



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes – Argentina

PROYECTO/TRABAJO FINAL DE GRADUACION
-MODULO DE INTENSIFICACION PRÁCTICA-

OPCION: CLINICA DE GRANDES ANIMALES.

TEMA: “Evaluación de los niveles de fibrinógeno en potrillos con *Rhodococcus equi*”

LUGAR DE RESIDENCIA: “Haras El Remanso”, localidad de Corrientes.

TUTOR EXTERNO: M.V. Montesi M. Alicia

TUTOR INTERNO: M.V. Amarilla Oscar

RESIDENTE: Pereyra, Daniela María Belén

e-mail: belenpereyramara06@gmail.com

ÍNDICE

Resumen.....	Pág. 1
Introducción.....	Pág. 3
Objetivos.....	Pág.7
Materiales y métodos.....	Pág.7
Resultados y discusión.....	Pág.10
Conclusión.....	Pág.17
Bibliografía.....	Pág.18

Resumen

Una respuesta sistémica inmediata del organismo frente a una infección, inflamación o trauma, corresponde a la reacción de fase aguda, ésta se caracteriza por una variación en la concentración sanguínea de las llamadas proteínas de fase aguda, en respuesta al estímulo de las señales citoquímicas, una de estas proteínas es el fibrinógeno que normalmente circula en plasma a niveles uniformes, pero durante la fase aguda de una inflamación es liberado en mayor cantidad por los hepatocitos de manera que sus niveles se ven considerablemente aumentados.

El objetivo de este trabajo es evaluar los niveles de fibrinógeno en potrillos cuarto de milla de 2 – 5 meses de edad con Rhodococosis, y relacionarlos con los valores del recuento absoluto de glóbulos blancos y los resultados de la ecografía pulmonar obtenidos mediante los distintos muestreos, para llegar al diagnóstico, tener un pronóstico e instaurar el tratamiento de esta enfermedad. Para tal fin se formaron dos grupos de animales, un grupo tratado (potrillos enfermos), y un grupo control (potrillos sanos) analizados en tres etapas sucesivas (inicio, seguimiento y finalización); se les tomo muestras de sangre para el análisis de fibrinógeno en plasma y recuento de glóbulos blancos, los cuales fueron analizados en el laboratorio de la facultad de Ciencias Veterinarias UNNE , el mismo día de las extracciones sanguíneas también se les realizó ecografía pulmonar bilateral a cada uno de ellos .

Los resultados obtenidos del análisis de fibrinógeno del grupo tratado (GT) muestran una elevación de los niveles por encima de los valores de referencia normal para las distintas edades del potro durante el inicio y el seguimiento del tratamiento y luego muestran una normalización de los niveles al finalizar el mismo, en contraste en el grupo control (GC) 2 de 3 potrillos presentaron los niveles de fibrinógeno normal en las distintas etapas.

Los potrillos del (GT) presentaron hiperfibrinogenemia conjuntamente con leucocitosis, la cual se mantuvo con valores elevados en el inicio, seguimiento y finalización del tratamiento; el grupo control (GC) también presentó leucocitosis lo cual no correspondería por estar sanos por ello se recomienda en un futuro realizar un estudio del recuento absoluto y relativo de los glóbulos blancos en potrillos cuarto de milla aquí en nuestro país, dado que en la bibliografía consultada no se encontraron datos de referencia de glóbulos blancos en potrillos .

Se pudo evidenciar en el grupo tratado (GT) que los niveles de fibrinógeno y el recuento de glóbulos blancos se presentaron elevados, conjuntamente con la presencia de absceso pulmonar, los cuales van disminuyendo de tamaño hasta finalizar el tratamiento; y al mismo tiempo los niveles de fibrinógeno también disminuyen. En comparación el (GC) presentó en un 67% colas de cometa y brillos al inicio y seguimiento y un 67% sin alteración pulmonar, lo cual deja en evidencia que solo el grupo tratamiento presento absceso pulmonar.

Introducción

El *Rhodococcus equi* es una de las causas más comunes de neumonía en potros con edades comprendidas entre 3 semanas y 5 meses (Bradford P. Smith, 2010), es un coccobacilo intracelular facultativo, Gram-positivo, del orden de los actinomicetales, (Muscatello G y col. 2007).

La enfermedad clínica de los potros es endémica en algunas manadas, esporádica en otras y no reconocida en la mayoría. Cuando la enfermedad tiene carácter endémico, los costos del cuidado veterinario, la terapia a largo plazo y la mortalidad de algunos potros pueden ser muy altos. (Bradford P. S, 2010),

Si bien no puede definirse un período de incubación con exactitud, este puede extenderse desde 6 días hasta 2-4 semanas, (Cohen y Giguère, 2009); La inhalación del *Rhodococcus equi* virulento es la ruta principal de infección neumónica, siendo la manifestación más común una bronconeumonía supurativa crónica con abscesificación extensa, (Bradford P. S. 2010; Giguère S, 2011); los signos clínicos tempranos consisten en fiebre leve o aumento ligero de la frecuencia respiratoria, que pueden no ser aparentes a menos que los potros hagan ejercicio o experimenten sobrecarga por manipulación. Conforme la neumonía progresa, estos pueden incluir disminución del apetito, letargia, fiebre, taquipnea y respiración dificultosa, (Bradford P. S, 2010). El Pronóstico de la Rhodococosis es reservado a grave, (Nachón Cicciarella H.N.; Bosisio C.R, 2005)

Grandes cantidades de células inflamatorias migran hacia el sitio de infección desarrollando granulomas o abscesos, (Giguère S, 2011); la extensión lenta de la infección pulmonar, combinada con la capacidad notable de los potros para compensar la pérdida progresiva de pulmón funcional, dificulta el diagnóstico clínico.

La hiperfibrinogenemia es la anomalía de laboratorio más consistente en potros con neumonía por *Rhodococcus equi*, aunque las concentraciones de fibrinógeno pueden ser normales en casos raros. (Bradford P. S, 2010).

El fibrinógeno normalmente circula en plasma a niveles uniformes, pero durante la fase aguda de una inflamación es liberado en mayor cantidad por los hepatocitos de manera que sus niveles se ven considerablemente aumentados, (Cheville, 1988).

Los potrillos cursando la infección presentan leucocitosis con neutrofilia con o sin monocitosis e hiperfibrinogenemia, (Barrandeguy M.E. y Carossino, M. 2017; Bradford P. S; 2010).

Una respuesta sistémica inmediata del organismo frente a una infección, inflamación o trauma, corresponde a la reacción de fase aguda, ésta se caracteriza por una variación en la concentración sanguínea de las llamadas proteínas de fase aguda, en respuesta al estímulo de las señales citoquímicas , (Petersen *et al.*, 2004) ; las proteínas de fase aguda cambian su concentración sanguínea en un 25% durante la respuesta, perteneciendo a este grupo: la haptoglobina, albúmina, proteína C reactiva, amiloide A sérico, ceruloplasmina, alfa1-glicoproteína ácida y el fibrinógeno, (Martínez-Subiela, Tecles, & Parra, 2001).

Es una respuesta inflamatoria compleja y no específica, que ante la presencia de un daño tisular se activa estimulando a los monocitos y macrófagos para producir los mediadores de la inflamación, como ser citocinas pro inflamatorias, como la interleucina 1, factor de necrosis tumoral y la interleucina 6; siendo esta última responsable del aumento en la producción de proteínas de fase aguda, (Gabay C, Kushner, 1999).

Las proteínas de fase aguda se clasifican en:

-Positivas: cuyos niveles se ven aumentados, y dentro de ellas se encuentran la haptoglobina, proteína C reactiva, amiloide A sérico, ceruloplasmina, alfa1-glicoproteína ácida y el fibrinógeno, (Martínez Subiela, Tecles, & Parra, 2001); y según la cantidad del aumento en su concentración se dividen en mayores y menores , las mayores aumentan hasta mil veces su valor y las menores entre uno y diez veces más su valor , (Jacobsen & Anderson, 2007), las más frecuentemente medidas en la práctica equina son el fibrinógeno, amiloide sérico A y (Hp) haptoglobina , (Hulten C, *et al* , 2002). Estas son responsables del aumento del flujo sanguíneo, permeabilidad vascular, migración de los leucocitos al tejido afectado y la activación de estos en casos de daños tisular, infecciones, etcétera, debido a que la respuesta leucocitaria en equinos es muy poco sensible, (Hooijberg, y col, 2014).

-Negativas: cuyos niveles se ven disminuidos cuando se produce la respuesta de fase aguda como ser: la albúmina, la prealbúmina y la transferrina, (Heinrich *et al*, 1990); Cuando la inflamación se asocia con hipoalbuminemia e hiperglobulinemia se presenta la albumina como proteína de fase aguda negativa, (Willard M, *et al*, 2004)

La cuantificación de la concentración sérica o plasmática de estas proteínas de fase aguda en los equinos, provee información muy importante sobre el estado inmunológico del animal para el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad, como así también para el seguimiento de la efectividad del tratamiento, (Martínez-Subiela, Tecles, & Parra, 2001).

Enfoques sugeridos para la identificación temprana de potrillos infectados con *R. equi* en campos con infecciones enzoóticas incluyen la determinación periódica de la concentración de glóbulos blancos, medición en plasma de la concentración de fibrinógeno, vigilancia serológica por uso de inmunodifusión en gel de agar (AGID) y otros ensayos inmunológicos, ecografía torácica o radiografía torácica, (Giguère S. y col. 2003).

El Fibrinógeno es una de las primeras proteínas de fase aguda reconocidas; es una glicoproteína positiva menor o moderada, aumenta entre 2 o 3 veces su valor normal en casos de inflamación, según su función biológica el fibrinógeno interviene en la adaptación o defensa del organismo hospedador frente al patógeno. (Martínez-Subiela, Tecles, & Parra, 2001). La hiperfibrinogenemia suele darse en enfermedades infecciosas, supurativas, traumáticas y neoplásicas, y remite a medida que las patologías mejoran. La inflamación crónica se asocia a hiperfibrinogenemia, aunque el grado de la misma no siempre se correlaciona directamente con la gravedad de la enfermedad, (Bradford P. S, 2010).

Los principales usos clínicos son:

- Diagnóstico de inflamación, el nivel de fibrinógeno aumenta su concentración dentro de las 24 a 72 horas después del estímulo inflamatorio.
- Su vida media es de tres días aproximadamente y tarda en regresar a su valor normal dentro de una o dos semanas después de que ha cedido la inflamación.
- Es un indicador temprano de inflamación porque su concentración aumenta incluso antes que se observen cambios en el valor de los glóbulos blancos.
- Monitorear la respuesta a la terapia instaurada comparando los resultados obtenidos con los valores iniciales del paciente enfermo.
- Evaluar la gravedad y confirmar la resolución de la enfermedad inflamatoria, (De Jong, 2012).
- El valor en una inflamación alcanza los 1.100 mg/dl.
- Alcanza el pico de respuesta en 72-144 horas, (Jacobsen & Anderson, 2007).

La Ecografía proporciona un instrumento diagnóstico útil cuando la afectación pulmonar incluye áreas periféricas, en la mayoría de los caballos y los potros con abscesificación pulmonar se afecta la periferia del pulmón, permitiendo al ecografista visualizar algunos de los abscesos. Es muy útil para evaluar la gravedad de la neumonía y la respuesta al tratamiento, sobre todo cuando no se dispone de radiografía torácica. La ecografía también es un instrumento útil para la detección de algunos abscesos abdominales y para el cribado de potros infectados por *R. equi* en manadas con enfermedad endémica (Bradford P. S, 2010).

Los abscesos pulmonares son de tamaño variable y se encuentran en cualquier parte del pulmón. Los abscesos se identifican ecográficamente en el pulmón por su apariencia cavitada y la ausencia de estructuras pulmonares normales dentro del absceso. El centro puede aparecer hipoeicoico, isoecoico o septado, según el tipo de líquido presente (Slovis NM y col. 2005).

La presencia de artefactos en cola de cometa en la superficie pulmonar, si bien es sugestiva de enfermedad pulmonar, no son consistentes de la neumonía por *R. equi*. (Ramírez S y col. 2004). La ecografía torácica es una modalidad de diagnóstico práctica, rápida, precisa y útil cuando se realiza la detección de *R. equi* (Slovis NM y col. 2005).

El diagnóstico serológico es problemático debido a la exposición amplia de los potros al microorganismo en edad joven, debido a la producción de anticuerpos sin que necesariamente exista enfermedad clínica, los dos tipos de análisis usados con más frecuencia son la inmunodifusión en gel de agar (IDGA) y el análisis de inmunosorbencia con enzima ligada (ELISA), pueden ser más útiles a nivel de manada para detectar la exposición global, pero tienen poco valor para establecer o excluir el diagnóstico de neumonía por *R. equi* en un animal concreto. (Bradford P.S, 2010)

La Citología, el cultivo bacteriológico del aspirado traqueobronquial y la amplificación mediante reacción en cadena de la polimerasa PCR son los únicos métodos aceptables para establecer el diagnóstico definitivo de neumonía por *R. equi*; (Artero C.N; 2011, Bradford P. S, 2010).

El Tratamiento para la Rhodococosis oscila en general entre 2 – 12 semanas, dependiendo de la gravedad de las lesiones iniciales, (Bradford P. S, 2010).

Las drogas y dosis recomendadas son las siguientes: Macrólidos: Azitromicina: 10 mg / kg vía oral, cada 24 horas durante 5 días y luego cada 48 horas ; Eritromicina: 25 mg / kg por vía oral cada 6-8 horas ó 5 mg / kg vía endovenosa cada 6 hs. ó Claritromicina: 7,5 mg / kg vía oral cada 12 hs ; Rifampicinas : Rifampicina: 5 mg / kg, vía oral cada 12 horas, (Bradford P. S, 2010).

Se pueden utilizar Aines (analgésicos no esteroides) los cuales ayudan a reducir y mejorar la actitud y el apetito de los potros anoréxicos, deprimidos y febriles; como así también la nebulización puede ser útil cuando presentan tos seca y secreciones adherentes, sin embargo, la mayoría de los potros no se benefician con ésta y podría provocar estrés, los broncodilatadores rara vez tienen utilidad clínica en los potros, (Bradford P. S, 2010)

Objetivos

- Evaluar los niveles de fibrinógeno y su relación con el diagnóstico, pronóstico y tratamiento en potrillos con *Rhodococcus equi*.
- Relacionar los valores de fibrinógeno, de glóbulos blancos conjuntamente con los resultados de la ecografía pulmonar.
- Comparar los valores obtenidos anteriormente del grupo en tratamiento (potrillos enfermos) con grupo control (potrillos sanos).

Materiales y métodos

El presente trabajo fue realizado en el establecimiento “Haras El Remanso” ubicado en ruta 12 km 1040, de la ciudad de Corrientes, Capital. Se trabajó con un total de 9 potrillos cuarto de milla y con un rango de 2 a 5 meses de edad. Los pacientes se dividieron en dos grupos; el grupo A tratados (n= 6), potrillos con sintomatología de *Rhodococosis*, y el grupo B (n= 3), sin sintomatología de *Rhodococosis*, los cuales fueron utilizados como grupo control.

Las muestras sanguíneas fueron analizadas en el Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Escuela Veterinario de la UNNE.

Se obtuvieron 5 ml de sangre mediante veno-punción yugular, almacenados en tubos con sal sódica del ácido etilendiamino-tetracético (EDTA) rotuladas con nombre y fecha de cada paciente y transportadas en frío a 2-6 °C.

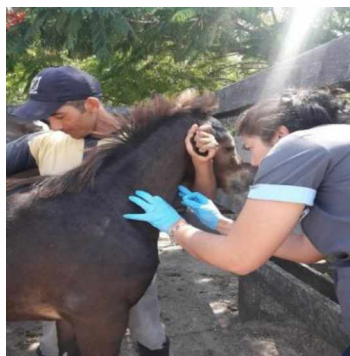


Foto n ° 1: toma de muestra sanguínea de vena yugular en potrillo.

Los valores hematológicos evaluados consistieron en fibrinógeno y glóbulos blancos: Para el análisis de fibrinógeno se utilizó el Reactivo Proti 2 de Wiener Lab., una centrífuga Arcano, baño maría, tubos de Khan, micropipeta de 20 µl, pipetas de 2 ml, gradillas y analizador Metrolab 1600 plus.

El Método utilizado para el análisis fue el de Precipitación por calor del fibrinógeno: de las muestras sanguíneas con Edta se obtuvieron 0.5 ml del plasma , llevándolas a baño maría a 56 grados centígrados durante 3 minutos, luego se llevó a la centrífuga durante 5 minutos a 5000 rpm para lograr una buena separación del suero y del precipitado, luego se valoró la concentración de proteínas en el plasma sanguíneo y la concentración de proteínas del suero obtenido con el reactivo y analizador antes mencionado; el nivel de fibrinógeno plasmático se estima como la diferencia entre las concentraciones de proteínas plasmáticas antes y después de calentar el plasma siendo expresado en mg/ dl.



Foto n ° 3: medición de fibrinógeno con reactivo Proti 2. Imagen del autor.

El recuento de glóbulos blancos se realizó de forma manual en cámara de Neubauer con diluyente de glóbulos blancos ácido acético 3.8%, micropipeta de 20 µl, pipetas de 2 ml, tubos de Khan y microscopio Arcano.

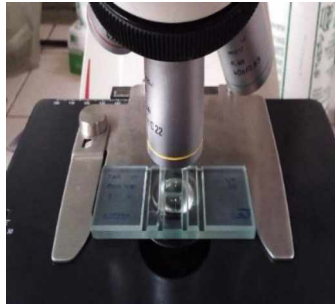


Foto n°4: Recuento de glóbulos blancos en cámara de Neubauer. Imagen del autor.

Se realizaron las ecografías pulmonares de los dos grupos de potrillos tratamiento y control el mismo día de la toma de muestras sanguíneas.



Foto n ° 5: Ecografía pulmonar del caso n ° 2 (GT) con absceso de 13.3 x 11.2 mm de diámetro en el lóbulo apical (craneal) del pulmón derecho al inicio del tratamiento.

Imagen del autor.

Los resultados obtenidos del grupo tratado (GT) en el inicio y seguimiento del tratamiento se presentaron con una elevación de los niveles de fibrinógeno, lo cual coincide con lo descrito por el autor Bradford P. Smith, 2010, en que la hiperfibrinogenemia se da en enfermedades infecciosas y remite a medida que la patología mejora lo cual se aprecia en la finalización del tratamiento en el cual se normalizan todos los niveles de fibrinógeno.

Los valores presentaron pequeños intervalos entre las edades en comparación con otros autores, siendo considerados como normales los siguientes:

Los resultados del grupo tratado y control se pueden apreciar a continuación en el grafico 1 y 2.

Días	Fibrinógeno mg/dl
0 horas	302-327
24 horas	270-316
7 días	343-387
1 mes	404-440
2 meses	427-471
3 meses	471-522
4 meses	488- 528
5 meses	463-518
6 meses	394-457

Días	Glóbulos blancos / mm³
0 horas	5842-6264
24 horas	7771-8740
7 días	8220-9415
1 mes	6863-7503
2 meses	8406-9276
3 meses	8875-9855
4 meses	8461-9348
5 meses	8065-8980
6 meses	7568-8686

Gráfico 1: Resultados de los niveles de fibrinógeno del grupo tratado en el inicio, seguimiento y finalización del tratamiento.

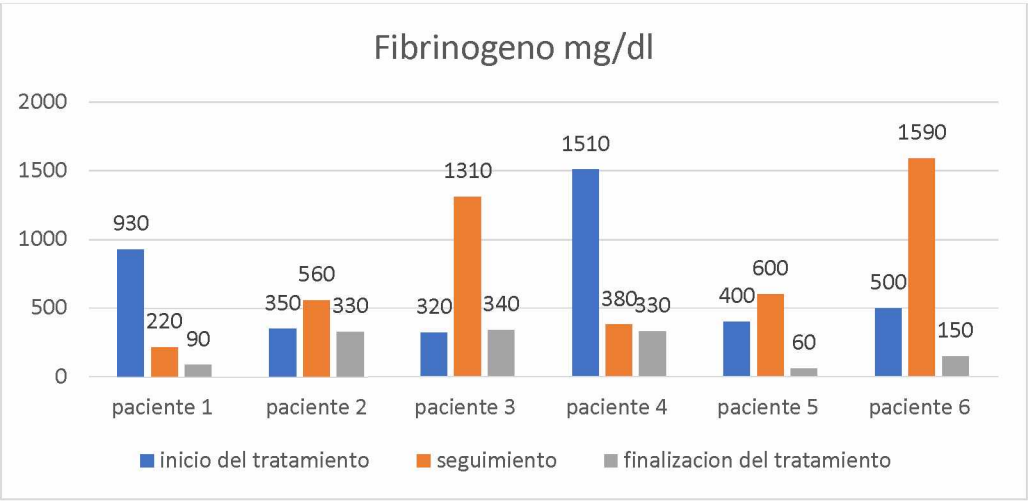
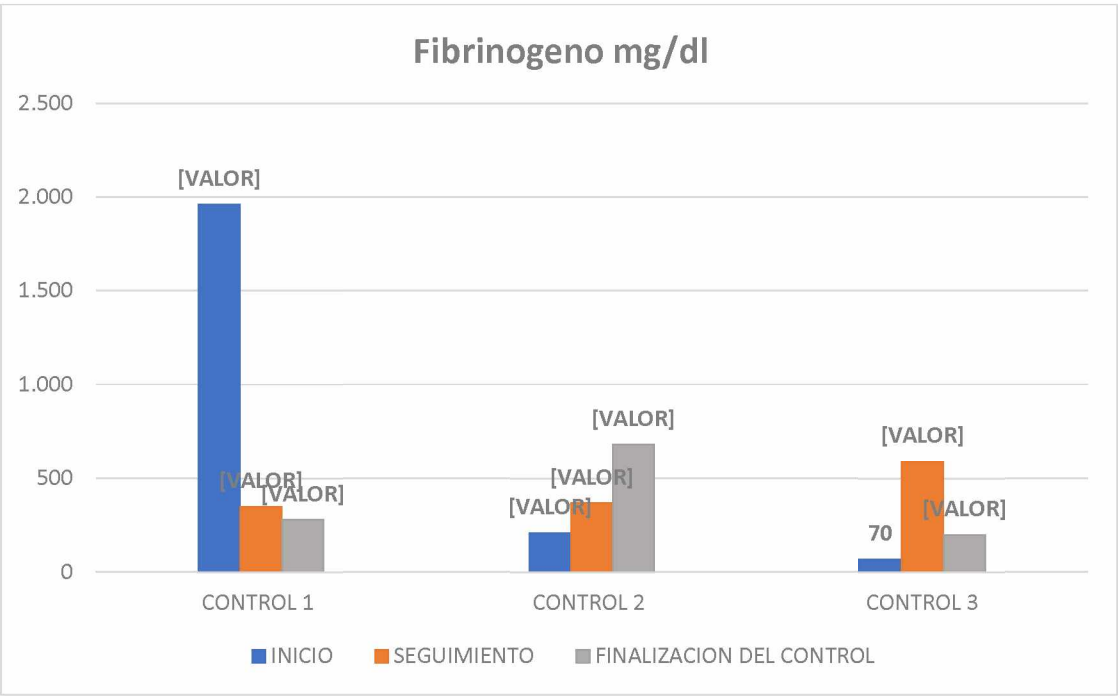


Gráfico 2: Resultados de los niveles de fibrinógeno del grupo control en el inicio, seguimiento y finalización del control.



Glóbulos blancos : Los resultados obtenidos del recuento absoluto de glóbulos blancos del grupo tratado (GT) evidenciaron una proporción de glóbulos blancos elevados en el 100% de los casos del grupo tratado al inicio del muestreo, un 67% de los casos presentó glóbulos blancos elevados durante el seguimiento y el 83% de los casos

presentó glóbulos blancos elevados al finalizar el tratamiento; esta elevación coincide con lo expuesto por varios autores, Barrandeguy, M. E. y Carossino, M. 2017; Bradford P. Smith; 2010, los cuales afirman que los potrillos cursando la infección por Rhodococosis presentan leucocitosis.

En comparación el grupo control (GC) también presentó sus valores elevados con una proporción del 100% en el inicio y seguimiento y un 67% de elevación al finalizar el control; lo cual no correspondería porque estos deberían ser normales, pero se puede considerar esta elevada proporción debido a que los valores de referencia normales utilizados para el análisis pertenecientes al estudio de Carlini F. y col 2009 descripto anteriormente presentan intervalos de referencia menores para todas las edades, siendo los valores máximos de glóbulos blancos más bajos.

Los valores de referencia presentaron pequeños intervalos entre las edades siendo considerados normales los siguientes:

Los resultados del grupo tratado y control se pueden apreciar a continuación en el gráfico 3 y 4.

Gráfico 3: Resultados del recuento absoluto de glóbulos blancos en el grupo tratado.

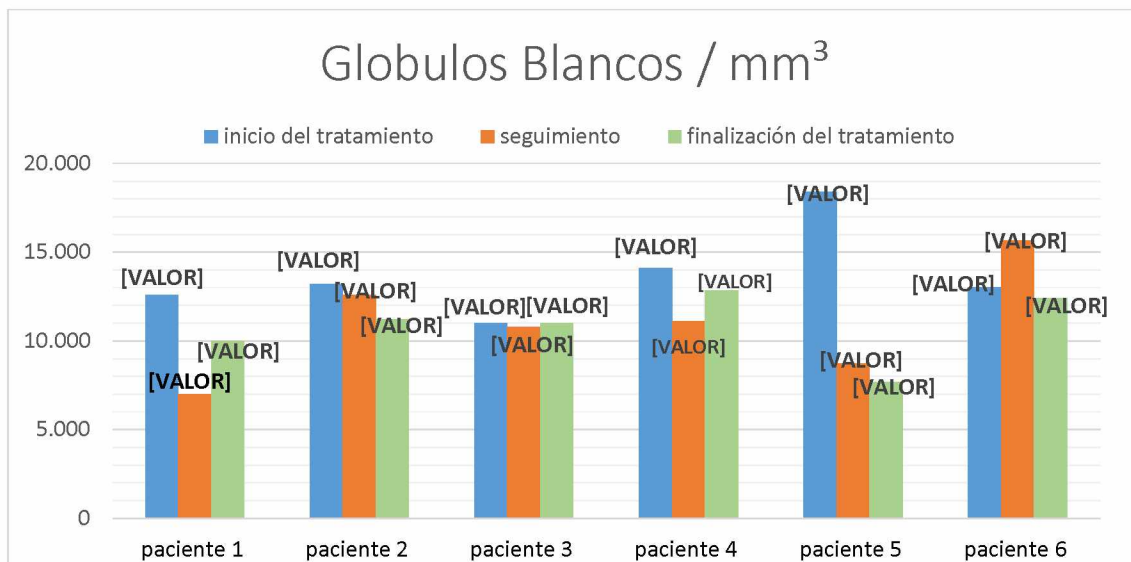
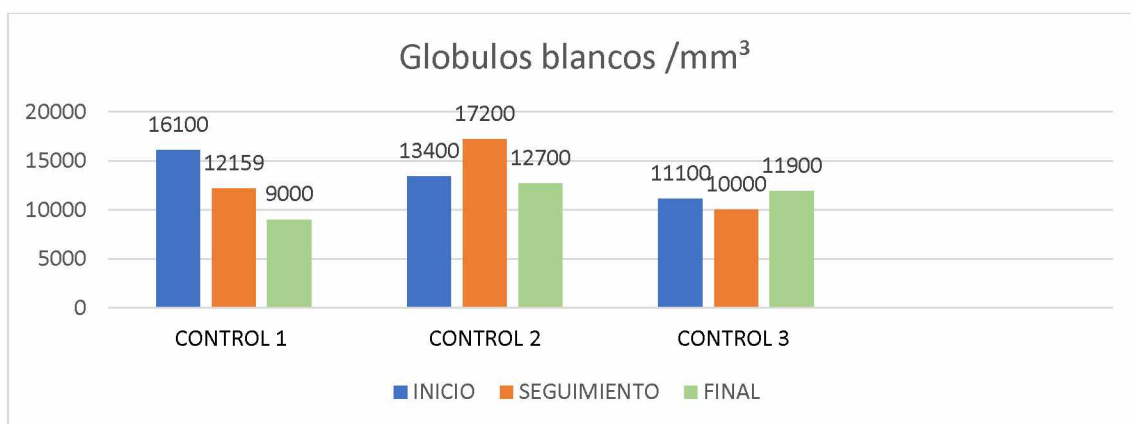


Gráfico 4: Grupo control: resultados del recuento absoluto de glóbulos blancos



Ecografía pulmonar : De los resultados obtenidos en la ecografía pulmonar bilateral del grupo tratado (GT) con un total de 6 casos : en el inicio del muestreo el 50% de los potrillos presentó absceso pulmonar, correspondiendo al caso 2 con un absceso pulmonar de 13 x 11 mm de diámetro en pulmón derecho, el caso 3 con absceso pulmonar de 2 mm de diámetro en pulmón izquierdo y el caso 4 con absceso pulmonar de 9 mm de diámetro en pulmón derecho; estos resultados se modificaron durante el seguimiento para el caso 2 y 3 en los cuales no se visualizaron los abscesos pulmonares y en el caso 4 disminuyó considerablemente su tamaño a 2mm de diámetro; luego al finalizar el tratamiento los casos 3 y 4 no presentaron alteración pulmonar y en el caso 2 se visualizó nuevamente el absceso pero con un tamaño más pequeño que el inicial

siendo éste de 0.5 x 0.2 mm de diámetro y colas de cometa en pulmón derecho . Estos resultados pueden apreciarse en el cuadro 1, 2 y 3.

Estos resultados coinciden con el autor Bradford P. Smith, 2010. el cual describe a la ecografía como un instrumento diagnóstico útil en potros cuando la afectación pulmonar incluye áreas periféricas en potros con abscedificación pulmonar, lo que permite al ecografista visualizar algunos de los abscesos y hacer un cribado de los potros infectados por *Rhodococcus equi* en manadas con enfermedad endémica; éstos resultados también coinciden con lo expuesto por Slovis NM y col. 2005 en que los *abscesos pulmonares* se presentan con tamaños variables y en cualquier parte del pulmón identificándose por su apariencia cavitada y ausencia de estructuras pulmonares normales dentro del absceso; lo cual se pudo corroborar por la presencia de abscesos pulmonares en el grupo de potrillos tratados.

El 50 % restante de los potrillos del grupo tratado (GT) presentó colas de cometa al iniciar el muestreo correspondiendo al caso 1, 5, 6; el caso 1 durante el seguimiento y finalización del tratamiento no presentó alteración pulmonar, el caso 5 presentó durante el seguimiento colas de cometa en pulmón izquierdo y finalizó su tratamiento sin alteración pulmonar y por último el caso 6 presentó en el seguimiento un absceso de 27 x 50 mm de diámetro y al finalizar disminuyó de tamaño a 25 x 25 mm de diámetro y colas de cometa en pulmón izquierdo; estos resultados se pueden apreciar en el cuadro 1, 2 y 3 .

Sin embargo, el grupo control (GC) durante el inicio del muestreo presentó en un 67% colas de cometa en pulmón derecho e izquierdo y brillos y un 33 % cortinas; luego durante el seguimiento un 67% mostró nuevamente a la ecografía colas de cometa y brillos solo en el pulmón derecho y 33% sin alteración pulmonar. Al finalizar el muestreo un 67% no presentó alteraciones pulmonares y un 33% colas de cometa. Estos resultados se pueden apreciar en el cuadro 4, 5 y 6.

Dados los resultados que se obtuvieron de la visualización de las colas de cometa tanto para el grupo tratado y grupo control coinciden con lo expuesto por los autores Ramírez S y col. 2004 en que la presencia de artefactos en *cola de cometa* en la superficie pulmonar, si bien es sugestiva de enfermedad pulmonar, no son consistentes de la neumonía por *R. equi*. Y según el autor Aguilera Tejero *et al*, 2009, estas colas de cometa son regularidades en la superficie pleural (normalmente lisa), provocados por

pequeñas acumulaciones de exudado, sangre, moco o edema; siendo un hallazgo poco específico.

Los resultados de las ecografías del grupo tratado se pueden apreciar a continuación en el cuadro 1, 2, 3; y del grupo control en el 4, 5 y 6.

Cuadro 1: Grupo tratado: resultados de ecografía pulmonar al inicio del muestreo.

Casos	Ecografía pulmonar
CASO 1	Colas de cometa pulmón izquierdo.
CASO 2	Absceso de 13.3 mm x 11.2 mm en pulmón derecho.
CASO 3	Absceso de 2 mm en pulmón izquierdo y Colas de cometa en pulmón derecho
CASO 4	Absceso de 9 mm en pulmón derecho.
CASO 5	Colas de cometa en pulmón derecho y pulmón izquierdo.
CASO 6	Pequeñas Colas de cometa en pulmón derecho y pulmón izquierdo

Cuadro 2: Grupo tratado: resultados de ecografía pulmonar durante el seguimiento del muestreo.

Casos	Ecografía pulmonar
CASO 1	Sin alteración pulmonar
CASO 2	Sin alteración pulmonar
CASO 3	Sin alteración pulmonar
CASO 4	Absceso de 2 mm en pulmón derecho Y brillos en pulmón izquierdo
CASO 5	Colas de cometa en pulmón izquierdo, pulmón derecho sin alteración pulmonar.
CASO 6	Absceso de 27 x 50 mm en pulmón derecho, pulmón izquierdo sin alteración pulmonar.

Cuadro 3: Grupo tratado: resultados de la ecografía pulmonar en la finalización del muestreo.

Casos	Ecografía pulmonar
CASO 1	Sin alteración pulmonar
CASO 2	Colas de cometa en pulmón izquierdo y abscesos de 0.5 x 0.2 mm en pulmón derecho.
CASO 3	Sin alteración pulmonar
CASO 4	Sin alteración pulmonar

CASO 5	Sin alteración pulmonar
CASO 6	Absceso de 25 x 25 mm en pulmón derecho y Colas de cometa en pulmón izquierdo

Cuadro 4: Grupo control: Resultados de la ecografía al Inicio del muestreo.

Casos	Ecografía pulmonar
control 1	Colas de cometa en pulmón derecho y brillos en pulmón izquierdo
control 2	Colas de cometa en pulmón derecho y pulmón izquierdo, y brillos en pulmón derecho
control 3	Cortinas en pulmón izquierdo y sin alteración en pulmón derecho

Cuadro 5: Grupo control: resultados de la ecografía pulmonar durante el seguimiento.

Casos	Ecografía pulmonar
Control 1	Colas de cometa y brillos en pulmón derecho
Control 2	Colas de cometa y brillos en pulmón derecho
Control 3	Sin alteración pulmonar

Cuadro 6: Grupo control: Resultados de la ecografía en la finalización.

Casos	Ecografía pulmonar
control 1	Colas de cometa en pulmón derecho
control 2	Sin alteración pulmonar
control 3	Sin alteración pulmonar

Conclusión

A partir del presente trabajo, se pudo demostrar que la medición de los niveles de fibrinógeno en pacientes con Rhodococosis es un método complementario para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de la enfermedad, debido a que en los resultados se observó una elevación en un 50 % de los potrillos que iniciaron el tratamiento y un 67% de elevación en su seguimiento y al finalizar el tratamiento el 100% de los potrillos presentó sus valores normales , en comparación el grupo control (GC) presentó un 67%

de niveles de fibrinógeno normales para las distintas etapas. Como lo describe el autor De Jong, 2012; evaluar los niveles de fibrinógeno permite monitorear la respuesta a la terapia instaurada comparando los resultados obtenidos con los valores iniciales del paciente enfermo, evaluando la gravedad y confirmando la resolución de la enfermedad inflamatoria.

Con respecto a la relación de los niveles de fibrinógeno con el recuento de glóbulos blancos se pudo evidenciar que los potrillos del grupo (GT) presentaron hiperfibrinogenemia conjuntamente con leucocitosis, la leucocitosis se mantuvo con valores elevados en el inicio, seguimiento y finalización del tratamiento; Debido a que el grupo control (GC) también presentó leucocitosis lo cual no correspondería por estar sanos, se recomienda por ello realizar un estudio del recuento absoluto y relativo de los glóbulos blancos en potrillos cuarto de milla aquí en nuestro país, dado que en la bibliografía consultada no se encontraron datos de referencia de glóbulos blancos en potrillos cuarto de milla.

Se pudo evidenciar en el (GT) que los niveles de fibrinógeno y el recuento de glóbulos blancos se presentaron elevados, conjuntamente con la presencia de absceso pulmonar, los cuales van disminuyendo de tamaño hasta finalizar el tratamiento; mientras los niveles de fibrinógeno disminuyen. En comparación el (GC) que presentó en un 67% colas de cometa y brillos al inicio y seguimiento y en un 67% sin alteración pulmonar al finalizar el control, lo cual deja en evidencia que solo el grupo tratado presentó absceso pulmonar.

Como métodos complementarios el análisis de fibrinógeno, conjuntamente con el recuento de glóbulos blancos y ecografía pulmonar permitieron instaurar el tratamiento en los potrillos el cual tuvo una duración de 1-2 meses; lo cual cumple con las expectativas de duración del tratamiento para Rhodococosis.

Bibliografía

- Aguilera Tejero, E.; Díez De Castro, E.; Mayer Valor, R. (2009). "Pleuroneumonía Equina". REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, **10**, (3). España.
Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030309.html>. Consultada el 25 de agosto de 2020
- _-Artero C., N;2011. Infección causada por Rhodococcus equi en potrillos.
ExtremaduraPre Revista de la asociación extremeña de criadores de caballos de pura sangre española 21-24

- Barrandeguy, M. E. y Carossino, M. 2017. Enfermedades virales y bacterianas del equino. Anales de la academia nacional de agronomía y veterinaria, Tomo LXX DE 2017 Recuperado de [http:// sedici.unlp.edu.ar](http://sedici.unlp.edu.ar)
- Bradford, P. Smith. (cuarta edición). (2010). Medicina interna de grandes animales. Barcelona, España: Editorial Elsevier España, S.L. 510-519
- Cohen, N. y Giguère, S., 2009. *Rhodococcus equi* foal pneumonia en Infectious Diseases of the Horse, Mair, T. S. y Hutchinson, R. E., Eds. Equine Veterinary Journal, Geerings Print Ltd: Ashford, Kent, UK. p. 235-246. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria - Tomo LXX (2017) 314
- Cheville N. F. 1988. Pathogenesis of Acute Inflammation. En: Introduction to Veterinary Pathology, pp. 309-329. Iowa State University Press, USA.
- DeJong, K. D. (2012). Measurement of Equine Fibrinogen Using the Abaxis VetScan VSpro Analyzer. Special Equine Section, 14-22.
- Gabay C, Kushner. 1999. Proteínas de fase aguda y otras respuestas sistémicas a la inflamación. N Engl J Med; 340: 448–54.
- Giguère, S. 2003. Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (vol. 222). Evaluación de la concentración de glóbulos blancos, concentración de fibrinógeno en plasma y una prueba de inmunodifusión en gel de agar para la identificación temprana de potros con neumonía por *Rhodococcus equi*. No. 6, Páginas 775-781 consultada el 28-08-2020, 21-41 hs;
<https://doi.org/10.2460/javm.a.2003.222.775>
- Giguère S. (2011). *Rhodococcus* Pneumonia: Pathogenesis, Diagnosis and Therapy. En: McKinnon AO, Squires EL, Vaala WE, Varner DD. Equine Reproduction. 2a. ed., Chichester, Wiley, pp. 695-703.
- Heinrich P. C., Castell J. V, Andus T. 1990. Interleukin-6 and the acute phase response. Biochem. J. 265: 621- 636.
- Hooijberg, E., Hoven, R. v., & Tachy, A. (2014). Diagnostic and Predictive Capability of Routine Laboratory Tests for the Diagnosis and Staging of Equine Inflammatory Disease. Journal of Veterinary Internal Medicine, 28(5), 1587–1593.
- Hulten C, Gronlund U, Hirvonen J, et al. 2002 Dinámica en suero de los marcadores inflamatorios. suero amiloide A (SAA), haptoglobina, fibrinógeno y alfa 2-globulinas durante la artritis no infecciosa inducida en el caballo. Equine Vet J. 34, 699–704.

- Jacobsen, S., & Anderson, P. (2007). The acute phase protein serum amyloid A (SAA) as a marker of inflammation in horses. *Equine Veterinary Education*, 19, 38-46.
- Martínez-Subiela, S. F., Tecles, M. D., & Parra, J. J. (2001). Proteínas de fase aguda: conceptos básicos y principales aplicaciones clínicas en medicina veterinaria. *Anales de Veterinaria (Murcia)*, 97-114.
- Muscatello G, Lowe JM, Flash ML, McBride KL, Browning GF, Gilkerson JR. (2007). Review of the Epidemiology and Ecology of *Rhodococcus equi*. *Proceedings of the Amer Assoc Eq Pract*. 53:214-216.
- Nachon Ciccirella Horacio N.; Bosisio Carlos R. 2da edición, 2005. Enfermedades infecciosas de los equinos Área de salud y producción de equinos, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Buenos Aires; disponible en: <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00007610.pdf> página 19.
- Petersen, H.H.; Nielsen, J.P.; Heegaard, P.M. 2004. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Vet. Res.* 35(2):163-87.
- Ramirez S, Lester GD, Roberts GR. (2004). Diagnostic Contribution of Thoracic Ultrasonography in 17 Foals with *Rhodococcus equi* Pneumonia. *Vet Radiol Ultrasound*. 45(2): 172-176.
- Slovis NM, McCracken JL, Mundy G. (2005). How to Use Ultrasound to Screen Foals for *Rhodococcus equi* at Affected Farms. *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*. Disponible en : <https://www.ivis.org/library/aaep/aaep-annual-convention-seattle-2005/how-to-use-thoracic-ultrasound-to-screen-foals-for> ,Fecha de consulta: 17 de junio del 2020.
- Willard M, Tvedten H. (cuarta edición). (2004). *Diagnostico Clínicopatológico Practico en los pequeños animales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina: Editorial-Intermedica, página: 292.