estar ubicado en decúbito lateral dependiendo de la articulación a tratar, debe realizarse en el animal sedado mediante la administración de xilacina, la anestesia debe inducirse utilizando ketamina.

Para las articulaciones del menudillo, el carpo y tarso se puede usar anestesia local con clorhidrato de lidocaína utilizando en combinación con una perfusión intravenosa regional de extremidades de antibióticos (Jackson, 1999) (Kofler, 2017). El volumen de líquido a utilizar es variable según el volumen de la articulación y la cantidad de material purulento. Subjetivamente, se recomienda detener el lavado cuando el líquido se aclara (Desrochers & Francoz, 2014), comúnmente son necesarios alrededor de 500 ml a 1 litro de solución a 37°C. Pueden ser necesarios pequeños ajustes en la profundidad de inserción de las agujas para fomentar un buen flujo de líquido. La compresión de la bolsa de fluido para aumentar la presión, o invertir la dirección del flujo de fluido puede mejorar el caudal. Un lavado de una sola articulación puede ser efectivo en casos diagnosticados temprano, pero, en otros casos, pueden ser necesarios lavados adicionales a intervalos de 48 horas (Jackson, 1999).

Si la respuesta al tratamiento es inadecuada después de uno o dos lavados articulares sucesivos, se debe proceder a las artrotomías sin dudar. A menudo, la fibrina acumulada en la articulación afectada impide un lavado eficaz y favorece el secuestro bacteriano. Una vez practicadas las artrotomías, habrá que cubrir la articulación afectada con un vendaje estéril (Smith, 2010). Durante los lavados sucesivos se puede insertar una cánula de tetina en las artrotomías para

lavar la articulación. Hay que dejar que las artrotomías cicatricen por segunda intención; la articulación debe permanecer vendada hasta que se hayan cerrado las artrotomías. En ocasiones es necesario demorar el cierre de las artrotomías, especialmente de aquellas situadas sobre articulaciones de gran movilidad (Smith, 2010). Está indicado el desbridamiento artroscópico en las articulaciones con varios compartimientos (babilla, corvejón), en las infecciones graves o la osteomielitis, en los casos de larga duración articular. La artroscopia presenta algunas ventajas sobre el lavado simple con aguja. Permite efectuar un desbridamiento completo, eliminar la fibrina y lavar todos los compartimientos, así como evaluar y desbridar el cartílago y las lesiones óseas subyacentes. Además, la artroscopia puede tener utilidad pronóstica cuando las lesiones radiológicas son equívocas. Los accesos artroscópicos pueden mantenerse abiertos para el drenaje y los lavados posteriores, aunque deben permanecer cubiertos con un vendaje estéril (Smith, 2010) (Morton, 2005).

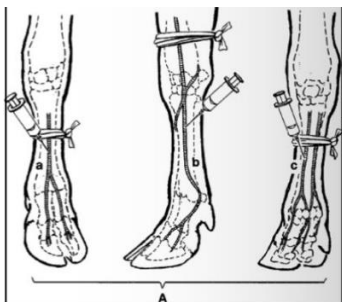
Para tratar la AS se recomienda la antibioterapia intraarticular. Para hacer llegar los antibióticos locales a la articulación afectada se puede recurrir a la inyección intraarticular, la perfusión intraósea (IO) o intravenosa regional, la administración continua del antibiótico, o la implantación de materiales biocompatibles impregnados de antibióticos. Se ha comprobado que los aminoglucósidos (gentamicina, amikacina) y ceftiofur mantienen unos niveles por encima de la concentración mínima inhibitoria (CMI) durante 24 h tras una única inyección intraarticular. Para tratar la sepsis articular también se emplean habitualmente otras cefalosporinas de tercera generación, al menos hasta que se obtienen los resultados del antibiograma. Igualmente se pueden usar perlas de polimetilmetacrilato (PMMA) impregnadas de antibióticos, aunque durante su implantación directa en una articulación puede dañarse el cartílago (Smith, 2010).

También se ha recomendado la perfusión intravenosa regional (PIR) o la perfusión intraósea regional (POR) para tratar la artritis séptica complicada con osteomielitis. En primer lugar, se aplica un torniquete alrededor de la extremidad, por encima de la articulación y/o el hueso afectado. La perfusión regional no puede utilizarse en articulaciones situadas por encima del carpo/tarso debido a la imposibilidad de aplicar un torniquete en esas zonas. Una vez colocado el torniquete, se cateteriza una vena regional con un catéter pericraneal o mariposa de calibre 23 para la PIR; para la POR se introduce un tornillo IO. A continuación, se inyecta el antibiótico y se deja colocado el torniquete durante 30-45 min. Hay que diluir los antibióticos (especialmente los aminoglucósidos y enrofloxacina) en 20-40 ml de suero salino para prevenir una flebitis en el lugar

de la inyección. Para la infusión continua de los antibióticos se puede introducir en la articulación un catéter pequeño conectado a un sistema de infusión (jeringa de bomba, infusor de balón) (Smith, 2010) (Annear, Furr, & White, 2011). Después de esto es importante realizar vendaje de la articulación por 3 días, realizando cambio de vendaje todos los días.

Ilustración 7

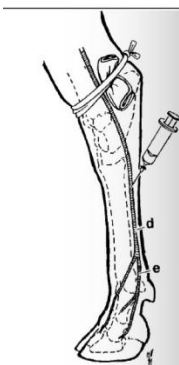
Perfusión regional miembro anterior



A: vena metacarpiana dorsal común; b: vena digital palmar lateral; c: vena metacarpiana palmar lateral Dugdale, 2010

Ilustración 8

Perfusión regional miembro posterior



D: vena safena lateral; e: vena digital plantar lateral. Dugdale, 2010

Caso clínico

Se presenta consulta en la hacienda en el área de maternidad, paciente bovino de 20 días de edad, de la raza Brahma rojo (embrión), sexo macho con 42 kg de peso. El encargado de la maternidad reporta que el ternero estaba echado en potrero, se movía poco y no lo veía mamar. Posteriormente a esto, se decide ir al potrero en el que se encontraba el ternero con la madre donde se evidenció secreción ocular (purulenta) y ulceración con miasis a nivel de la pared costal y a nivel de los carpos (miembro anterior derecho y miembro anterior izquierdo). Durante la marcha se evidenció incomodidad al caminar.

Ilustración 9.

Hallazgos iniciales



Fuente propia.

En este momento se decide trasladar el animal a una pesebrera (clínica) donde se le realizó evaluación ortopédica, donde se evidenció una claudicación 4/5 de los miembros anteriores, se detecta aumento de temperatura a nivel de los carpos, dolor a la palpación y durante la flexión / extensión de los miembros anteriores.

Al examen clínico presentó:

- Mucosas: RHB
- TLLC: 2'
- Fc: 110 ppm

- Fr: 60 rpm
- T: 39.2

Ilustración 10

Lesión a nivel del carpo



Fuente propia

El abordaje inicial que se realizó fue la limpieza de las heridas con solución salina al 0,9%, retiro de material extraño (arena, tierra y pasto). En la herida a nivel de la axila se coloca Nexsbest (ungüento) y se procede a retirar la miasis presente, además de esto se aplica Pezosan-N (ungüento) + Topicox (aerosol). Se realiza limpieza del área ocular con solución salina al 0,9% con ayuda de una gaza húmeda, donde se retira exceso de secreción y se evalúa el ojo afectado, posteriormente se colocan 2 gotas de colirio zoo (Neomicina, Prednisolona y Clorobutanol) durante 3 días BID. Se inicia tratamiento sistémico con Ceftiovet (Ceftiofur sódico 5%) 1mg/kg/IM/SID (0,84ml) durante 4 días + Flumeg (Flunixin meglumine 5g) 2.2 mg/kg/IM/ SID (1,8ml) durante 5 días. Aplica de manera tópica Pezosan-N (ungüento) + Metronidazol (óvulos) + Topicox (aerosol). Además de esto se recomienda tener en un lugar seco y limpio (pesebrera) disponibilidad de agua fresca (garantizando su consumo) se deja como observación que no caso de que no haya consumo de agua voluntario preparar electrolitos (Electro zoo) y suministrar vía oral. Se realiza una revisión clínica del paciente donde se halla que el parto de la madre fue asistido y que presentó una diarrea al día 10 de nacido la cual fue tratada con Trimetropin sulfa IV + flunixin de meglumine IM + overcox VO + bismo pets VO única dosis.

Seguimiento:

Al día dos se reevalúa el paciente donde aún se evidencia la claudicación y dolor a la palpación, se realiza limpieza y curación de las heridas y se administra tratamiento instaurado anteriormente, se observa mejor actitud e interés por alimentarse.

En el día 3 se evidencia una notoria disminución en la claudicación, con una calificación de 2/5, lo cual es indicativo de que el paciente está teniendo una respuesta satisfactoria al tratamiento.

Ilustración 11

Evolución del paciente



Fuente propia

Ilustración 12

Evolución del paciente



Fuente propia

Al día 5 se finaliza el tratamiento, se evidencia que no hay signos de claudicación ni dolor a la manipulación, se realizan pruebas ortopédicas como flexión y estación de los miembros anteriores de donde se obtuvieron buenos resultados; sin embargo, se recomienda dejar en paciente en pesebrera por 10 días más, con el fin de tenerlo en observación y evidenciar algún tipo de anomalía en caso de que se llegara a presentar.

Al día 10 post tratamiento el paciente sale a potrero nuevamente, el encargado de la cría indica un mes después que el paciente no ha presentado ningune tipo de claudicación ni alteración patológica. Lo cual señala que hubo una respuesta satisfactoria al tratamiento.

Discusión.

El caso clínico descrito anteriormente corresponde a un ternero Brahman rojo, de 30 días de nacido y 42 kg de peso, este presentó signos como claudicación 4/5 de los miembros anteriores, aumento de temperatura en los carpos, dolor a la palpación y durante la flexión / extensión de los miembros anteriores los cuales son compatibles con los signos reportados por Desrochers & Francoz, 2014, además de esto presentó signos compatibles con un proceso infeccioso sistémico descritos por Vasanthkumar 2018, quien dice que existe una alta incidencia de artritis séptica en neonatos bovinos debido a la inmadurez inmunológica y a la susceptibilidad a infecciones oportunistas.

La presentación de ulceraciones con miasis a nivel de la pared costal y los carpos, además la secreción purulenta ocular indica una infección bacteriana secundaria, la cual posiblemente realizó una diseminación hematogena hacia las articulaciones, lo cual coincide con el mecanismo de propagación que se describió en la fisiopatología reportada por Adams 2022, quien resalta que las artritis sépticas en terneros suelen originarse a partir de infecciones umbilicales, cutáneas las cuales permiten la entrada de bacterias al torrente sanguíneo, en este caso clínico unos de los principales focos de infección fueron las lesiones ulceradas, las cuales se sospechan que se generaron por condiciones medio ambientales en el potrero como lo es la humedad y zonas encharcadas. Además de esto cabe resaltar que el parto fue asistido lo cual también puede llegar a favorecer infecciones umbilicales si no se realiza una adecuada atención al proceso de parto y al neonato en el momento de nacer, ya que, si no se cuenta con un lugar apto, desinfectado adecuadamente aumenta la probabilidad de infecciones.

Durante la evaluación ortopédica se evidenció una claudicación grado 4/5 de ambos miembros anteriores, acompañado de aumento de temperatura y dolor a la palpación de los carpos, los cuales son signos característicos de la fase aguda de la artritis séptica según lo reportado por Jackson 1999, los parámetros fisiológicos reportados en el caso clínico (frecuencia cardíaca de 110 ppm, frecuencia respiratoria de 60 rpm y temperatura corporal de 39,2 °C). Indican un proceso inflamatorio sistémico moderado. Sin embargo, para determinar qué tan severo es el proceso infeccioso e inflamatorio es necesario realizar pruebas diagnósticas adecuadas como hemoleucogramas, evaluación del líquido sinovial (SF), esta última descrita como una de las pruebas más sensibles en el diagnóstico de enfermedades articulares en la práctica bovina

(Firmino, y otros, 2020) además con esta evaluación se permite realizar una clasificación de la patología ya sea en enfermedad séptica, enfermedad articular degenerativa o enfermedad inflamatoria Smith 2010.

La literatura reporta que un diagnóstico adecuado se realiza a través de diferentes técnicas como imagenología, donde la ultrasonografía y, la radiografía convencional suelen ser la primera modalidad de imagen utilizada en terneros con sospecha de artritis séptica, ya que son poco invasiva y son de fácil acceso según lo reportado por Constant, y otros; (2018). Existen también otras ayudas diagnósticas como la termografía infrarroja la cual es una técnica moderna, no invasiva y segura que utiliza la visualización del perfil térmico, con las ventajas del ahorro de tiempo y la detección temprana de la inflamación.

Ensayos diagnósticos de laboratorios como la PCR que son de gran especificidad y sensibilidad nos permite la tipificación de microorganismos que estén generando la infección. (Vos & Ducharme, 2008; Hepworth-warren et al., 2015), al igual que los cultivos de los lavados articulares.

En este caso no fue posible la realización de ayudas diagnósticas, por lo que el diagnóstico presuntivo se dio basado en la sinología del paciente. Lo anterior limitó una adecuada clasificación y instauración de un tratamiento basado en la identificación de microorganismos y tipo de proceso que presentaba el paciente. Sin embargo, considerando la edad del paciente y la presentación clínica es probable que bacterias como *E. coli* o *Streptococcus spp* hayan estado involucrados en el proceso patológico de este, lo cual coincide con los agentes más frecuentemente aislados en las poliartritis según lo reportado por Smith 2010.

Cabe resaltar que a pesar de la carencia en el diagnóstico el abordaje terapéutico instaurado de manera inicial fue integral y oportuno, gracias a la combinación de tratamiento sistémico, local y de soporte tal como lo recomienda Kofler 2027 y Adams 2022. El tratamiento sistémico con Cefotiofur sódico (1 mg/kg IM) y Flunixin meglumine (2.2 mg/kg IM) permitió controlar el proceso infeccioso y reducir la inflamación articular, mientras que el manejo local con limpieza diaria, aplicación de ungüento tópicos (Pezosan-N, Metronidazol, Topicox) y control del ambiente favoreció la recuperación tisular y la reducción de la carga bacteriana superficial.

La recuperación del paciente fue favorable, donde se evidenció una disminución progresiva de la claudicación (de 4/5 a 2/5 en tres días) con casi una solución completa al finalizar el tratamiento, donde se realizaron nuevamente pruebas ortopédicas las cuales tuvieron una respuesta adecuada.

Estos resultados evidencian que un tratamiento instaurado, en etapas tempranas, es factor determinante para evitar secuelas articulares permanentes. Desrochers & Francoz (2014).

El seguimiento posterior confirmó la recuperación total del animal, sin signos de recaída o alteraciones locomotoras un mes después del tratamiento. Esto reconfirma lo dicho en la teoría, donde se resalta la importancia de una terapia antimicrobiana adecuada, así como del mantenimiento de condiciones higiénicas óptimas durante la recuperación.

A pesar de la buena respuesta clínica, es importante destacar el antecedente de diarrea neonatal a los 10 días de vida pudo haber contribuido a la predisposición del animal al proceso infeccioso, al afectar su estado inmunitario. Lo cual puede ocurrir por translocación bacteriana donde patógenos como *Salmonella*, *Campylobacter* o *Shigella* atraviesan la mucosa intestinal dañada, viajan por el torrente sanguíneo (bacteriemia) hasta depositarse en una articulación. Esto provoca una infección directa y rápida destrucción del tejido articular. Situaciones como esta han sido mencionadas por Smith 2010, quien reporta que las infecciones sistémicas tempranas aumentan la probabilidad de colonización bacteriana de las articulaciones.

Finalmente, este caso evidencia que la artritis séptica en terneros puede tener un pronóstico favorable cuando se instaura un tratamiento temprano, se controlan los factores predisponentes y se garantizan medidas preventivas adecuadas, como el manejo correcto del ombligo al nacimiento, la administración oportuna de calostro, y el mantenimiento de áreas de maternidad limpias y secas. La prevención sigue siendo la herramienta más efectiva para disminuir las pérdidas productivas y mejorar el bienestar de los animales jóvenes.

El anterior tratamiento lo complementaria con DMSO local en las articulaciones afectadas ya que este es un agente que atraviesa fácilmente las membranas celulares, permitiendo el transporte de otras moléculas (antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), antiinflamatorios esteroideos (AIEs) y antibiótico). Además, posee propiedades antiinflamatorias al inhibir la producción de prostaglandinas y otros mediadores inflamatorios. Su capacidad antioxidante ayuda a reducir el daño oxidativo en tejidos, lo que lo hace útil en el manejo de ciertas condiciones inflamatorias y degenerativas. (Clínica Universidad de Navarra 2023). Lo cual permitiría un mayor efecto del tratamiento en las articulaciones.

También incluiría probióticos que son microorganismos vivos que, al agregarse como suplemento en la dieta, afectan de manera positiva la digestión del hospedero estimulando una microflora intestinal equilibrada; prebióticos son ingredientes no digeribles y fermentables que

estimulan el crecimiento o la actividad de uno o más tipos de bacterias benéficas (Choudhari, et al., 2008). Estos productos al ser suministrados directamente a los animales mejoran su metabolismo, salud y producción. Los principales efectos de esta suplementación son la estimulación de las microvellosidades para la producción de enzimas, el efecto anti adhesivo frente a patógenos, la estimulación de la inmunidad no específica, la inhibición de la acción tóxica y el efecto antagonista frente a microorganismos patógenos. (Castro y Rodríguez 2005) Esto lo utilizaría principalmente por el historial de diarrea y con el fin de disminuir los efectos secundarios de los antibióticos y antiinflamatorios a nivel gastrointestinal como lo es ulceraciones, diarreas ETC. Para un mejoramiento más oportuno y adecuado del paciente se hubiera realizado un lavado articular y una perfusión regional con antibióticos, con el fin de disminuir el uso de antibióticos de manera sistémica a así disminuir los riesgos que estos trae consigo. El lavado articular lo realizaría con solución salina y DMSO en dilución al 5%, acompañado de una perfusión regional con ceftiofurt.

Con el lavado articular se podría obtener muestra del líquido sinovial, el cual se realizaría un evaluación macroscópica y microscópica para así guiar un poco más el diagnostico.

Conclusión.

El presente caso clínico demuestra que las artritis sépticas en terneros continúan siendo una de las principales causas de morbilidad en terneros, con importantes afectaciones en el bienestar animal y pérdidas económicas. En el anterior caso clínico se resalta la gran importancia de un diagnóstico oportuno y un manejo integral en las artritis sépticas neonatales, a pesar de las limitaciones diagnósticas presentadas, la instauración temprana de un tratamiento sistémico y local adecuado permitió una evolución clínica adecuada, en este caso se confirma lo reportado en la literatura donde se resalta que la detección rápida con un adecuado tratamiento inicial es determinantes para una evolución clínica favorable, reduciendo posibles afecciones posteriores como mal formaciones óseas y/o la muerte, así mismo reduciendo las pérdidas económicas.

De la misma manera se resalta que la artritis séptica en neonatos bovinos tiende a tener una infección primaria a nivel cutáneo o umbilical, las cuales se pueden llegar a presentar por la condiciones medio ambientales inadecuadas y fallas en la atención del parto o del neonato. Por esto, la prevención mediante un manejo higiénico del ombligo, adecuado suministro de calostro y mantenimiento de las instalaciones limpias y secas constituye uno de los principales factores para reducir la incidencia de esta patología y garantizar el bienestar y productividad de los terneros.

Referencias

- Vasanthkumar, H., Narayanan, M., dheesh, Nair, S., Sreeranjini, A., & Devanand., C. (2018). EVALUATION AND MANAGEMENT OF SEPTIC ARTHRITIS IN CALVES: A REVIEW OF SIX CASES. *J. Vet. Anim. Sci.*, 49(2), 70-73.
- Stephen B. Adams , DVM, DACVS , Departamento de Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Purdue
- Smith, B. P. (2010). *Medicina interna de grandes animales*. Barcelona, España : Elsevier
- Jackson, P. (1999). Treatment of septic arthritis in calves. *In Practice*, 21(10), 596-601.
- Kofler, J. (2017). Surgical treatment of septic arthritis of proximal joints and treatment of bone sequestra in cattle. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 15(2), 67-76.
- Desrochers, A., & Francoz, D. (2014). Clinical Management of Septic Arthritis in Cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 30(1), 117-203.
- Yurdakul, I. (2019). Evaluación de los hallazgos clínicos, radiológicos, ultrasonográficos y microbiológicos de la artritis séptica en 50 becerros. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(1), 254-266
- Annear, M. J., Furr, M. O., & White, N. (2011). Septic arthritis in foals. *Jurnal equine veterinary*, 23(8), 422-431.
- Prieto, W. J. (2015). Estudio radiográfico y ecográfico de las enfermedades articulares de los terneros en la montaña Astur-leonesa. Universidad de León.

Yanmaz, L., Dogan, E., Okumus, Z., Kaya, M., & Hayirli, A. (june de 2017). Estimating the Outcome of Umbilical Diseases Based on Clinical Examination in Calves: 322 Cases. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 72(2), 40-44.

Constant, C., Nichols, S., Desrochers, A., Babkine, M., Fecteau, G., Lardé, H., . . . Francoz, D. (15 de Abril de 2018). Clinical findings and diagnostic test results for calves with septic arthritis: 64 cases (2009–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 252(8), 995-1005.

Morton, A. J. (2005). Diagnosis and Treatment of Septic Arthritis. *Veterinary clinics equine practice*, 627-649.

McIlwraith, W., Frisbie, D., Kawcak, C., & Weeren, R. (2016). *JOINT DISEASE IN THE HORSE*. Elsevier.

Oliver, O., Susana, M., Ayala, F., Juan, O., & Espinosa. (2015a). Enfermedades de los potros neonatos y su epidemiología: una revisión. Obtenido de <https://doi.org/10.19052/issn.0122-9354>

Arıcan, M., Erol, H., Altan, S., & Köylü, Ö. (2022). The use of infrared thermography in the early diagnosis of septic arthritis in calves. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 25(2).

Firmino, M. d., Soares, Y. G., Oliveira, C. C., Soares, K. L., Pinheiro, J. K., Silva, T. R., O.M Radostits, C. G. (2002). *Medicina veterinaria 9º* (Vol. 1). <https://www.imaios.com/es/vet-anatomy/bovino/bovino-osteologia>

DUGDALE, A. 2010. *Veterinary Anaesthesia: Principles to Practice*. Wiley/Blackwell. Ames, Iowa.