

Reporte de caso de septicemia neonatal, en el Centro de Medicina Veterinaria y
Zootecnia de la Universidad CES

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

Jorge Mario González Márquez

Estudiante Medicina Veterinaria

Asesor

Cristian A Castillo Franz

Magister en Ciencias Mención Salud Animal

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas – Antioquia

2018

Contenido

Introducción.....	7
Objetivos.....	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	9
Presentación del caso clínico.....	10
Reseña.....	10
Motivo de consulta	10
Anamnesis.....	10
Examen físico general.....	11
Detalles del examen físico.....	11
Examen físico especial.....	12
Lista de problemas.....	12
Lista maestra.....	12
Diagnósticos diferenciales	13
Diagnostico presuntivo	13
Plan diagnóstico	13
Tratamiento	13
Evolución	14
Evolución día 0	14
Evolución día 1	16
Evolución día 2	18
Evolución del día 3.....	19
Evolución del día 4.....	20
Evolución del día 5.....	22
Evolución del día 6.....	22
Evolución del día 7	22
Evolución de día 8.....	23
Evolución del día 9.....	24
Evolución del día 10.....	24
Evolución del día 11.....	24
Evolución del día 12.....	25

Evolución del día 13.....	26
Marco teórico	27
Definición.....	27
Etiología.....	27
Factores predisponentes.....	28
Fisiopatología.....	29
Presentación clínica.....	33
Diagnósticos diferenciales	36
Diagnóstico.....	37
Tratamiento	42
Soporte hemodinámico	42
Terapia antimicrobiana.....	45
Soporte respiratorio	48
Soporte nutricional	48
Gastroprotectores.....	51
Terapia dirigida	51
Pronostico.....	56
Discusión	57
Referencias	60

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Reseña del paciente.</i>	10
<i>Tabla 2. Examen físico general.</i>	11
<i>Tabla 3. Examen clínico especial.</i>	12
<i>Tabla 4. Hemoleucograma.</i>	14
<i>Tabla 5. Química sanguínea.</i>	15
<i>Tabla 6. Gases sanguíneos venosos 1.</i>	17
<i>Tabla 7. Glucosa sérica.</i>	17
<i>Tabla 8. Gases sanguíneos venosos 2.</i>	21
<i>Tabla 9. Sepsis score.</i>	41
<i>Tabla 10. Antibióticos.</i>	47

Lista de ilustraciones

<i>Ilustración 1. Ingreso del paciente al CVZ.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 2. Transfusión de plasma fresco.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 3. Hemocultivo.</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 4. Evolución de uveítis anterior.....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 5. Perfusión regional.</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 6. Fisiopatología.....</i>	<i>33</i>

Resumen

El siguiente trabajo tuvo como finalidad adquirir destrezas y conocimientos que me permitan desempeñarme como futuro Médico Veterinario, en la modalidad de práctica empresarial la cual se realizó en las instalaciones del Centro de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES. Desempeñando funciones como recepción de pacientes equinos, cuidado médico de hospitalizados, monitoreo, acompañamiento en procedimientos médicos y quirúrgicos, y consulta. Sumado a lo anterior participé en rondas y revistas académicas de casos que se presentaban en la clínica. La práctica empresarial tuvo una duración de 24 semanas de las cuales la mitad de las semanas fueron realizadas en el área de grandes especies y la otra mitad en el área de pequeñas especies. Realizando turnos de 12 horas tanto diurnos como nocturnos, con el acompañamiento de los médicos veterinarios del área de atención de grandes y pequeñas especies, el caso seleccionado para la tesis de grado corresponde al área de grandes especies.

Palabras claves: Septicemia, SIRS, neonato, diarrea

Introducción

Esta práctica empresarial, tuvo una duración de 24 semanas, de las cuales 12 semanas son enfocadas al área de grandes especies, realizando 5 turnos semanales de 12 horas, teniendo así 60 horas de trabajo a la semana, y las otras 12 semanas dirigidas al área de pequeñas especies realizando 6 turnos semanales de los cuales 5 turnos eran de 12 horas y 1 turno de 6 horas teniendo así 66 horas de trabajo a la semana. En los turnos se realiza recepción de pacientes y diligenciamiento de historia clínica, examen clínico general y especial según el motivo de consulta, diagnósticos diferenciales, diagnóstico de trabajo, definitivo; y según el requerimiento el tratamiento. Durante este tiempo, se realizó monitoreo, administración de medicamentos, apoyo en procedimientos; discusiones académicas relacionado con tratamientos instaurados a pacientes, evolución obtenida y posibles cambios a realizar en la terapéutica. En casos de procedimientos quirúrgicos, se prepara el paciente antes de la cirugía, se asiste al cirujano y se ayuda durante la recuperación anestésica. Cada ocho días, se realizaron discusiones de un artículo acerca de algún tema actual aplicable a la casuística y se realizaron exposiciones de revistas académicas en la cual se expuso un caso clínico y se analizó el mismo.

En el marco de esta revista académica, elegí el caso de un paciente equino, macho, de veinticuatro días de edad, el cual ingresó a la clínica por presentar un cuadro de diarrea aguda acompañado de una marcada deshidratación, que posteriormente, fue diagnosticado con septicemia neonatal tras varias ayudas diagnósticas que lo confirmaban.

En este caso debo presentarlo, describiendo las características del paciente, la fisiopatología y proponer discusión de los tratamientos y procedimientos realizados, lo cual, genera un reto al conocimiento adquirido durante el resto del pregrado y me encamina hacia la investigación formativa.

La sepsis neonatal es una de las principales patologías de morbilidad y mortalidad en potros menores de 7 días, es una enfermedad causada por microorganismos principalmente bacterianos, los cuales liberan toxinas, que desencadenan múltiples respuestas celulares por parte del huésped llevando incluso a la muerte del paciente.

Objetivos

Objetivo general

Adquirir destrezas en el ámbito práctico de la clínica y medicina de grandes especies, con el fin de afianzar los conocimientos teóricos-prácticos obtenidos durante la formación universitaria, permitiéndome ser un profesional bien formado.

Objetivos específicos

- ✓ Diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades que se presenten de acuerdo a la casuística en la clínica de grandes y pequeñas especies animales.
- ✓ Desarrollar habilidades para fortalecer el conocimiento teórico-práctico en el campo del quehacer veterinario en aspectos como: consulta general, terapéutica, manejo intrahospitalario de un paciente, preparación y asistencia en procedimientos quirúrgicos.
- ✓ Crear buenas relaciones interpersonales que fortalezcan el trabajo en equipo, a través del liderazgo positivo para el aporte de ideas y toma de decisiones médicas que garanticen el bienestar y la salud animal, como también la salud pública.
- ✓ Identificación de un caso clínico de interés, con el fin de profundizar y discutir conocimientos acerca del manejo clínico, a través de un criterio médico orientado hacia decisiones correctas, que involucre una retroalimentación académica para presentación del trabajo final.

Presentación del caso clínico

Reseña

Tabla 1. Reseña del paciente.

Especie: Equino
Raza: Caballo criollo colombiano (CCC)
Color: Castaño claro
Edad: 24 días
Sexo: Macho
Estado reproductivo: Entero
Peso: 38 kg

Motivo de consulta

Paciente ingresa al Centro de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad CES, debido a que presentaba un cuadro de diarrea aguda.

Anamnesis

Paciente nacido hace 24 días, que amamanto adecuadamente durante sus primeros días de vida.

Examen físico general

Tabla 2. Examen físico general.

EXAMEN FÍSICO GENERAL	
Frecuencia cardiaca: 124 LPM	Mucosas: Rosada/Secas
Frecuencia respiratoria: 32 RPM	Tiempo de llenado capilar: 3''
Temperatura rectal: 39.3°C	Motilidad: Hipermotil de los 4 cuadrantes.
Pulsos digitales: Negativos en los 4 miembros.	Condición corporal: 7/9

Detalles del examen físico

Paciente se presenta deprimido con mucosas rosadas secas, tiempo de llenado capilar de 3 segundos, tiempo de retorno cutáneo de 4 segundos, a la auscultación cardiaca se encuentra aumentada la frecuencia, la cual estaba en 124 latidos por minuto, pero no hay evidencia de latido patológico, al auscultar vías respiratorias y campos pulmonares se encuentran aparentemente normal, la motilidad digestiva se halla aumentada en los 4 cuadrantes, además se presentan 3 episodios de diarrea de consistencia muy blanda, acuosa, de aspecto amarillo claro y con olor a leche putrefacta, también se determina leve aumento de la temperatura rectal, los pulsos digitales son negativos en los 4 miembros y se halla opacidad corneal en ambos ojos, ubicada en la parte central del globo ocular compatible con uveítis.

Examen físico especial

Tabla 3. Examen clínico especial

EXAMEN FÍSICO ESPECIAL							
PARÁMETRO	N	A	N/E	PARÁMETRO	N	A	N/E
Actitud		X		Sistema respiratorio	X		
Hidratación		X		Sistema digestivo		X	
Estado nutricional	X			Sistema urinario			X
Ganglios linfáticos	X			Sistema reproductivo			X
Sonidos respiratorios	X			Sistema musculo esquelético	X		
Sonidos cardíacos	X			Sistema nervioso	X		
Membranas mucosas		X		Ojos		X	
Sistema cardiovascular	X			Piel y anexos	X		

Lista de problemas

1. Deshidratación 10%.
2. Fiebre.
3. Diarrea en pluma.
4. Depresión.
5. Hipermotilidad de los 4 cuadrantes.
6. Opacidad corneal.

Lista maestra

- I. Sistema cardiovascular (1,2).
- II. Sistema Gastrointestinal (3,5).
- III. Sistema nervioso (4).
- IV. Piel y anexos (6).

Diagnósticos diferenciales

1. Septicemia neonatal.
2. Enterocolitis bacteriana.
3. Enterocolitis parasitaria.
4. Falla en la transferencia de inmunidad pasiva.

Diagnostico presuntivo

Septicemia neonatal.

Plan diagnóstico

1. Hemoleucograma.
2. Química sanguínea (BUN, creatinina, AST, GGT, Triglicéridos).
3. Gases sanguíneos venosos.
4. Hemocultivo.

Tratamiento

1. Hidratación con Ringer lactato a 150 ml/kg/día IV cada 4 horas + 25 ml dextrosa al 50%.
2. Hidratación con Gelatina Succinilada (Gelofusine) 10ml/kg IV, única aplicación.
3. Penicilina G sódica 25000 UI/kg IV cada 6 horas.
4. Amikacina 25 mg/kg IV cada 24 horas.
5. Metronidazol 15 mg/kg IV diluido en 500 ml de solución Ringer Lactato.
6. Flunixin meglumine 1,1 mg/kg IV cada 24 horas.

7. Ranitidina 1,5 mg/kg IV cada 8 horas.
8. Dimetilsulfóxido (DMSO) 0.5 gr/kg diluidos en la hidratación cada 12 horas.
9. Acetato de prednisolona 1% 1 gota en cada ojo cada 12 horas.

Evolución

Evolución día 0

- Se canaliza paciente con catéter de poliuretano #14 en la vena yugular izquierda.
- Se toman muestras para hemoleucograma, glicemia, hemocultivo y química sanguínea.
- Se inicia plan terapéutico anteriormente mencionado.

Dentro de los resultados del Hemoleucograma

Tabla 4. Hemoleucograma.

Serie Roja	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Eritrocitos	6.42	mill/ μ l	6,0-9,5	Anisocitosis	+	- a +++	Negativo
Hematocrito	31	%	35-47	Policromasia	-	- a +++	Negativo
Hemoglobina	10.3	g/dl	11,2-16,4	Hipocromía	-	- a +++	Negativo
V.C.M	37	Fl	40-61	Howell-Jolley	-	- a +++	Negativo
H.C.M	16.1	Pg	15-19	Plaquetas	196	x 10 ³ / μ l	90-210
C. Hb.C.M	33.2	g/dl	32-39	Proteínas P	76	g/l	68-84
ADE	22.4	%	18-22	Fibrinógeno	2	g/l	1-4
Metarrubricitos	-	0 x 100 leuc	0				

Serie Blanca	Valor	Unidad	V.R		Valor	Unidad	V.R
Fórmula Absoluta				Fórmula Relativa			
Leucocitos totales	7.770	/ μ l	5.000 -11.000	Leucocitos x 100			
Basófilos	0	/ μ l	0-300	Basófilos	0	%	0-3%
Eosinófilos	0.0	/ μ l	100-800	Eosinófilos	0	%	1-8%
Neutrófilos	5,749.8	/ μ l	2.200-6.100	Neutrófilos	74	%	33-70%
Bandas	0.0	/ μ l	0-200	Bandas	0	%	0-3%
Linfocitos	2,020.2	/ μ l	1.500-6.500	Linfocitos	26	%	24-60%
Monocitos	0.0	/ μ l	0-600	Monocitos	0	%	0-7%
No Clasificados	0	/ μ l		No Clasificados	0	%	0-0%

Observaciones: Microcitos: +

Fuente: (Laboratorio clínico veterinario Centro Veterinaria y Zootecnia CES).

Dentro de los resultados de la química sanguínea

Tabla 5. Química sanguínea.

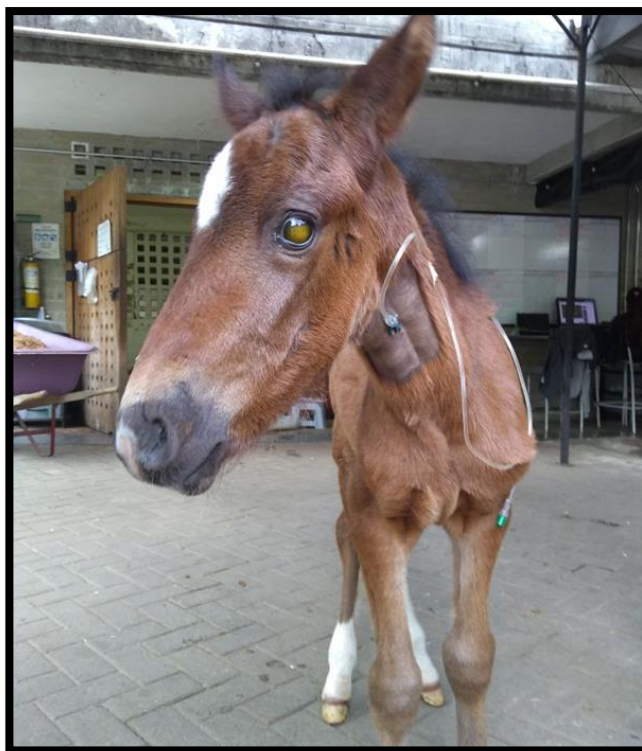
Analito	Valor	Unidad	Valor de Referencia
AST	357	U/L	226 - 366
GGT	18	U/L	9 - 25
BUN	*73.6	mg/dl	10 - 24
Creatinina en suero	*2.26	mg/dl	1.2 - 1.9
Triglicéridos	*192	mg/dl	4.0 - 44
Albúmina	*15	g/L	27 - 42

Analito	Valor	Valor de referencia
Glucosa	138mg/dl	130-216 mg/dl

Abreviaturas: BUN; nitrógeno ureico sanguíneo, AST; aspartato aminotransferasa, GGT; gamma glutamil transferasa.

Fuente: (Laboratorio clínico veterinario Centro Veterinaria y Zootecnia CES).

Ilustración 1. Ingreso del paciente al CVZ.



Evolución día 1

➤ Paciente deprimido, presenta múltiples episodios de diarrea abundante de color amarillo claro, consistencia líquida, con presencia de moco y olor a leche putrefacta, su reflejo de succión se presenta disminuido además presenta leve aumento de tamaño hacia dorsal a nivel de la articulación metacarpofalángica del miembro anterior derecho.

➤ Se toman muestras sanguíneas para glicemia y gases venosos.

➤ Se decide este día realizar colecta de 3 litros de sangre de la madre, el procedimiento se realizó en la clínica y se prepararon las bolsas de recolección de la siguiente forma: primero se diluyeron 25 gramos de citrato de sodio totales en una en 1 litro de solución cloruro de sodio 0.9%, luego se extrajeron 200 ml de la dilución y se depositaron en una bolsa de suero vacía con capacidad para 1000 ml y finalmente en cada bolsa se depositaron aproximadamente 800 ml de sangre entera de la madre, para así completar un total de 3 litros colectados. Cabe resaltar que la sangre recolectada fue dejada reposando en una habitación oscura a una temperatura de 20°C durante 10 horas.

➤ Se adiciona al tratamiento agua estéril + 7.5 ampollas de bicarbonato/IV lento cada 12 horas, además se aumenta la dosis de la dextrosa, e hidratación 150ml/kg/IV/cada 4 horas, 1 litro+50ml de dextrosa al 50%+ 4ml de la ampolla de KCL.

Dentro de los resultados de los gases venosos.

Tabla 6. Gases sanguíneos venosos 1.

GASES SANGUÍNEOS EQUINOS VENOSOS			
Epoc BGEM			
Resultados: Gases+			
pH	7.254		7.32 - 7.44
pCO2	27.8	mmHg	38 - 46
pO2	40.4	mmHg	-
pH (T)	7.239		-
pCO2 (T)	29.2	mmHg	-
pO2 (T)	43.7	mmHg	-
HCO3 (Bicarbonato)	12.3	mmol/L	-
BE(ecf)	-14.9	mmol/L	-
cS02	68.5	%	-
Resultados: Bioq+			
Sodio (Na)	134	mmol/L	132 - 146
Potasio (K)	2.3	mmol/L	2.4 - 4.7
Calcio ionizado(Ca)	1.26	mmol/L	-
Cloro	104	mmol/L	97 - 104
cTCO2	13.1	mmol/L	-
Hto	18	%	35 - 47
Hgb	6.2	g/dl	11.2 - 16.4
Resultados: Meta+			
Glucosa	93	mg/dL	75 - 115
Lactato	0.95	mmol/L	-
Temperatura		°C	
AGap	18	mmol/L	7 - 16
AGapK	20	mmol/L	-
Creatinina	1.90	mg/dl	1.2 - 1.9
Calcio Total Valor de Referencia: 10.6 - 13.0 mg/dl		Calcio Ionizado: 5.04 mg/dl	
Observaciones: Valores de referencia obtenidos de Large Animal Internal Medicine.			

Fuente: (Laboratorio clínico veterinario Centro Veterinaria y Zootecnia CES).

Tabla 7. Glucosa sérica.

Analito	Valor	Valor de referencia
Glucosa	44mg/dl	130-216 mg/dl

Evolución día 2

- Paciente deprimido durante todo el día, presenta aproximadamente 15 episodios de diarrea de color amarillo y con presencia de abundante moco.
- Se premedica poro con dexametasona a dosis de 2.5mg/kg EV y difenhidramina a 0.5 mg/kg EV.
- Se realiza transfusión de plasma para lo cual se utiliza catéter que ya había sido previamente instaurado y equipo para transfusión de sangre, se inicia procedimiento con aproximadamente 1200 ml de plasma fresco, se empieza a una velocidad de 1 gota cada 10 segundos, chequeando parámetros fisiológicos, luego de 10 minutos transcurridos se aumenta a 1 gota cada 5 segundos durante 10 minutos y finalmente 1 gota cada 2 segundos hasta finalizar el proceso.
- Se toman muestras para hemograma y glicemia.

Dentro de los resultados del Hemoleucograma importantes de mencionar están:

- Hematocrito de 15 %.
- Hemoglobina de 5 g/dL.
- Proteínas plasmáticas de 64g/l
- Fibrinógeno de 4 g/L.
- Leucocitos de 7720 por microlitro.
- Neutrófilos de 6562 por microlitro.
- Linfocitos: 849 por microlitro. (Linfopenia).
- Albumina: 18 g/L.

Ilustración 2. Transfusión de plasma fresco.



Evolución del día 3

➤ Paciente se presenta deprimido durante todo el día, continua con múltiples episodios de diarrea de consistencia muy blanda, acuosa, de aspecto amarillo claro y con olor a leche putrefacta.

➤ para este día recolecta 1 litro de sangre fresca entera, la cual fue recolectada de un equino ajeno al paciente. (El equino tenía una condición corporal 7/9, no presentaba enfermedades previas, su carnet de vacunación y desparasitación se encontraba vigente y fue negativo a anemia infecciosa equina). El procedimiento de

recolección se realiza en una bolsa de suero vacía preparada con citrato de sodio como se mencionó anteriormente.

➤ Se efectuaron pruebas cruzadas previamente para lo cual no se presentó aglutinación.

➤ Se premedica potro con dexametasona a dosis de 2.5mg/kg EV y difenhidramina a 0.5 mg/kg EV.

➤ Horas más tarde empieza transfusión de 1000 ml de sangre entera fresca, se empieza a una velocidad de 1 gota cada 10 segundos, chequeando parámetros fisiológicos, luego de 10 minutos transcurridos se aumenta a 1 gota cada 5 segundos durante 10 minutos y finalmente 1 gota cada 2 segundos hasta finalizar el proceso.

Evolución del día 4

➤ Paciente continua con múltiples episodios de diarrea durante el día además se observa un aumento de tamaño importante en el aspecto dorsal de las articulaciones metacarpo falángica izquierda, metatarso falángica derecha y ambas articulaciones del tarso.

➤ Se toman muestras de sangre para medición de hematocrito, proteínas plasmáticas, glicemia y gases venosos.

➤ Se realiza depilación a nivel de ambas articulaciones metacarpo falángicas y se aplica nitrofurazona (Furasin crema + DMSO en gel para uso tópico, se realiza vendaje con algodón laminado y posteriormente con banda elástica (coban).

➤ Para este día sale resultado del hemocultivo.

➤ Se realizaron algunas modificaciones del tratamiento: Se suspendió la aplicación de bicarbonato de sodio vía intravenosa, se modificó el suministro de

metronidazol el cual paso a ser vía oral a 15mg/kg, además se realizó cambio del antibiótico de penicilina G sódica a cefotaxima a dosis de 35mg/kg vía intravenosa cada 6 horas y finalmente se suspendió la aplicación vía intravenosa de DMSO.

Dentro de los resultados de los gases venosos importantes de mencionar están:

Tabla 8. Gases sanguíneos venosos 2.

Parámetros	Resultados	Unidad	Valor de referencia
pH	7.436		7.32 - 7.44
HCO ₃ (Bicarbonato)	24.3	mmHg	21- 27.8
Sodio	133	mmol/L.	132 -146
Potasio	*1.9	mmol/L	2.4 - 4.7
Cloro	97	mmol/L	97 -104
Hematocrito	*23	%	35 - 47
Glucosa	*122	mg/dl	130 - 216
Lactato	1.43	mmol/L	0.57 - 2.24
Creatinina	*0.78	mg/dl	1.1-1.8
Proteínas plasmáticas	7.5	mg/dl	6.8 - 8.4

Fuente: (Laboratorio clínico veterinario Centro Veterinaria y Zootecnia CES).

Ilustración 3. Hemocultivo.

<p><u>REPORTE FINAL:</u></p> <p>SE OBTUVO CRECIMIENTO BIOQUÍMICAMENTE COMPATIBLE CON <i>Escherichia coli</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CEFOTAXIME: Sensible* 2. PENICILINA G: Resistente 3. GENTAMICINA: Resistente 4. CLORANFENICOL: Resistente 5. TETRACICLINA: Resistente 6. AMIKACINA: Sensibilidad Intermedia <p>Nota: El antibiograma fue realizado e interpretado según las recomendaciones de la NCCLS.</p> <p>(*) Antibióticos que presentan mayor sensibilidad.</p>
--

Fuente: (Laboratorio clínico veterinario Centro Veterinaria y Zootecnia CES).

Evolución del día 5

➤ El paciente continua con múltiples episodios de diarrea, la lesión ocular compatible con uveítis aún no ha obtenido una respuesta satisfactoria al tratamiento y se observa claudicación 2/4 del miembro anterior y posterior izquierdos según la AAEP (American Association of Equine Practitioners).

- Se modifica tratamiento: Ranitidina 6.6mg/kg vía oral cada 8 horas,
- Para este día la glicemia se encontraba en 121 mg/dl y el hematocrito en 31%.

Evolución del día 6

➤ Paciente estable, disminuyen los episodios de diarrea respecto al día anterior, el aumento de tamaño en el aspecto dorsal de las articulaciones metacarpo falangica izquierda, metatarso falángica derecha y ambas articulaciones del tarso continua y la claudicación anterior y posterior izquierdos persiste.

Evolución del día 7

➤ Paciente permanece estable, ha disminuido los episodios de diarrea en cuanto a frecuencia y volumen, además se observa una evolución favorable respecto a la lesión ocular compatible con uveítis, continua con aumento de tamaño de las articulaciones metacarpo falángica izquierda, metatarso falangica derecha y ambas articulaciones del tarso, sigue claudicación 2/4 según la AAEP, del miembro posterior izquierdo y del miembro anterior izquierdo.

- Se decidió suspender la aplicación de amikacina en el tratamiento

Ilustración 4. Evolución de uveítis anterior.



Fuente: (Rubén Estrada. 2018)

Evolución de día 8

- Paciente presenta periodos de recumbencia prolongados de hasta 12 horas totales en el día, su reflejo de succión disminuyó y para este día los episodios de diarrea fueron muy pocos.
- Se toman muestras de sangre para glicemia, hematocrito y proteínas.
- Se decidió suspender la terapia de hidratación acompañada de dextrosa al 50%, cloruro de potasio y flunixin meglumine.
- Dentro de los resultados importantes a mencionar están: hematocrito 30%, proteínas plasmáticas 7mg/dl y glicemia 91mg/dl.

Evolución del día 9

➤ Paciente no presenta episodios de diarrea para este día, continua el aumento de tamaño de las articulaciones metacarpo falángica izquierda, metatarso falángica derecha y ambas articulaciones del tarso, además hay aumento en el grado de claudicación 3/4 según la AAEP del miembro posterior y del anterior izquierdo.

➤ Se inicia tratamiento analgésico y antiinflamatorio con fenilbutazona a dosis de 4.4mg/kg vía intravenosa cada 24 horas y tramadol a 1.2mg/kg vía intravenosa cada 8 horas.

Evolución del día 10

➤ Paciente permaneció estable, mama con avidez y volvió a presentar 8 episodios de diarrea de color amarillo con presencia de moco.

➤ Se inició tratamiento con zinc de bacitracina a dosis de 5 gramos totales diluidos en 20 ml de agua para suministro vía oral cada 8 horas.

Evolución del día 11

➤ Paciente continua con episodios de diarrea, persiste el aumento de tamaño a nivel de las articulaciones metacarpo falángica izquierda, metatarso falángica derecha y ambas articulaciones tarso además continua con claudicación 3/4 del miembro posterior y anterior izquierdo, la lesión ocular compatible con uveítis anterior ha evolucionado favorablemente.

➤ Se decidió realizar perfusión regional del miembro anterior izquierdo, para lo cual se premedica con xilacina a una dosis de 0.8 mg/kg EV e induce con ketamina a dosis de 2.5mg/kg EV, se realiza un torniquete proximal al carpo y se canaliza la vena cefálica con un catéter # 24, luego se hace una infusión de 20 minutos con 1gramo total

de amikacina diluidos en 20 cm de solución ringer lactato, la perfusión se realizó por los hallazgos encontrados en los días anteriores teniendo como diagnóstico diferencial artritis séptica.

Ilustración 5. Perfusión regional.



Evolución del día 12

➤ Para este día el paciente consume leche con avidez se presenta alerta y atento al medio. Los episodios de diarrea han disminuido considerablemente y continua con claudicación 3/4 según la AAEP principalmente en el miembro anterior izquierdo.

➤ Se decide realizar otra perfusión regional del miembro anterior izquierdo, para lo cual se premedica e induce con xilacina a una dosis de 0.8 mg/kg EV y ketamina a dosis de 2.5mg/kg EV, se realiza un torniquete proximal al carpo y se canaliza la vena cefálica con un catéter # 24, luego se hace una infusión de 20 minutos con 1gramo total de amikacina diluidos en 20 cm de solución ringer lactato.

Evolución del día 13

➤ Paciente se presenta alerta consume leche con avidez, los parámetros fisiológicos para este día se encuentran dentro de los rangos normales , no presenta episodios de diarrea, la lesión ocular compatible con uveítis ha disminuido considerablemente persiste el aumento de tamaño a nivel de las articulaciones metacarpo falángica izquierdo, metatarso falángica derecha y ambas articulaciones tarso, además continua con claudicación 3/4 del miembro posterior izquierdo y del miembro anterior izquierdo.

➤ Se toman muestras de sangre para hematocrito, proteínas y glicemia.

➤ Dentro de los resultados importantes a mencionar están: hematocrito 35%, proteínas plasmáticas 6.4 mg/dl y glicemia 101 mg/dl.

➤ Teniendo en cuenta la evolución favorable del paciente, los parámetros fisiológicos sumado a la signología, él Médico Veterinario tratante decidió dar de alta a las 2:15 pm, el médico tratante queda pendiente para entregar formula médica a los propietarios.

Marco teórico

La sepsis neonatal es una de las principales patologías de morbilidad y mortalidad en potros menores 7 días de vida. La tasa de supervivencia de los potros afectados puede ser hasta del 72.5%. (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015)

Definición

Se define como una enfermedad causada por microorganismos principalmente bacterianos, los cuales liberan toxinas, que desencadenan múltiples respuestas celulares por parte del huésped como alternativa para destruir los microorganismos que están causando un daño orgánico, esta respuesta lleva a un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) que normalmente se equilibra con un síndrome de respuesta antiinflamatorio compensatoria (CARS), por lo cual si sale de control puede ocurrir un síndrome de disfunción multiorgánica (MODS), que puede llevar a la muerte. (Taylor, S. 2015; Bernard, W. V., & Barr, B. S. 2011). Es importante tener claro las definiciones correctas empleadas en la actualidad para describir la patología. La sepsis grave es una progresión de la enfermedad hasta el punto en que se genera hipoperfusión, hipotensión y disfunción orgánica, y se habla de shock séptico cuando a pesar de la reanimación con líquidos y vasopresores no hay respuesta alguna por parte del paciente. (Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015).

Etiología

Esta patología puede estar causada por agentes virales, fúngicos y bacterianos; los agentes virales más comúnmente aislados son el *Arterivirus* y *Herpes virus (EHV-1 y EHV-4)*, por otra parte, el agente fúngico más comúnmente involucrado es *Candida*

albicans. (W. V., & Barr, B. S. 2011). En un estudio retrospectivo realizado en potros menores de 30 días de edad, entre los años 1989 y 2010, en la Universidad de California, Davis, USA, se determinaron las principales bacterias aisladas en potros con sepsis neonatal, donde los gérmenes Gram negativos estaban presentes en un 70.2% (*Escherichia coli* 28.8%, *Actinobacillus spp* 13.9%, *Klebsiella spp* 7.3%, *Enterobacter spp* 3.8% y *Salmonella* 2.9%), y las bacterias Gram positivas estuvieron en un 29.8% (*Streptococcus spp* 14.8%, estreptococo beta hemolítico 9.4%, *Enterococcus spp* 7.2%, *Staphylococcus spp.* 5.3%). (Theelen, M. J et al., 2014).

Factores predisponentes

Algunos factores que pueden predisponer a los neonatos a padecer esta patología incluyen factores prenatales, perinatales y posnatales, los cuales pueden estar asociados ya sea al potro o a la madre.(Sánchez, L. C. 2005)., dentro de los factores asociados al potro están: potro prematuro o dismaduro, encefalopatía hipóxica isquémica, hipotermia, falla en la transferencia de inmunidad pasiva, estrés, pobre nutrición, tiempo prolongado para ponerse de pie o amamantar, rechazo de la madre; y entre los factores asociados a la madre están: lactación prematura, inadecuada calidad del calostro, distocia, descarga vaginal de aspecto purulento o sanguinolento, separación prematura de la placenta, patologías de la madre (síndrome abdominal agudo), estrés, pobre nutrición, muerte de la yegua, entre otras causas. (Bernard, W. V., & Barr, B. S. 2014). Es importante además tener en cuenta condiciones ambientales y sanitarias de la granja, las cuales pueden aumentar las probabilidades de infección del potro. (Sánchez, L. C. 2005).

La inadecuada transferencia de la inmunidad pasiva a través de la adecuada ingestión de calostro antes de las 24 horas lleva a la absorción masiva de bacterias por los espacios creados entre los enterocitos, lo que da un tiempo favorable durante las primeras horas de vida para que múltiples sustancias de origen microbiano sean llevadas al torrente sanguíneo desencadenando la incapacidad del sistema inmune para responder apropiadamente, conllevando al inicio de una sepsis neonatal. Otras vías de invasión microbiana incluyen el ombligo, el tracto respiratorio, tracto genitourinario y disrupción de la barrera mucocutánea. Las malas condiciones sanitarias y la desinfección inadecuada del ombligo son también factores de riesgo para el desarrollo de la sepsis neonatal (Taylor, S. 2015).

Fisiopatología

Como ya se mencionó anteriormente con el ingreso del agente patógeno ya sea por el tracto gastrointestinal, vías respiratorias, estructuras umbilicales o un daño de la barrera epitelial, los microorganismos más comúnmente implicados corresponden a bacterias. El primer proceso ocurre con la invasión microbiana estos agentes liberan endotoxinas en el caso de bacterias gram negativas específicamente lipopolisacaridos, los cuales interactúan con receptores toll like receptor (TLR), las bacterias gram negativas son reconocidas por TLR tipo 4 y las gram positivas por TLR tipo 2 en la membrana celular de los fagocitos (macrófagos y neutrófilos) llevando a cabo la activación del factor nuclear kappa B este permite la transcripción de múltiples genes en el núcleo celular desencadenando múltiples señales intracelulares para la síntesis y liberación de sustancias pro inflamatorias entre las que se encuentran prostaglandinas,

leucotrienos y tromboxanos, acompañados de estas sustancias se liberan citoquinas como interleuquina 1 (IL1), IL6 y factor de necrosis tumoral, estos mediadores son los responsables del inicio de una respuesta inflamatoria no específica. Los cambios iniciales que ocurren son la vasodilatación local y aumento de la permeabilidad vascular causada por mediadores vasoactivos como la histamina, serotonina, eicosanoides, productos de degradación de la fibrina y productos del complemento (C3a y C5a) que llevan a la activación endotelial generalizada provocando la retracción de las células en el endotelio y aumentando el tamaño de los poros intercelulares, dando como resultado el incremento en la producción de factor tisular y factor Von Willebrand, lo que genera trombosis localizada y adherencia plaquetaria respectivamente.

A su vez endotelio vascular permite la diapédesis de neutrófilos y la llegada de monocitos en el sitio afectado lo que aumenta la liberación de sustancias proinflamatorias, por otra parte las múltiples citoquinas liberadas llevan a una respuesta por parte del hígado aumentando la producción de proteínas de fase aguda de la inflamación, estas sustancias son importantes en muchas fases de la respuesta a estímulos inflamatorios como la activación del complemento, coagulación, fibrinólisis, transporte de sustancias dentro del torrente sanguíneo, inhibición de las proteasas de los neutrófilos y la modulación de respuesta. En la fase aguda de la inflamación también se genera una respuesta compensatoria antiinflamatoria la cual funciona normalmente para minimizar los daños generados, esta es regida por mediadores que inhiben la activación de macrófagos (IL4, IL10, IL13, corticosteroides, factor transformante de crecimiento- β , prostaglandina-E2), el desequilibrio entre los

componentes proinflamatorios y antiinflamatorios es lo desencadena un SIRS, este es caracterizado por la actividad sistémica de numerosos mediadores entre los que se incluyen los antes mencionados además de especies reactivas de oxígeno (anión superóxido, peróxido de hidrogeno, radicales de hidroxilo) y gases vasoactivos (Óxido nitroso y monóxido de carbono), como se describió anteriormente estos mediadores actúan en respuestas locales pero la actividad excesiva puede resultar en una respuesta de tipo sistémica.

El efecto sistémico inicial de estos cambios es la vasoconstricción pulmonar que conduce a la hipertensión pulmonar causado principalmente por el tromboxano A₂; la disfunción pulmonar se manifiesta por la hipoxemia refractaria potencialmente causado por el aumento de la permeabilidad vascular pulmonar, formación de microtrombos, lesión epitelial pulmonar, edema pulmonar y deterioro en la producción de surfactante pulmonar. La fase hipertensiva inicial es seguida por hipotensión sistémica causado por la disminución del tono arterial y disminución de la precarga ventricular izquierda combinada con vasodilatación venosa en los vasos de gran calibre que disminuyen el retorno venoso y que alteran la perfusión tisular. Por otro lado, cambios que ocurren en la microvasculatura causados por citoquinas inflamatorias, endotelina 1 que llevan a la adhesión de neutrófilos, acumulación de fibrina, y agregación de plaquetas esto reduce aún más el flujo sanguíneo resultando en la oclusión de la vasculatura que lleva a una hipoperfusión tisular, es importante tener en cuenta que generalmente el sistema fibrinolítico se suprime debido a la concentración excesiva de inhibidor del activador del plasminógeno-1. La activación generalizada del sistema de coagulación combinado con el deterioro de la fibrinólisis y la depresión de los inhibidores de la coagulación, puede

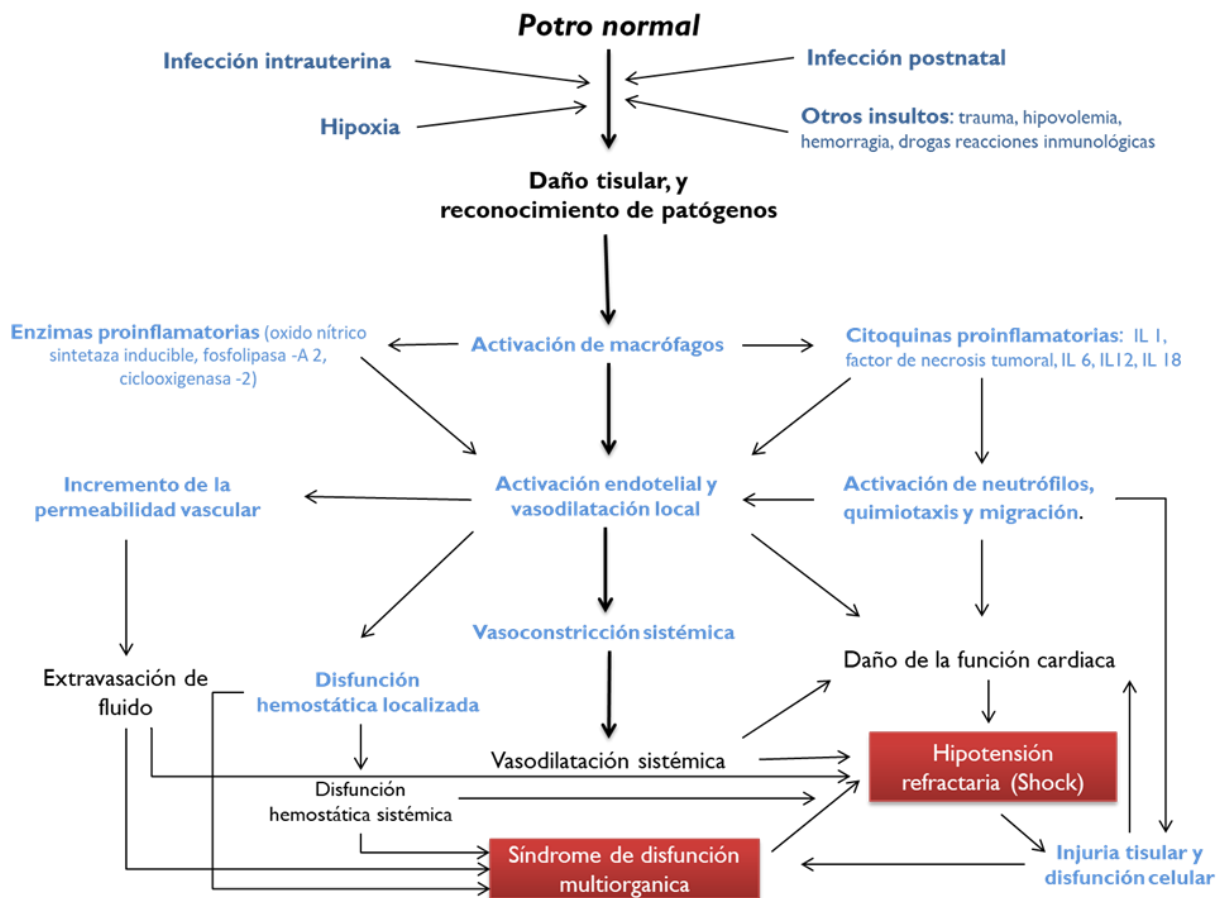
dar lugar a un consumo excesivo que finalmente conlleva a una CID (coagulación intravascular diseminada).

Todo lo anterior mencionado conlleva a la disfunción cardiovascular combinado con cambios en el metabolismo celular que resultan en el deterioro del suministro de oxígeno desencadenando acidosis metabólica.

La disfunción renal ocurre por el desarrollo de hipotensión sistémica severa, conllevando al aumento en las concentraciones de metabolitos renales (creatinina y BUN) y finalmente provocando injuria renal aguda (McKenzie, H. C., & Furr, M. O. 2001).

Algunas bacterias que no lograron ser eliminadas por el sistema fagocítico mononuclear circulan libremente teniendo la capacidad de atravesar membranas que cuentan con algún grado de permeabilidad como la barrera hematoencefálica, el líquido cerebro espinal actúa como un buen medio de crecimiento y favorece la multiplicación rápida de las bacterias lo cual es beneficiado por la inadecuada capacidad de respuesta por parte del sistema nervioso central causando meningitis bacteriana (Paradis, 2006). En la meningitis temprana, hay un incremento del flujo de sangre a nivel cerebral, lo cual es seguido de una disminución del mismo y una pérdida de la autorregulación cerebrovascular (vasoplejía). La liberación de múltiples toxinas bacterianas sumado la unión antígeno-anticuerpo causado por la infección localizada generan vasculitis, esto contribuye a una disminución del flujo sanguíneo que puede resultar en isquemia, infarto o trombosis, todo lo anterior mencionado lleva a que ocurra edema intersticial, vasogénico y citotóxico resultando en un incremento de la presión intracraneana, provocando signos nerviosos y finalmente la muerte. (MacKay, 2005).

Ilustración 6. Fisiopatología.



(McKenzie, H. C., & Furr, M. O. 2001)

Presentación clínica

Es importante tener en cuenta que un neonato séptico al inicio de la enfermedad no mostrara signos localizados, estos pueden ser sutiles e inespecíficos estos suelen ser debilidad, disminución en el reflejo de succión, depresión, membranas mucosas anormales, taquicardia, taquipnea, pulsos periféricos débiles, extremidades frías, signos de deshidratación, uveítis, entre otros. (Bernard, W. V., & Barr, B. S. 2011). Posteriormente a la diseminación bacteriana vía hematogena se pueden generar daños localizados entre los cuales pueden ocurrir afecciones de las vías respiratorias como la

neumonía esta puede ser secundaria a la llegada de agentes bacterianos vía hematológica, aspiración de fluidos fetales contaminados, aspiración de meconio, disfagia, síndrome hipóxico isquémico neonatal o inmunosupresión. En un estudio realizado en 423 potros con bacteriemia 79 (19%) de los potros presentaron neumonía lo que puede indicar que esta complicación no es el hallazgo más común en potros con sepsis. (Sanchez, L. C., Giguère, S., & Lester, G. D. 2008). Los agentes más comunes que pueden causar afecciones de las vías respiratorias corresponden a los mismos mencionados al inicio de esta revisión bibliográfica. La incidencia relativa de otras bacterias varía con la edad el tiempo y la ubicación geográfica. En potros mayores a 1 mes de edad los agentes implicados comúnmente son *Streptococcus equi subsp zooepidemicus* este es un agente normal del tracto respiratorio superior, pero cuando hay infecciones virales como el *Herpes virus (EHV-1 y EHV-4)* y el virus de la influenza equina estos agentes se adhieren a las células epiteliales y entran en ellas, allí se replican y se liberan, extendiéndose a todo el tracto respiratorio en gran parte por medio de la apoptosis y la replicación masiva, esto conduce a la muerte celular, perdida subsiguiente del epitelio respiratorio ciliado en la tráquea y el árbol bronquial, y como consecuencia se altera la limpieza mucociliar lo que predispone al desarrollo de infecciones bacterianas de tipo secundarias. (Smith, B. P. 2010).

Otro patógeno común es el *Rhodococcus equi* este es una bacteria gram positiva intracelular que coloniza y se replica en los macrófagos alveolares causando bronconeumonía supurativa, este patógeno afecta a potros entre las 3 semanas y los 6 meses de edad, y además suele causar lesiones extrapulmonares como enterocolitis,

uveítis, y daños osteomusculares (osteomielitis, sinovitis). (Giguère, S. et al. 2011; Reuss, S. M., & Cohen, N. D. 2015).

Otro de los órganos blanco que puede ser afectado es el sistema gastrointestinal, en el cual se puede generar una disrupción de la mucosa y llevar a una infección de tipo ascendente que puede finalizar en una sepsis neonatal. Los patógenos más comúnmente involucrados incluyen: *Clostridium perfringens* tipo A y C, *Clostridium difficile* y *Salmonella* spp.. Las causas menos comunes de enterocolitis en potros recién nacidos incluyen *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Cryptosporidium* spp., y *Strongyloides westeri*. En potros recién nacidos con diagnóstico de sepsis, el 32-62% tienen evidencia de enterocolitis. (Taylor, S. 2015). Los signos clínicos varían, estos pueden incluir hipermotilidad o amotilidad, distensión abdominal, la materia fecal suele presentar consistencia acuosa o pastosa y puede contener restos de sangre, estos potros presentan signos de deshidratación severa, depresión, debilidad, anorexia, salivación, y bruxismo. La temperatura corporal varía de fiebre a hipotermia y los signos pueden progresar hasta generar posiciones prolongadas en decúbito, coma y finalmente la muerte. (Oliver-Espinosa, O. 2018).

Otra de las complicaciones comunes en la sepsis neonatal, corresponde a los daños osteoarticulares, estos son dados por la diseminación hematógena de bacterias, lo cual puede llevar al ingreso de microorganismos en la membrana sinovial (infección tipo S), el hueso subcondral epifiseal (infección tipo E) o al lado metafiseal de la fisis (infección tipo P), en potros con sepsis la complicación osteoarticular más común es la artritis séptica, esta se ha reportado de 14-38% de los potros enfermos, aproximadamente el 50% de los potros presentan esta patología en más de una

articulación y las que más suelen afectarse corresponden a la tarsocrural y la femoropatelar. (Taylor, S. 2015).

El Sistema nervioso también puede sufrir serias complicaciones frente a esta patología, los signos más comunes que se presentan son convulsiones tónico/clónicas, rigidez de cuello, ceguera, caminar en círculos, opistótonos, ataxia, cambio de comportamiento, debilidad de miembros posteriores, trémores de intención, semicoma/coma (In Furr, M., & In Reed, S. M. 2015).

Es común en potros sépticos que se generen lesiones oculares como la uveítis anterior, estas generalmente son de origen aséptico y se presentan por la acumulación de fibrina y leucocitos en la cámara anterior del ojo producto a la reacción del iris de toxinas bacterianas que generan aumento de la permeabilidad vascular y ruptura de barreras oculares sanguíneas, los signos típicos que suelen verse son epifora, hiperemia conjuntival, miosis, aspecto nebuloso del ojo, inyección episcleral entre otros (Gilger, B. C. 2017).

Diagnósticos diferenciales

Los siguientes diagnósticos diferenciales fueron considerados por la semejanza de los signos clínicos, y la edad de presentación de las patologías enumeradas.

- Encefalopatía hipóxica-isquémica.
- Hipoglicemia.
- Trauma encefálico.
- Enterocolitis bacteriana.

Diagnóstico

El reconocimiento temprano de la patología es fundamental para el inicio rápido de la terapia antimicrobiana además de mejorar el pronóstico. En general el diagnóstico de la sepsis neonatal se puede dividir en 3 momentos fundamentales.

1. Historia clínica
2. Examen clínico
3. Pruebas de laboratorio.

Aunque los criterios para el diagnóstico de sepsis a menudo no incluyen información histórica, la sepsis debe ser considerada en pacientes que tienen eventos históricos específicos que sirven como factores de riesgo, entre los que se pueden incluir los antes mencionados en este artículo, se deben de tener en cuenta causas específicas por parte de la madre y del neonato. (Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015).

Dentro del examen clínico se deben de determinar todos los signos anteriormente mencionados, además de los signos sistémicos; también se deben de tener en cuenta manifestaciones localizadas principalmente en tracto gastrointestinal, en sistema musculo esquelético y en sistema nervioso.

Las pruebas de laboratorio son la piedra angular en el diagnóstico de potros con sepsis, el hemoleucograma es una herramienta fundamental dentro de este y generalmente cursa con cambios importantes en cuanto al conteo de células blancas; la leucopenia caracterizada por neutropenia es el hallazgo más común en potros sépticos, generalmente hay cambios degenerativos con desviación a la izquierda y

evidencia de toxicidad (cuerpos Doehle, granulación tóxica, y vacuolización). Sin embargo, potros con un conteo de glóbulos blancos ($>6.0 \times 10^9/l$) y neutrófilos ($>4.0 \times 10^9/l$) son significativamente asociados con aumentos en la supervivencia. (Taylor, S. 2015). El fibrinógeno elevado ha sido asociado con infecciones in útero, aunque su sensibilidad y especificidad no es alta para el diagnóstico, este corresponde a un indicador no específico de inflamación. En neonatos debe ser rutinaria la medición de glicemia ya que concentraciones anormales de glucosa en suero son comunes en potros sépticos. La hipoglucemia es frecuente al principio, especialmente en los potros menores de 24 horas de edad. Aunque se relaciona predominantemente a disminución de la ingesta, la endotoxina puede contribuir a la hipoglucemia por la disminución del gluconeogénesis hepática y el aumento de la captación de glucosa periférica.

Los bajos niveles de IgG en potros muy jóvenes pueden ser un indicador de la causa de enfermedad por esta razón a la hora del diagnóstico es importante tener en cuenta los valores de la IgG los cuales deben estar por encima de 800mg/dl (Bernard, W. V., & Barr, B. S. 2011).

Otras anormalidades bioquímicas comunes en potros con esta patología incluyen azotemia esta puede ser de tipo pre renal por el alto porcentaje de deshidratación o de tipo renal, dada generalmente por consecuencias como la hipovolemia, la endotoxemia severa que lleva a una alta carga circulante de antígeno-anticuerpo generando injuria renal. La hiperbilirrubinemia también ha sido descrita en esta patología como factor desencadenante. (Sánchez, L. C. 2005).

En los últimos años, los marcadores biológicos de laboratorio (biomarcadores) se han convertido importantes en el diagnóstico de sepsis principalmente en medicina humana, ayudando a guiar y evaluar la respuesta a los antimicrobianos, en medicina equina los biomarcadores más utilizados en la actualidad son: Amiloide sérico A (SAA), proteína C-reactiva (CRP) y haptoglobina. El amiloide sérico A es una proteína de fase aguda importante en caballos, que aumenta rápidamente en respuesta a la inflamación algunos estudios señalan que puede diferenciar entre la enfermedad infecciosa y no infecciosa, los autores sugieren que los niveles de SAA > 100 mg / l pueden indicar el curso de una patología de tipo infeccioso, es importante tener en cuenta que los resultados de este deben ser evaluados en conjunto con los signos clínicos del paciente y la patología clínica. (Stoneham, S.J., et. al. 2001). La proteína C reactiva es un marcador biológico bien establecido de inflamación e infección en la sepsis humana, su desventaja es que puede verse elevada en enfermedades no infecciosas. En algunos estudios su significancia en potros con sepsis aún es muy baja. (Taylor, S. 2015). La haptoglobina es una proteína producida en el hígado y funciona para unirse a la hemoglobina libre después de la hemólisis intravascular, esta proteína se ve disminuida en casos de hemolisis y aumentada en inflamación de tipo aguda en algunas especies como los equinos, en un estudio en humanos, los pacientes que tenían bacteriemia las concentraciones de esta proteína eran más elevadas en comparación con los pacientes sin infección; sugiriendo que la haptoglobina puede tener utilidad clínica para el diagnóstico de sepsis; en equinos aún falta evidencia científica que demuestre su eficacia. (Taylor, S. 2015).

Otra de las herramientas diagnósticas de gran utilidad es la medición de lactato sanguíneo este brinda importante información pronóstica acerca del paciente, el lactato se produce a partir del piruvato en condiciones de baja actividad celular y es metabolizado por el hígado (50%) y los riñones (20%), la baja del flujo sanguíneo disminuye la aclaramiento del mismo; entonces dado que la producción se incrementa y el aclaramiento disminuye este metabolito es potencialmente un indicador útil de la baja perfusión de órganos en el potro enfermo (Corley, K. T. T. et al. 2011).

El sepsis score es una herramienta fundamental que ha sido utilizada durante años como medida de aproximación en potros enfermos, esta fue desarrollada en la década de 1980 con el fin de proporcionar a los médicos una ayuda rápida auxiliar en la detección de pacientes sépticos equinos en base a criterios clínicos subjetivos, así como parámetros vitales objetivos (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, conteo de glóbulos blancos, fibrinógeno, historia del parto entre otros parámetros). Este sistema de puntuación asigna valores a cada parámetro alterado y de esta manera se suman, inicialmente el punto de corte era 11 el cual se consideraba predictivo para sepsis. En la actualidad un estudio realizado en el 2018 prospectivo con 263 potros enfermos y 25 potros aliviados utilizados como control, agrego algunas variables como (valores del lactato, conteo de linfocitos y valores de creatinina en suero) en este estudio la sensibilidad fue del 62% y la especificidad del 64% lo que indicaba que estas variables no mejoraron la sensibilidad o especificidad cuando se compararon con otro estudio reciente de sepsis modificada. Pero curiosamente en este estudio el punto de corte para el puntaje de sepsis modificada fue de 8, hallazgo similar a otro estudio reciente que evalúa la puntuación de la sepsis, lo que sugiere un punto de corte de

menor o igual a 7 para optimizar la sensibilidad de la puntuación de la sepsis, evitando así las posibles consecuencias de esta patología en recién nacidos (Wong, D. M. et al. 2018).

Tabla 9. Sepsis score

		Valor exacto	4	3	2	1	0
Glóbulos blancos	Conteo de neutrófilos (cel/ μ L)		<1000	<2000	2000 – 4000 O >12000	8000-12000	Dentro de los parámetros
	Conteo de bandas (Cel/ μ L)		>500	>200	50-200		<50
	Cambios tóxicos en neutrófilos		Marcada	Moderada	Leve		No presenta
	Conteo de linfocitos (Cel/ μ L)			\leq 550			
	Fibrinógeno (mg/dL)				>600	400-600	<400
Otros datos de laboratorio	Glucosa en sangre (mg/dL)				<50	50-75	>75
	Lactato en sangre (mmol/L)		>10	>7	>5	>2.5	\leq 2.5
	IgG (mg/dL)			200-400	400-800		>800
	Creatinina (mg/dL)			\geq 4			
Examen clínico	Petequias, inyección de la esclera, uveítis anterior.			Marcada	Moderada	Media	No presenta
	Diarrea, articulaciones inflamadas, diestres respiratorio.			Si			No
	Hipotonía, coma, letargia, convulsiones				Marcada	Media	No presenta
Historia clínica	Tiempo gestacional Días			<300	300 – 310	311- 330	>330
	Placentitis, descarga vaginal, distocia, yegua enferma, parto inducido, cesárea			Si			No
SIRS	Taquicardia, taquipnea, temperatura		Si				No
Total							

(Wong, D. M. et al. 2018)

El hemocultivo sigue siendo la prueba de oro para confirmar la sepsis y proporciona una valiosa susceptibilidad antimicrobiana, sin embargo tiene varias limitaciones incluyendo el retraso temporal de los resultados, y la probabilidad de aislamiento de agentes patógenos ajenos a la enfermedad, además los hemocultivos pueden ser positivos en potros sanos o en enfermedades que permitan la translocación bacteriana de forma transitoria, por esta razón a pesar de la utilidad potencial de esta modalidad de diagnóstico es importante que el clínico tenga la suficiente perspicacia y experiencia a la hora de determinar el futuro del paciente (Wong, D. M. et al. 2018).

Tratamiento

Los principales objetivos del tratamiento son mantener la homeostasis y el intento de neutralizar el microorganismo causante de la enfermedad, en esta patología múltiples sistemas orgánicos se ven afectados y el tratamiento a menudo debe priorizar el soporte del paciente (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015).

Soporte hemodinámico

La hipovolemia aguda debe ser corregida tan pronto sea posible con el fin de garantizar la adecuada perfusión a los órganos afectados, se deben de tener en cuenta terapias de resucitación con líquidos en potros severamente deshidratados. Estas terapias consisten en la administración de fluidos electrolíticamente equilibrados, se deben manejar a dosis iniciales de 20-40 ml/kg, administrados en un periodo de tiempo de 10 – 20 minutos. Luego de la administración de cada bolo, el potro debe ser reevaluado; algunos signos que reflejan el éxito de la terapia incluyen: calidad del

pulso, tiempo de llenado capilar, color de las mucosas, temperatura de las extremidades, la producción de orina y el estado de mental del potro. (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015). Otra de las opciones es la administración de coloides sintéticos estos son puestos en tela de juicio, aun no hay suficiente evidencia de sus efectos positivos en pacientes hipovolémicos por esta razón debe de evitarse su uso debido a efectos negativos pueden tener, sin embargo las dosis en potros son (hydroxethyl starch 10 ml/kg IV), su uso sin control puede alterar la coagulación y la función renal, en algunos estudios se evidenciaron incrementos en la mortalidad frente a su uso (Taylor, S. 2015).

La administración de un coloide natural como lo es el plasma puede utilizarse en potros críticamente enfermos es una práctica común en cuidado intensivo neonatal, este derivado de la sangre se administra por gran variedad de razones: soporte coloidal, mejora en la concentración sérica de IgG y otros componentes como lo son la antitrombina (Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015). También se puede utilizar plasma hiperminmune, en un estudio realizado con 68 potros sépticos este componente sanguíneo rico en antilipopolisacaridos se asoció con una mayor supervivencia (Peek *et al.* 2006).

Las soluciones hipertónicas no deben usarse para el tratamiento de hipovolemia en el potro estas pueden causar cambios rápidos en la osmolaridad del plasma, lo que puede llevar a generar flujo osmótico que deshidrata y causa contracción del cerebro, ruptura vascular y daño neurológico e incluso la muerte, los recién nacidos son especialmente susceptibles a estos cambios (Hollis, A., & Corley, K. 2007).

Si los signos no han mejorado luego de la administración repetitiva de fluidos, se debe iniciar terapia con inotrópicos positivos y vasopresores con él fin de restablecer el tono vascular, gradiente de presión y promover el flujo de la sangre a través de los órganos periféricos; estos incluyen dobutamina (1-15 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ a tasa de infusión continua), dopamina (1-20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ infusión continua), norepinefrina (0,05-1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ infusión continua), epinefrina (0,01-0,05 mg/kg) y vasopresina (0.0005–0.001 IU/kg/min en infusión continua). En general la dobutamina se puede usar como primera opción si no hay respuesta a la misma los agonistas adrenérgicos pueden ser empleados, se deben de tener en cuenta los riesgos en el uso excesivo de vasopresores, pues estos pueden llevar a una prolongada vasoconstricción esplácnica y generar efectos secundarios. Es importante recordar que el objetivo del tratamiento es volver a los niveles de la perfusión mínimamente aceptables (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015; Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015).

Una vez restablecida la función hemodinámica y los parámetros de perfusión se han normalizado, se deben administrar fluidos para el mantenimiento del neonato, estos fluidos idealmente deben contener bajas concentraciones de sodio, entre los líquidos idealmente a utilizar se encuentran el Normosol-R o PlasmaLyte A, los cuales se deben utilizar a dosis de 4-6ml/kg/h vía EV; seguido de la administración de líquidos es importante llevar a cabo monitoreo constante sobre el estado de hidratación del neonato esto es fundamental para evitar la sobrecarga de líquidos en en pacientes, teniendo en cuenta parámetros como: el peso día a día, medir la presión venosa central son algunas de las herramientas que pueden ayudar a determinar el adecuado estado de hidratación del potro. (Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015; Taylor, S. 2015)

Terapia antimicrobiana

El tratamiento antimicrobiano es la piedra angular de la sepsis neonatal, en la mayoría de los casos no se conoce el agente causal, por lo tanto, el inicio temprano de una terapia antibiótica agresiva es necesario cuando se sospecha de sepsis. Varios estudios han sugerido que un retraso mayor a 3 horas en la administración de antibióticos a los pacientes con sepsis pueden conducir a un aumento de la morbilidad y la mortalidad, por esta razón el inicio rápido de la antibioticoterapia debe ser aplicado con el fin de evitar el rápido desarrollo de la patología. (Weiss, S. L., et. al. 2014). Algunos antibióticos se pueden usar en combinación, esto depende del estado de hidratación del potro, su función renal y el grado de maduración hepática.

Generalmente algunos Médicos veterinarios realizan terapias ambulatorias esto involucra que la administración de antimicrobianos sea manera intermitente, pero en un entorno hospitalario estos se pueden administrar a infusión continua lo que puede ser teóricamente ventajoso debido a que se mantienen los niveles plasmáticos por encima de la concentración inhibitoria mínima. Existen varios estudios en humanos que reflejan pequeños beneficios cuando se administran antibióticos a infusión continua. Es importante tener en cuenta que los antibióticos que se pueden utilizar a infusiones constantes son aquellos dependientes del tiempo tales como las penicilinas o cefalosporinas y antibióticos dependientes de la concentración como los aminoglucosidos no son apropiados para este uso. (Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015).

La mayoría de los organismos obtenidos a partir de cultivos de sangre de

potros se componen de bacterias gram negativas, pero el porcentaje de cepas gram positivas ha aumentado significativamente en los últimos años. En un estudio reciente, *Enterococcus spp*, salió positivo en cultivos con más frecuencia en los últimos años esto es preocupante debido al patrón de susceptibilidad antimicrobiana impredecible. En otro estudio realizado en ratones, se demostró que el tratamiento con antibióticos perturba la microbiota intestinal comensal normal, y prepara el escenario para la dominación intestinal por bacterias asociadas con infecciones adquiridas en el hospital, incluyendo *Enterococcus spp*. (Theelen, M. J et al., 2014).

La duración de la terapia es otro de los factores importantes que se deben tener en cuenta, se recomienda un curso terapéutico mínimo de 2 semanas para los potros con bacteriemia, en neonatos con signos localizados tales como la neumonía o la artritis séptica, se prefiere un curso mínimo de 4 semanas con terapia antibiótica, en la tabla 1 se muestran los antimicrobianos más utilizados en la actualidad y los cuales se deben de tener en consideración para el manejo inicial del potro (Sánchez, L. C. 2005).

Existen múltiples protocolos antibióticos utilizados en la actualidad, en un estudio la combinación de ampicilina con amikacina produjo el mayor porcentaje bacterias susceptibles aisladas en cultivo con antibiograma de potros con sepsis, este reciente estudio de 306 aislados bacterianos por medio de cultivo demostró que el 91,5% eran susceptibles a esta combinación, otra opción es el manejo de penicilina la cual se puede administrar en combinación con aminoglucósidos en lugar de ampicilina; sin embargo, un menor porcentaje de aislados de enterococos es susceptible a las penicilinas. (Magdesian, K. G. 2017).

Tabla 10. Antibióticos.

Antibiótico	Dosis	Notas
Amikacina	20-30 mg / kg IM o IV/ SID monitorización terapéutica recomendado	Cuidado de los aminoglucósidos en potros con alteración de la función renal; estos normalmente van combinados con antimicrobianos que tengan un mejor espectro contra agentes gram positivos como los betalactámicos.
Ampicilina	20 mg / kg IV o IM/ QUID	Se pueden utilizar en combinación con aminoglucósidos.
Cefotaxima	40 mg/kg IV / QUID	Usar en potros resistentes a los antibióticos antes mencionados.
Ceftazidima	40-50 mg / kg IV / QUID	Usar en potros resistentes a los antibióticos antes mencionados.
Ceftiofur	5-10 mg / kg IV o IM/QUID o BID.	Puede ser utilizado en combinación con aminoglucósidos.
Gentamicina	8-15 mg / kg IM o IV / SID	Cuidado de los aminoglucósidos en potros con alteración de la función renal; estos normalmente van combinados con antimicrobianos que tengan un mejor espectro contra agentes gram positivos como los betalactámicos.
Metronidazol	10 mg / kg VO, IV o por vía rectal/ BID.	Se utiliza con mayor frecuencia en los recién nacidos para infecciones clostridiales entéricas
Penicilina G sódica	22000 UI vía IV/QUID.	Se utiliza en combinación con una aminoglucósidos.

(Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. 2015).

Soporte respiratorio

La disfunción pulmonar es un problema común en los recién nacidos críticamente enfermos, es producto de la inmadurez pulmonar, disfunción de surfactante, neumonía bacteriana, neumonía viral, aspiración de meconio o síndrome de dificultad respiratoria aguda. La terapia con oxígeno en estos pacientes es necesaria, se pueden utilizar cánulas intranasales y máscaras de oxígeno a tasas de flujo de hasta 20-30 l/min, que corresponde a una fracción de oxígeno inspirada de 70-78%. Existen otras formas farmacológicas en pacientes con hipoventilación mediante la estimulación del centro respiratorio, se pueden utilizar cafeína 10 mg / kg vía oral o vía intrarectal, también se puede manejar doxapram a dosis de carga de 0,5 mg / kg, seguido de 0,02-0,08 mg/kg /min vía intravenosa (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015), en un estudio realizado el doxapram fue más efectivo que la cafeína para la corrección rápida de hipercapnia en potros con encefalopatía hipóxica neonatal. (Giguere, S., Slade, J. K., & Sanchez, L. C. 2008).

Soporte nutricional

En potros con incapacidad para amamantar se debe recurrir a la nutrición vía enteral, se puede emplear sonda nasogástrica temporal o permanente, en neonatos que son incapaces de tener un adecuado reflejo de succión, esto con el fin de evitar neumonías por aspiración. El consumo de leche diario en potros sanos corresponde del 25 al 30% de su peso corporal, en neonatos enfermos se pueden manejar del 5-10% como terapia inicial con el fin de restablecer la función del tracto gastrointestinal. También se deben de tener en cuenta los requerimientos de energía en reposo de los recién nacidos críticamente enfermos los cuales son aproximadamente 40-50

kcal/kg/día. En potros con hipoglicemia severa se puede proporcionar glucosa intravenosa a dosis de 4-8 mg /kg/min y realizar mediciones seriadas de glicemia para su control. Si la vía enteral no es tolerada en estos neonatos se debe pensar en la alimentación por vía parenteral ya sea parcial o total (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015).

Terapia dirigida a coagulopatías, antiinflamatoria y antiendotóxica.

En potros es importante mitigar la inflamación sistémica de esta manera se disminuye la liberación exacerbada de citoquinas que pueden aseverar el cuadro clínico. Se pueden utilizar antiinflamatorios como el flunixin meglumine a dosis de 0.25 mg/kg IV/TID, este medicamento favorece el control de la inflamación causado por la endotoxemia sistémica. El meloxicam a dosis de 0.6 mg/kg vía oral cada BID durante 7 días también es una buena opción farmacológica. (Dunkel, B., & Corley, K. T. T. 2015; Sanchez, L. C. 2005).

Generalmente cuando hay un cuadro agudo de sepsis hay liberación de endotoxinas al torrente sanguíneo las cuales son las responsables de desencadenar signos sistémicos; algunos antiendotóxicos son utilizados con el fin de mitigar daños, los agentes comúnmente utilizados corresponden a sulfato de polimixina B este fármaco antimicrobiano que es eficaz contra bacterias gram negativas, su mecanismo de acción radica en actuar como un agente quelante uniéndose a la fracción del lípido-A del lipopolisacárido, que elimina la endotoxina, y por esa acción impide el desarrollo de la cascada proinflamatoria, sin embargo altas dosis de este medicamento pueden causar neurotoxicidad y nefrotoxicidad por esta razón se debe tener cuidado en

pacientes azotémicos e hipovolémicos (Kelmer, G. 2009). En la actualidad diversos estudios en vivo han demostrado los efectos beneficiosos de este medicamento, después inducción experimental de endotoxemia en potros y adultos, se ha demostrado que inhibe la actividad del factor de necrosis tumoral liberado por los macrófagos activados y además disminuye la liberación de tromboxano A₂ por parte de las plaquetas; La dosis recomendada es de 6.000 UI/ kg EV cada 8 horas (Wong et al. 2013).

Es común en potros con enfermedad avanzada detectar alteraciones en la coagulación; puede ocurrir trombocitopenia por el gasto de plaquetas y como consecuencia de una coagulación intravascular diseminada en estos casos se recomienda la transfusión de plasma rico en plaquetas fresco el cual puede ser obtenido a partir de la madre o de otro equino, previamente habiendo realizado pruebas cruzadas, por lo contrario puede ocurrir una fase de hipercoagulación en este caso se recomienda el uso de heparina de bajo peso molecular este actúa sobre los factores de coagulación tanto extrínsecos como intrínsecos evitando también la conversión de fibrinógeno a fibrina, se maneja a dosis de 100 UI / kg vía subcutánea cada SID ,esta también cumple con funciones antiinflamatorias inhibiéndola producción de anión superóxido por neutrófilos, reducción de la actividad de granulocitos, y atenuación de la migración de neutrófilos, este fármaco debe ser manejado con precaución en pacientes que padezcan de trombocitopenias o hemorragias activas (Dunkel, B., & Corley, K. T. 2015; De, L. R. P. G., Grulke. Et al. 2009).

Gastroprotectores

En potros con baja alimentación enteral y en terapias prolongadas con antiinflamatorios no esteroideos (AINES) se recomienda el uso de protectores gástricos, entre los que están disponibles se encuentra; ranitidina el cual actúa antagonizando los receptores de histamina (H₂), este debe usarse con precaución en pacientes con alteraciones renales, en terapias prolongadas se recomienda la medición de enzimas hepáticas (AST, GGT), este fármaco se maneja a dosis de 1.5-2 mg/kg IV TID o QUID horas o 6.6 mg/kg VO TID o QUID, y el omeprazol un potente inhibidor de la bomba de protones el cual actúa en medios ácidos, se recomienda suministrar antes de brindar alimento y en caballos se utiliza hasta 90 días de forma consecutiva a dosis de 1-2 mg/kg VO SID (Oliver-Espinosa, O. 2018; Plumb, D. C. 2008).

Terapia dirigida

Sistema respiratorio:

Los pulmones son estructuras comunes donde se puede alojar una infección de tipo local, la neumonía suele ser una de las complicaciones más habituales de septicemia y por esta razón la búsqueda del agente causal es la base fundamental para el inicio de una adecuada terapia

- ✓ Antibioticoterapia específica
- ✓ Suplementación de oxígeno.
- ✓ Ventilación asistida.

✓ Los broncodilatares son una buena opción terapéutica en pacientes con alteraciones ventilatorias el uso de las metilxantinas (Aminofilina y teofilina puede ser benéfico, estos fármacos actúan inhibiendo la fosfodiesterasa e incrementando el AMP cíclico que induce la liberación de epinefrina endógena, además inhiben la liberación de histamina y de sustancias de reacción lenta en anafilaxis, las teofilinas relajan directamente los músculos lisos en los bronquios y la vasculatura pulmonar de esta forma facilitando la ventilación del paciente.

También se ha descrito el uso de albuterol y clenbuterol los cuales actúan estimulando producción de AMP cíclico a través de la activación de adenil ciclase se consideran predominantemente agonistas beta 2 causando relajación de los músculos lisos bronquiales y vasculares (Reuss,S. M., & Cohen, N. D. 2015; Plumb, D. C. 2008; Couëtil, L. L., & Hawkins, J. 2013).

Sistema Gastrointestinal:

La diarrea suele ser una complicación común en potros sépticos, por lo que su manejo temprano es importante para la corrección de distintos aspectos que pueden llevar fácilmente a la muerte.

- ✓ Soporte hemodinámico.
- ✓ Corrección acido-base.
- ✓ Antibioticoterapia específica.
- ✓ Terapia antiinflamatoria y antiendotóxica.
- ✓ Agentes absorbentes, como caolín pectina y subsalicilato de bismuto, estimulan la absorción de fluidos y electrolitos a través de la pared intestinal (acción antisecretora). Otro fármaco comúnmente utilizado es el zinc de bacitracina el cual

corresponde a un antibiótico que actúa inhibiendo la incorporación de aminoácidos y nucleótidos a la pared de las bacterias, combate principalmente microorganismos gram positivos como el *Clostridium perfringens*, en equinos ha sido ampliamente utilizado en casos de colitis causadas por bacterias anaerobias.

- ✓ Soporte nutricional.
- ✓ Protectores de mucosa gástrica.

(Oliver-Espinosa, O. 2018; Magdesian, K. G. 2005).

Sistema nervioso:

La meningitis bacteriana es una complicación rara pero extremadamente grave, su pronóstico suele ser malo y el tratamiento va dirigido principalmente al manejo de los signos clínicos y control del agente causal, la terapia antimicrobiana debe de ser agresiva y rápida y preferiblemente basada en el cultivo y antibiograma del líquido cefalorraquídeo.

✓ Antibioticoterapia específica, es importante determinar una buena elección cuando se habla de antimicrobianos que funcionen adecuadamente en sistema nervioso, el cloranfenicol es una opción común, ya que demuestra un buen espectro de actividad contra múltiples patógenos equinos (aerobios y anaerobios) y logra buenas concentraciones de en liquido cerebroespinal, Las cefalosporinas de 3 generación (cefotaxima, ceftazidima, cefepima y ceftriaxona) también alcanzan altas concentraciones en liquido cerebro espinal y son una buena alternativa terapéutica en el tratamiento de meningitis bacteriana, la duración de la terapia en caballos con esta patología es difícil de evaluar, pero un total de al menos 3 semanas es aconsejable.

✓ Anticonvulsivos, el control inmediato de la actividad convulsiva es una prioridad, cuando episodios son prolongadas o recurrentes pueden causar aumento de la presión intracraneal y necrosis neuronal en recién nacidos también pueden dar como resultado una oxigenación arterial reducida, el uso de benzodiazepinas como el diazepam, el cual ha sido rutinariamente utilizada para el control a corto plazo (inmediato) de convulsiones, tiene acción las células neuronales uniéndose al receptor del ácido gamma-aminobutírico (GABA), lo que incrementa la acción de GABA y con esto favorece la conductancia del cloruro, de esta forma hiperpolarizando la célula neuronal y haciendo que sea más resistente a la despolarización, otra alternativa terapéutica es el uso de fenobarbital el cual actúa igualmente en los receptores GABA aunque su mecanismo de acción no es muy claro aún, este medicamento por lo contrario tiene una vida media más larga y es utilizado en alteraciones crónicas.

✓ Antiinflamatorios, la neuroinflamación debe controlarse agresivamente para minimizar el incremento de la presión intracaneana, que puede desencadenar hernia cerebral o exacerbación de los signos clínicos. El uso de corticosteroides es controvertido y su manejo debe ser limitado, los AINES pueden ser empleados para minimizar el edema asociado a inflamación, y el dimetilsulfóxido (DMSO) es ampliamente utilizado como antiinflamatorio sin embargo hacen falta estudios que demuestren su efectividad.

✓ Protectores neurológicos.

✓ Cuidado de soporte.

(In Furr, M., & In Reed, S. M. 2015).

Sistema músculo esquelético:

Las infecciones ortopédicas son alteraciones que suelen ocurrir en potros sépticos, que ponen en riesgo el futuro desempeño atlético de los neonatos, siendo la artritis séptica la causa más común seguida de osteomielitis.

El manejo local y sistémico de estas patologías es crucial para el éxito de la terapia. Entre las alternativas a tener en cuenta en potros que padezcan esta complicación se encuentra:

- ✓ Antibioticoterapia sistémica.
- ✓ Antimicrobianos locales.
- ✓ Perfusiones regionales: Esta ha demostrado ser una valiosa terapia en condiciones ortopédicas sépticas la técnica consiste en colocar un torniquete en la parte proximal de la articulación afectada y luego canalizar ya sea la vena cefálica o safena esto dependiendo la localización de la lesión, generalmente los antibióticos de elección son los aminoglucósidos preferiblemente la amikacina porque ha demostrado mayor efectividad contra los microorganismos que afectan el sistema osteomuscular y genera menos resistencia bacteriana, estos antimicrobianos en el líquido sinovial alcanzan de 5 – 50 veces más la concentración sérica máxima recomendada, las dosis que se manejan van desde 50 mg – 1000 mg totales, esto depende del tamaño del potro y el área a ser perfundida, el antibiótico es diluido en 20-30 ml de solución cloruro de sodio 0.9% y se inyecta durante un periodo de 30 minutos, finalmente se retira el torniquete y el catéter (In Costa, L. R., & In Paradis, M. R. 2018; W. V., & Barr, B. S. 2011).
- ✓ Lavados articulares.

- ✓ Artroscopia.
- ✓ Artrotomía.
- ✓ Antiinflamatorios sistémicos.

Pronóstico

Años atrás la sepsis neonatal tenía un tenia tasas de supervivencia muy variables del 10-70%, sin embargo estos resultados han mejorado significativamente a medida que transcurre el tiempo, esto posiblemente se deba a la detección temprana de la patología y al rápido tratamiento, en general el pronóstico de supervivencia en la actualidad es de aproximadamente del 50-60%, pero hay factores que influyen significativamente como el tipo de agente microbiano, algunos estudios señalan que neonatos con presencia de bacterias gram negativas en el hemocultivo tienen menos probabilidades de sobrevivir que los que presenten bacterias gram positivas, otros estudios mencionan que aquellos potros que presenten artritis sépticas serán más propensos a morir, en conclusión el pronóstico dependerá de la variedad de microorganismos y las diferentes estructuras orgánicas que pueda afectar esta patología (Taylor, S. 2015).

Discusión

En décadas anteriores los patógenos más comúnmente involucrados en sepsis neonatal correspondían a bacterias gram negativas sin embargo estudios recientes demuestran que el porcentaje de cepas gram positivas ha incrementado significativamente en los últimos años, esto es preocupante debido al patrón de susceptibilidad antimicrobiana impredecible (Theelen, M. J et al., 2014).

Según Weiss y sus colaboradores afirman que un retraso mayor a 3 horas en la administración de antibióticos en pacientes con sepsis puede aumentar la morbilidad y mortalidad, por lo tanto el reconocimiento precoz de los signos clínicos son la clave para el inicio temprano del tratamiento antimicrobiano y de esta forma mejorar pronóstico del paciente (Weiss, S. L., et. al. 2014).

Dentro del marco diagnóstico la hipoglucemia es un factor importante ya que en neonatos menores a 24 horas puede ser un hallazgo común dado que las reservas de glucógeno aún son escasas, pero potros mayores a 72 horas puede indicar aumento en el consumo de la glucosa y en este caso cursando con signos clínicos de sepsis, la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo seguido de endotoxemia, puede contribuir a la hipoglucemia por la disminución de la gluconeogénesis hepática, el aumento de la captación de glucosa periférica además de su consumo de la misma por bacterias, glicemia menores a 50mg/dl se han asociado como factor de no supervivencia en potros enfermos (Bernard, W. V., & Barr, B. S; Hollis, A. R. 2008).

La sepsis score es una ayuda diagnóstica rápida que cuenta con parámetros objetivos y subjetivos, en estudios anteriores el punto de corte era mayor a 11 sin embargo en la actualidad dos estudios resaltan el punto de corte a partir de 7 y 8 con

una sensibilidad del 62% y especificidad del 64 % en el último estudio, de esta manera brindando una aproximación diagnóstica más segura y evitando así las posibles consecuencias de esta patología en recién nacidos (Wong, D. M. et al. 2018).

En este caso en particular no se utilizaron ayudas diagnósticas para determinar la causa del aumento de tamaño de las articulaciones acompañado de la claudicación, es importante tener en cuenta que en potros con sepsis neonatal la artritis séptica se ha reportado del 14 al 38% de los potros enfermos, aproximadamente el 50% de los neonatos presentan esta patología en más de una articulación, el diagnóstico certero se basa en la citología y cultivo de líquido articular con el fin de implementar una terapia antibiótica tanto sistémica como local adecuada (Bernard, W. V., & Barr, B. S; Hollis, A. R. 2008).

En la actualidad la administración de coloides sintéticos son puestos en discusión ya que aún no hay evidencia científica de sus efectos positivos en pacientes hipovolémicos, hay estudios donde se resalta la ausencia del poder oncótico de estos fluidos, el riesgo de lesión renal aguda acompañado de un mayor porcentaje de mortalidad en equinos en los que se utilizan, lo que sugiere que en este caso clínico no hubo efectos benéficos respecto a su uso (Fielding, L. 2014).

Según Wong y sus colaboradores en un estudio realizado con potros a los que se les administró experimentalmente endotoxinas y como terapia sulfato de polimixina B (PB) las variables clínico patológicas y concentraciones de mediadores inflamatorios (factor de necrosis tumoral y tomoboxano A2) mejoraron, en este estudio los niveles de glicemia se normalizaron más rápido en los potros a los que se les aplicó PB, al igual

que las concentraciones de lactato el cual ha sido utilizado como guía pronóstico en potros enfermos, lo que indica mejora de la oxigenación sistémica en los neonatos que fueron tratados esto sugiere que el tratamiento con polimixina B es un elemento auxiliar beneficioso para el manejo la endotoxemia neonatal equina (Wong, D. M. et al. 2013).

Finalmente, con base en toda la información entregada anteriormente se concluye que esta patología puede ser causada por múltiples microorganismos entre los que se encuentran principalmente las bacterias, los factores predisponentes pueden estar asociados tanto a la madre como al potro y el rápido desarrollo de la enfermedad aumenta la mortalidad en neonatos por lo que su diagnóstico debe basarse en múltiples parámetros para determinar la severidad y el grado de daño que puede llegar a causar diseminándose vía hematógena a diferentes estructuras orgánicas, el tratamiento es basado principalmente en combatir los gérmenes que la causan, mitigar los daños sistémicos que se generen por la liberación endotoxinas y controlar las manifestaciones en múltiples sistemas, sin embargo se encuentran algunas falencias en el diagnóstico y la terapia, razón por la cual se decidió reportar este caso clínico a manera de ayudar a recopilar la información sugerida por la literatura y así mejorar el pronóstico de neonatos con sepsis neonatal.

Referencias

- Bernard, W. V., & Barr, B. S. (2011). *Equine pediatric medicine*. CRC Press
- Corley, K. T. T., Donaldson, L. L., & Furr, M. O. (January 05, 2010). Arterial lactate concentration, hospital survival, sepsis and SIRS in critically ill neonatal foals. *Equine Veterinary Journal*, 37, (1), 53-59.
- Couëtil, L. L., & Hawkins, J. (2013). *Respiratory diseases of the horse: A problem-oriented approach to diagnosis & management*. London: Manson Publishing/The Veterinary Press.
- De, L. R. P. G., Grulke, S., Detilleux, J., Salciccia, A., Verwilghen, D. R., Caudron, I., Gangl, M., ... Serteyn, D. D. A. (February 01, 2009). Evaluation of low-molecular-weight heparin for the prevention of equine laminitis after colic surgery. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 19, (1), 113-119.
- Dunkel, B., & Corley, K. T. T. (February 01, 2015). Pathophysiology, diagnosis and treatment of neonatal sepsis. *Equine Veterinary Education*, 27, (2), 92-98.
- Fielding, C. L., & Magdesian, K. G. (January 01, 2015). Sepsis and Septic Shock in the Equine Neonate. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 31,(3), 483-496.
- Fielding, L. (January 01, 2014). Crystalloid and Colloid Therapy. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 30, (2), 415-425.
- Giguère, S., Cohen, N. D., Keith, C. M., Slovis, N. M., Hondalus, M. K., Hines, S. A., & Prescott, J. F. (January 01, 2011). Diagnosis, Treatment, Control, and Prevention of Infections Caused by *Rhodococcus equi* in Foals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25, (6), 1209-1220.
- Giguere, S., Slade, J. K., & Sanchez, L. C. (January 01, 2008). Retrospective Comparison of Caffeine and Doxapram for the Treatment of Hypercapnia in Foals with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22, (2), 401-405.
- Gilger, B. C. (2017). *Equine ophthalmology*. Ames, Iowa John Wiley et Sons Inc
- Hollis, A. R., Furr, M. O., Magdesian, K. G., Axon, J. E., Ludlow, V., Boston, R. C., & Corley, K. T. T. (September 01, 2008). Blood Glucose Concentrations in Critically Ill Neonatal Foals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22, (5), 1223-1227.
- Hollis, A., & Corley, K. (January 01, 2007). Practical guide to fluid therapy in neonatal foals. *In Practice*, 29, (3), 130-137.

- In Costa, L. R., & In Paradis, M. R. (2018). *Manual of clinical procedures in the horse*. Hoboken Wiley Blackwell
- In Furr, M., & In Reed, S. M. (2015). *Equine neurology*. Ames, Iowa : Wiley-Blackwell
- Kelmer, G. (January 01, 2009). Update on Treatments for Endotoxemia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 25, (2), 259-270.
- MacKay, R. J. (2005). Neurologic disorders of neonatal foals. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 21(2), 387-406.
<https://doi.org/10.1016/j.cveq.2005.04.006>
- Magdesian, K. G. (April 01, 2017). Antimicrobial Pharmacology for the Neonatal Foal. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33, (1), 47-65.
- Magdesian, K. G. (January 01, 2005). Neonatal Foal Diarrhea. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 21, (2), 295-312.
- McKenzie, H. C., & Furr, M. O. (January 01, 2001). Equine Neonatal Sepsis: The Pathophysiology of Severe Inflammation and Infection. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian North American Edition*, 23, (7), 661-675.
- Oliver-Espinosa, O. (January 01, 2018). Foal Diarrhea: Established and Postulated Causes, Prevention, Diagnostics, and Treatments. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 34, (1), 55-68.
- Paradis, M. R. (2006). *Equine neonatal medicine: A case-based approach*. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders.
- Peek, S.F., Semrad, S., McGuirk, S.M., Riseberg, A., Slack, J.A., Marques, F., Coombs, D., Lien, L., Keuler, N. and Darien, B.J. (2006) Prognostic value of clinicopathologic variables obtained at admission and effect of antiendotoxin plasma on survival in septic and critically ill foals. *J. Vet. Intern. Med.* 20, 569-574.
- Plumb, D. C. (2008). *Plumb's veterinary drug handbook*. Ames, Iowa: Blackwell.
- Reuss, S. M., & Cohen, N. D. (January 01, 2015). Update on Bacterial Pneumonia in the Foal and Weanling. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 31, (1), 121-135.
- Sanchez, L. C. (January 01, 2005). Equine Neonatal Sepsis. *Veterinary Clinics of North America Equine Practice*, 21,(2), 273-294.
- Sanchez, L. C., Giguère, S., & Lester, G. D. (November 01, 2008). Factors associated with survival of neonatal foals with bacteremia and racing performance of

- surviving Thoroughbreds: 423 cases (1982–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233, (9), 1446-1452.
- Smith, B. P. (2010). *Medicina internade grandes animales*. España: Elsevier.
- Stoneham, S.J., Palmer, L., Cash, R. and Rossdale, P.D. (2001) Measurement of serum amyloid A in the neonatal foal using a latex agglutination immunoturbidimetric assay: determination of the normal range, variation with age and response to disease. *Equine Vet. J.* 33, (6), 599-603.
- Taylor, S. (January 01, 2015). A review of equine sepsis. *Equine Veterinary Education*, 27, (2), 99-109.
- Theelen, M. J. P., Wilson, W. D., Edman, J. M., Magdesian, K. G., & Kass, P. H. (January 01, 2014). Temporal trends in prevalence of bacteria isolated from foals with sepsis: 1979-2010. *Equine Veterinary Journal*, 46, (2). 169-173
- Weiss, S. L., Fitzgerald, J. C., Balamuth, F., Alpern, E. R., Lavelle, J., Chilutti, M., Grundmeier, R., ... Thomas, N. J. (November 01, 2014). Delayed Antimicrobial Therapy Increases Mortality and Organ Dysfunction Duration in Pediatric Sepsis*. *Critical Care Medicine*, 42, (11), 2409-2417.
- Wong, D. M., Ruby, R. E., Dembek, K. A., Barr, B. S., Reuss, S. M., Magdesian, K. G., Olsen, E., ... Wilkins, P. A. (January 01, 2018). Evaluation of updated sepsis scoring systems and systemic inflammatory response syndrome criteria and their association with sepsis in equine neonates. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32, (3), 1185-1193.
- Wong, D. M., Sponseller, B. A., Alcott, C. J., Agbedanu, P. N., Wang, C., & Hsu, W. H. (September 15, 2013). Effects of intravenous administration of polymyxin B in neonatal foals with experimental endotoxemia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243, (6), 874-881.
- Wong, D. M., Sponseller, B. A., Alcott, C. J., Agbedanu, P. N., Wang, C., & Hsu, W. H. (September 15, 2013). Effects of intravenous administration of polymyxin B in neonatal foals with experimental endotoxemia. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243, (6), 874-881.